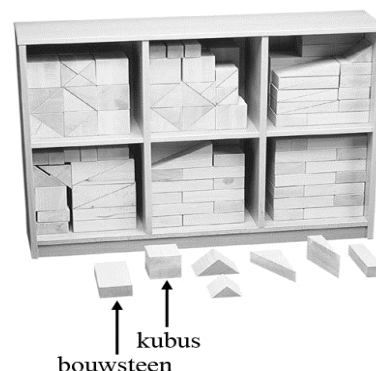


## Haagse blokkenset

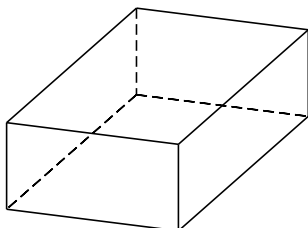
Bij diverse speelgoedwinkels kun je een Haagse blokkenset kopen. Deze blokkenset bestaat uit verschillende soorten blokken. We kijken in deze opgave naar twee soorten blokken (zie foto):

- **bouwstenen**: balkvormige blokken met ongelijke afmetingen (zie figuur 1);
- **kubussen**: blokken met gelijke afmetingen.

foto



figuur 1



Men gaat de blokken verven, te beginnen met de bouwstenen. Een bouwsteen wordt zo neergelegd dat de grootste vlakken het onder- en bovenzijvlak zijn en de kleinste vlakken het voor- en achtervlak zijn.

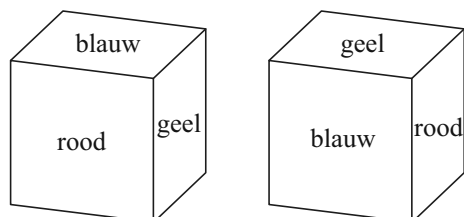
Voor elke bouwsteen worden drie verschillende kleuren gebruikt: één kleur om het boven- en ondervlak te verven, één kleur voor het voor- en achtervlak en één kleur voor het linker- en het rechterzijvlak.

Als de kleuren rood, blauw, geel, oranje en zwart beschikbaar zijn, kan een bouwsteen op verschillende manieren worden geverfd.

- 3p **5** Bereken op hoeveel verschillende manieren een bouwsteen met deze kleuren kan worden geverfd.

Daarna worden de kubussen geverfd. Ook in dit geval geeft men de tegenover elkaar liggende grensvlakken dezelfde kleur. Dan zijn er niet zo veel echt verschillende kubussen te maken. Zie bijvoorbeeld figuur 2: de tweede kubus kan zo gedraaid worden, dat hij gelijk is aan de eerste kubus. We noemen twee kubussen verschillend als ze niet zo gedraaid kunnen worden dat ze gelijk zijn.

figuur 2



Als tegenover elkaar liggende grensvlakken dezelfde kleur krijgen en de drie kleuren gekozen zijn, is er slechts één mogelijkheid om de kubus te verven. Voor de kubussen zijn de kleuren rood, blauw, geel, oranje, zwart en wit beschikbaar.

- 3p **6** Bereken hoeveel verschillende kubussen op deze manier in totaal gemaakt kunnen worden.

Men had er ook voor kunnen kiezen om alle zes grensvlakken van de kubus een verschillende kleur te geven. Er zijn immers zes kleuren beschikbaar. Om te tellen hoeveel echt verschillende kubussen met zes kleuren gemaakt kunnen worden, is er de volgende methode om de kubus te verven.

Om te beginnen wordt het voorvlak rood geverfd. Vervolgens wordt er een vlak blauw geverfd. Hiervoor zijn twee mogelijkheden:

1 Het bovenzvlak wordt blauw geverfd. Er zijn nu nog vier kleuren voor de overige vier vlakken.

of

2 Het vlak dat niet aan het rode vlak grenst, het achtervlak, wordt blauw geverfd. Daarna wordt het bovenzvlak geel geverfd en zijn er nog drie kleuren voor de overige drie vlakken.

4p 7 Bereken hoeveel verschillende kubussen er in totaal te maken zijn met zes kleuren.