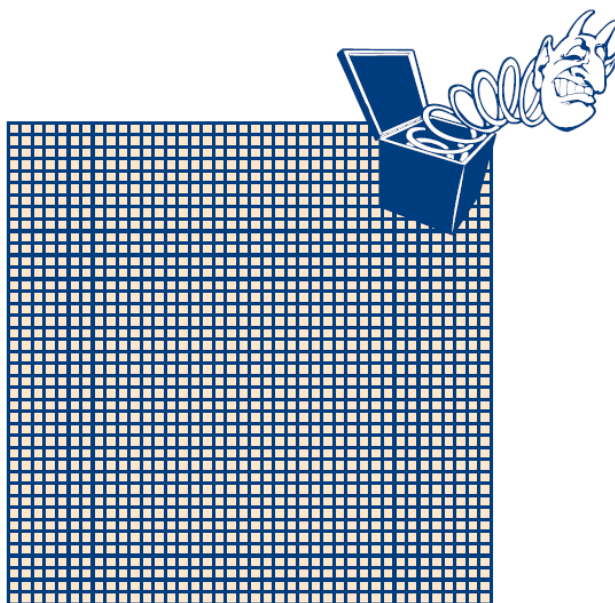


Actieopdrachten hoofdstuk 11 MACHTEN

1 Waar zit de duivel?

Je kunt dit spel op de computer spelen met Applet 11.7-Duivel. Je kunt de vragen ook zo beantwoorden. Ergens in het rechthoekig speelveld van 40 bij 40 hokjes zit een duiveltje verborgen. Hij zit in een van de gekleurde hokjes. Je moet in zo weinig mogelijk zetten de duivel zien te vinden. In het begin zijn alle hokjes nog gekleurd. In een zet selecteer je een rechthoek. De computer geeft aan of de duivel binnen die rechthoek zit of daarbuiten. Bij elke zet wordt het gekleurde gebied dus kleiner. Als je het hokje waar de duivel zich ophoudt hebt gevonden, komt hij te voorschijn.



a Zoek de duivel in de applet.

b Verzin een zoekstelsel dat je in zo weinig mogelijk zetten garandeert dat je de duivel gevonden hebt. Schrijf op hoe je daarbij systematisch te werk gaat. Hoeveel zetten heb je maximaal nodig?

c Hoeveel zetten zou je nodig hebben bij een speelveld van 80 bij 80 hokjes?

d Wat zijn de afmetingen van het kleinste vierkante speelveld, waarbij je twintig zetten nodig hebt, om de duivel met zekerheid te vinden?

2 Hoe groot is 2^{64} ?

We proberen ons voor te stellen hoe groot 2^{64} is, bijvoorbeeld door uit te rekenen hoe groot een berg van 2^{64} erwten is. In plaats van erwten kun je natuurlijk ook iets anders nemen, bijvoorbeeld suikerklontjes of ...

In het volgende mag je de rekenmachine gebruiken.

Eerst ga je die berg erwten tellen. Omdat het er zo veel zijn, vraag je al je vrienden te helpen. Als je snel bent, kun je per seconde wel 5 erwten tellen. Als het werk vandaag niet afkomt, ga jullie gewoon morgen weer verder.

a Lukt het jullie de erwten binnen een jaar geteld te krijgen?

b Hoeveel vrienden heb je nodig om de erwten binnen een jaar te tellen?

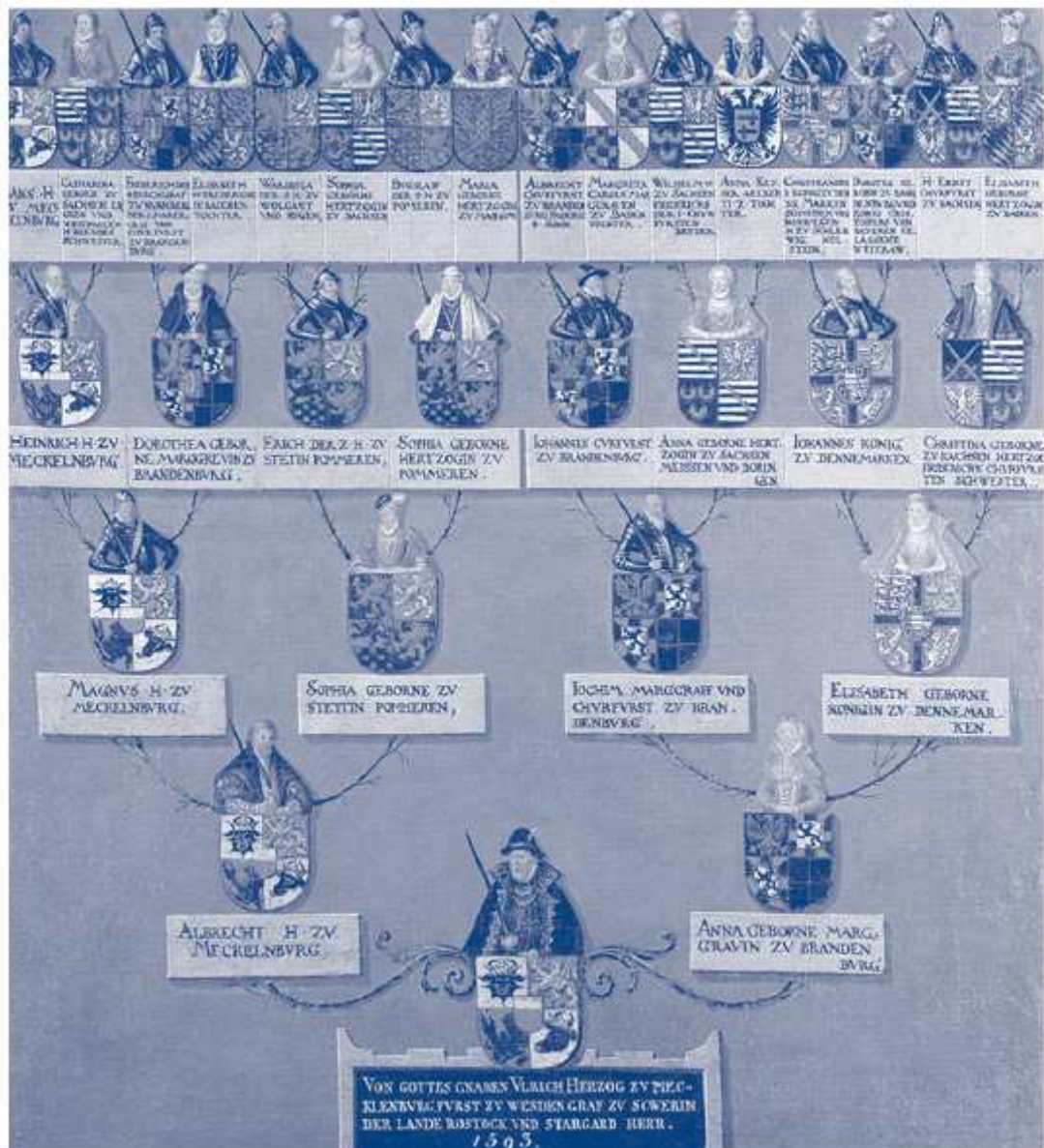
Je stort de erwten uit over Nederland; ook over de wateren. Je strijkt de erwtenlaag glad, zodat hij overal even dik is.

c Hoe dik wordt de laag? Daarvoor moet je weten hoeveel ruimte één erwt in beslag neemt en hoe groot de oppervlakte van Nederland is. Dat kun je allemaal opzoeken en uitproberen.

Gebruik bij je berekeningen machten van 10.

3 Kwartierstaat

We bekijken de kwartierstaat van graaf Ulrich de Mecklenburg. Die staat is te oud om snel te zien wat erop staat. Hieronder lees je erover wat van belang is voor de opgave. In een kwartierstaat kun je de voorouders terugvinden. We beginnen onderaan.



Daar staat de graaf. Erboven links staat zijn vader en rechts zijn moeder. Zo kun je de kwartierstaat verder naar boven vervolgen. Je “voorouders-van-één-generatie-terug” zijn je ouders. Je “voorouders-van-twee-generaties-terug” zijn je grootouders. Op internet vind je meer kwartierstaten.

a Hoe noem je de voorouders-van-drie-generaties-terug? Hoeveel van die voorouders heb (had) jij?

Hoe noem je voorouders-van-vier-generaties-terug?

Hoeveel van die voorouders terug heb jij?

b Van welke generatie-terug zijn de voorouders van de Baron bovenaan de kwartierstaat?

Hoeveel zouden er op die rij moeten staan?

c Hoeveel voorouders-van-zeven-generaties-terug heb jij? Schat eens hoeveel jaar geleden je voorouders-van-zeven-generaties-terug leefden.

Schrijf op hoe je daaraan komt.

d Hoeveel namen staan er op een kwartierstaat van vier generaties terug?

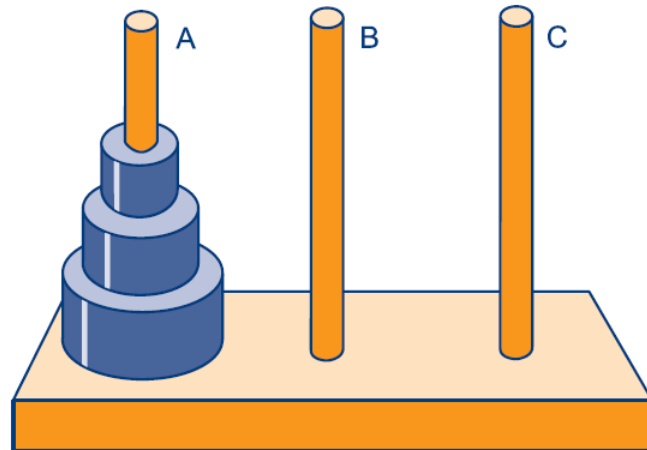
Kun je een formule geven voor het aantal namen op een kwartierstaat van n generaties terug

e Maak een kwartierstaat van jezelf. Kijk eens hoever je terug kunt gaan. Misschien heb je wel een genealoog in de familie die je kunt raadplegen.

4 De torens van Hanoi

Op een plank staan drie pinnen:

A, B en C. Op pin A zijn een aantal schijven geschoven op volgorde van grootte; de onderste schijf is de grootste, de bovenste is de kleinste. De speler (dat ben jij) moet in zo weinig mogelijk zetten de schijven van pin A naar pin C verplaatsen. Hierbij moet pin B als tussenstation worden gebruikt. Je moet daarbij twee spelregels in acht nemen. Per zet mag je één schijf verplaatsen van een pin naar een andere pin.



Je mag nooit een schijf op een kleinere schijf plaatsen.

a Je kunt proberen zelf zo'n spel te maken.

Schijven of ringen vind je in de speelgoedwinkel.

Misschien is er op school wel zo'n spel.

Je kunt ook applet 11.8 Hanoi op de site van de Wageningse Methode bekijken.

b Hoeveel zetten heb je nodig als je begint met een toren van 2, 3, 4 of 5 schijven?

Schrijf je antwoorden in een overzichtelijke tabel.

Stel dat je weet hoeveel zetten je nodig hebt bij een toren van 10 schijven. Noem dat aantal zetten: a . Dan heb je precies $2a + 1$ zetten nodig voor een toren met 11 schijven.

c Beredeneer dat.

d Controleer of een dergelijk verband inderdaad bestaat voor de aantallen in de tabel die je gemaakt hebt voor torens met 2, 3, 4 en 5 schijven.

e Bereken hoeveel zetten er nodig zijn voor achtereenvolgens 6, 7, 8, 9 en 10 schijven.

f Probeer - bijvoorbeeld op internet - iets over de geschiedenis van het spel De torens van Hanoi te achterhalen. Maak hiervan een verslag.

5 Kleuren op het computerscherm

Voor deze opgave moet je de EXTRA OPGAVEN over talstelsels gemaakt hebben.

De computer gebruikt drie basiskleuren: rood, groen en blauw. Door deze te mengen kun je alle andere kleuren krijgen in een heleboel varianten. Dat doet de computer voor elk pixel apart.

(Een pixel is een klein puntje van het scherm. Een scherm heeft tussen de 480.000 en 1.280.000 pixels.) Hij doet dat door voor elk van de drie basiskleuren een aantal eenheden te kiezen:

0, 1, 2, 3, ... of 255. Stel dat je een roze kleur wilt maken, dan kan dat met: rood = 255, groen = 100 en blauw = 151. Men noemt dit de rgb-code. Binair (tweetallig) geschreven is de rgb-code voor onze kleur roze: 11111111, 01100100, 10010111. (Hierbij komen dus zonnig zoveel 0'en voor het getal dat de totale lengte 8 wordt.)

a Ga dat na.

Voor de computer worden deze drie rijtjes gewoon achter elkaar geschreven, dus 1111111101100100 10010111. De eerste acht geven dus de hoeveelheid rood aan, de tweede acht de hoeveelheid groen en de laatste acht de hoeveelheid blauw.

b Ga naar de site van de Wageningse Methode.

In Applet 11.9-Kleuren kun je zien wat het mengen van de basiskleuren oplevert. Experimenteer in de applet.

c Hoeveel verschillende kleuren kun je op de computer maken? Schrijf je antwoord als macht van 2.

In plaats van het binaire talstelsel wordt op de computer ook vaak het hexadecimale stelsel gebruikt. Het is heel eenvoudig om van de hexadecimale schrijfwijze over te gaan op de binaire schrijfwijze en omgekeerd.

d Ga na hoe dat in zijn werk gaat en geef een verklaring.

e Kun je nog meer gevallen bedenken waar de overstap van het ene naar het andere stelsel zo eenvoudig werkt?

6 Morsetekens

Vroeger werden berichten overgeleid met een telegraaf.

Daarvoor werd een bericht eerst letter voor letter omgezet in een code van strepen en punten. De letter a bijvoorbeeld is in die code: " . - ".

Van sommige letters bestaat de code uit één teken. Van andere uit twee tekens (zoals de letter a) of uit drie of vier tekens. Zoals gezegd, de enige tekens die gebruikt worden zijn strepen en punten.

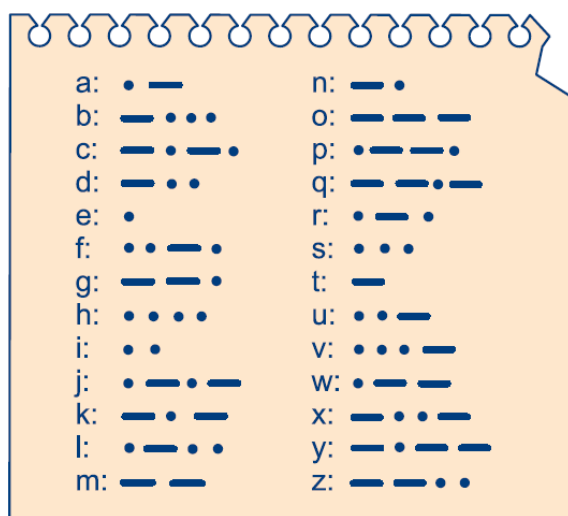
De code is uitgevonden door Samuel Morse.

a Een woord heeft minstens één teken.

Hoeveel rijtjes kun je maken met hoogstens vier punten en/of strepen?

Bij het overseinen in morse wordt er tussen twee opvolgende letters een korte pauze ingelast.

b Welk woord staat hier: .- - . . . -.- -.- -.- . . ?



a: . -	n: - .
b: - . . .	o: - - -
c: - . - .	p: . - - .
d: - . .	q: - - . -
e: .	r: . - .
f: . . - .	s: . . .
g: - - .	t: -
h:	u: . . -
i: . .	v: . . . -
j: . - . -	w: . - -
k: - . -	x: - . . .
l: . - . .	y: - . - -
m: - -	z: - - . .

Voor de volgende vragen moet je de EXTRA OPGAVEN over talstelsels gemaakt hebben.

Je kunt een koppeling maken tussen het aantal rijtjes met hooguit vier punten en/of strepen en getallen die binair geschreven, uit hoogstens vier cijfers bestaan.

c Leg dat uit.

d Hoeveel tekens kun je maken met rijtjes van hoogstens tien opeenvolgende punten en strepen?

7 Nanotechnologie

De term in het kopje van deze opgave heb je vast wel eens gehoord. Ze hebben te maken met machten van 10.

a Bekijk op het Internet

http://intranet.vituscollege.nl/Vaklokalen/natuurkunde/Applets/II_menu/sterrenkunde/Machten/machten_van_10.html

b Vertel wat er gebeurt.

c Wat wordt bedoeld met bijvoorbeeld 10^{-2} ?