

Onderzoeksopgaven

Bladzijde 170

Regenwormen

In totaal zijn er $6^3 = 216$ verschillende worpen mogelijk.

Ze moet minstens één keer 3 of 4 gooien, omdat deze aantallen door haar nog niet eerder zijn gegooid.

één keer 3 of 4: aantal = $2 \times 4 \times 4 \times 3 = 96$

twee keer 3 of 4: aantal = $2 \times 2 \times 4 \times 3 = 48$

drie keer 3 of 4: aantal = $2 \times 2 \times 2 = 8$

In totaal is ze niet af op $96 + 48 + 8 = 152$ manieren.

Alternatieve oplossing:

In totaal zijn er $6^3 = 216$ verschillende worpen mogelijk.

Ze is alleen af als ze in elke worp 1, 2, 5 of worm gooit. Dat kan op $4^3 = 64$ manieren.

In alle andere gevallen is ze niet af, dus $216 - 64 = 152$ manieren.

Champions League

We onderscheiden de gevallen 'Chelsea wint', 'Chelsea speelt gelijk' en 'Chelsea verliest'. Merk op dat Steaua Boekarest al is uitgeschakeld, omdat ze Schalke 04 niet meer kunnen bijhalen.

Chelsea wint:

Chelsea haalt dan de meeste punten (12) in de poule, wordt eerste en gaat dus door.

Chelsea speelt gelijk:

Chelsea komt dan op 10 punten.

- Als Schalke 04 wint, dan komen zij op 10 punten en FC Basel op 8. Schalke 04 en Chelsea worden dan nummer 1 en 2 en gaan dus door.
- Als FC Basel wint, dan komen zij op 11 punten en Schalke 04 op 7 punten. FC Basel wordt eerste en Chelsea wordt tweede in de poule en gaat dus door.
- Als Schalke 04 en FC Basel gelijk spelen, dan komt FC Basel op 9 punten en Schalke 04 op 8 punten. Chelsea wordt dan eerste in de poule en gaat dus door.

Chelsea verliest:

Chelsea komt dan op 9 punten.

- Als Schalke 04 wint, dan komen zij op 10 punten en FC Basel op 8 punten. Schalke 04 wordt eerste en Chelsea wordt dan tweede in de poule en gaat dus door.
- Als FC Basel wint, dan komen zij op 11 punten en Schalke 04 op 7 punten. FC Basel wordt eerste en Chelsea wordt tweede in de poule en gaat dus door.
- Als Schalke 04 en FC Basel gelijk spelen, dan komt FC Basel op 9 punten en Schalke 04 op 8 punten. Chelsea en FC Basel worden dan eerste en tweede in de poule en gaan dus door.

Bladzijde 171**Lampen**

De lampen worden 6 jaar gebruikt, dus $6 \times 365 = 2190$ dagen.

Lichtpunt A:

$$2190 \times 3,5 = 7665 \text{ uur}$$

halogeen	$7665 \times 0,00437 + 3 \times 1 \approx \text{€} 36,50$
spaarlamp	$7665 \times 0,00105 + 1 \times 6 \approx \text{€} 14,05$
led-lamp	$7665 \times 0,00042 + 1 \times 11,50 \approx \text{€} 14,72$

Dus voor lichtpunt A kan Erik het beste een spaarlamp kopen.

Lichtpunt B:

$$2190 \times 0,5 = 1095 \text{ uur}$$

halogeen	$1095 \times 0,00437 + 1 \times 1 \approx \text{€} 5,79$
spaarlamp	aanschafkosten lamp hoger dan kosten halogeenlamp
led-lamp	aanschafkosten lamp hoger dan kosten halogeenlamp

Dus voor lichtpunt B kan Erik het beste een halogeenlamp kopen.

Lichtpunt C:

$$2190 \times 6 = 13140 \text{ uur}$$

halogeen	$13140 \times 0,00437 + 5 \times 1 \approx \text{€} 62,42$
spaarlamp	$13140 \times 0,00105 + 2 \times 6 \approx \text{€} 25,80$
led-lamp	$13140 \times 0,00042 + 1 \times 11,50 \approx \text{€} 17,02$

Dus voor lichtpunt C kan Erik het beste een led-lamp kopen.

Pincode op je mobiel of tablet

Vier afdrukken geven $4! = 24$ mogelijke pincodes.

Bij drie afdrukken kan het eerste, tweede of derde cijfer dubbel gebruikt zijn.

Het dubbele cijfer kan op $\binom{4}{2} = 6$ plekken in de pincode staan. Er blijven dan nog 2 plekken over voor de overige twee cijfers.

$$\text{aantal mogelijke codes} = 3 \times \binom{4}{2} \times 2 \times 1 = 36$$

Een pincode met drie cijfers is dus veiliger dan een pincode met vier cijfers.

Bladzijde 172**Trajectcontrole**

Jeroen mag gemiddeld maximaal $\frac{100 + 4}{0,97} = 107,21\dots$ km/uur rijden zonder bekeurd te worden.

Hij moet dan dus minimaal $\frac{15,4}{107,21\dots} \cdot 60 = 8,61\dots$ minuten over het traject doen.

De eerste 4 minuten rijdt Jeroen 114 km/uur, dus legt hij een afstand af van $\frac{4}{60} \cdot 114 = 7,6$ km.

Hij moet dan dus nog $15,4 - 7,6 = 7,8$ km afleggen in minimaal $8,61\dots - 4 = 4,61\dots$ minuten.

Hij moet dat laatste deel van het traject gemiddeld langzamer rijden dan $\frac{7,8}{4,61\dots : 60} \approx 101,3$ km/uur.

Bladzijde 173**Persbericht van het Trimbos-instituut**

Het betreft geen representatieve steekproef, want:

- Er zijn voornamelijk frequente partybezoekers ondervraagd, dus niet mensen die af en toe gaan.
- Het betreft voornamelijk partybezoekers met een voorliefde voor techno en hardhouse.

De media hebben het bericht niet goed weergegeven, want:

- De media concluderen dat 60% van de jongeren regelmatig xtc gebruikt. In werkelijkheid betreft het echter 60% van de jongeren die frequent een techno- of hardhouseparty bezoeken. De conclusie is generaliserend.

Bladzijde 174**Internet Movie Database**

Voor The Dark Knight geldt:

$$W = 9,0 \quad C = 7,1$$

$$v = 1\,068\,845 \quad m = 25\,000$$

Invullen in de formule geeft de vergelijking $9,0 = \frac{R \cdot 1\,068\,845 + 7,1 \cdot 25\,000}{1\,068\,845 + 25\,000}$.

Kruislings vermenigvuldigen geeft de vergelijking $R \cdot 1\,068\,845 + 7,1 \cdot 25\,000 = 9,0(1\,068\,845 + 25\,000)$.

Oplossen van deze vergelijking geeft als gemiddelde gebruikersbeoordeling $R = \frac{9667105}{1\,068\,845} \approx 9,04$.

Voor Judgement at Nuremberg geldt:

$$W = 8,2 \quad C = 7,1$$

$$v = 26\,477 \quad m = 25\,000$$

Invullen in de formule geeft de vergelijking $8,2 = \frac{R \cdot 26\,477 + 7,1 \cdot 25\,000}{26\,477 + 25\,000}$.

Kruislings vermenigvuldigen geeft de vergelijking $R \cdot 26\,477 + 7,1 \cdot 25\,000 = 8,2(26\,477 + 25\,000)$.

Oplossen van deze vergelijking geeft als gemiddelde gebruikersbeoordeling $R = \frac{244611,4}{26\,477} \approx 9,24$.

De film Judgement at Nuremberg kreeg dus gemiddeld de hoogste beoordeling van de gebruikers.

Bladzijde 175

Kinderopvangtoeslag

Stap 1

De minst werkende ouder is Anne met 30 uur per week, ofwel $30 \cdot \frac{52}{12} = 130$ uur per maand.

Het aantal opvanguren per maand per kind is dus $1,4 \cdot 130 = 182$ uur.

Stap 2

$182 \cdot 6,46 = 1175,72$ euro per maand per kind.

Stap 3

Het gezamenlijk jaarinkomen is $40\,000 + 35\,000 = 75\,000$ euro per jaar.

Stap 4

Afleen in de klasse € 73 980 t/m € 76 690: voor kind 1 is de toeslag 39,8% en voor kind 2 is de toeslag 82,3%.

Voor kind 1 krijgen ze dus $0,398 \cdot 1175,72 = 467,94\dots$ euro toeslag.

Voor kind 2 krijgen ze dus $0,823 \cdot 1175,72 = 967,62\dots$ euro toeslag.

In totaal krijgen de ouders dus $467,94\dots + 967,62\dots \approx 1435,55$ euro toeslag.

Kosten Pluk

Een maand duurt gemiddeld $\frac{52}{12} = 4\frac{1}{3}$ week.

De kosten voor vier hele dagen voor twee kinderen bedragen $4 \cdot 2 \cdot 4\frac{1}{3} \cdot 10,5 \cdot 6,99 = 2544,36$ euro per maand.

De kosten voor een halve dag voor twee kinderen bedragen $2 \cdot 4\frac{1}{3} \cdot 5,25 \cdot 7,58 = 344,89$ euro per maand.

De totale kosten bij kinderopvang Pluk bedragen $2544,36 + 344,89 = 2889,25$ euro per maand.

De ouders betalen per maand dus $2889,25 - 1435,55 = 1453,70$ euro.

Bladzijde 176

Het German Tank probleem

I Het laagst genoteerde nummer is 73.

Het verschil met nummer 1 is $73 - 1 = 72$.

Het hoogst genoteerde nummer is 440.

Schatting aantal taxi's is $440 + 72 = 512$ taxi's.

II gemiddelde = $\frac{405 + 280 + 73 + 440 + 179}{5} = 275,4$

Als A het aantal taxi's is dan $\frac{1+A}{2} = 275,4$ ofwel $A = 2 \cdot 275,4 - 1 \approx 550$ taxi's.

III Op volgorde zijn de taxinummers: 73, 179, 280, 405, 440.

De verschillen zijn: 106, 101, 125, 35.

Het gemiddelde verschil is $\frac{106 + 101 + 125 + 35}{4} = 91,75$.

Schatting aantal taxi's: $440 + 91,75 \approx 532$ taxi's.

IV Invullen geeft $A = \frac{5+1}{5} \cdot 440 - 1 = 527$ taxi's.

Het procentuele verschil tussen de hoogste en laagste schatting is $\frac{550 - 512}{512} \cdot 100\% \approx 7,4\%$.