

## Perfekte getallen – uitwerkingen

*Opgave 1:* De delers van 12 zijn 1, 2, 3, 4, 6 en 12. De delers van 13 zijn 1 en 13. Let op dat 1 en het getal zelf dus ook delers zijn.

*Opgave 2:* De delers van 6 zijn 1, 2, 3 en 6. Hun som is 12. De delers van 28 zijn 1, 2, 4, 7, 14 en 28. Hun som is 56. In beide gevallen is de som van de delers gelijk aan twee keer het getal zelf.

*Opgave 3:* 12 en 34 zijn geen perfecte getallen.

*Opgave 4:* 6

*Opgave 5:* 28

*Opgave 6:* De enige delers van een priemgetal  $p$  zijn  $p$  en 1, dus de som is  $p + 1$ .

*Opgave 7:* De delers van  $2^3$  zijn 1, 2, 4 en 8. Die van  $2^5$  zijn 1, 2, 4, 8, 16 en 32. Die van  $2^k$  zijn  $2^0, 2^1, 2^2, \dots, 2^k$ .

*Opgave 8:*  $2^{k+1} - 1$

*Opgave 9:*  $2^{k+1} - 1$

*Opgave 10:* De som van de delers van 8 is 15, de som van de delers van 9 is 13, de som van de delers van 72 is 195.

*Opgave 11:* Nee

*Opgave 12:*  $(2^k - 1)2^k$

*Opgave 13:* Het getal bij opgave 12 is 2 keer  $a$ , dus  $a$  is een perfect getal.