

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## Wisselingen in rijtjes kop en munt

### 1 maximumscore 4

- Er zijn 2 rijtjes met 0 wisselingen, 6 rijtjes met 1 wisseling, 6 rijtjes met 2 wisselingen en 2 rijtjes met 3 wisselingen 1
  - De kansen op 0, 1, 2 en 3 wisselingen zijn  $\frac{2}{16}$ ,  $\frac{6}{16}$ ,  $\frac{6}{16}$  en  $\frac{2}{16}$  2
  - De verwachtingswaarde is dus  $\frac{2}{16} \cdot 0 + \frac{6}{16} \cdot 1 + \frac{6}{16} \cdot 2 + \frac{2}{16} \cdot 3 = \frac{24}{16} = 1\frac{1}{2}$  1
- of
- Er zijn drie plekken in een rij van vier worpen waar al of niet een wisseling optreedt 2
  - Voor elke plek is de kans  $\frac{1}{2}$  dat er een wisseling optreedt 1
  - De verwachtingswaarde is dus  $3 \cdot \frac{1}{2} = 1\frac{1}{2}$  1

### 2 maximumscore 3

- Op 5 van de 9 plekken moet een wisseling plaatsvinden; dit kan op  $\binom{9}{5}$  manieren 1
- $\binom{9}{5} = 126$  1
- Als de wisselingen vastliggen, kan een rijtje nog met een K of een M beginnen; dus zijn er  $2 \cdot 126 = 252$  rijtjes met 5 wisselingen 1

### 3 maximumscore 3

- De kans dat een rijtje ten minste één wisseling heeft, is  $(1 - \frac{2}{1024}) = \frac{1022}{1024}$  1
- De kans op 20 keer zo'n rijtje is  $(\frac{1022}{1024})^{20} \approx 0,962$  2

### 4 maximumscore 5

- De kans dat een willekeurig rijtje meer dan 5 wisselingen heeft, is  $\frac{168+72+18+2}{1024} = \frac{260}{1024} = \frac{65}{256}$  1
- Het gaat om een binomiale kans met  $n = 20$  en  $p = \frac{65}{256}$  1
- Beschrijven hoe de binomiale kans  $P(X \geq 9 \mid n = 20 \text{ en } p = \frac{65}{256})$  berekend kan worden, waarbij  $X$  het aantal rijtjes met meer dan 5 wisselingen is 1
- De kans is (ongeveer) 0,045 1
- Deze kans is kleiner dan 5%, dus we vertrouwen Jolly niet 1