

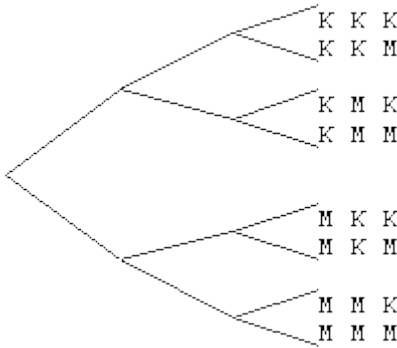
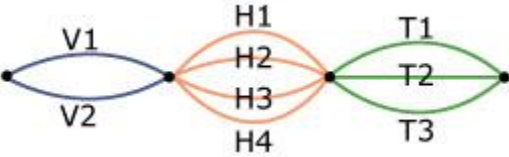
# Overzicht combinatoriek havo wiskunde A

Combinatoriek gaat over handig tellen van mogelijkheden.

Het antwoord is altijd een geheel getal: 0, 1, 2, 3, ....

Er zijn vier TEKEN-technieken en vier REKEN-technieken.

## Vier TEKEN-technieken

<p>1.</p>	<p><b>Boomdiagram</b></p> <p>Bij geldstukken, dobbelstenen, draaischijven etc. Heeft de vorm van een omgevalen boom met vertakkingen. De eerste vertakking is voor het 1<sup>e</sup> geldstuk, de volgende voor het 2<sup>e</sup> enz.</p> <p>+ Alle afzonderlijke mogelijkheden zijn van links naar rechts te bewandelen.</p> <p>- Wordt al snel heel groot en breed vertakt.</p>	<p>Hoeveel mogelijkheden zijn er om met drie geldstukken vaker kop dan munt te gooien?</p>  <p>Antwoord: ... mogelijkheden.</p>																														
<p>2.</p>	<p><b>Wegendiagram</b></p> <p>Kan bij het combineren van meerdere soorten kledingstukken, gerechten etc.</p> <p>+ Geeft snel overzicht in het totaal aantal mogelijkheden.</p> <p>- De afzonderlijke wegen van links naar rechts zijn moeilijk van elkaar te onderscheiden, want ze komen allemaal langs dezelfde tussenstations.</p>	<p>Ik heb 2 vesten, 4 hoeden en 3 T-shirts. Op hoeveel verschillende manieren kan ik mij hiermee aankleden?</p>  <p>Antwoord: ... mogelijkheden.</p>																														
<p>3.</p>	<p><b>Rooster</b></p> <p>Kan bij 2 dobbelstenen, draaischijven etc. Gebruik kolommen voor de 1<sup>e</sup> en rijen voor de 2<sup>e</sup>. Markeer de vakjes in het rooster die voldoen aan de voorwaarden.</p> <p>+ Overzichtelijk.</p> <p>- Kan alleen bij 2, niet bij 3 of meer.</p>	<p>Op hoeveel manieren kun je met twee viervlaksdobbelsstenen hoogstens 5 gooien.</p> <table border="1" data-bbox="837 1500 1053 1680"> <tr> <td></td> <td>+</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> </table> <p>Antwoord: ... mogelijkheden.</p>		+	1	2	3	4	1		2	3	4	5	2		3	4	5	6	3		4	5	6	7	4		5	6	7	8
	+	1	2	3	4																											
1		2	3	4	5																											
2		3	4	5	6																											
3		4	5	6	7																											
4		5	6	7	8																											
<p>4.</p>	<p><b>Systematisch noteren</b></p> <p>Schrijf alle mogelijkheden systematisch, in oplopende volgorde op.</p> <p>+ Kan altijd.</p> <p>- Is veel werk als er veel mogelijkheden zijn.</p>	<p>Op hoeveel manieren kan ik met drie gewone dobbelstenen maximaal 5 ogen gooien?</p> <p>111, 112, 113          121, 122          131          211, 212          221          311</p> <p>Antwoord: ... mogelijkheden.</p>																														

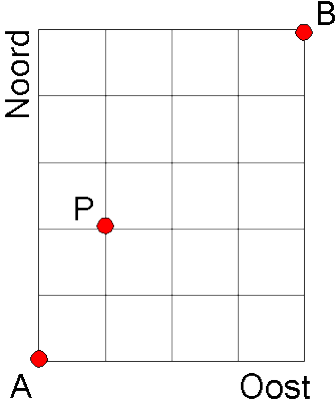
## Vier REKEN-technieken

De eerste drie REKEN-technieken gaan over rijtjes. De volgorde is van belang.

Deze zijn ook met een boomdiagram of systematisch noteren weer te geven, al kost dit veel werk.

A.	<b>Machten</b> Het aantal mogelijkheden blijft steeds gelijk.	Drie gekleurde dobbelstenen rood, wit, blauw. Totaal: $6 \times 6 \times 6 = 6^3 = \dots$ mogelijkheden.
B.	<b>Faculteit</b> Het aantal mogelijkheden wordt steeds één minder, totdat er uiteindelijk één overblijft.	Stoelendans met evenveel mensen als stoelen. 5 mensen en 5 stoelen geeft $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5! = \dots$ mogelijkheden.
C.	<b>Permutatie</b> Het aantal mogelijkheden wordt steeds één minder, totdat je na een aantal stappen niet meer verder kunt.	Stoelendans met minder mensen dan stoelen. 7 mensen en 5 stoelen geeft $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 = 7 \text{ nPr } 5 = \dots$ mogelijkheden.

De vierde REKEN-techniek is totaal anders. Het gaat hierbij om groepjes i.p.v. rijtjes. De volgorde van uitkiezen is niet van belang. Dit is met routes in een rooster weer te geven.

D.	<p><b>Combinatie</b></p> <p>Uit een grote groep kies je een subgroep die aan bepaalde voorwaarden voldoet. Je wilt weten hoeveel van deze subgroepen je kunt samenstellen.</p> <p>Voorbeelden: Neem een klas van 32 leerlingen, waarvan 15 jongens en 17 meiden. Hoeveel verschillende subgroepen kun je samenstellen als je:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• twee leerlingen uitkiest voor de leerlingenraad: <math>32 \text{ nCr } 2 = \dots</math></li> <li>• een volleybalteam wilt samenstellen met 2 jongens en 4 meiden: <math>15 \text{ nCr } 2 \times 17 \text{ nCr } 4 = \dots</math></li> <li>• onder de meiden vijf Marsrepen gaat verloten: <math>17 \text{ nCr } 5 = \dots</math></li> </ul> <p>In al deze gevallen maakt de volgorde van uitkiezen niet meer uit. Het gaat om het aantal verschillende subgroepen.</p>	<p>Ik wil van A via P naar B. Op hoeveel verschillende (kortste) routes kan dit?</p>  <p>A naar P is totaal 3 stappen, waarvan 1 naar het Oosten. Dit kan op <math>3 \text{ nCr } 1 = \dots</math> manieren.</p> <p>P naar B is totaal 6 stappen, waarvan 3 naar het Oosten. Dit kan op <math>6 \text{ nCr } 3 = \dots</math> manieren.</p> <p>Van A via P naar B zijn... <math>\times \dots = \dots</math> manieren.</p>
----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------