

# De test uit HUMO 4108/22

Amai nog nie ...

# De opgave

- Wat uitdagend om in 5' op te lossen (gemiddeld 30" per vraag)

- Wie lost de klassieke getallenreekstest op zonder rekenmachine?

{3,7,29,87,217}



- Welk getal is de opvolger?

{261,387,491,524}

- Toch al voor de betere hoofdrekenaar!

## BENT U SLIMMER DAN DE REST? DOE DE TEST!

Mocht u zich – een beetje ongerust – afvragen hoe het met uw eigen IQ gesteld is: met onderstaande korte, uiteraard geheel niet-wetenschappelijke, maar enigszins indicatieve test krijgt u toch een idee. Omdat wij u graag een goed gevoel geven – u kent ons - hebben wij voor een makkelijke tot gemiddelde moeilijkheidsgraad gekozen. U hebt 5 minuten voor de test. Succes!

- 1 Kies de meest logische woorden om een zin te vormen: ... staat tot kelder zoals klimmen staat tot...  
a) huis - stijgen  
b) dalen - toren  
c) wijn - top  
d) dalen - stijgen
- 2 Welk woord komt qua betekenis het meest overeen met 'adhesie'?  
a) toestemming  
b) samenkomst  
c) gelijkenis  
d) indolentie
- 3 Welk van volgende woorden is het meest tegengesteld aan 'paraiseren'?  
a) voorspiegelen  
b) uitdoezelen  
c) braiseren  
d) dilueren
- 4 Wat kunt u vormen met de letters ALKEAHSNTASN?  
a) een stad  
b) een deelstaat  
c) een gebergte  
d) een zeestraat
- 5 Wat is de enige planeet in ons zonnestelsel die met de klok meedraait rond haar as?  
a) Uranus  
b) Venus  
c) Mars  
d) Neptunus
- 6 Wat is het volgende cijfer in de reeks?  
3 7 29 87 217 ...  
a) 261  
b) 387  
c) 491  
d) 524
- 7 Wat is de meest logische figuur in deze reeks?  
  
A B C D E
- 8 Een boer heeft geiten en kippen. In totaal heeft hij 17 dieren die samen 48 poten hebben. Hoeveel geiten heeft hij?  
a) 7  
b) 10  
c) 13  
d) 14
- 9 Wat is het meest logische diagram? Advocaat, clown, voetballer. Verz.  

- 10 Welke conclusie kun je met de beweringen 'Alle Belgen houden van sport' en 'Sommige Fransen houden van sport' met zekerheid trekken?  
a) sommige Fransen zijn Belgen  
b) sommige Fransen zijn Belgen die van sport houden  
c) sommige Belgen zijn Fransen  
d) geen van bovenstaande conclusies is correct

# De wiskundige aanpak

```
In[1]:= IQTestSeries = {3, 7, 29, 87, 217};
```

```
In[3]:= NextTermProposals = {261, 387, 491, 524};
```

- De klassieke differenties:

```
In[4]:= Differences [IQTestSeries]
```

```
Out[4]= {4, 22, 58, 130}
```

```
In[5]:= Differences [%]
```

```
Out[5]= {18, 36, 72}
```

- Toch enige logica in de tweede orde differenties ...
- Veel voorkomende logica m.b.t. dit soort van reeksen:  
lineaire combinatie van vorige index en vorige term:

$$x_i = a_0 + a_1 \cdot (i - 1) + b_1 \cdot x_{i-1}$$

# Mathematica aanpak

- Het overgeconditioneerde systeem vergelijkingen:

```
In[17]:= (SeriesEq =  
  MapThread[{1, #1[[1]], #2[[1]]}.{a0, a1, b1} == #2[[2]] &,  
    {Partition[Range[1, 5], 1, 1],  
      Partition[Append[IQTestSeries, x6], 2, 1]}) //  
  MatrixForm
```

Out[17]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} a_0 + a_1 + 3 b_1 == 7 \\ a_0 + 2 a_1 + 7 b_1 == 29 \\ a_0 + 3 a_1 + 29 b_1 == 87 \\ a_0 + 4 a_1 + 87 b_1 == 217 \\ a_0 + 5 a_1 + 217 b_1 == x_6 \end{pmatrix}$$

# Mathematica oplossing

- Oplossing op basis van termen 1 to 4:

```
In[12]:= Solve[SeriesEq[[1 ;; 3]], {a0, a1, b1}][[1]]
```

```
Out[12]= {a0 → -13, a1 → 14, b1 → 2}
```

- Oplossing op basis van termen 2 tot 5:

```
In[13]:= CoeffRule = Solve[SeriesEq[[2 ;; 4]], {a0, a1, b1}][[1]]
```

```
Out[13]= {a0 → -13, a1 → 14, b1 → 2}
```

Bingo

- Verificatie: leidt dit tot een van de voorgestelde opvolgers?

```
In[18]:= SeriesEq /. CoeffRule
```

```
Out[18]= {True, True, True, True, 491 == x6}
```

```
In[15]:= MemberQ[NextTermProposals, %[[ -1, 1 ]]]
```

Bingo

```
Out[15]= True
```

$$x_i = 14 (i - 1) + 2 x_{i-1} - 13$$

# PCX toetje: op de HP48G

Rechter vector:

```

1.4
1
2
3
4
5
7 29 87 217
1-4: 217
EDIT VEC ← +WID WID→ GO→ ▣ GO↓
    
```

Linker matrix:

```

4.3
1
2
3
4
5
1 1 1 1
2 1 1 1
3 1 1 1
4 1 1 1
5 1 1 1
4-1: 1
EDIT VEC ← +WID WID→ GO→ ▣ GO↓
    
```

Kleinste kwadratenoplossing van het overgeconditioneerde systeem:

```

{ HOME HUM0410B }
3:
2: [ 7 29 87 217 ]
1: [[ 1 1 3 ] [ 1 2 ...
LSQ
MAT VEC
    
```

```

{ HOME HUM0410B }
4:
3: Bingo
2:
1: [ -13 14 2 ]
MAT VEC
    
```

$$x_i = 14 (i - 1) + 2 x_{i-1} - 13$$

# Alternatieve recursieformule

- Alternatieve logica m.b.t. dit soort van reeksen: lineaire combinatie van *twee* vorige termen
- Te herleiden tot bestaande formulering:

```
In[13]:= Collect[
  Eliminate[{xi == a0 + a1 (i - 1) + b1 xi-1,
    xi-1 == a0 + a1 (i - 2) + b1 xi-2}, a0], {xi-1, xi-2},
  Simplify]
```

```
Out[13]= xi == a1 - b1 x-2+i + (1 + b1) x-1+i
```

$$\begin{array}{l} x_i = a_0 + a_1 \cdot (i - 1) + b_1 \cdot x_{i-1} \\ x_{i-1} = a_0 + a_1 \cdot (i - 2) + b_1 \cdot x_{i-2} \end{array} \quad \longrightarrow \quad x_i = a_1 - b_1 \cdot x_{i-2} + (b_1 + 1) \cdot x_{i-1}$$

➤ Alternatieve recursieformule:

$$x_i = 14 - 2 x_{i-2} + 3 x_{i-1}$$