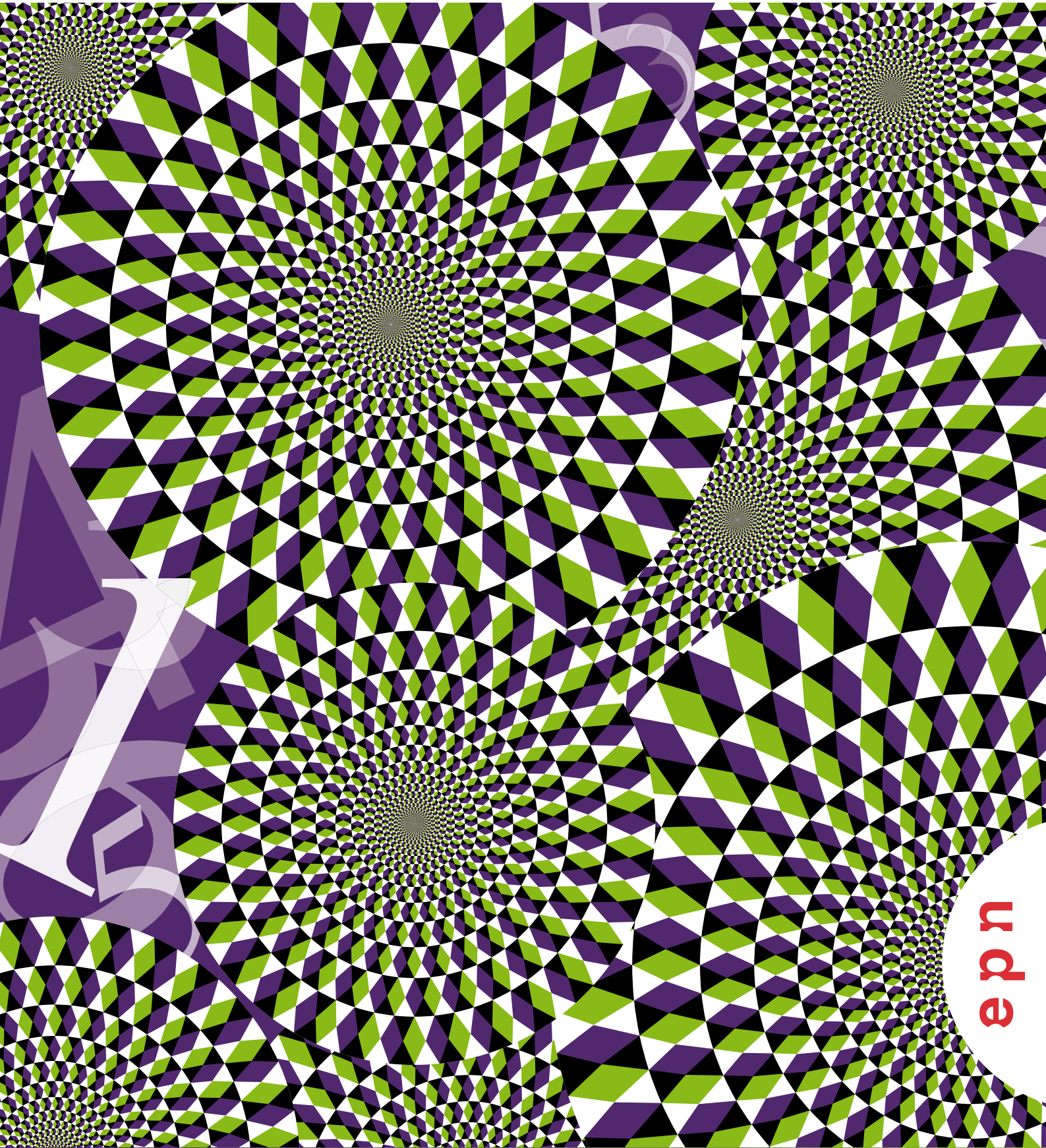


Welke wiskunde moet ik kiezen?



epn

OP GETALEN RUIMTE KUN JE REKENEN

Welke wiskunde moet ik kiezen?

Dit jaar moet je gaan kiezen welke wiskunde je wilt gaan volgen in de bovenbouw. Hieronder kun je lezen wat wiskunde A, B en D inhouden. Wiskunde is een verplicht vak bij de profielen EM (Economie en Maatschappij), NG (Natuur en Gezondheid) en NT (Natuur en Techniek).

Als je CM (Cultuur en Maatschappij) kiest, hoef je op de havo niet verplicht wiskunde te doen. Je kunt er wel voor kiezen in het vrije deel.



Er zijn drie soorten wiskunde, waarvan er twee in aanmerking komen als verplicht profielvak. In de onderstaande tabel is te zien welke mogelijkheden er zijn:

| Profiel | Welke wiskunde? |
|---------|-----------------|
| CM | geen, A* of B* |
| EM | A of B* |
| NG | A of B* |
| NT | B |

*Informeel of deze keuze ook wordt aangeboden.

De school is niet verplicht om deze keuzes aan te bieden.

Welk profiel en welke wiskunde kies jij?

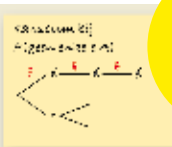
Bij **wiskunde A** gaat het om onderwerpen die je later misschien weer nodig hebt bij een vervolgonderwijs. Bij studies zoals in de sector economie en natuur en milieu is wiskunde onmisbaar. In wiskunde A zit daarom een flink stuk statistiek en kansrekening. Ook moet je met functies en grafieken

kunnen werken. Je moet op een wiskundige manier het verband tussen bijvoorbeeld vraag en aanbod weer kunnen geven. Ook bij sommige gezondheidopleidingen komt enige wiskunde-kennis goed van pas. In wiskunde A zit geen meetkunde.

Bij **wiskunde B** komen onderwerpen aan bod die je later hard nodig zult hebben als je de exacte kant op gaat, bijvoorbeeld in de sector techniek of natuur en milieu. Er wordt veel aandacht besteed aan functies, veranderingen, ruimte-meetkunde en algebra. Je leert hoe je van allerlei figuren en voorwerpen de oppervlakte en inhoud kunt uitrekenen. Hoe

Bij P(geen enkele A) maak je in gedachten de kansboom hiernaast. Je ziet:

$$P(\text{geen enkele A}) = P(A \bar{A} A) = \frac{1}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = 0,2.$$



A betekent geen A.

voorbeeld

De schijven in figuur 6.21 draaien onafhankelijk van elkaar. Bereken de kans dat
a twee gelijke kleuren worden aangewezen
b precies één rode sector wordt aangewezen.
c geen enkele rode sector wordt aangewezen.



figuur 6.21

Uitwerking

a $P(\text{rr}) + P(\text{gg}) + P(\text{bb}) =$
 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \approx 0,333$

b $P(\text{r}\bar{\text{r}}) + P(\bar{\text{r}}\text{r}) =$
 $\frac{1}{3} \times \frac{2}{3} + \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = 0,4$

c $P(\bar{\text{r}}\bar{\text{r}}\bar{\text{r}}) =$
 $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = 0,533$

voorbeeld

Ronald gooit met drie dobbelstenen. Bereken de kans dat hij
a geen enkele keer 6 ogen gooit.
b precies twee keer 4 ogen gooit.

Uitwerking
a $P(\text{geen enkele } 6) = P(\bar{6}\bar{6}\bar{6}) = \frac{5}{6} \times \frac{5}{6} \times \frac{5}{6} \approx 0,579$

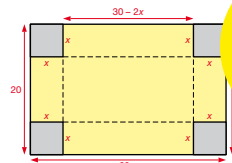
b $P(\text{precies twee keer } 4) = P(44\bar{4}) + P(\bar{4}44) + P(4\bar{4}4) =$
 $\frac{1}{6} \times \frac{1}{6} \times \frac{5}{6} + \frac{1}{6} \times \frac{5}{6} \times \frac{1}{6} + \frac{5}{6} \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = 0,069$

A

40 Een fabrikant van verpakkingsartikelen levert dozen zonder deksel. Hij laat deze dozen vouwen uit rechthoekige stukken karton van 30 bij 20 cm. Zie figuur 6.31.

a Laat met een berekening zien dat er een doos ontstaat met een inhoud van 864 cm³ als $x = 6$ cm genomen wordt.

Voor de inhoud I in cm³ van de doos geldt de formule $I = 4x^3 - 100x^2 + 600x$.
b Toon aan dat deze formule juist is.
c Bereken met behulp van differentiatie bij welke afmetingen van de vierkantjes de inhoud van de doos maximaal is. Geef je antwoord in mm nauwkeurig.

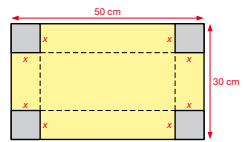


figuur 6.31

A 41 Het bedrijf van verpakkingsartikelen maakt ook dozen van stukken karton van 50 bij 30 cm. Zie figuur 6.32.

a Geef de formule van de inhoud van zo'n doos. Tussen welke grenzen ligt x ?
b Welke inhoud hoort bij $x = 7,15$?
c Van een doos is de inhoud 3000 cm³. Bereken in mm nauwkeurig de afmetingen van zo'n doos.

d Bereken met behulp van differentiatie bij welke afmetingen van de vierkantjes de inhoud van de doos maximaal is. Geef je antwoord in mm nauwkeurig.

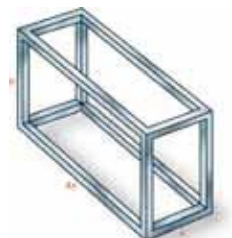


figuur 6.32 De vierkantjes bij de hoekpunten zijn x bij x cm.

A 42 De firma Hoff maakt geraamten voor verhuiskisten van aluminium hoekprofielen. De verhuiskisten krijgen een rechthoekige boven- en onderkant waarvan de lengte vier keer de breedte is. Zie figuur 6.33.

Voor één zo'n kist gebruikt Hoff 12 meter hoekprofiel. Het is de bedoeling dat de inhoud van zo'n kist maximaal is. De hoogte h kan uitgedrukt worden in de lengte van de kortste zijde x van de bodem. Je krijgt $h = 3 - 5x$.

a Toon aan dat deze formule juist is.
b Druk de inhoud I van de kist uit in x .
c Bereken algebraïsch de maximale inhoud van de kist. Hoe hoog is zo'n kist?



figuur 6.33 Voor een geraamte wordt in totaal 12 meter hoekprofiel gebruikt, h en x zijn in meters.

B

exacter en technischer je vervolgopleiding, des te meer je wiskunde B nodig zult hebben. Het zijn meestal opleidingen waarvoor ook natuurkunde belangrijk of verplicht is. In wiskunde B zit geen statistiek en kansrekening. De meeste leerlingen vinden wiskunde B moeilijker dan wiskunde A. Vraag je wiskundeleraar om advies bij je keuze.

Een school mag zelf beslissen of ze **wiskunde D** aanbieden. Ga dus eerst na of dat op jouw school het geval is. Je mag wiskunde D als profielvak (alleen bij NT!) of als vak in het vrije deel kiezen als je ook wiskunde B hebt gekozen. Je volgt dan dus twee wiskundevakken, namelijk B en D. Wiskunde D biedt een verbreding en een verdieping van wiskunde B. De verbreding krijg je door kansrekening en statistiek (belangrijk bij allerlei vervolgstudies) en ruimtemeetkunde (belangrijk bij veel technische studies).

De verdieping krijg je door een flinke uitbreiding van de toegepaste analyse. Dat betekent onder andere dat je met meer typen functies te maken krijgt dan bij wiskunde B.

Onderwerpen zoals kansrekening en ruimtemeetkunde zijn niet moeilijker dan de onderwerpen die je bij wiskunde B krijgt. Andere onderwerpen kunnen wel wat pittiger zijn. Als je wiskunde D kiest is het belangrijk dat je wiskunde leuk vindt en dat je er veel tijd in wilt steken.

Nu in 3 havo, straks in de bovenbouw

Om je een idee te geven van de verschillen tussen wiskunde A en wiskunde B staat hier een overzicht. Er staan onderwerpen uit je derde klas boek die typisch bij wiskunde A horen, of juist bij wiskunde B.

Instromen vanuit 4 vmbo

Stroom je in vanuit het vmbo, vraag dan naar het overstapdeel vmbo-T > 4 havo. In dat boek vind je alle kennis en vaardigheden die je nodig hebt om de overstap naar de havo te maken.

Overzicht

Wiskunde A in getal & ruimte deel 3 havo 1

- blz 96 t/m 99 Tweedegraadsvergelijkingen mag je bij wiskunde A oplossen met de grafische rekenmachine. Bij wiskunde B moet je ze handmatig oplossen.
- blz 109 Opgave 64.

Wiskunde B in getal & ruimte deel 3 havo 1

- blz 15/16 De opgaven 33 tot en met 38.
- blz 54 t/m 69 Meetkundige figuren kom je alleen bij wiskunde B tegen.
- blz 96 t/m 99 Tweedegraadsvergelijkingen moet je bij wiskunde B handmatig oplossen. Bij wiskunde A mag je ze oplossen met de grafische rekenmachine.
- blz 101 De opgaven 44, 45 en 46.
- blz 103 De opgaven 50, 51 en 52.
- blz 109 De opgaven 65, 66 en 67.
- hoofdstuk 4 Bij wiskunde B wordt dieper ingegaan op de begrippen aanzicht, hellingsgetal en tangens.
- hoofdstuk 5 Bij wiskunde A wordt dieper ingegaan op procenten en diagrammen.

Wiskunde A in getal & ruimte deel 3 havo 2

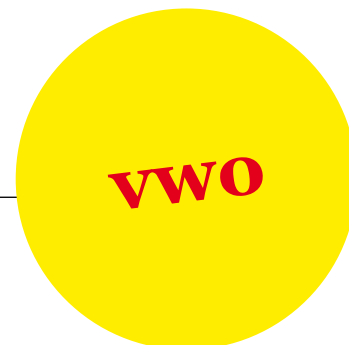
- blz 18/19 Tweedegraadsvergelijkingen mag je bij wiskunde A oplossen met de grafische rekenmachine. Bij wiskunde B moet je ze handmatig oplossen.
- hoofdstuk 9 Bij wiskunde A wordt dieper ingegaan op informatieverwerking.

Wiskunde B in getal & ruimte deel 3 havo 2

- blz 18/19 Tweedegraadsvergelijkingen moet je bij wiskunde B handmatig oplossen. Bij wiskunde A mag je ze oplossen met de grafische rekenmachine.
- hoofdstuk 7 Bij wiskunde B wordt dieper ingegaan op sinus, cosinus en tangens en er zullen ook functies met een sinus of een cosinus onderzocht worden.
- blz 73 t/m 77 Dit komt vaak terug bij wiskunde B.
- blz 100/101 De opgaven 48 tot en met 53.
- blz 111 t/m 125 Dit komt vaak terug bij wiskunde B.

Welke wiskunde moet ik kiezen?

Dit jaar moet je gaan kiezen welke wiskunde je wilt gaan volgen in de bovenbouw. Hieronder kun je lezen wat wiskunde A, B, C en D inhouden. Wiskunde is een verplicht vak in de bovenbouw vwo en is altijd één van je vier profielvakken.



Er zijn vier soorten wiskunde, waarvan er drie als verplicht profielvak in aanmerking komen. In de onderstaande tabel is te zien welke mogelijkheden er zijn:

| Profiel | Welke wiskunde? |
|---------|-----------------|
| CM | C of A* of B* |
| EM | A of B* |
| NG | A of B* |
| NT | B |

*Informeer of deze keuze ook wordt aangeboden.

De school is niet verplicht om deze keuzes aan te bieden.

Welk profiel en welke wiskunde kies jij?

Bij **wiskunde A** gaat het om onderwerpen die je later misschien weer nodig hebt bij een vervolgopleiding. Bij studies zoals psychologie en pedagogiek krijg je veel te maken met statistiek. In wiskunde A zit daarom een flink stuk statistiek en kansrekening. Ook moet je met functies en grafieken kunnen werken. Bij economische studies is wiskunde ook belangrijk. Bij die studie krijg je ook differentiëren. Je moet dan kunnen bepalen hoe steil een grafiek loopt.

In wiskunde A zit geen meetkunde.

Als je verder wilt studeren in de richting van "Gedrag en Maatschappij" of "Economie" is wiskunde A onmisbaar.

Let op: bij sommige economische studies op de universiteit moet je wiskunde B hebben. Als wiskunde je goed af gaat en je wilt economie studeren op de universiteit, dan heeft wiskunde B de voorkeur boven wiskunde A.

Wiskunde C is alleen bestemd voor leerlingen met het profiel CM. Die gaan over het algemeen geen sterk wiskundige studies doen. Wiskunde C lijkt op wiskunde A, maar het onderwerp differentiëren ontbreekt, dat door veel leerlingen als lastig wordt ervaren. Er zit wel statistiek en kansrekening in en ook functies en grafieken. Met wiskunde C in je bagage kun je dus de kant van "Gedrag en Maatschappij" op. Voor de richting "Economie" kun je beter wiskunde A of B kiezen. Bij sommige studies komt op het eerste gezicht geen wiskunde aan de orde. Denk maar aan rechten. Maar bij een aantal onderdelen die op economisch of fiscaal terrein (belastingwetten) terrein liggen, is inzicht in getallen en grafieken toch wel erg handig. Daarom krijgen ook CM-leerlingen op het vwo verplicht wiskunde.

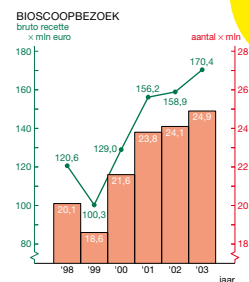
Bij **wiskunde B** krijg je onderwerpen die belangrijk zijn voor opleidingen in de exacte hoek, bijvoorbeeld aan een technische universiteit. Ook voor universitaire studies zoals natuurkunde en scheikunde is wiskunde B verplicht. Daar zitten onderwerpen in zoals functies, differentiëren en integreren, dat heb je nodig als je oppervlaktes wilt uitrekenen. Maar ook meetkunde en goniometrische functies, daar krijg je te maken met de termen sinus, cosinus en tangens. Deze komen van pas als je moet rekenen aan golven en trillingen. Wiskunde B is abstracter dan wiskunde A en de meeste leerlingen vinden wiskunde B moeilijker dan wiskunde A.

Vraag je wiskundeleraar om advies bij je keuze.

3.2 Grafische verwerking

16 In figuur 3.1 zie je gegevens over het bioscoopbezoek in Nederland.

- Met hoeveel procent nam het bioscoopbezoek in 2001 toe vergeleken met 2000?
- Nam de bruto recette per bezoeker toe of af in de periode 2000-2003? Met hoeveel procent?
- Volgens Floor was begin 2000 de bruto recette ongeveer 115 miljoen euro. Geef commentaar.



figuur 3.1

Diagrammen

Eén van de manieren waarop een statisticus de gegevens kan presenteren is met een tabel. Maar om de resultaten een fraaier aanzien te geven en de essentie van de gegevens beter naar voren te brengen, worden ze vaak afgebeeld in een grafiek of in een diagram. We spreken dan van **grafische verwerking** van de gegevens.

Enkele veel gebruikte soorten van grafische verwerking zijn het staafdiagram, het lijndiagram en het cirkeldiagram. Aan de hand van de volgende tabel lichten we deze vormen toe.

NIEUWBOUWWONINGEN × 1000

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|
| eengezins eigendom (ee) | 46,2 | 47,9 | 43,6 | 37,3 | 41,3 |
| meergezins eigendom (me) | 9,2 | 11,0 | 10,5 | 9,4 | 9,9 |
| eengezins huur (eh) | 7,0 | 6,4 | 6,0 | 5,9 | 7,7 |
| meergezins huur (mh) | 8,2 | 7,7 | 6,7 | 7,1 | 6,4 |
| | 70,6 | 73,0 | 65,8 | 59,7 | 65,3 |

In figuur 3.2a zijn de gegevens van 2003 verwerkt in een **staafdiagram**. De gehele tabel is in figuur 3.2b verwerkt in een **samengesteld staafdiagram**, ook wel **stapelgediagram** genoemd.

Bijzonderheden van een staafdiagram

- De lengte van de staven komt overeen met de hoeveelheid.
- De staven staan meestal los van elkaar.
- De volgorde van de staven doet er in het algemeen niet toe.

A/C

Een school mag zelf beslissen of ze **wiskunde D** aanbieden. Ga dus eerst na of dat op jouw school het geval is. Je mag wiskunde D als profielvak (alleen bij NT!) of als vak in het vrije deel kiezen als je ook wiskunde B hebt gekozen. Je volgt dan dus twee wiskundevakken, namelijk B en D. Wiskunde D biedt vooral een verbreding van wiskunde B. Hierdoor krijg je te maken met onderwerpen als kansrekening, statistiek, analytische meetkunde, dynamische modellen en complexe getallen. Wiskunde D is over het algemeen niet moeilijker dan wiskunde B. Bij veel vervolgstudies aan universiteiten en hogescholen krijg je te maken met onderwerpen uit wiskunde D. Als je kiest voor wiskunde D is het belangrijk dat je wiskunde leuk vindt en dat je er veel tijd in wilt stoppen. De studielast voor wiskunde B is 600 uur en voor wiskunde D 440 uur. Je krijgt dus als je kiest voor wiskunde D in totaal meer dan 1000 uur wiskunde in vwo 4, 5 en 6

Nu in 3 vwo, straks in de bovenbouw

Om je een idee te geven van de verschillen tussen wiskunde A en wiskunde B staat hier een overzicht. Er staan onderwerpen uit je derde klas boek die typisch bij wiskunde A/C horen, of juist bij wiskunde B.

Overzicht

Wiskunde A/C in getal & ruimte deel 3 vwo 1

- blz 104 Tweedegraadsvergelijkingen mag je bij wiskunde A/C vaak oplossen met de grafische rekenmachine. Bij wiskunde B moet je ze handmatig oplossen.
- hoofdstuk 5 Bij wiskunde A/C wordt dieper ingegaan op procenten en diagrammen.

Wiskunde B in getal & ruimte deel 3 vwo 1

- blz 51 t/m 64 Meetkundige figuren kom je alleen bij wiskunde B tegen.
- blz 65 t/m 69 Bij wiskunde B is ongeveer 15% van de stof bewijzen.
- blz 101, 102 De opgaven 43 tot en met 46.
- blz 104 Tweedegraadsvergelijkingen moet je bij wiskunde B handmatig oplossen. Bij wiskunde A/C mag je ze vaak oplossen met de grafische rekenmachine.
- hoofdstuk 4 Bij wiskunde B wordt dieper ingegaan op sinus, cosinus en tangens en er zullen ook functies met een sinus of een cosinus onderzocht worden.

Wiskunde A/C in getal & ruimte deel 3 vwo 2

- blz 24 t/m 27 Het herleiden van breuken gaat bij wiskunde A/C veel minder ver dan bij wiskunde B.
- hoofdstuk 9 Bij wiskunde A/C wordt dieper ingegaan op informatieverwerking.

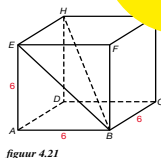
Wiskunde B in getal & ruimte deel 3 vwo 2

- blz 20 t/m 23 De opgaven 40 tot en met 51.
- blz 27 De opgaven 62 tot en met 65.
- hoofdstuk 7 Bij wiskunde B wordt dieper ingegaan op sinus, cosinus en tangens en er zullen ook functies met een sinus of een cosinus onderzocht worden.

B

4.5 Lengte en oppervlakte

- 64 Gegeven is de kubus $ABCD EFGH$ met ribbe 6.
- Toon aan dat $BE = 6\sqrt{2}$.
 - Toon aan dat $BH = 6\sqrt{3}$.



figuur 4.21

Lengte van een lijnstuk uitdrukken in a

In figuur 4.22 is de kubus $ABCD EFGH$ met ribbe a getekend. Je gebruikt de stelling van Pythagoras om de **zijvlakdiagonaal** BE en de **lichaamsdiagonaal** BH uit te drukken in a .

In $\triangle ABE$ is $BE^2 = AB^2 + AE^2$

$$BE^2 = a^2 + a^2$$

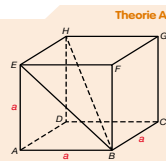
$$BE^2 = 2a^2, \text{ dus } BE = \sqrt{2a^2} = a\sqrt{2}.$$

In $\triangle BDH$ is $BH^2 = BD^2 + DH^2$ $BD^2 = BE^2 = 2a^2$

$$BH^2 = 2a^2 + a^2$$

$$BH^2 = 3a^2, \text{ dus } BH = \sqrt{3a^2} = a\sqrt{3}.$$

Theorie A



figuur 4.22

In een kubus met ribbe a is de lengte van

- een zijvlakdiagonaal $a\sqrt{2}$.
- een lichaamsdiagonaal $a\sqrt{3}$.

Je kunt het voorbeeld ook oefenen met de applet Voorbeeld bladzijde 146 op de **cd-rom**

voorbeeld

In de kubus $ABCD EFGH$ met ribbe a is M het midden van DH . Druk AM en BM uit in a .

Uitwerking

$$\text{In } \triangle ADM \text{ is } AM^2 = a^2 + \left(\frac{1}{2}a\right)^2 \quad AM^2 = AD^2 + DM^2$$

$$AM^2 = a^2 + \frac{1}{4}a^2$$

$$AM^2 = \frac{5}{4}a^2$$

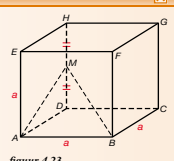
$$\text{Dus } AM = \sqrt{\frac{5}{4}a^2} = \frac{1}{2}\sqrt{5}a = \frac{1}{2}a\sqrt{5}.$$

$$\text{In } \triangle BDM \text{ is } BM^2 = \left(a\sqrt{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}a\right)^2$$

$$BM^2 = 2a^2 + \frac{1}{4}a^2$$

$$BM^2 = \frac{9}{4}a^2$$

$$\text{Dus } BM = \sqrt{\frac{9}{4}a^2} = \frac{3}{2}a.$$



figuur 4.23

De lengte van zijvlakdiagonaal BD is $a\sqrt{2}$.

Afspraak

Herleid antwoorden met wortels zo ver mogelijk.

www.epn.nl/getalenruimte
www.epn.nl/multiplechoice

epn

Dit is een uitgave van getal & ruimte en Multiple Choice. Hij is bestemd voor leerlingen in 3 havo en 3 vwo, die vanaf september 2007 wiskunde in de nieuwe Tweede Fase gaan volgen. De folder is ontwikkeld door auteurs van de EPN-methoden getal & ruimte en Multiple Choice. **Auteurs:** Wijnand Rietman, Frits van Leeuwen **Ontwerp en vormgeving:** Studio Ciro Acampora, Gorinchem