

1 Opdrachten Toeval

Opdracht 1.1 (Bestaat toeval)

- Bestaat toeval volgens jou?
- Wat is toeval volgens jou?
- Vraag aan oudere familieleden of zij in hun leven ooit iets heel onwaarschijnlijk hebben meegemaakt.
Bijvoorbeeld: een speciaal iemand onverwacht ontmoet op vakantie.



Opdracht 1.2(toeval in de natuur)

Gebruik de app "De wet van de kleine en grote aantallen" in

www.vustat.eu

Kies "Percentage jongens".

- a) Zoek de gemeente Ameland. Bereken de relatieve fout en de absolute fout voor die gemeente.

De relatieve fout is het verschil in **percentages** van het aantal mannelijke geboortes en het verwachte percentage (dat was 51,1%).

De absolute fout is het verschil tussen het **aantal** geboortes en het verwachte aantal mannelijke geboortes (51,1% van 39).

Kies nu m.b.v. de drie horizontale streepjes, rechtsboven, de gegevens van Zweden.

- b) Onderzoek de geboortecijfers in Zweedse gemeentes. Zet de trechter op 95%.

Kijk of inderdaad 5% van de gemeentes in de 95% band zitten.

- c) Doe hetzelfde voor Spanje.

Kies weer de drie horizontale streepjes. Kies "Meer landen" en kies "the netherlands". Je bent weer terug bij Ameland.

- d) - Als volgende jaar weer 39 kinderen worden geboren in Ameland,

is het dan **mogelijk** dat het allemaal jongens zijn?

- Is het **waarschijnlijk**?

- Tussen welke percentages verwacht je het **percentage** jongens, met 95% zekerheid? Gebruik daarvoor de grafiek van de percentages.

- Tussen welke **aantallen** jongens verwacht je het aantal volgend jaar in de onderstelling dat er weer 39 geboortes zijn?

e) Stel dat van het jaar 2017 ook de gegevens beschikbaar zijn, dan heb je twee grafieken: die van 2016 en die van 2017.

Verwacht je dan dat de twee grafieken er precies hetzelfde uitzien, of dat ze verschillen?.

f) Ste dat we een gemeente hebben met precies 30 geboortes. Stel dat de kans op een jongen 50% is.

Dan heeft ieder rijtje MVMVVV...MVVM een even grote kans. Het aantal geboren jongetjes is het aantal M in het rijtje.

Hoeveel mogelijke rijtjes zijn er met alleen maar M?

Hoeveel rijtjes zijn er met precies één V?

Hieronder staat een rijtje van 30 posities met precies 15 M's.

MMMMMVVVVV MMMMMVVVVV MMMMMVVVVV

Er zijn in totaal 155 117 820 verschillende rijtjes met precies 15 M's !

Bedenk zelf vier andere rijtjes met ook precies 15 M's.

Opdracht 1.3 (Intuïtie en toeval)

Maak een kort filmpje met je mobiel waarbij iemand echt probeert een 6 te gooien met een dobbelsteen

Opdracht 1.4 (Gemiddelde en spreiding).

In de tekst staat een uitspraak over de gemiddelde en spreiding van

lengte in cm bij volwassen mannen en vrouwen.

Zou jij zo'n uitspraak kunnen doen over gewicht in kg bij volwassen mannen en vrouwen?

Opdracht 1.5 (Random getallen.)

Waarom zijn de volgende procedures geen goede manier om random getallen te genereren.

- Achter elkaar willekeurige cijfers opschrijven.
- De nummers van auto's die voorbij rijden gebruiken.
- Koppelen aan een tekst. Elke letter omzetten in een cijfer.



Opdracht 1.6 (Zelf random getallen intikken).

Gebruik de app *Kunstmatige Intelligentie op de website*

www.vustat.eu

Eerst moet je zelf 40 nullen of enen intikken.

daarna ga je dóór met tikken op een manier die jij "random" vindt. Kijk maar niet naar het scherm.

De computer zal intussen steeds proberen te voorspellen welk volgend getal (0 of 1) je intikt.

Dat gebeurt op grond van de drie vooraf door jou ingetikte cijfers.

Als je echt random intikte, dan was de computer in ongeveer 50% van de gevallen correct.

Waarschijnlijk is het percentage dat de computer correct heeft bij jou hoger.

Dat betekent dat je enigszins voorspelbaar was in je "random" tikgedrag"!

Bij welk drietal was bij jou de afwijking van het verwachte aantal (50%) het grootst?

2 Opdrachten Gokkast

Opdracht 2.1.

a) Speel enige duizenden spelletjes. Kloppen de waargenomen

aantallen prijzen in de tabel rechtsonder met de verwachte aantallen?

b) Hoeveel keer moet je minstens gooien om daar iets zinvol over te kunnen zeggen?

Zie ook de opmerking aan het einde van deze opdracht.

(Wiskunde)

c) Onderzoek hoeveel winst de bank maakt.

d) Hoe zou je zelf het inhoudingspercentage definiëren? Controleer de berekening met behulp van "totaal uitgekeerd".

Opmerking:

Het controleren of een waarneming **aannemelijk** is, is best lastig.

Vaak wordt daarvoor de volgende vuistregel genomen.

Als het verwachte aantal (=v) groter is dan 10 en de kans kleiner dan 0.1,

dan ligt het echte waargenomen aantal in 95% van de gevallen

tussen $v - 2 \cdot \sqrt{v}$ en $v + 2 \cdot \sqrt{v}$

Opdracht 2.2. Kosten per uur

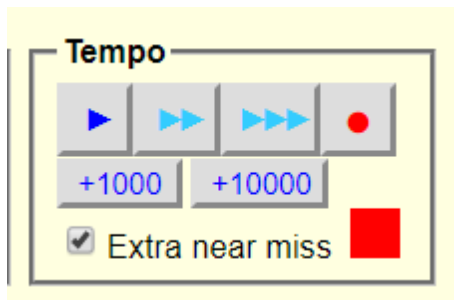
Zorg voor enige tienduizenden spelletjes en kies "Toon grafiek" en zet de schuiven aan.

Onderzoek m.b.v. schuiven van de groene verticale lijnen de kans op meer dan 100 verlies en de kans op meer dan 100 winst per uur.

Opdracht 2.3. Near miss

Sluit de grafiek en zet de "Extra near miss" aan.

Default staat dan het percentage near miss al op 30%



Zodra de uitkomst gemanipuleerd wordt komt er een rood vierkant. Door op de knop "Rollen en prijzen" te drukken verschijnt het instelscherm en kun je het percentage near miss op 100 zetten. Controleer of dit werkt.

Opdracht 2.4 Rollen aanpassen.

Verander enkele rollen. Bijvoorbeeld een extra bar. Kloppen de veranderingen in "hoe vaak" en de bijdrage met je verwachtingen?

3 Opdrachten Roulette

Opdracht 3.1 (Roulette met 10 spelers)

Start de app roulette en kies onderdeel Roulette met 10 spelers. Zorg ervoor dat speler 1 alleen op getal 14 speelt. Dit doe je door eerst speler 1 te kiezen als actieve speler.

Dan op getal 14 te klikken

Zorg ervoor dat speler 2 op de getallen 18 en 21 speelt, door op de streep tussen 18 en 21 te klikken.

Zorg ervoor dat speler 3 op drie getallen speelt door een kolom te kiezen.

Zorg ervoor dat speler 4 op vier getallen speelt.

En speler 5 op 6 getallen.

En speler 6 op 12 getallen.

En speler 7 op 18 getallen (even/oneven).

En zet spelers 8, 9 en 10 op het getal 0.

Ga vaak spelen en ga door tot alle spelers failliet zijn.

Welke spelers hebben de duidelijk betere strategieën?

Op grond van de ervaringen van de eerste ronde: welke strategie zou je gebruiken voor speler 8, 9 en 10 in de volgende ronde?

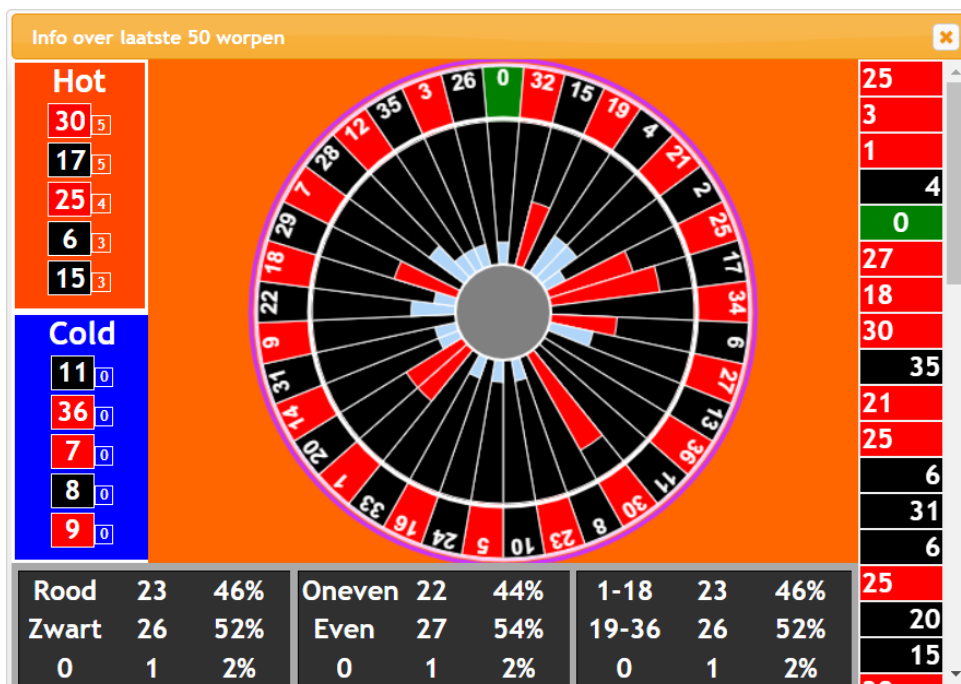
Opdracht 3.2 (Info over de laatste 50 worpen)

Start de app roulette en kies onderdeel Roulette met 10 spelers.

Info over laatste 50 worpen

Kies de optie

Het volgende scherm verschijnt:



Dit scherm geeft informatie over de laatste 50 spellen.

Is hier informatie bij die je kunt gebruiken bij je keuze waarop je je geld zet?

Opdracht 3.3 (wet van de grote aantallen)

Start de app roulette en kies optie de "wet van de grote aantallen"

Speel eerst maar even met dit gedeelte.

Ook hier is informatie beschikbaar over de getallen waarop de prijs is gevallen.

Zet "Toon Worp" aan. En begin opnieuw. Nu zie je alle 2500 getallen die op de roulette zijn aangewezen door het balletje.

Bij de groene hokjes heb je gewonnen. Roze is geen prijs. Je ziet dat tellen zonder computer bijna ondoenlijk is.

a) Kun je hieruit informatie halen voor een betere strategie?

Probeer te onderzoeken of het uitmaakt op welk getal je speelt.

Kies twee getallen.

Gooi ongeveer 3000 keer 2500 keer op het éne getal. Per situatie wordt dus 7.500.000 keer gespeeld.

Onderzoek gemiddelde en spreiding (SD) zoals gegeven staan in het onderste venster.

Doe daarna hetzelfde voor het andere getal.

b) Gemiddelde en spreiding **waarvan** is het eigenlijk? Probeer dat zo nauwkeurig mogelijk te formuleren.

c) Wat is de % bankwinst? Hoe is dat berekend?

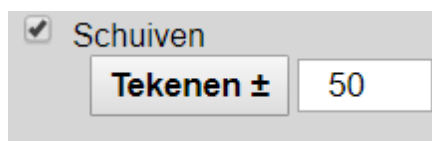
Probeer uit te zoeken of het uitmaakt op hoeveel getallen je speelt.

Vergelijk bijvoorbeeld een strategie met 1 getal en een strategie waarop je met 18 getallen speelt.

Onderzoek weer met gemiddelde en spreiding of er echte verschillen zijn.

Wat is de % bankwinst in beide situaties?

d) Onderzoek een strategie van je keuze.



Zet de schuiven aan en onderzoek de

kans dat je na 2500 spelletjes meer dan 100 euro hebt verloren en de kans dat je na 2500 spelletjes meer dan 100 euro hebt gewonnen.

Opdracht 3.4 Verdubbelingsstrategie.

Start de app roulette en kies optie "de wet van de grote aantallen"

Op de site <https://www.casinostrategie.nl/verdubbelings-strategie/>

staat de strategie uitgelegd: steeds de inzet verdubbelen totdat je hebt gewonnen. Maar onbeperkte inzet is in Nederland niet mogelijk. Vaak geldt een maximum van 1500 Euro. Onbeperkte inzet is in deze app dus ook niet mogelijk.

Helaas zijn de resultaten een stuk minder gunstig dan op die site gesuggereerd wordt.

Met de knop rechtsboven kun je de strategie veranderen naar verdubbelingsstrategie.

Uitproberen levert het volgende resultaat: **Het inhoudingspercentage van de bank blijft 2,70 %.**

De knop **Info over strategie** geeft theoretische informatie over de verdubbelingsmethode.

Doubling strategy	
Maximum Bet	1000
Number of games	2500
Stake sequence	1 2 4 8 16 32 64 128 256 512
Maximum Loss	1023 If it goes wrong 10times
The chance to win 1 per game	0.998725
Probability to lose 1023	0.001275 This is about 1 in 784times
Expected loss per game	-0.3056
Spread	36.5412
Expected loss 2500	-764.0645
Spread 2500	1827.0579
The probability distribution of 'Number of lost games at 2500 games'	
Count	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Probability	4.13% 13.16% 20.97% 22.28% 17.75% 11.32% 6.01% 2.74% 1.09% 0.39%
Profit	2500 1477 454 -569 -1592 -2615 -3638 -4661 -5684 -6707

OK

- Hoeveel keer kun je het maximaal volhouden totdat je de maximale inzet bereikt?
- Hoe kom je aan het maximale verlies van 1023?
- Stel je speelt op oneven.

De kans op één keer even is $18/37$. Dus de kans op 10 keer even is $(18/37)^{10}$. Onderbouw deze twee beweringen.
- Bereken nu met je rekenmachine dat de kans om het spel te verliezen gelijk is aan 0.001275
- Waarom is dat 1 op de 784 keer?
- Hoeveel verlies je dan?
- Hoeveel win je de andere 783 keer?
- Dus hoeveel verlies je gemiddeld voor een spelletje?
- Bereken nu het verwachte verlies na 784 spelletjes.
- Bereken nu het verwachte verlies per spelletje.
- Google op *roulette strategie*.

En zie welke **geweldige** mogelijkheden er zijn om te winnen met roulette.

Geef commentaar op het advies om al deze strategieën uit te proberen en te onderzoeken welke het beste bij je past.

Opdracht 5 Altijd verliezen

Stel dat je op alle getallen een eenheid inzet. Dus ook op de 0. Wat is dan de afloop van iedere ronde?

Wat is dan het gemiddelde en wat is de spreiding?

Is het inhoudingspercentage nog steeds 2,7%?

4 Opdrachten loterijen

Vraag 1

Kies een loterij eruit.

Koop eerst 10 dezelfde loten per jaar en onderzoek hoe groot de kans is dat je in een jaar er meer uitgekeerd wordt dan je inzet.


Koop daarna 1000 dezelfde loten en onderzoek hetzelfde?

Wat zijn je conclusies?

Vraag 2

Je wilt je abonnement stoppen van een loterij. Aan de telefoon wordt gezegd dat dan al jouw investeringen voor niets zijn geweest. Wat is je commentaar?

Vraag 3

Met de knop , kun je het verschil zien tussen **verwachte** aantal keren een prijs en het **waargenomen** aantal keren een prijs.

Het verwachte aantal keren een prijs bereken je door het aantal keren dat je een lot gekocht hebt in al de jaren dat je gespeeld hebt maal de kans op die prijs. Als je met een dobbelsteen 6 keer gooit dan is het verwachte aantal keren dat je een zes gooit een

($=6 \cdot 1/6$). De berekening maakt de computer voor je. Hoe groot zijn de verschillen tussen verwachte aantal en waargenomen aantal?

Vraag 4

Bij de krasloten is er informatie over welke prijzen beschikbaar zijn en hoeveel er daarvan zijn. Deze informatie krijg je door eerst op het vraagteken te klikken en dan op de knop Info. De winkans is het aantal loten wat je gemiddeld nodig hebt om een prijs te winnen, Een winkans van 4.4 wil zeggen dat je gemiddeld 4,4 loten moet kopen om een prijs te winnen

Hoe kan het dat er zowel hele grote prijzen zijn, soms wel €100.000 en een winkans van 4.4 ? Hint Kijk eens naar het prijzenschema van een van de krasloten. Het prijzenschema krijg je als je op de help button klikt en dan info.

Vraag 5.

Bij lotto worden 6 balletjes en een reserve bal getrokken .uit een vaas met 45 genummerde balletjes. Als je alle 6 goed hebt, dan krijg je een gigantische hoofdprijs, de jackpot

Toon speelt elke week mee met de Lotto met minimaal 5 loten. Hij kiest altijd dezelfde series van 6 getallen. Hij heeft nog nooit een grote prijs gewonnen. Wat moet Toon doen? Andere getallen kiezen of doorgaan met zijn strategie? Stel dat Toon wil stoppen met de lotto. Bij welke strategie is dat het gemakkelijkste?