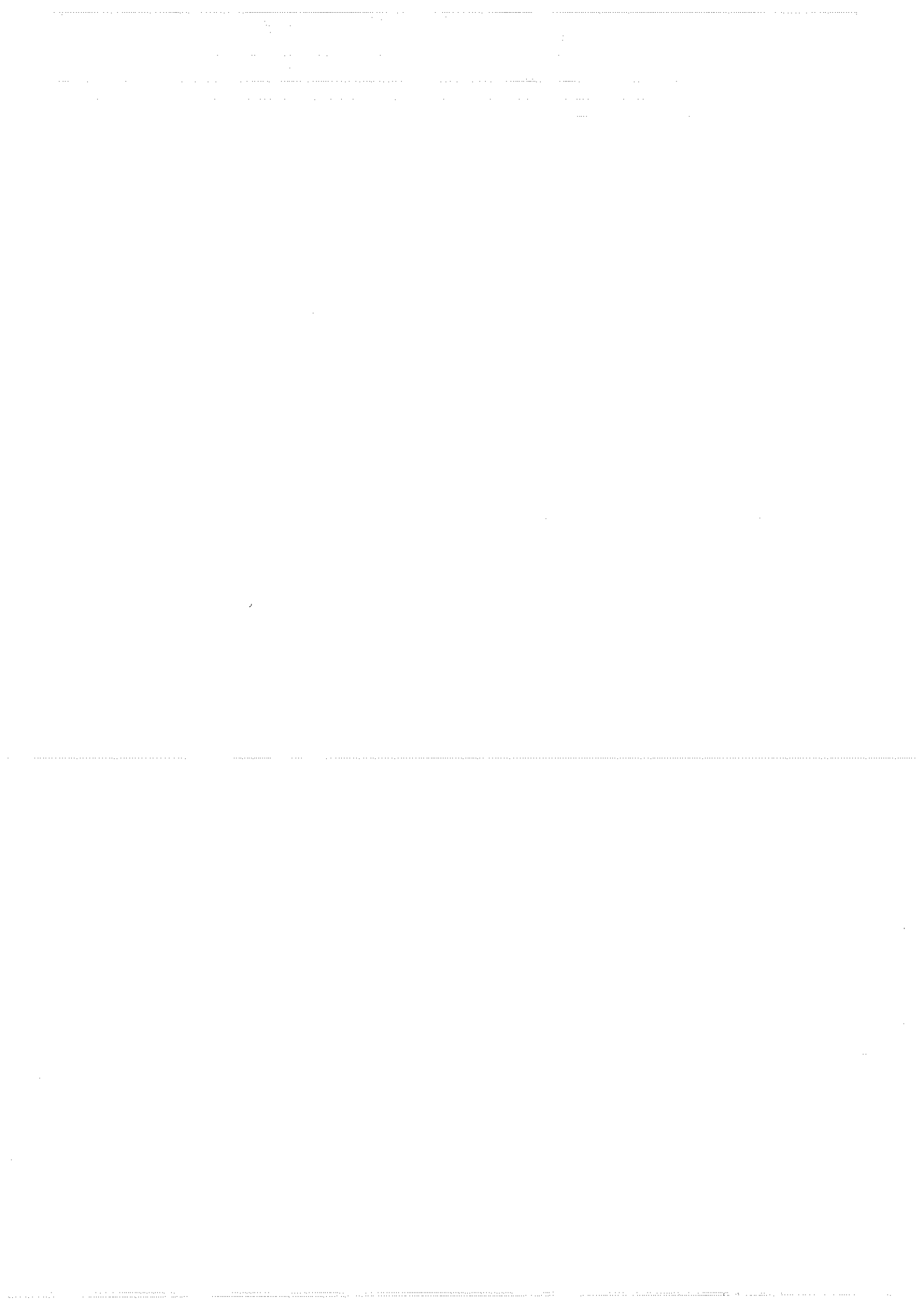


nde van de kale



Als er tussen je vorige verjaardag en je volgende verjaardag een schrikkel dag zit, verspringt je verjaardag van woensdag naar vrijdag.

Kijk nu eerst maar eens naar nieuwjaarsdag in plaats van naar jouw verjaardag.

- c In tabel 1 op werkblad 1, zie je een lijstje zoals dat in sommige agenda's voorkomt. Maak dit lijstje verder af.

We hebben nu drie raadsels, die we samen met jou gaan proberen op te lossen:

- Waarom heeft een jaar niet gewoon 52 weken, maar heeft ieder jaar een extra dag?
- Waarom is er om de vier jaar die extra schrikkel dag?
- Waarom valt die schrikkel dag aan het eind van de maand februari die normaal gesproken maar 28 dagen heeft?

We beginnen met het laatste raadsel.

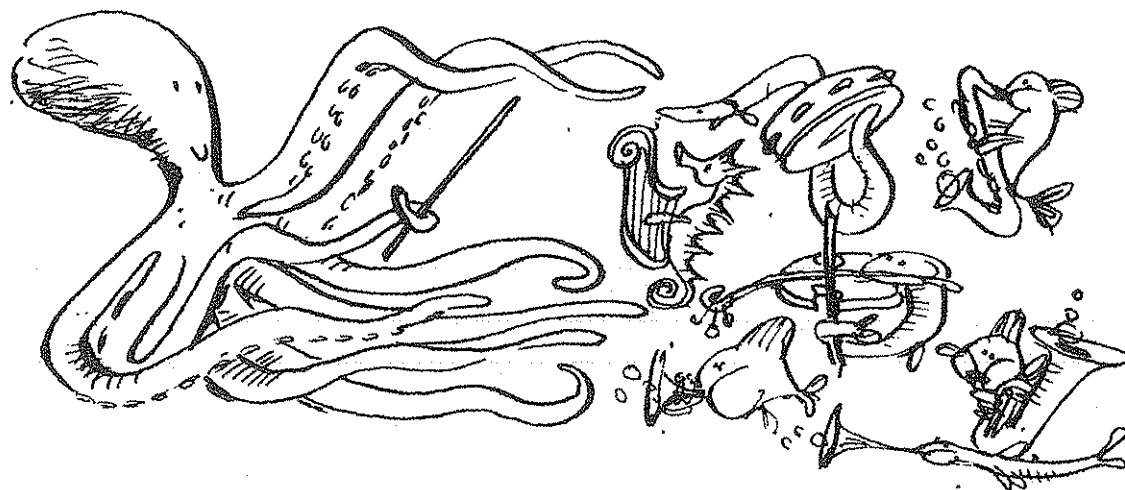
- d Zoek in een woordenboek of encyclopedie woorden die beginnen met *sept* of met *oct* of met *deci*. Schrijf er maar een paar op.

Het lijkt erop dat deze woorden iets met getallen te maken hebben. Deci betekent tien, dat wist je dat natuurlijk allang van decimeter en deciliter. Maar deci hoort ook bij december. Als december de tiende maand is, dan is januari de elfde maand en februari de laatste, de twaalfde maand. Vandaar dat die extra dag bij de maand februari komt.

Het nieuwe jaar zou dus eigenlijk op 1 maart moeten beginnen.

In het volgende hoofdstuk lees je hier meer over.

Heb je in het woordenboek ook gevonden dat een septet een groep van zeven musici is en dat een octopus een inktvis met acht armen is?



Voordat we de twee andere raadsels bespreken, behandelen we eerst wat andere dingen.

In een tabel is het eenvoudiger de dagen van de week niet alleen met namen, maar ook met nummers aan te geven. Zondag staat vooraan en wordt dag 0. Maandag wordt dan dag nummer 1, dinsdag dag nummer 2, enzovoorts tot en met zaterdag dag nummer 6.

In tabel 1 op werkblad 1 kunnen dus in plaats van steeds weer de namen van de dagen ook gewoon nummers staan.

Omdat het jaar lang geleden dus eigenlijk op 1 maart begon, zouden we een lijst kunnen maken met de dagen waarop 1 maart valt.

- e** In tabel 2 op werkblad 1 (zie bladzijde 35) is een begin van zo'n tabel gemaakt. Maak hem verder af.

Maar waarom heeft de kalender niet jaren van 52 weken?

Dan was je ieder jaar op dezelfde dag van de week jarig.

Een jaar is ingedeeld in jaargetijden: winter, lente, zomer en herfst.

En die jaargetijden staan los van onze kalender.

Wanneer een jaar 52 weken van 7 dagen, dus 364 dagen lang was, zouden de jaargetijden langzaam opschuiven in de kalender. Nu is het zo dat het in januari altijd winter is en in juli altijd zomer. Maar dat zou dan op den duur helemaal anders zijn.

- f** Is het overal op aarde in januari winter en in juli zomer? Hoe is dat in Australië?

In de volgende hoofdstukken gaan we verder met het oplossen van onze raadsels.

2 Hoeveel dagen heeft een jaar?

In de winter zijn bij ons de dagen kort en in de zomer zijn de dagen lang.

In een agenda staat:

20 juni: zon op om 4.19 uur

zon onder om 21.03 uur

21 juni: zon op om 4.19 uur

zon onder om 21.04 uur

22 juni: zon op om 4.20 uur

zon onder om 21.04 uur

20 december: zon op om 8.45 uur

zon onder om 16.30 uur

21 december: zon op om 8.45 uur

zon onder om 16.30 uur

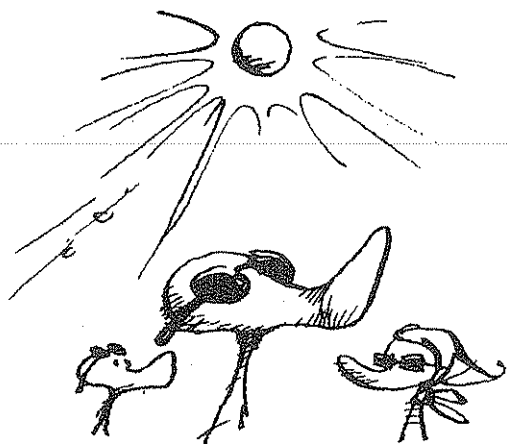
22 december: zon op om 8.46 uur

zon onder om 16.31 uur

Opdracht 2

- a Hoe lang was de dag op 21 juni en hoe lang was de nacht van 21 op 22 juni?
Hoe lang was de dag op 21 december en hoe lang was de nacht van 21 op 22 december?

Geef het antwoord in uren en minuten.



Nu is 21 juni elk jaar de langste dag en 21 december is elk jaar de kortste dag.

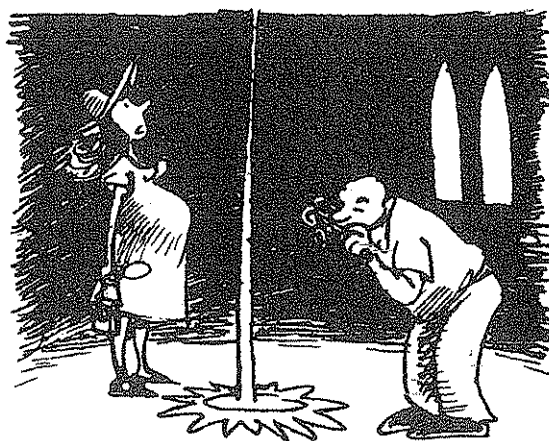
Je kunt zeggen dat een jaar de periode is van de langste dag tot de volgende langste dag.

De langste dag kun je ook anders ontdekken.

Om 12 uur 's middags staat de zon precies in het zuiden, maar 's winters staat hij dan laag boven de horizon en 's zomers hoog.

Er is in Italië een kerk waarbij een klein gaatje in het dak zit. Door dat gaatje valt een zonnestraal op de grond in de kerk. Alleen op de langste dag, als de zon dus zo hoog mogelijk boven de horizon staat, valt die zonnestraal precies op een koperen plaatje op de grond in de kerk. Als je dit vandaag zou zien gebeuren, moet je 365 dagen wachten voordat het weer gebeurt. Daarom moet een jaar wel 52 weken en één dag lang zijn.

Het is zelfs zo dat je dan af en toe 366 dagen (52 weken en 2 dagen) moet wachten. Heel precies gezegd, zijn vier jaren eigenlijk 1461 dagen lang. Op de kalender wordt dat opgelost door eens in de vier jaar een extra dag aan de gewone 365 dagen toe te voegen. Als we jaren van precies 52 weken zouden aanhouden, zou de langste dag ieder jaar een dag later vallen en na verloop van tijd steeds verder opschuiven.



- b** Na hoeveel van zulke jaren van 52 weken zou de langste dag een maand van 30 dagen opgeschoven zijn?
En na hoeveel jaar zou de langste dag een heel jaar opgeschoven zijn?

Nu zijn de twee raadsels in één klap opgelost.

Het klinkt wel een beetje raar, maar eigenlijk zou je moeten zeggen dat een jaar precies 365 en een $\frac{1}{4}$ dag lang is. Voor de kalender wordt dat afgerond tot een geheel aantal dagen, tot 365 dagen. Om het tekort weer goed te maken komt er eens in de vier jaar een dag bij. Dus dat jaar heeft dan 366 dagen.

Probeer nu eens een manier te vinden om uit te rekenen op welke dag 1 maart 2030 valt. Je zou natuurlijk gewoon de tabel 2 op het werkblad 1 af kunnen maken. Maar als je veel verder in de tijd zou willen gaan, wordt dat een heel werk. En misschien zou je ook wel eens terug willen gaan in de tijd en uitzoeken op welke dag 1 maart 1917 viel, of op welke dag je geboren bent.

- c** Kijk eerst nog eens naar tabel 2 op werkblad 1.
Trek van elk jaartal eens 1992 af. Wat valt je op?

Dacht je ook dat je steeds precies het nummer van de dag kreeg waarop 1 maart viel? Voor 1992, 1993, 1994, 1995 klopt dat, maar voor 1996 moet je er nog een extra bijtellen.

Er is nog iets raars gebeurd. Je kreeg voor het nummer van de dag soms een getal groter dan 6. Om toch op het nummer van de dag te komen, moet je er 7 (of meer keer 7) van aftrekken.

Bijvoorbeeld 1 maart 2003 heeft nummer $11 + 2 = 13$.

$13 - 7 = 6$, dat is dus het nummer van de dag. Een zaterdag dus.

- d Tot welk jaar hoef je er maar één bij te tellen?

- e Komt het wel eens meer voor dat je op zo'n manier moet rekenen?

8 Neem nu werkblad 2 (bladzijde 36) voor je. In de eerste kolom van de tabel staan jaartallen. In de tweede kolom staat het jaartal min het getal 1992. In het jaar 1992 viel 1 maart op zondag en dat is de dag met nummer 0. De derde kolom gaat over de extra dagen. We beginnen met 0. Na vier keer 0 komt er in de derde kolom een 1 te staan, enzovoorts. In de vierde kolom komt de som van de getallen in de tweede en de derde kolom. Als deze som meer dan 6 is, krijg je het nummer van de dag door er één of meer keer 7 van af te trekken. Het resultaat komt in de laatste kolom.

- f Vul de tabel op werkblad 2 verder in.

Eigenlijk heb je nu in de laatste kolom van de tabel op werkblad 2 precies hetzelfde gevonden als in tabel 2 op werkblad 1. Hoe kun je zelf de getallen in de derde kolom van de tabel op werkblad 2 krijgen? Er is een eenvoudige manier voor. Deel het getal in kolom 2 door 4 en rond altijd naar beneden af.

- g Controleer eens of dat echt klopt voor het jaar 1999 en 2002.

h Hoe kun je nu de dag vinden waarop 1 maart 2030 valt?

In de vorige opdracht moest je een aantal kleine stapjes maken: steeds iets uitrekenen en zo kwam je tot het antwoord.

i Waardoor komt het dat je bij een zo'n stapje door 4 moet delen? Waarom moet je naar beneden afronden? En waarom moet je er al die zevenvouden van aftrekken?

j Kun jij uitrekenen op welke dag 5 maart 2017 valt?
En op welke dag valt 30 april 2005?



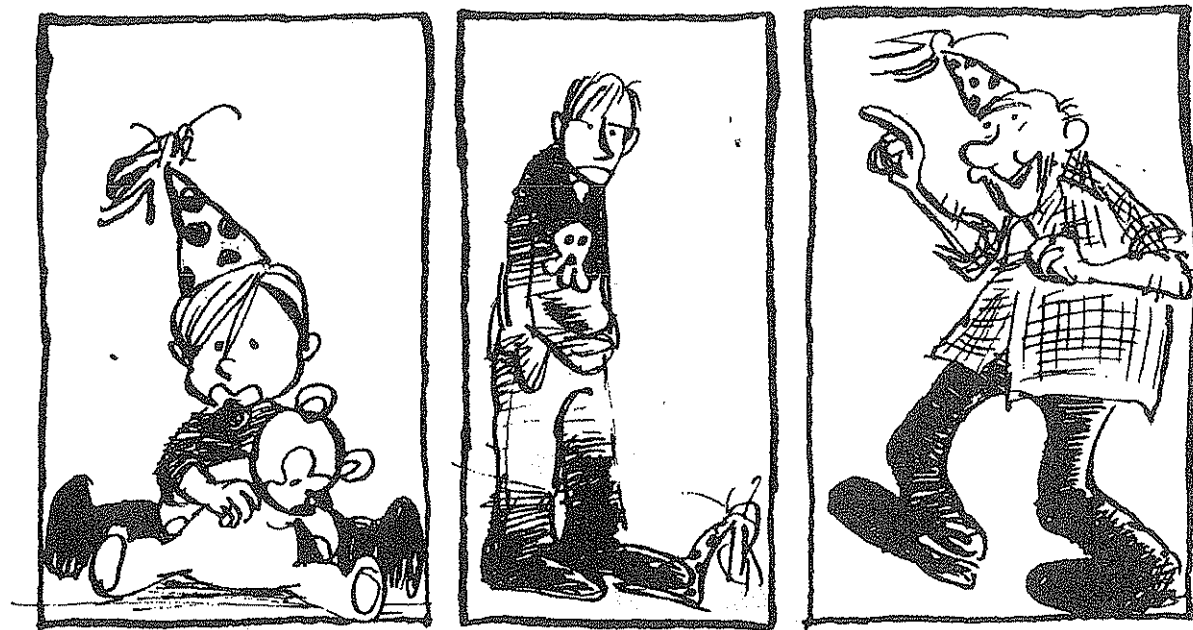
- k Nu iets moeilijker: op welke dag valt 28 februari 2004?
En op welke dag valt 31 januari 2008?

Het is dus een heel werk om voor een bepaalde datum uit te zoeken op welke dag die datum zal vallen. En misschien wil je het ook weten voor data die vóór 1992 vielen. Hoe moet je dat doen? We verraden alvast een truc: dan neem je overal in plaats van 1992 het getal 1964. Daarmee kun je weer wat jaren terug. Als je nog verder terug wilt, moet je er 1936 van aftrekken. Om nog verder terug te gaan, kun je er 1908 van aftrekken.

Je ziet dat elke keer een nieuw getal genomen is dat 28 kleiner is. Maar als je van 1908 28 af zou trekken, gaat het fout. Wat je dan moet doen, lees je in het volgende hoofdstuk.

- l Reken nu eens uit op welke dag 1 maart 2007 valt. Doe het één keer door 1992 af te trekken en één keer door 1908 af te trekken. Of gebruik een van de andere hierboven genoemde getallen (1964 of 1936).

- m Als je eerst uitrekent op welke dag 1 maart viel in het jaar dat je geboren werd, kun je misschien ook wel uitvinden op welke dag je geboren bent.



Als 1 maart op een zondag valt, dan weet je dat 8 maart en 29 maart ook op een zondag vallen, net als 5 april, 3 mei en 7 juni. Op welke datum de eerste zondag in juli valt, kun je misschien zelf wel vinden, net als de data voor de eerste zondag in de volgende maanden. Als 1 maart niet op een zondag maar op een dinsdag valt, zijn 5 april, 3 mei, 7 juni, enzovoorts natuurlijk ook dinsdagen. Ook de andere dagen van de week kun je zo bepalen.

Je ziet dat het een heel werk is om uit te zoeken op welke dag een bepaalde datum viel of zal gaan vallen. Maar op werkblad 3 (bladzijde 37) staat daarvoor een handige tabel.

- n Bekijk de tabel op werkblad 3 op bladzijde 37. Zoek zelf eens uit hoe die kalender gebruikt moet worden. De handleiding staat erbij.

Heb je de eeuwigdurende kalender goed bekeken? Er zitten allerlei regelmatigheden in. Met een beetje denken kun je verklaren hoe die er in gekomen zijn.

Bijvoorbeeld:

In de kolommen (van boven naar beneden) verspringen de getallen onder 'maanden' steeds met één en om de vier jaar met twee. Die getallen lopen van 0 tot 6. Kijk je naar de rijen (van links naar rechts) onder 'maanden', dan zie je soms na zeven keer dezelfde rij terugkomen.

In de kolommen staan steeds 28 getallen onder elkaar. Dat is hetzelfde getal dat we bij onze truc vonden om uit te zoeken op welke dag 1 maart viel. Door de schrikkeljaren moet je steeds groepjes van vier jaar bekijken, maar een week heeft zeven dagen. Als je goed nadenkt, begrijp je dat je getallen moet hebben, die zowel in de tafel van 4 als in de tafel van 7 voorkomen. En het kleinste getal met die eigenschap is ... 28.

De kolommen bij 'jaren' zijn verdeeld over drie eeuwen. In de overgang van de 19de naar de 20ste eeuw zit een sprongetje, bij de overgang van de 20ste naar de 21ste eeuw niet. Dat laatste is nu nog een groot raadsel, later zullen we ontdekken wat daar de oorzaak van is.

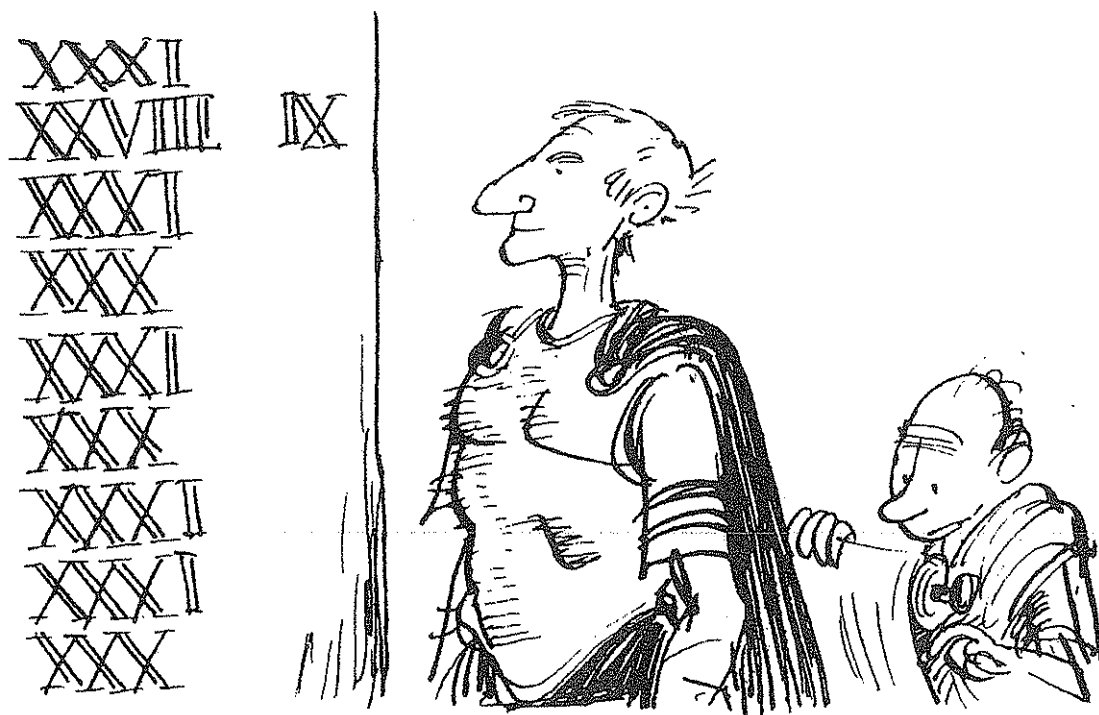


De naam 'eeuwigdurende kalender' is trouwens wel wat overdreven, maar je kunt hem vast zelf wel een stukje voortzetten naar de 22ste eeuw. Alleen is het de vraag of er weer zo'n sprongetje in moet en hoe groot dat sprongetje moet zijn. Maar het zou ook leuk zijn om een manier te weten om van data van veel vroeger te weten op welke dag die vielen. Daar komt een moeilijkheid bij. De kalender, zoals wij die nu gebruiken, is pas in 1582 ingevoerd. Voor die tijd was er een andere kalender in gebruik en daarvoor zou je heel andere tabellen moeten hebben. In het volgende hoofdstuk kun je daar meer over lezen.

3 De andere kalenders

Weet je nog dat we ontdekten dat vroeger het jaar op 1 maart begon? Dat was in de tijd van de Romeinen. Zij hadden een kalender met maanden van afwisselend 29 en 31 dagen en ze voegden zo nu en dan een extra schrikkelmaand in om de seizoenen op hun plaats te houden.

Julius Caesar, die leefde van 100 tot 44 voor Christus, voerde een nieuwe kalender in. Het jaar begon voortaan op 1 januari en de maanden kregen het aantal dagen dat ze nu nog steeds hebben, dus januari 31, februari 28 of 29, maart 31, april 30, mei 31, juni 30, juli 31, augustus 31, september 30, oktober 31, november 30 en december 31 dagen. Dat zijn samen 365 of 366 dagen. De afspraak was dat er om de vier jaar een schrikkeljaar zou zijn.



Sterrenkundigen rekenen op een andere manier uit hoe lang een jaar is. Zij kennen precies de baan die de aarde in één jaar om de zon beschrijft. Maar op aarde lijkt het alsof de zon een baan om de aarde beschrijft. Nu heeft één punt van die schijnbare zonnebaan een speciale naam, dat punt heet het *lentepunt*. De zon is daar ongeveer op 21 maart en de sterrenkundigen zeggen dat dan de lente begint (maar het kan op die dag heus nog wel eens sneeuwen).

In sommige agenda's en in handboeken van de sterrenkundigen staat precies op welke dag en op welk uur van de dag de zon in dat lentepunt is.

Hier is zo'n tabel:

1978	21 maart	00h36
1979	21 maart	06h22
1980	20 maart	12h17
1981	20 maart	18h03
1982	20 maart	23h56
1983	21 maart	05h39
1984	20 maart	11h25
1985	20 maart	17h14
1986	20 maart	23h03
1987	21 maart	04h52
1988	20 maart	10h39
1989	20 maart	16h28
1990	20 maart	22h20
1991	21 maart	04h02
1992	20 maart	09h58
1993	20 maart	15h41
1994	20 maart	21h28

lentepunten

21h28 is de officiële manier om 28 minuten over 9 uur 's avonds aan te geven. Je ziet dat de periode tussen twee lentepunten niet elk jaar even lang is, maar het scheelt niet veel.

Opdracht 3

- a Reken eens uit uit hoeveel dagen, uren en minuten de periode tussen het lentepunt op 20 maart 1980 en het lentepunt op 20 maart 1981 bestond. En de periode tussen de lentepunten van 20 maart 1985 en 20 maart 1986? En tussen de lentepunten van 21 maart 1991 en 20 maart 1992? Let op de schrikkeljaren!

Als je de gemiddelde lengte van een jaar berekent met de gegevens in de tabel hierboven, dan kom je op 365 dagen, 5 uur en 48,3 minuten.

5 uur en 48,3 minuten is samen 348,3 minuten.

In een dag gaan 24×60 minuten = 1440 minuten. $348,3 : 1440$ minuten = 0,2419.

De gemiddelde lengte van een jaar is dus 365,2419 dagen. Dit is niet precies het goede getal voor de lengte van het jaar.

Sterrenkundigen hebben namelijk berekend dat een jaar gemiddeld 365,2422 dagen lang is.

Maar Julius Caesar wist dat nog niet zo precies. Hij ging met zijn kalender uit van een jaar dat 365,25 dagen lang is. Dat scheelt niet zoveel met de precieze waarde en het lijkt niet erg.

- b Hoeveel dagen zijn er in een eeuw volgens de kalender van Julius Caesar?
En hoeveel volgens de berekening van de sterrenkundigen?

In 1582 waren er vijftien eeuwen verlopen nadat Julius Caesar zijn kalender had ingevoerd.

- c Hoeveel dagen scheelde het toen al?

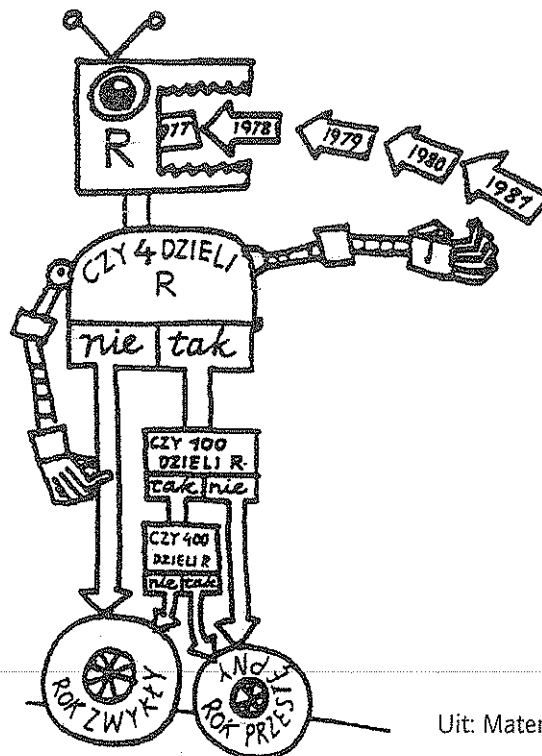
Dat verschil werd te erg.

Daarom regelde paus Gregorius XIII in één keer twee zaken die alles weer in orde maakten. In de eerste plaats sloeg hij in één keer een aantal dagen over. Na 4 oktober 1582 werd het ineens 15 oktober 1582. Daardoor was alles weer in orde en de lente begon het volgende jaar weer op 21 maart. Maar paus Gregorius wilde er ook voor zorgen dat zo'n fout later niet opnieuw zou optreden. Elke vier eeuwen was er een fout van $4 \times 0,8$ dag, dus ongeveer drie dagen. Daarom stelde hij vast dat elke vier eeuwen drie keer een schrikkeljaar niet door kon gaan: het jaar 1600 zou wel en de jaren 1700, 1800 en 1900 zouden geen schrikkeljaar zijn. Het jaar 2000 weer wel, maar 2100, 2200, 2300 weer niet en 2400 weer wel.



- d Begrijp je hoe paus Gregorius wilde dat het verder zou gaan? Zeg eens in je eigen woorden welke nieuwe regel er voor de schrikkeljaren bijgekomen is.

In een Pools rekenboekje is met een robotplaatje uitgelegd hoe je kunt bepalen of een jaar een schrikkeljaar is of niet.



Uit: Matematyka 4

- e Hoewel je waarschijnlijk geen Pools kunt lezen, kun je misschien toch uitleggen hoe de robot werkt. Probeer het maar eens.

- f Kun je met die nieuwe regel uitrekenen hoeveel dagen er in 400 jaren zitten volgens de nieuwe kalender van Gregorius?
Hoe lang is dus volgens de Gregoriaanse kalender een jaar?

Dat scheelt maar heel weinig met de lengte die de sterrenkundigen gevonden hadden, want volgens de sterrenkundigen was de lengte van een jaar 365,2422 dagen. Pas over een heel lange tijd zal het weer een beetje fout zijn.

- g Wanneer zal het nodig zijn om weer een correctie aan te brengen?

Je ziet dat wij ons daar nog geen zorgen over hoeven te maken.

Je begrijpt dat het in 1582 wel eens moeilijk geweest is. Want sommige mensen wilden natuurlijk niet aan die nieuwigheid mee doen en hielden vast aan de oude kalender. In sommige brieven vind je dan ook twee data: één volgens de oude kalender van Julius Caesar en één volgens de nieuwe Gregoriaanse kalender. Je kunt het nu ook nog merken, omdat de kerk in Rusland op een andere datum Pasen viert dan de rooms-katholieke en de protestantse kerken in West-Europa. In 1582 erkende de kerk in Rusland de paus al niet meer als het hoofd van de kerk en ze stoorden zich dus niet aan wat Gregorius voorschreef.

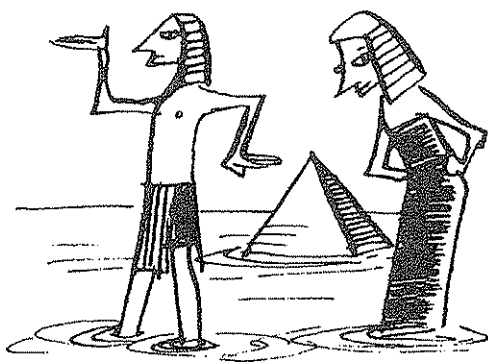
Heb je wel eens opgemerkt dat de datum waarop bij ons Pasen gevierd wordt elk jaar anders is? Soms is het in maart soms in april. Ook de vastenmaand van de moslims, de ramadan, valt niet op een vaste datum in onze kalender. Hij schuift een beetje door de jaargetijden heen. In een volgend hoofdstuk zullen we dat eens onderzoeken. Want het woord *maand* wijst erop dat we niet alleen naar de zon maar ook naar de maan moeten kijken.

4 De maan en de maanden

Heel lang geleden waren er verschillende manieren om aan voedsel te komen. Veel mensen waren akkerbouwer. Ze hadden een vaste woonplaats en waren afhankelijk van de jaargetijden om te zaaien en te oogsten.

Er waren ook rondtrekkende herders met een kudde. Zij waren veel meer afhankelijk van de maan. Want bij nieuwe maan was het 's nachts donker en dreigde er meer gevaar voor de kudde.

Maar gelukkig gaat na nieuwe maan de maansikkel weer groeien. Vroeger noemden mensen dat wel wassende maan. Wassen betekende groeien. Een ander woord voor planten is gewas en wat volwassen is, dat weet je wel.



Egypte was heel vroeger een akkerbouwland. De jaarlijkse overstroming van de rivier de Nijl zorgde voor vruchtbaar bouwland. De Egyptenaren rekenden in seizoenen, dus in jaren van lente tot lente, met de beweging van de aarde om de zon. Zij dachten alleen dat de zon om de aarde draaide, maar voor de kalender maakte dat niets uit.



Het joodse volk was een trekkend herdersvolk. Vraag maar eens naar de verhalen over Abraham, die je zowel in de bijbel als in de koran kunt vinden. Zoals gezegd waren herders meer op de maan aangewezen en zij maakten een kalender met echte maanden die van nieuwe maan tot nieuwe maan liepen.

Doet onze kalender dat dan niet?

In de volgende tabel vind je voor een heel jaar op welke datum en op welk uur het nieuwe maan is.

dag	tijdstip
12 januari	00h10
10 februari	15h30
12 maart	08h05
11 april	02h17
10 mei	19h07
09 juni	10h26
08 juli	23h37
07 augustus	10h45
05 september	20h53
05 oktober	04h55
03 november	14h35
03 december	00h54

nieuwe manen

Opdracht 4

- a Reken met behulp van de tabel hierboven uit hoeveel dagen, uren en minuten er steeds verlopen tussen twee opeenvolgende nieuwe manen. Neem voor februari maar 28 dagen. Je zult zien dat er zomer- en wintertijd in zit.

19

Je ziet dat er steeds ongeveer 29 en een halve dag verlopen tussen twee opeenvolgende nieuwe manen. Dus geen 30 of 31 dagen. In de tabel zitten twee onregelmatigheden. Dat komt door de invoering van de zomer- en wintertijd. In het voorjaar zetten we de klok een uur vooruit. We noemen dat het invoeren van de zomertijd. In het najaar herstellen we dat weer door de klok een uur achteruit te zetten.

- b Je hebt van elke periode (bijvoorbeeld van 12 januari tot 10 februari) het precieze aantal dagen, uren en minuten uitgerekend. Hoe lang duurt zo'n periode gemiddeld?

We zullen verder voor het gemak werken met maanmaanden van 29,5 dag, dus afwisselend een maand van 29 en een maand van 30 dagen.

- c Hoeveel van zulke maanmaanden gaan er in een jaar en hoeveel dagen houd je nu nog over?

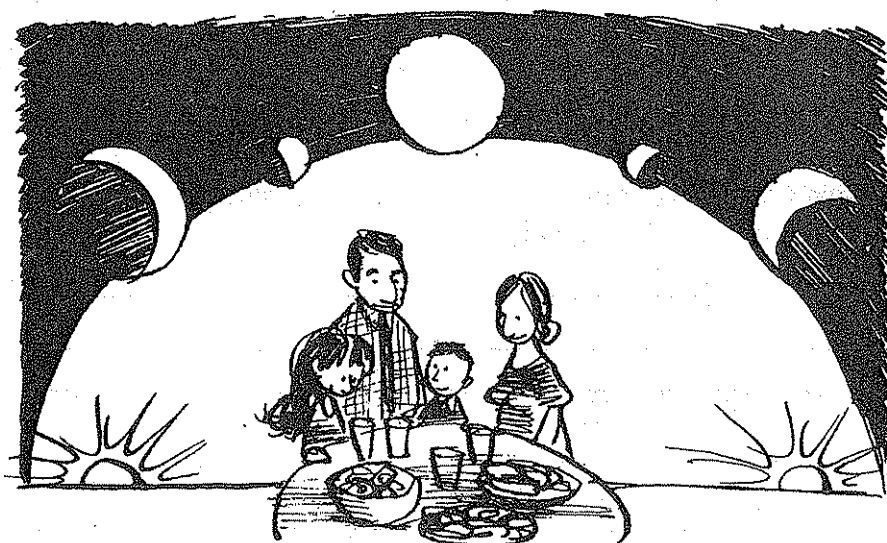
Je ziet dat het nogal wat scheelt. Dat zal weer een probleem geven. Hoe moet je dat oplossen?

We zouden ervoor kunnen kiezen om het gewoon zo te laten en te werken met echte maanmaanden. Maar dan zal de kortste dag natuurlijk niet meer ieder jaar op dezelfde datum vallen.

Als bij een kalender, die werkt met maanmaanden, de kortste dag nu op de eerste dag van het jaar valt, is het na twaalf van zulke maanmaanden nog niet weer de kortste dag. Je moet dan nog 11 dagen wachten.

- d Na hoeveel jaren van twaalf zulke maanmaanden valt de kortste dag dan ongeveer midden in het jaar?

De islamitische kalender is zo'n kalender die uitgaat van maanmaanden. Die kalender heeft twaalf maanden, afwisselend van 29 en 30 dagen. De islamitische vastentijd, ramadan, begint op de eerste dag van de negende maand in de islamitische kalender. In 1994 was dat op 12 februari in onze kalender.



- e Op welke datum in onze kalender zal de ramadan in het jaar 2000 beginnen?

Een islamitische kalenderjaar is een voorbeeld van wat men een *dolend* jaar noemt: het kalenderjaar doolt (zwerft) door de jaargetijden. Als je je verjaardag op een vaste dag in de islamitische kalender viert, bijvoorbeeld op de derde dag van de zevende maand, de maand Radjab, zul je nu eens in de zomer jarig zijn, dan weer in de lente en dan weer in de winter.

- f Stel dat je in de zomer geboren bent en ongeveer 90 (islamitische) jaren oud wordt. Je viert je verjaardag steeds op dezelfde datum in de islamitische kalender. Hoe vaak zul je je verjaardag dan in de zomer vieren?
Ga er maar vanuit dat de zomer de periode van juni, juli en augustus is. Je moet het antwoord maar een beetje schatten, precies uitrekenen kun je het niet.

21

- g Kun je verzinnen hoe men de islamitische kalender had moeten inrichten om met echte maanden te werken en toch ook met jaren van 365,25 dagen?

Misschien heb je iets bedacht dat lijkt op wat in de joodse kalender gedaan is. Kijk maar eens.

Bij de joodse kalender is men anders te werk gegaan. Men hield wel vast aan maanden van afwisselend 29 en 30 dagen en voerde om de paar jaar een schrikkelmaand in. Maar hoe zou je dat moeten doen? Na 1 jaar moet je nog 11,25 dagen aanvullen en dat is geen hele maand. Na 2 jaar 22,5 dagen aanvullen is ook nog geen maand. Na 3 jaar 33,75 dagen aanvullen is weer meer dan een maand. Het lijkt hopeloos.

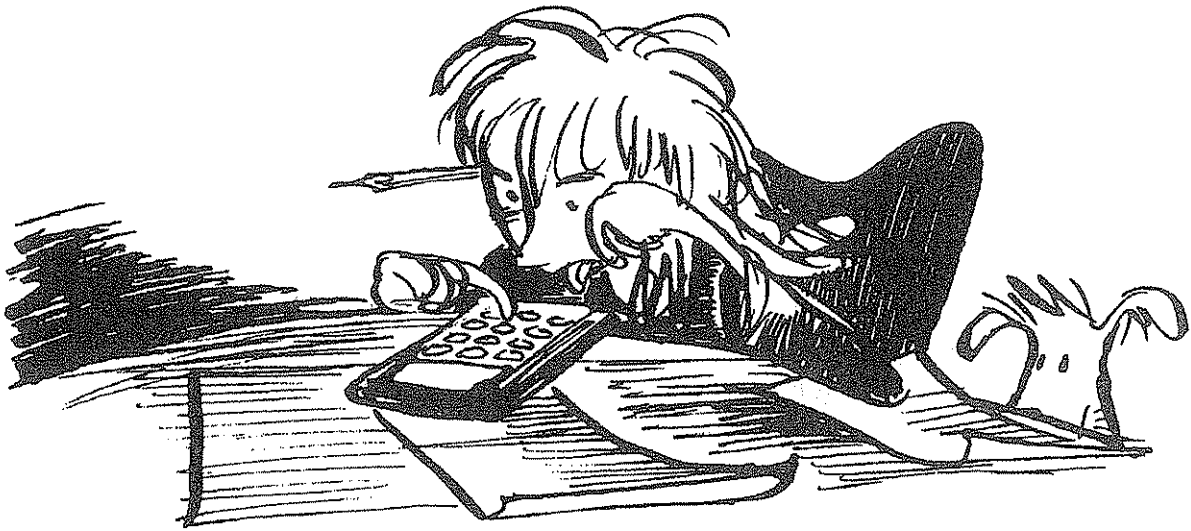
Toch gaan we het proberen. We weten namelijk dat in een periode van 4 jaren 1461 dagen zitten (3×365 en 1×366). In twee maanmaanden zitten 59 dagen ($30 + 29$). Hoe passen nu twee joodse maanden (59 dagen) mooi in een periode van 1461 dagen?

- h** In één periode van 1461 dagen past 59 dagen niet mooi.
In hoeveel perioden van 1461 dagen passen 59 dagen wel mooi?

- i** Hoeveel maanden van afwisselend 29 en 30 dagen passen in 236 jaren?

Dat wordt wel erg ingewikkeld. Daarom zullen we het op een andere manier proberen. We nemen aan dat een jaar 365,25 dagen heeft en een maanmaand 29,5 dagen. In een jaar gaan dus $365,25 : 29,5$ maanmaanden.

- j** Reken deze deling eens op je rekenmachine uit. Eigenlijk is een jaar volgens de sterrenkundigen 365,2422 dagen en een echte maand is volgens hen 29,5305 dagen. Hoeveel maanden gaan er nu in een jaar?



We zoeken nu twee niet al te grote getallen die ongeveer dezelfde verhouding van maanden tot jaren weergeven. De verhouding van maanden tot jaren, die we vonden, was $365,2422 : 29,5305 = 12,3683$.

Hoe kun je nu een breuk vinden die als kommagetal deze decimalen geeft?

Nu is $\frac{1}{3} = 0,333333\dots$. Dat is te weinig, er moet nog 0,035 bij.

$0,03333\dots$ is gelijk aan $\frac{1}{30}$. Het ziet er naar uit dat $12 + \frac{1}{3} + \frac{1}{30}$ een aardige benadering is van 12,3683...

23

- k** Hoeveel is $12 + \frac{1}{3} + \frac{1}{30}$ geschreven als een breuk zonder gehelen? Schrijf het ook eens als kommagetal.

Je vond dat $12,36666\dots = \frac{371}{30}$. Maar door slim zoeken, kun je ook een benadering vinden met een nog kleinere teller en noemer.

In het jaar 432 voor Christus stelde Meton, een bewoner van de Griekse stad Athene, voor om 19 jaren gelijk te stellen met 235 echte maanden. Hij had opgemerkt dat de maanstanden om de 19 jaar op dezelfde datum terug kwamen. Er was dus een regelmaat om de 19 jaar.

- l** Bereken met je rekenmachine eens $235 : 19$.

- m Reken eens uit hoeveel dagen er in 19 jaren van 365,2422 dagen vallen.
Reken ook uit hoeveel dagen in 235 maanden van 29,5305 dagen vallen.

In onze zakagenda's gaan we uit van de Gregoriaanse kalender. Maar in sommige agenda's staan wel de data waarop het joodse en het islamitische nieuwjaar valt. De jaren tellen in die kalenders vanaf een ander beginpunt. Zo is het over een paar jaar in de joodse tijdrekening het jaar 5765 en in de islamitische tijdrekening het jaar 1425.

In de tabel hieronder geven we voor een aantal jaren de data van de nieuwjaarsdagen die horen bij de joodse en de islamitische kalender.

	Joods		Islamitisch	
	Jaar	Datum	Jaar	Datum
1994	5755	7 sept.	1415	9 juni
1995	5756	26 sept.	1416	30 mei
1996	5757	15 sept.	1417	18 mei
1997	5758	3 okt.	1418	8 mei
1998	5759	22 sept.	1419	27 april
1999	5760	12 sept.	1420	16 april
2000	5761	1 okt.	1421	5 april
2001	5762	19 sept.	1422	26 maart

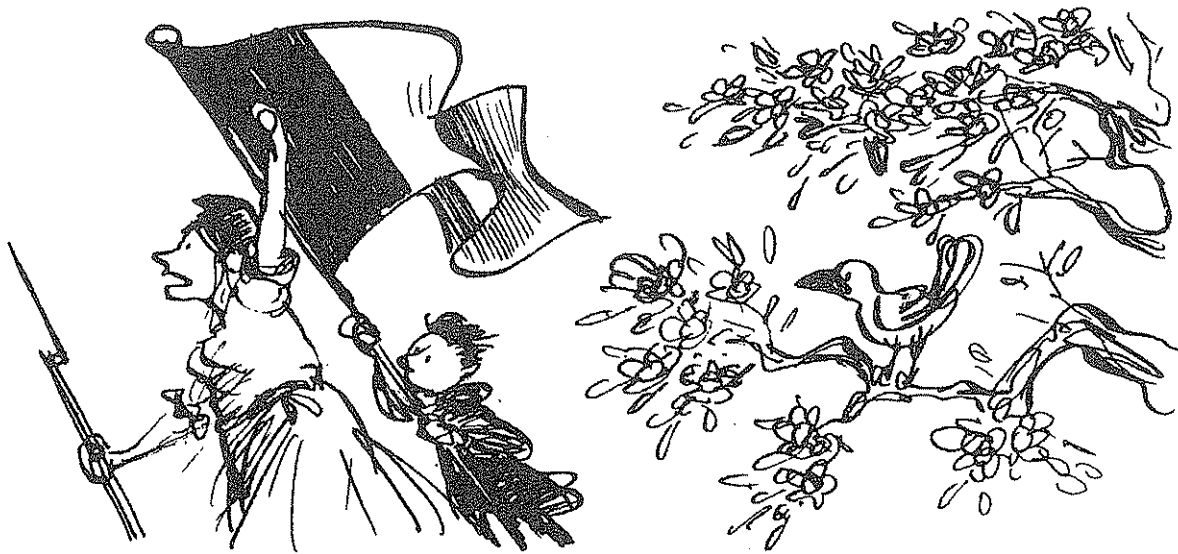
nieuwjaarsdag in de
joodse en de islamitische
kalender

Bij de joodse kalender zou je, om de lijst verder voort te kunnen zetten, moeten weten wanneer er schrikkelmaanden tussengevoegd worden. In de tabel op bladzijde 34 kun je daar iets over vinden. Bij de islamitische kalender zie je dat de islamitische nieuwjaarsdag steeds tien of elf dagen vroeger valt.

De aanhangers van de Franse revolutie zagen niet veel in godsdiensten en wilden de kalender zo eenvoudig mogelijk maken. Het jaar werd opgedeeld in twaalf maanden van 30 dagen en de maand in drie 'weken' van tien dagen. Voor alle maten en gewichten gebruikte men immers het tientallig stelsel in. Waarom zou een week dan zeven dagen moeten hebben?

De Fransen hadden in die tijd dus een jaar van 36 superweken, in het totaal 360 dagen. De tien dagen van een superweek hadden aparte namen, zoals Primidi. Dat lijkt mooi maar betekent gewoon dag één, en daarna kwam Duodi, wat gewoon dag twee betekent, enzovoorts tot Nonidi (dag negen) en Décadi (dag tien). Dan bleven er nog vijf (soms zes) dagen over in het jaar. Die kregen geen naam, maar heetten gewoon de eerste extra dag, de tweede extra dag, enzovoorts.

Als het idee van de Franse revolutionairen doorgegaan was, waren de kalenders en de agenda's ieder jaar hetzelfde geweest. Nieuwjaar viel dan altijd op Primidi van de eerste week van de eerste maand.



- n Op welke dag zou, volgens de Franse kalender, de zon in het lentepunt staan en volgens de sterrenkundigen de lente beginnen? En op welke datum en dag zou elk jaar de kortste dag vallen?

Onze kalenders en agenda's zijn elk jaar anders, omdat elk jaar nieuwjaarsdag op een andere dag van de week valt.

Pasen en Pinksteren vallen zelfs steeds op een andere datum. Wanneer het eerste paasdag is, kun je niet zo maar voorspellen. Als het in het ene jaar eind maart Pasen is, kan het in het volgende jaar wel eens pas half april zijn. Hoe je die datum van Pasen kunt vinden is het onderwerp van het volgende hoofdstuk.

5 Pasen

Natuurlijk is er ook wel een agenda waarin je kunt vinden wanneer het volgend jaar Pasen is. Maar soms staat er voor de komende jaren ook een lijstje in met de datum van eerste paasdag (en dat is altijd een zondag).

Eerste paasdag	
1998	12 april
1999	4 april
2000	23 april
2001	15 april
2002	31 maart
2003	20 april
2004	11 april
2005	27 maart
2006	16 april
2007	8 april

Het valt niet mee hier regelmaat in te vinden. Maar die is er toch wel. Pasen is een christelijk feest. In de bijbel, om precies te zijn in het nieuwe testament, staat het verhaal van de opstanding van Christus. Dat gebeurde op de eerste dag van de week en daarom vieren christenen Pasen op zondag. Voor de christenen is Pasen het feest van de opstanding van Christus. In het bijbelverhaal staat ook dat de joden in die dagen hun paasfeest vierden. Want Pasen is ook een joods feest. Maar het joodse feest heeft een andere betekenis dan het christelijke.

Heel lang geleden in de joodse geschiedenis leefde het joodse volk als slaven in Egypte. Onder leiding van Mozes werden ze van hun slavernij bevrijd en trokken ze naar een ander land om daar te gaan wonen. Die uittocht uit Egypte vieren de joden met hun paasfeest.

Nu wilden de christenen hun paasfeest ongeveer in dezelfde tijd vieren als de joden. Maar het joodse paasfeest viel echter op een vaste datum, dus niet altijd op zondag. En de joodse kalender was een kalender van maanmaanden met om de paar jaar een schrikkelmaand. Daardoor viel het paasfeest altijd in de lente, soms wat vroeger, soms wat later.

Om de datum van de eerste paasdag op de kalender vast te leggen, moet er dus met heel wat zaken rekening worden gehouden. Het christelijke paasfeest moet op een zondag vallen, in de lente en omdat de joodse maanden gelijk lopen met de schijn-gestalten van de maan, moet ook daar rekening mee worden gehouden. Zodoende kwam men tot de volgende afspraak:

De eerste paasdag is de eerste zondag in de lente na volle maan.



Het begin van de lente is het begin zoals de sterrenkundigen dat berekenen:
het ogenblik van het passeren van het lentepunt door de zon.

In 1994 begon de lente op 20 maart, de eerste volle maan daarna was op 27 maart,
de eerste zondag daarna was op 3 april en dat was dus eerste paasdag in dat jaar.

27

Opdracht 5

- a Zoek eens op wanneer de lente dit jaar begint. Het staat vast wel ergens op een kalender. Zoek ook eens op wanneer het daarna volle maan is. Klopt het met de eerste paasdag?

Om te weten te komen op welke datum Pasen volgend jaar valt, moet je weten op welke data en hoe laat het volgend jaar volle maan is. En ook moet je precies weten wanneer de zon in het lentepunt staat.

Je moet dus een heleboel weten om de datum van Pasen te kunnen berekenen.

Allerlei dingen waar we het in de vorige hoofdstukken over gehad hebben.

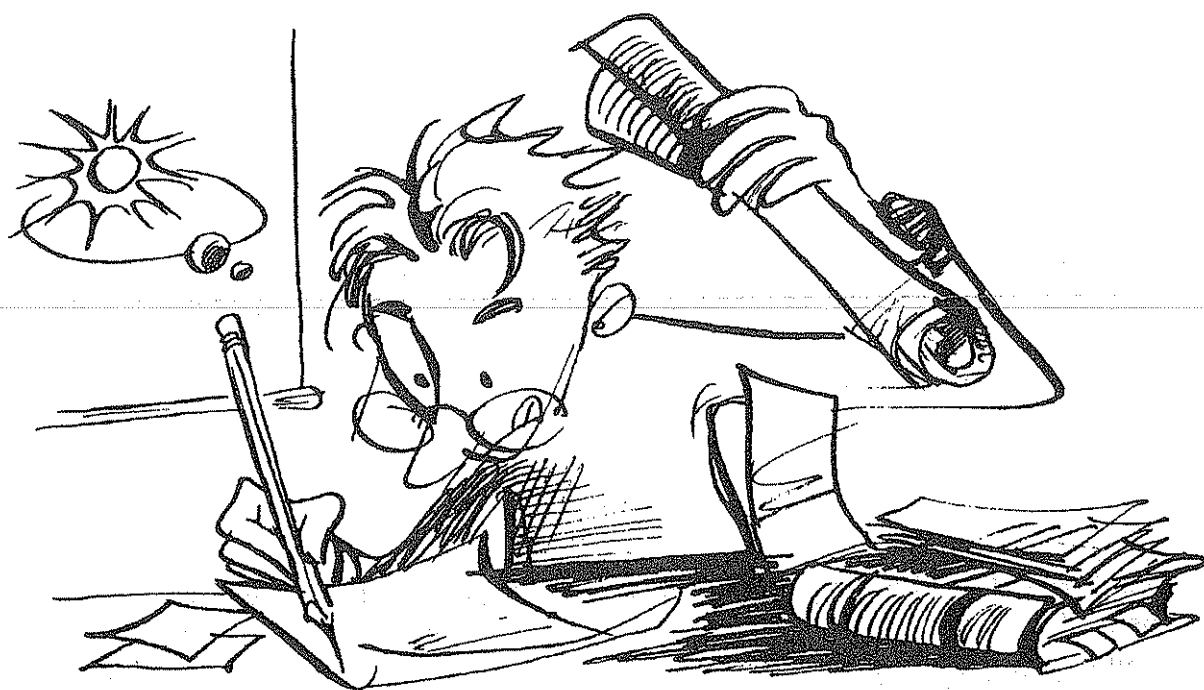
Gelukkig staat de datum van Pasen volgend jaar meestal wel in de agenda van dit jaar. Misschien moet je het maar aan de sterrenkundigen overlaten om het allemaal precies uit te rekenen.

Een aantal wiskundigen wilden een eenvoudiger manier ontdekken.

Herinner je je die rare Poolse robot nog waarmee je kon zien of het een schrikkeljaar was? De wiskundigen verzonnen een formule, een soort robot. Als je daar het jaartal in stopt, komt de datum van Pasen eruit. Die formule werkt alleen voor jaren na de invoering van de nieuwe kalender door paus Gregorius in 1582. Als je de datum van een paasfeest vóór 1582 wilt vinden, moet je anders rekenen.

De formule werd opgesteld door de wiskundige Gauss, in 1820. Hij kon als kind al verschrikkelijk goed rekenen. In zijn berekening gebruikte Gauss een paar bijzondere getallen die we al eerder tegenkwamen.

Bij voorbeeld 19, het getal van Meton, (de bewoner van Athene in 432 voor Christus, uit hoofdstuk 4) omdat na 19 jaren de schijngestalten van de maan, zoals nieuwe maan, weer op dezelfde datum vallen. Maar natuurlijk ook 4 omdat de schrikkeljaren om de vier jaar voorkomen. En 7 omdat er zeven dagen tussen twee zondagen liggen. Maar dan is er ook nog het probleem dat sommige jaren, waarvan het jaartal door 4 deelbaar is, wel een schrikkeljaar zijn en andere niet. Weet je nog wel, 2000 is wel een schrikkeljaar en 2100 niet. Dat heeft Gauss allemaal door elkaar moeten klutsen om de datum van Pasen te vinden.



Laten we het maar eens proberen. Neem een jaartal in gedachte (bijvoorbeeld 1995). Van dat jaar willen we de datum van de eerste paasdag vinden. Bereken eerst de rest die overblijft als je het jaartal deelt door 19 (rest 5). Dat getal moet je even onthouden, noem het maar A.

Bereken vervolgens de rest als je het jaartal door 4 deelt (rest 3), dat getal noem je B. Ten slotte bereken je de rest als je het jaartal door 7 deelt (rest 5), dat getal noem je C.

In een vorig hoofdstuk vertelden we dat de Russische kerk niet meedeed met de nieuwigheid van paus Gregorius. Daarom vallen eerste paasdag in Moskou en in Nederland meestal niet op dezelfde dag. Alleen zo nu en dan komt het voor dat het paasfeest op dezelfde dag gevierd wordt.

- b** Bij elk jaar krijg je de drie getallen A, B en C. Als je een jaar verder gaat, veranderen ze allemaal. Na hoeveel jaar zijn het alledrie weer dezelfde getallen als waar je mee begon?

29

Nu krijgt iedere eeuw nog twee getallen, die we M en N noemen:

1582 - 1699	M = 22	N = 2
1700 - 1799	M = 23	N = 3
1800 - 1899	M = 23	N = 4
1900 - 1999	M = 24	N = 5
2000 - 2099	M = 24	N = 5
2100 - 2199	M = 24	N = 6

Dat getal N kun je misschien wel begrijpen, dat heeft te maken met het feit dat de jaren 1700, 1800 en 1900 tegen de gewone regel in geen schrikkeljaar waren en er dus iets gecorrigeerd moest worden. 2000 is wél een schrikkeljaar, dus blijft de 5 een 5.

Die M is een raadsel, dat moet je maar even voor lief nemen.

- c** Stel eens voor dat op een zaterdag 21 maart de lente begint om 7 uur 's avonds en de maan om 9 uur op diezelfde avond vol is.
Wanneer is het dan eerste paasdag?

- d En wanneer is het eerste paasdag als op zaterdag 21 maart de lente niet om 7 uur 's avonds maar om 10 uur 's avonds zou beginnen?

Schrik niet: er komt nu een heel alfabet aan te pas. We nemen het jaar 1999 als voorbeeld.

- e Hoeveel zijn A, B, C, M, N voor het jaar 1999? Schrijf deze uitkomsten hieronder eens op.

We nemen 19 keer het getal A en tellen er het getal M bij, de uitkomst noemen we D. De getallen voor 1999 zijn: $A = 4$ en $M = 24$: $19 \times 4 = 76 + 24 = 100$ (D).

We rekenen nu eerst de rest van de deling van D door 30 uit, die rest noemen we E. In ons voorbeeld is de rest 10, dus $E = 10$.

Nu moeten we een grote optelsom maken:

Bij 2 keer B tel je 4 keer C op en daarbij tel je weer 6 keer E en N.

We noemen de uitkomst van deze optelling F.

In ons voorbeeld:

$$2 \times B + 4 \times C + 6 \times E + N =$$

$$2 \times 3 + 4 \times 4 + 6 \times 10 + 5 = 87$$

$$\text{Dus: } F = 87$$

Maar we zijn er nog niet.

We delen die F nu door 7 en vinden een rest, die we G noemen.

In ons voorbeeld: $G = 3$

Tel het getal E en het getal G op en tel daar nog 22 bij. Noem dit H.

In ons voorbeeld:

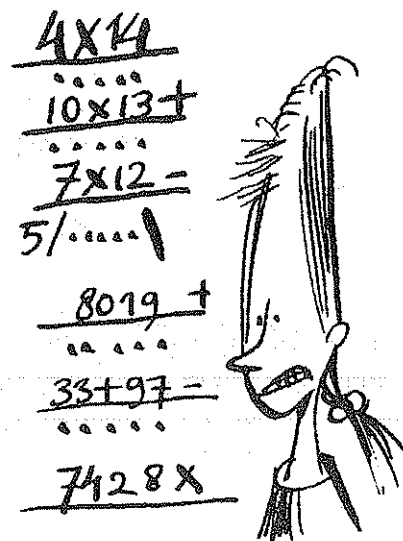
$$H = E + G + 22 =$$

$$H = 10 + 3 + 22 = 35.$$

We zijn er, eerste paasdag valt op 35 maart.

Maar wat jammer, dat is natuurlijk onzin.

Na 31 maart volgt niet 32 maart, maar 1 april.



- f In plaats van 35 maart moet je dus een datum in april nemen. Welke?

Als je het heel mooi wilt doen, kun je nog een regel afspreken voor als je een onzinnige datum vindt. Dan moet je niet het getal H gebruiken maar een getal K dat je krijgt door E en G op te tellen en er 9 van af te trekken.

Zie maar: $K = 10 + 3 - 9 = 4$, dus viel Pasen in 1999 op 4 april.

- g Bereken nu de datum van Pasen in 2002 en in 2003. Daarbij is het slim als je een tabel maakt waarin je de getallen onder elkaar schrijft. Vul de tabel maar in:

jaartal	2002	2003	1981
A =			
B =			
C =			
M =			
N =			
D =			
E =			
F =			
G =			
H =			
K =			
De datum van Pasen is			
In 2002:			
In 2003:			
In 1981:			

En nog zijn we niet helemaal klaar. Het jaar 1981 was een heel vreemd jaar. Al hebben niet veel mensen dat gemerkt. De lente begon toen op 20 maart om 18.03 uur. Op diezelfde dag was het om 16.22 uur volle maan geweest. Dus het duurde 29 dagen voordat het weer volle maan werd. De situatie lijkt op wat je in vraag b en c berekende.

- h Maak de berekening voor de datum van Pasen voor het jaar 1981. Zet je gegevens maar in de tabel hierboven.

Had je ook 26 april gevonden? Maar men vierde toen Pasen op 19 april, tegen de normale regels in. Er is namelijk een extra regel; 26 april is zo laat in de maand dat men de eerste paasdag toch maar een week vervroegd heeft. Was er 25 april uitgekomen, dan had men dat ook gedaan.

In de 23ste en volgende eeuwen gaat er weer van alles mis, als je met de formule van Gauss de datum van Pasen gaat berekenen. Maar het is allemaal al wel goed vastgelegd. In de kerkboeken van de Engelse kerk vind je tabellen om de datum van Pasen te berekenen tot in het jaar 2199. Maar er is ook nog een extra tabel en daarmee kun je de datum van Pasen uitrekenen tot het jaar 8599. En daarna? Wie dan leeft, die dan zorgt!



Zo langzamerhand heb je al heel wat geleerd om een agenda te maken en te begrijpen hoe het komt dat de kalender zo ingewikkeld in elkaar zit. Tot slot nog een onmogelijk moeilijke vraag.

- i Iemand vertelde op tweede paasdag van 1995 dat ze nog nooit eerder op tweede paasdag jarig was geweest. Dat klonk nogal onwaarschijnlijk, want ze werd op 17 april 1995 61 jaar oud. Zou ze zich vergissen of viel 17 april de laatste 61 jaar inderdaad nooit op tweede paasdag?

Een interessante vraag is wanneer we de agenda van dit jaar weer kunnen gebruiken? We willen niet alleen dat alle data op de goede dag vallen, maar ook dat nieuwe maan en volle maan op de goede dag staan vermeld en ook nog dat de christelijke feestdagen kloppen.

Kerstmis is gemakkelijk, dat is altijd op 25 en 26 december. En als Pasen goed is, zijn Hemelvaart en Pinksteren ook goed, want Hemelvaart is 40 dagen na Pasen en Pinksteren is 50 dagen na Pasen.

Het vraagt heel veel rekenwerk en denkwerk om erachter te komen wanneer we onze agenda weer opnieuw kunnen gebruiken. Het zal wel erg lang duren.

Wanneer het je interesseert, heb je in ieder geval genoeg informatie om aan de slag te gaan. Succes!

Nog een idee: je zou een joodse of een islamitische kalender kunnen maken en daarop aangeven op welke dag in welke maand in die kalender het nieuwjaar van de Gregoriaanse kalender valt.

O ja, er is ook nog een Chinees nieuwjaar, maar daar hebben we het een andere keer over!



Wil je alles nog eens samengevat zien, bestudeer dan de tabel op de volgende bladzijde maar. Daar staan trouwens nog wel een paar nieuwe dingen in.

Kalender

DE BEKENDSTE KALENDERS												
ROMEINSE begin nieuw jaar		JULIAANSE		GREGORIAANSE		FRANSE REPUBLIKEINSE		JOODSE		ISLAMITISCHE		
Martius	31	Januarius	31	januari	(louwmaand)	31	Vendémiaire	30	Tisjri	30	Mocharram	30
Aprilis	29	Februarius	28/29	februari	(sprokkelmaand)	28/29	Brumaire	30	Chesjwan	29/30	Safar	29
Maius	31	Martius	31	maart	(lentemaand)	31	Frimaire	30	Kislev	29/30	Rabi I	30
Junius	29	Aprilis	30	april	(grasmaand)	30	Nivôse	30	Teweth	29	Rabi II	29
Quintilis	31	Maius	31	mei	(bloeiemaand)	31	Pluviôse	30	Sjewath	30	Djoemada I	30
Sextilis	29	Junius	30	juni	(zomermaand)	30	Ventôse	30	Adar I	30	Djoemada II	29
September	29	Julius	31	juli	(hooimaand)	31	Germinal	30	Adar II	29	Radjab	30
October	31	Augustus	31	augustus	(oogstmaand)	31	Floréal	30	Nisan	30	Sjaban	29
November	29	September	30	september	(herfstmaand)	30	Prairial	30	Ijar	29	Ramadan	30
December	29	October	31	oktober	(wijnmaand)	31	Messidor	30	Siwan	30	Sjawwal	29
Januarius	29	November	30	november	(slachtmaand)	30	Thermidor	30	Tammoez	29	Dhoe al-Kada	30
Februarius	28/23	December	31	december	(wintermaand)	31	Fructidor	30	Aw	30	Dhoe al-Hijjs	29/30
=====							5 jours sansculottides		5/6	Elloel		29
GEMIDDELDE DUUR VAN HET JAAR IN DAGEN (EEN ZONNEJAAR DUURT 365.2422 DAGEN)												
366,25		365,25		365,2425		365,25		365,2468		354		
CORRESPONDENTIE MET DE GREGORIAANSE KALENDER												
verschuift		verschuift				verschuift 1 Vendémiaire 1 = 22 september 1792		verschuift 1 Tisjri valt in september		verschuift		
CORRECTIES VANWEGE AFWIJINGEN VAN HET ZONNEJAAR												
om het jaar een extra maand van 22 of 23 dagen; Februarius duurt dan 23 dagen		eenmaal een sprong van 90 dagen extra ten opzichte van de Romeinse kalender; ieder vierde jaar een schrikkel- dag na Februarius		eenmaal een sprong van 10 dagen ten opzichte van de Juliaanse kalender (5 October 1582 wordt 15 oktober); ieder vierde jaar een schrikkel- dag bij februari, behalve bij de eeuw-tallen die niet door 400 deelbaar zijn		ieder vierde jaar 6 in plaats van 5 dagen toegevoegd		in een 19-jarige cyclus wordt telkens in het 3de, 6de, 8ste, 11de, 14de, 17de en 19de jaar een extra maand (Adar II) ingevoegd; bovendien varieert de duur van Chesjwan en Kislev		geen		

----- schrikkel-dagen resp. schrikkel-maanden

Uit De Grote Winkler Prins

Werkblad 1

tabel 1	
jaar	1 januari op
1992	woensdag
1993	vrijdag
1994	zaterdag
1995	zondag
1996	maandag
1997	woensdag
1998	donderdag
1999	vrijdag
2000	zaterdag
2001	maandag
2002	dinsdag
2003	woensdag
2004	donderdag
2005	zaterdag
2006	
2007	
2008	
2009	
2010	
2011	
2012	
2013	
2014	
2015	
2016	

tabel 2			
jaar	1 maart op	nummer	Jaar-1992
1992	zondag	0	0
1993	maandag	1	1
1994	dinsdag	2	2
1995	woensdag	3	3
1996	vrijdag	5	4 (+1)
1997	zaterdag	6	5 (+1)
1998	zondag	0	6 (+1-7)
1999	maandag	1	7 (+1-7)
2000	woensdag	3	
2001	donderdag	4	
2002	vrijdag	5	
2003	zaterdag	6	
2004	maandag	1	
2005		2	
2006		3	
2007			
2008			
2009			
2010			
2011			
2012			
2013			
2014			
2015			
2016			

Werkblad 2

Jaartal	jaartal - 1992	extra dag	samen	nummer dag
1992	0	0	0	0
1993	1	0	1	1
1994	2	0	2	2
1995	3	0	3	3
1996	4	1	5	5
1997	5	1	6	6
1998	6	1	7	0
1999	7	1	8	1
2000	8	2	10	3
2001				
2002				
2003				
2004				
2005				
2006				
2007				
2008				
2009				
2010				
2011				

Werkblad 3

Eeuwigdurende kalender 1801-2099

a jaren												b maanden												
1801-1900				1901-2000				2001-2099				j	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n	d	
01	29	57	85		25	53	81		09	37	65	93	4	0	0	3	5	1	3	6	2	4	0	2
02	30	58	86		26	54	82		10	38	66	94	5	1	1	4	6	2	4	0	3	5	1	3
03	31	59	87		27	55	83		11	39	67	95	6	2	2	5	0	3	5	1	4	6	2	4
04	32	60	88		28	56	84		12	40	68	96	0	3	4	0	2	5	0	3	6	1	4	6
05	33	61	89	01	29	57	85		13	41	69	97	2	5	5	1	3	6	1	4	0	2	5	0
06	34	62	90	02	30	58	86		14	42	70	98	3	6	6	2	4	0	2	5	1	3	6	1
07	35	63	91	03	31	59	87		15	43	71	99	4	0	0	3	5	1	3	6	2	4	0	2
08	36	64	92	04	32	60	88		16	44	72		5	1	2	5	0	3	5	1	4	6	2	4
09	37	65	93	05	33	61	89		17	45	73		0	3	3	6	1	4	6	2	5	0	3	5
10	38	66	94	06	34	62	90		18	46	74		1	4	4	0	2	5	0	3	6	1	4	6
11	39	67	95	07	35	63	91		19	47	75		2	5	5	1	3	6	1	4	0	2	5	0
12	40	68	96	08	36	64	92		20	48	76		3	6	0	3	5	1	3	6	2	4	0	2
13	41	69	97	09	37	65	93		21	49	77		5	1	1	4	6	2	4	0	3	5	1	3
14	42	70	98	10	38	66	94		22	50	78		6	2	2	5	0	3	5	1	4	6	2	4
15	43	71	99	11	39	67	95		23	51	79		0	3	3	6	1	4	6	2	5	0	3	5
16	44	72		12	40	68	96		24	52	80		1	4	5	1	3	6	1	4	0	2	5	0
17	45	73		13	41	69	97		25	53	81		3	6	6	2	4	0	2	5	1	3	6	1
18	46	74		14	42	70	98		26	54	82		4	0	0	3	5	1	3	6	2	4	0	2
19	47	75		15	43	71	99		27	55	83		5	1	1	4	6	2	4	0	3	5	1	3
20	48	76		16	44	72	00		28	56	84		6	2	3	6	1	4	6	2	5	0	3	5
21	49	77	00	17	45	73		01	29	57	85		1	4	4	0	2	5	0	3	6	1	4	6
22	50	78		18	46	74		02	30	58	86		2	5	5	1	3	6	1	4	0	2	5	0
23	51	79		19	47	75		03	31	59	87		3	6	6	2	4	0	2	5	1	3	6	1
24	52	80		20	48	76		04	32	60	88		4	0	1	4	6	2	4	0	3	5	1	3
25	53	81		21	49	77		05	33	61	89		6	2	2	5	0	3	5	1	4	6	2	4
26	54	82		22	50	78		06	34	62	90		0	3	3	6	1	4	6	2	5	0	3	5
27	55	83		23	51	79		07	35	63	91		1	4	4	0	2	5	0	3	6	1	1	6
28	56	84		24	52	80		08	36	64	92		2	5	6	2	4	0	2	5	1	3	6	1

c weekdagen

z	1	8	15	22	29	36
m	2	9	16	23	30	37
d	3	10	17	24	31	
w	4	11	18	25	32	
d	5	12	19	26	33	
v	6	13	20	27	34	
z	7	14	21	28	35	

Op welke dag viel 6 juni 1930?

Verklaring: zoek verlangd jaartal onder a. Ga van daaruit in rechte lijn naar maand onder b. Tel bij het daar gevonden cijfer het aantal dagen dat de datum aangeeft (6).

De som van deze optelling, namelijk 0 plus 6 is 6, zoek je nu onder c en je vindt als uitkomst vrijdag.

