Simulaties en tellen met de Casio

De Casio kan je behulpzaam zijn bij het bepalen van kansen. Hij kan simulaties van kansexperimenten uitvoeren en je helpen bij het tellen van mogelijkheden.
Loop eerst het practicum: 'Basistechnieken Casio' door.

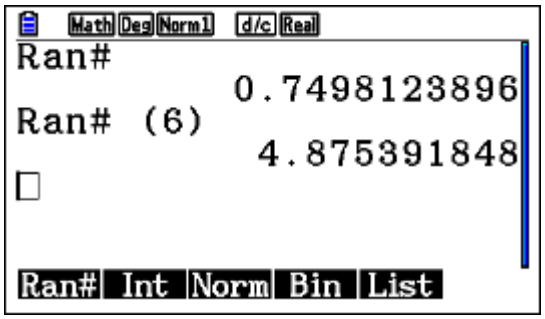
Inhoud

- **Simulaties**
- **Werpen met dobbelstenen simuleren**
- **Permutaties en combinaties**

Simulaties

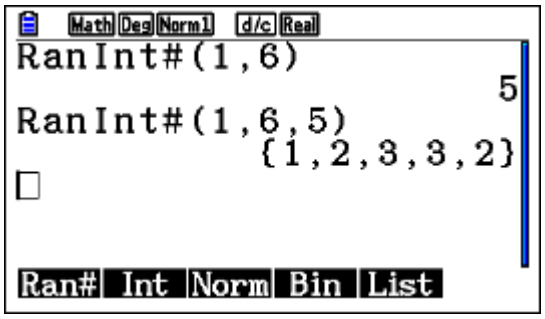
Het werpen met een dobbelsteen kun je simuleren met **toevalsgetallen**. Bij de Casio vind je de 'randomizer' (toevalsgetallenmaker) zo:

- Druk in je run-matrix achtereenvolgens op: OPTN, F6 (▷), F3 (Prob) en F1 (Ran#).
- Druk nu op EXE. Er verschijnt nu een willekeurig getal tussen 0 en 1 op je scherm. Druk op EXE voor een nieuw willekeurig getal.
- Als je geen getal tussen 0 en 1, maar bijvoorbeeld tussen 0 en 6 wilt, voer je in: 'Ran# (6)' en druk je op EXE.



Meestal heb je echter **gehele toevalsgetallen** nodig (bijvoorbeeld bij de dobbelsteen de getallen 1 t/m 6). Ook hier heeft de Casio een functie voor.
Het gaat bijna hetzelfde als hierboven:

- Kies in plaats van F1 (Ran#) voor F2 (Int).
- Zet tussen de haakjes de onder- en bovengrens van je willekeurige getal, gescheiden door een komma. Bij een dobbelsteen wordt dit dus (1,6).
- Druk op EXE.
- Als je meer getallen tegelijk wilt, kan je achter de onder- en bovengrens aangeven hoeveel getallen je wilt genereren, weer gescheiden met een komma.



▲

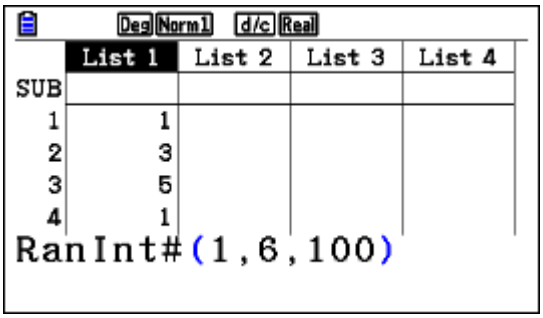
Werpen met dobbelstenen simuleren

Om met behulp van simulaties kansen te bepalen, moet je gemakkelijk kunnen **tellen hoe vaak elk getal in je simulatie voor komt**. Je zet daartoe je toevalsgetallen in een lijst.

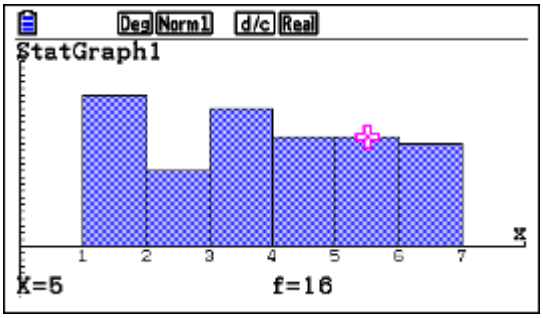
Werpen met één dobbelsteen

Stel je voor dat je 100 keer met een dobbelsteen gooien wilt simuleren en zo de kans wilt bepalen op het gooien van een 5. Je doet dan het volgende:

- Ga eerst weer naar je statistieken, dus: MENU, 2 (Statistics).
- Verwijder eventueel alle oude gegevens met eventueel enkele keren F6 en daarna F4 (Del-All).
- Ga op 'List 1' staan met je cursor.
- Druk achtereenvolgens in: OPTN, F5 (Prob), F4 (Rand), F2 (Int).
- Vul de onder- en bovengrens en het aantal worpen in tussen de haakjes: (1,6,100).
- Druk op EXE, de uitkomsten komen nu in de lijst te staan.



Nu kun je de lijst sorteren. Ga eerst met enkele keren EXIT terug naar het statistics menu. Sorteer met (F6) F1 (Tool) en F1 (SortAsc) om vervolgens handmatig te tellen hoe vaak het getal 5 voorkomt in deze lijst, maar dat kost erg veel tijd. Het is in dit geval handiger om de gegevens in een histogram te zetten. In het practicum 'Statistiek en de Casio' leer je hoe je dat doet. Omdat je in dit geval geen aparte lijst met frequenties hebt, laat je de frequentie op 1 staan.



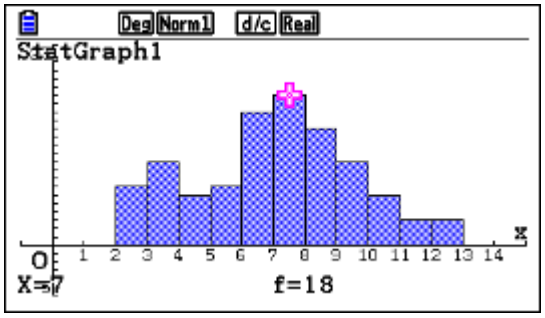
Als je het histogram gemaakt hebt, kun je met SHIFT F1 de Trace-functie gebruiken. Je kunt met de pijltjestoetsen over het histogram gaan. Onderin komt dan de frequentie per getal te staan. In het voorbeeld hiernaast is de frequentie 16. De kans op 5 in was in deze situatie daarom $\frac{16}{100}$ = 0,15.

Voer zelf ook een dergelijke simulatie uit.

Werpen met twee dobbelstenen

Als je bij het werpen met twee dobbelstenen de kans wilt bepalen op een bepaald aantal ogen dat op beide stenen samen boven komt te liggen, hebben niet alle mogelijkheden een gelijke waarschijnlijkheid. Bij je simulatie moet je daarmee rekening houden: je simuleert elke dobbelsteen afzonderlijk en telt dan de uitkomsten bij elkaar. Een simulatie van 100 worpen met twee dobbelstenen gaat zo:

- Eerst voer je RanInt#(1,6,100) uit voor List 1.
- Vervolgens voer je RanInt#(1,6,100) opnieuw uit, nu voor lijst 2.
- Ga nu met je cursor op List 3 staan en typ in: List 1 + List 2. Lijst 1 en twee worden nu opgeteld in lijst 3 geplaatst.
  Tip: Je vindt ‘List’ door [ALPHA] [1] in te voeren.
- Maak van lijst 3 een staafdiagram. Met de Trace-functie kun je nu weer bekijken hoe vaak welk aantal ogen is gegooid.



Voer zelf een dergelijke simulatie uit. Dit is natuurlijk gemakkelijk uit te breiden tot het werpen met drie dobbelstenen, of vier munten, etc.

▲

Permutaties en combinaties

Het aantal **permutaties** van 4 elementen is het totale aantal mogelijke verwisselingen als alle 4 elementen verschillend van elkaar zijn. Dat aantal permutaties is: 4 × 3 × 2 × 1 = 4!.
De Casio kan 4! op de volgende manier berekenen zonder de hele vermenigvuldiging in te tikken:

- Voer eerst de 4 in.
- Druk daarna achtereenvolgens op OPTN, F6 (▷), F3 (Prob) en F1 (x!).
- Druk op EXE.

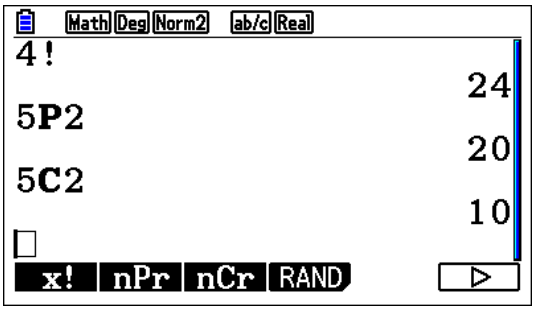
Bij het aantal **permutaties** van bijvoorbeeld 2 uit 5 gaat het om de mogelijke keuzes van 2 onderling verschillende elementen uit 5 verschillende elementen, dus om 5 × 4 × 3 = 5! / 2!.
Je kunt dat met de Casio als volgt berekenen:

- Voer eerst de 5 in.
- Druk daarna achtereenvolgens op OPTN, F6 (▷), F3 (Prob) en F2 (nPr).
- Voer de 2 in.
- Druk op EXE.

Het aantal **combinaties** van 2 uit 5 is 5! / 2! / 3!. Dit is het aantal mogelijke keuzes van 2 elementen uit 5 elementen die *niet* allemaal verschillend zijn, maar waarbij er twee groepen zijn: één van 2 onderling gelijke elementen en één van 3 andere, maar onderling gelijke elementen.
Met de Casio kun je het aantal combinaties van 2 uit 5 zo berekenen:

- Voer eerst de 5 in.
- Druk daarna achtereenvolgens op OPTN, F6 (▷), F3 (Prob) en F3 (nCr).
- Voer de 2 in.
- Druk op EXE.

Hiernaast staan de antwoorden van alle berekeningen.



▲