

Wiskunde van de kalender

Handleiding en antwoorden

10/15/16
gino - far (aplanis) fabris di
In La Lega di M. Guido Torino 1736
Durantulo in Urbino Dipinti da Giorgio
1535 S. Antonio Ravello

1527
M. G. 400
In agubio M.



Handleiding

Inleiding

'Wiskunde van de kalender' bestaat uit vijf hoofdstukken. Bij ieder hoofdstuk hoort telkens één (meer of minder uitgebreide) opdracht. De leerlingen zullen die opdrachten in principe zelfstandig kunnen maken. Het zou echter plezierig zijn als u met het kind (of de kinderen) even over het onderwerp praat, zodat de tekst zinvol wordt voor het kind.

Dit pakket is naar onze mening geschikt om te laten verwerken door leerlingen van groep 7 en 8. Uiteraard bent u vrij om een andere keuze te maken.

De wiskunde en het rekenwerk in 'Wiskunde van de kalender' zijn soms vrij pittig. Het valt aan te bevelen om de leerlingen bij de wat moeilijkere vermenigvuldigingen en delingen met een eenvoudige zakrekenmachine te laten werken. U kunt de leerlingen, bij te moeilijk gebleken stukken in dit pakket, de antwoorden laten lezen. Er is naar gestreefd om bij de antwoorden telkens zo duidelijk mogelijk uitleg te geven over de te volgen aanpak. Zo kunt u de leerlingen weer op weg helpen om verder te gaan met het vervolg.

In dit pakket gaat het vooral over de techniek van het vaststellen op welke dag van de week een bepaalde datum valt. En in het laatste, meest gecompliceerde, hoofdstuk gaat het met name over de berekening van Pasen.

In de klas zou de bolleboos kunnen laten zien dat hij een manier weet om uit te zoeken op welke dag je geboren bent. Of hij kan de berekening voordoen waarmee je kunt vaststellen op welke datum eerste paasdag valt.

Ook zijn er relaties met geschiedenis: men kan veel meer aandacht geven aan de situatie van herdersvolken en aan de Egyptische cultuur.

Als een leerling er blijk van geeft geïnteresseerd te zijn in de ontstaansgeschiedenis van de diverse kalendersystemen, zou u hem of haar kunnen stimuleren om hier meer over te weten te komen of om hier een werkstuk van te maken.

Al kunnen en willen bollebozen graag zelfstandig werken, het is toch raadzaam erop toe te zien dat ze niet geïsoleerd raken van de klas. U zou kunnen overwegen om de betreffende leerlingen in tweetallen te laten werken. Dit pakket is trouwens voor veel kinderen interessant en er is dus alles voor te zeggen om de kinderen in de klas ook te laten 'meegenieten' van de opdrachten. Hoe dat zou kunnen, zullen we straks beschrijven.

Wij raden u aan het pakket van tevoren door te nemen en af en toe zelf eens een opdracht te maken. Dat laatste is nuttig omdat u dan zelf de zoekprocessen en eventuele moeilijkheden ervaart waar de kinderen wellicht ook tegenaan lopen.

U heeft natuurlijk alle vrijheid om er naar believeen nog leuke opdrachten aan toe te voegen. De andere kinderen in de klas zouden kunnen meegenieten van de exploraties van hun klasgenootjes. Om de andere leerlingen bij het bollebozenwerk te betrekken zou verteld kunnen worden welke opdrachten de bollebozen hebben gekregen. De laatsten kunnen het resultaat van hun speurwerk aan de klas vertellen. De klasgenootjes zouden van tevoren kunnen bedenken welke vragen ze kunnen stellen.

Didactische aanwijzingen voor de leerkracht

Maak van tevoren met de kinderen concrete afspraken over de gang van zaken.

- Spreek momenten af waarop u met het kind (of de kinderen) de voortgang bespreekt. Dat kan bijvoorbeeld zijn nadat ze een hoofdstuk hebben doorgewerkt. Dat kan ook zijn als ze behoefte hebben aan overleg. Denkt u eraan dat juist deze leergierige kinderen met veel meer vragen kunnen zitten dan andere, 'doorsnee' kinderen. Negeert u hun vragen daarom niet. Mocht u niet meteen een antwoord op hun vraag hebben, dan zou u voor kunnen stellen dat de leerling of uzelf op zoek gaat naar een bevredigend antwoord door Internet, een encyclopedie of een gespecialiseerd informatief boek te raadplegen. Zonodig zou u het probleem ook voor kunnen leggen aan de rekendeskundige van de begeleidingsdienst die uw school begeleidt. Moedig het kind in ieder geval aan om toch door te zetten. Het (hoog)begaafde kind is meestal niet gewend om iets niet te weten. Dit leerstofpakket is juist bedoeld om deze kinderen hun grenzen te laten verleggen.
- Om te voorkomen dat u te vaak tussendoor gestoord wordt, spreekt u af wat een kind moet doen als het op een bepaald moment niet verder kan. Hoewel er een duidelijke opbouw in dit pakket zit, zou een kind een opgave die erg moeilijk is gewoon even kunnen laten rusten en met de volgende verder gaan.
- Spreek met de kinderen voor een dag en/of week een minimale tijdsinvestering af. Die kan per kind en per groep verschillen en daar zijn dus geen algemene richtlijnen voor te geven. In het algemeen geldt wel dat het voor de kinderen prettig is om in een aaneengesloten periode intensief met het pakket bezig te kunnen zijn. Dan raken ze thuis in het onderwerp en dat vergroot de motivatie.
- Spreek af welke klassikale instructie ze in elk geval moeten volgen. In de methodes die u gebruikt, is ongetwijfeld ook zinvolle leer- en /of oefenstof voor bollebozen te vinden. Bovendien bevelen we aan om bollebozen, als er nieuwe onderwerpen aan de orde komen, steeds aan de instructie te laten deelnemen.

N.B. In dit verband willen we ook wijzen op de mogelijkheid de methode die u gebruikt meer af te stemmen op de knappe rekenaars en wel door deze kinderen alleen de zinvolle en uitdagende oefenstof te laten maken. De rest van de leerstof wordt dan geschrapt. Deze aanpak noemen we 'compacten', in gewoon Nederlands 'indikken'.

- Zoals gezegd is dit pakket in de eerste plaats ontwikkeld voor zelfstandige verwerking, daarnaast moet er ook ruimte zijn voor interactie. Dat wil ten eerste zeggen dat u de kinderen moet stimuleren en ondersteunen, want bollebozen ontdekken en stellen voortdurend nieuwe vragen. Maar met interactie wordt ook bedoeld dat de kinderen bij de groep betrokken moeten blijven. Slimme kinderen geven vaak zelf aan dat ze het jammer vinden dat ze zo weinig vriendjes hebben om mee te werken en te praten, want die snappen gewoon niets van computers, van ..., etcetera. Voorkom dus dat bollebozen geïsoleerd raken van de klas!

N.B. We doen u het volgende idee aan de hand: Om te beginnen wordt aan de groep verteld dat er een leuk maar lastig probleem is (in dit pakket zitten er genoeg). U vertelt wat het probleem is en welke opdracht moet worden uitgevoerd. De knappe rekenaars gaan aan de slag en de bedoeling is dat ze, als ze klaar zijn en iets te melden hebben, in de groep verslag komen doen van hun aanpak en oplossing. Terwijl de bollebozen aan het werk zijn, worden in de groep vragen voorbereid die aan de 'onderzoekers' gesteld kunnen worden. Wij hebben ervaren dat het mogelijk is een leuk klassengesprek te organiseren dat voor de meeste kinderen interessant was zonder dat de bollebozen te veel in de rol van betweters terechtkwamen. Wij merkten ook dat het goed is om niet één kind, maar twee of drie knappe rekenaars aan het werk te zetten, omdat dan ook eventuele verschillen in aanpak en inzicht ('hij wilde..., maar ik dacht...') besproken kunnen worden.

- Spreek met het kind af hoe de **rapportage** over het uitgevoerde werk zal zijn. Die rapportage is ten eerste bedoeld voor het kind zelf. Ten tweede voor u als begeleider. Bij iedere opdracht in het werkboek is schrijfruimte opgenomen. Daarnaast zouden de kinderen een **werkschriftje** (of logboek) kunnen aanleggen waarin ze hun gedachtegang, oplossingswijzen en problemen vastleggen. Ze kunnen bovendien noteren welke problemen ze niet hebben opgelost. Ze kunnen proberen aan te geven wat de moeilijkheid is en in welke richting ze de oplossing zochten. Als ze dan naderhand weer met het probleem aan de slag gaan en de oplossing vinden, is het interessant om de aanpak te vergelijken met de eerdere werkwijze die niet tot resultaat leidde. Het voordeel van een werk- of logboek is ook dat u tussentijds in de gelegenheid bent de voortgang in de gaten te houden. Bovendien dwingt het kind zichzelf, door het bijhouden van een logboek, wat hij/zij gedacht heeft onder woorden te brengen.
- Het kind moet ervaren dat deze leerstof even belangrijk is als de reguliere leerstof. Dit kan ook tot uiting komen in de wijze van beoordelen of bespreken. Bijvoorbeeld door een aparte vermelding op het rapport: verrijking rekenen ...
- In deze handleiding zijn ook de antwoorden op de diverse opdrachten opgenomen. De formulering van de antwoorden is op de kinderen afgestemd, omdat wij ervan uitgaan dat de kinderen deze antwoorden meestal zelf in zullen kijken. Het is aan u om te beslissen of en wanneer het kind deze antwoorden mag inzien. U kunt bijvoorbeeld het antwoordengedeelte op uw bureau leggen, zodat het kind er naar toe moet lopen om iets na te kijken. Voor het kind bestaat er dan een drempel ten aanzien van het 'even bij het antwoord kijken'. Wanneer bij een opdracht meer antwoorden mogelijk zijn, dan zal dat aangeduid zijn met een -.

Samenstelling van 'Wiskunde van de kalender'

- Een werkboek met vijf hoofdstukken.
- 3 werkbladen met tabellen, deze zullen als bijlage aan het werkboek toegevoegd worden.
- Deze handleiding, waarin naast een algemeen gedeelte ook de antwoorden opgenomen zijn.

Aanvullend materiaal

- een encyclopedie
- één of meer, eventueel oude, agenda's en/of kalenders die maanstanden en seizoenen vermelden.
- een rekenmachine
- computer met Internetaansluiting om extra informatie te kunnen zoeken.

Antwoorden

Algemeen

Wanneer wij, de auteurs van 'Wiskunde van de kalender', van mening zijn dat bij een opdracht meer goede antwoorden mogelijk zijn, dan zie je een - staan.

1 Je verjaardag

Opdracht 1

- a $365 : 7 = 52$ rest 1. Dus 52 weken in een jaar.
Je houdt dan elk jaar een dag over.
- b Niet aan het laatste cijfer, maar wel aan de twee laatste cijfers. Als het getal van de twee laatste cijfers door 4 deelbaar is, is het een schrikkeljaar. Drie cijfers zijn dan niet nodig. Voor de jaren 1700, 1800, 1900, 2100, enzovoorts geldt een uitzondering. Later in het pakket komen we hier op terug.

c

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

d

e

jaar	1 maart op	nummer	Jaar-1992
1992	zondag	0	
1993	maandag	1	
1994	dinsdag	2	
1995	woensdag	3	
1996	vrijdag	5	
1997	zaterdag	6	
1998	zondag	0	
1999	maandag	1	
2000	woensdag	3	
2001	donderdag	4	
2002	vrijdag	5	
2003	zaterdag	6	
2004	maandag	1	

jaar	1 maart op	nummer	Jaar-1992
2005	dinsdag	2	
2006	woensdag	3	
2007	donderdag	4	
2008	zaterdag	6	
2009	zondag	0	
2010	maandag	1	
2011	dinsdag	2	
2012	donderdag	4	
2013	vrijdag	5	
2014	zaterdag	6	
2015	zondag	0	
2016	dinsdag	2	

- f Nee. In Australië is het in januari zomer en in juli winter.

2 Hoeveel dagen heeft een jaar?

Opdracht 2

- a** De dag op 21 juni was 16 uur en 45 minuten.
De nacht van 21 op 22 juni was 7 uur en 16 minuten.
De dag op 21 december was 7 uur en 45 minuten.
De nacht van 21 op 22 december was 16 uur en 16 minuten.
Het kan zijn dat in een ander jaar deze getallen iets anders zijn. Je kunt dat eventueel met een actuele agenda of kalender ook eens uitrekenen.
- b** Elke vier jaar schuift de langste maand 5 dagen op. Een maand (30 dagen) opschuiven is 6×5 dagen. Dat duurt dus $6 \times 4 = 24$ jaar.
of (andere oplossing):
De langste maand schuift $1\frac{1}{4}$ dag per jaar op.
Hoe lang duurt het voor hij 30 dagen opschuift? $30 : 1\frac{1}{4} = 24$ jaar.

De langste dag schuift 5 dagen per 4 jaar op. $365 : 4 = 91,25$.
Dus 73 perioden van 4 jaar is 292 jaar.

of (andere oplossing):
een jaar is 365 dagen.
Per jaar schuif je 1,25 dag op.
Om een heel jaar op te schuiven: $365 : 1,25 = 292$ jaar

c

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	8 (+2-7)
2001	donderdag	4	9 (+2-7)
2002	vrijdag	5	10 (+2-7)
2003	zaterdag	6	11 (+2-7)
2004	maandag	1	12 (+3-7-7)

jaar	1 maart op	nummer	Jaar-1992
2005	dinsdag	2	13 (+3-7-7)
2006	woensdag	3	14 (+3-7-7)
2007	donderdag	4	15 (+3-7-7)
2008	zaterdag	6	16 (+4-7-7)
2009	zondag	0	17 (+4-7-7-7)
2010	maandag	1	18 (+4-7-7-7)
2011	dinsdag	2	19 (+4-7-7-7)
2012	donderdag	4	20 (+5-7-7-7)
2013	vrijdag	5	21 (+5-7-7-7)
2014	zaterdag	6	22 (+5-7-7-7)
2015	zondag	0	23 (+5-7-7-7-7)
2016	dinsdag	2	24 (+6-7-7-7-7)

Soms vind je het nummer van de dag.

Bijvoorbeeld voor het jaar 1994:

$1994 - 1992 = 2$. 2 is ook het nummer van de dag.

Soms verschilt het 1 of meer met het nummer van de dag.

Bijvoorbeeld voor het jaar 1997:

$1997 - 1992 = 5$. Maar het nummer van de dag is 6. Dat verschilt dus 1.

Neem je bijvoorbeeld het jaar 2002:

$2002 - 1992 = 10$. $10 - 7 = 3$. Maar het nummer van de dag is 5. Dat verschilt dus 2.

d Tot het jaar 2000. Dan moeten er 2 bijgeteld worden.

e Bij het klokrekenen, na 12 uur op de klok komt niet 13 uur maar 1 uur. Op sommige digitale klokken, in het spoorboekje en de televisiegids volgt op 12 wel 13 maar op 24 volgt niet 25. Merkwaardig is dat, terwijl we zeggen: tien over twaalf, de digitale klok 0.10 aangeeft.

f

jaartal	jaartal - 1992	extra dag	saamen	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	9	2	11	4

jaartal	jaartal - 1992	extra dag	saamen	nummer dag
2002	10	2	12	5
2003	11	2	13	6
2004	12	3	15	1
2005	13	3	16	2
2006	14	3	17	3
2007	15	3	18	4
2008	16	4	20	6
2009	17	4	21	0
2010	18	4	22	1
2011	19	4	23	2

g

We moeten steeds naar beneden afronden.

Voor het jaar 1999: $1999 - 1992 = 7$ en $7 : 4 = 1$ (afgerond naar beneden).

Voor het jaar 2002: $2002 - 1992 = 10$ en $10 : 4 = 2$ (afgerond naar beneden).

Dus $0 : 4 = 0$; $1 : 4 = 0,25$ afgerond 0; $2 : 4 = 0,5$ afgerond 0; $3 : 4 = 0,75$ afgerond 0; $4 : 4 = 1$ afgerond 1; $5 : 4 = 1,25$ afgerond 1 enzovoorts.

h

Trek 1992 af van het jaartal: $2030 - 1992 = 38$. Deel dit getal door 4 en rond naar beneden af: $38 : 4 = 9,5$ afgerond 9. Tel de twee gevonden getallen op (kolom 2 en 3): $38 + 9 = 47$.

Trek van dit getal meer keren 7 af, totdat je een rest overhebt die kleiner is dan 7: er kan 6×7 vanaf. De rest is 5. 1 maart 2030 valt dus op dag 5, dat is een vrijdag.

i

Omdat het eens in de vier jaar een schrikkeljaar is. Dan verschuift het nummer van de dag een dag extra. Om nu te weten hoeveel keer het nummer van de dag een dag extra verschuift, kijk je hoeveel keer 4 jaar er geweest zijn vanaf 1992. Dus moet je het getal in de tweede kolom delen door 4.

Je moet naar beneden afronden, want pas na vier volle jaren komt er 1 dag extra bij.

Een week heeft 7 dagen. Dag 0 is zondag. Dag 1 is maandag. Dag 6 is zaterdag. Dag 7 is weer zondag, maar zondag heeft nummer 0: $7 - 7$. Dag 8 is weer maandag ($8 - 7 = 1$ en maandag heeft nummer 1) etc.

j

We berekenen eerst 1 maart 2017.

$$2017 - 1992 = 25$$

$$25 : 4 = 6,25 \text{ afgerond } 6$$

$$25 + 6 = 31$$

$$\text{Er kan } 4 \times 7 = 28 \text{ vanaf}$$

$$31 - 28 = 3$$

1 maart 2017 valt op dag 3, dus op woensdag.

5 maart valt dus op zondag.

Bereken eerst 1 maart 2005, dat is een dinsdag, dan valt 29 maart, vier weken (= 28 dagen) later ook op een dinsdag. Dus valt 1 april dan op een vrijdag en 29 april valt ook op een vrijdag en 30 april op een zaterdag.

k

1 maart 2004 valt op een maandag, 29 februari (2004 is een schrikkeljaar!) dus op een zondag en 28 februari op een zaterdag.

1 maart 2008 valt op een zaterdag, 29 februari (2008 is ook een schrikkeljaar) op vrijdag, 1 februari op vrijdag en 31 januari op donderdag.

l 1992 eraf:
 - 1992: $2007 - 1992 = 15$
 delen door 4: $15 : 4 = 3,75$
 afronden naar beneden: 3
 twee gevonden getallen optellen: $15 + 3 = 18$
 zo vaak mogelijk 7 eraf: $18 - (2 \times 7) = 4$, rest is 4, dat is een donderdag

1908 eraf:
 -1908: $2007 - 1908 = 99$
 delen door 4: $99 : 4 = 24,7$
 afronden naar beneden: 24
 twee gevonden getallen optellen: $99 + 24 = 123$
 zo vaak mogelijk 7 eraf: $123 - (17 \times 7) = 4$, rest is 4

1964 eraf:
 - 1964: $2007 - 1964 = 43$
 delen door 4: $43 : 4 = 10,75$
 naar beneden afronden: 10
 twee gevonden getallen optellen: $43 + 10 = 53$
 zo vaak mogelijk 7 eraf: $53 - (7 \times 7) = 4$, rest 4

m —
n —

3 De andere kalenders

Opdracht 3

- a** 20 maart 1980 - 20 maart 1981: 365 dagen, 5 uur, 46 minuten
 20 maart 1985 - 20 maart 1986: 365 dagen, 5 uur, 49 minuten
 21 maart 1991 - 20 maart 1992: 365 dagen, 5 uur, 56 minuten.
 Je ziet dat alle jaren 365 dagen, 5 uur en een wisselend aantal minuten lang zijn. Het aantal minuten schommelt gemiddeld rond de 50.
- b** In 100 jaar $36500 + 25 = 36525$ dagen. Per 100 jaar zijn er 25 schrikkeljaren.
 Volgens de sterrenkundigen echter $365,2422 \times 100 = 36524,22$ dagen.
- c** Het scheelt ongeveer 0,8 dag per eeuw. Dus na 15 eeuwen: $15 \times 0,8$ is ongeveer 12 dagen.
- d** Als het aantal eeuwen in het jaartal van de eeuwwisseling door 4 deelbaar is, is het wel een schrikkeljaar, anders niet. Dus niet in 1700, wel in 2000 ook weer in 2400 en zo voorts.
- e** —
- f** In 400 jaar zijn 97 schrikkeljaren en dus is de gemiddelde lengte van het jaar 365 dagen en $97 : 400 = 0,2425$. De lengte van een jaar bij deze kalender is dus 365,2425 dagen.
- g** Bij een verschuiving van een dag zou je weer een correctie kunnen aanbrengen. De verschuiving per jaar is 0,0003 dag. Het duurt dus ongeveer 3000 jaar voor er sprake is van een verschuiving van 1 dag. Dan zou je weer een extra schrikkeljaar kunnen invoeren.

4 De maan en de maanden

Opdracht 4

- a** De verschillende tijden zijn steeds 29 dagen en een aantal uren en minuten. De aantallen uren en minuten schommelen nogal. We geven het lijstje:

15 uur en 20 minuten	11 uur en 8 minuten
16 35	10 8
18 12 (tijd is verzet)	8 2 (tijd is verzet)
16 50	9 40
15 19	10 9
13 11	

- b** Het gemiddelde is 29 dagen, 13 uur en 8 minuten. Bij berekening over een langere periode zou men 29 dagen, 12 uur en 44 minuten als nauwkeuriger waarde vinden.
- c** $12 \times 29,5 = 354$, dus 11 dagen te kort voor een gewoon jaar. Reken je met schrikkeljaren dan zijn er 11,25 dagen te kort.

- d** De kortste dag moet dus ongeveer 180 dagen opschuiven. Nu is $180 : 11,25 = 16$, dus 16 jaar.

- e** In 1994 begon de maand ramadan op 12 februari. In het jaar 2000 zijn we op 12 februari 6 jaar verder: 5×365 en 1×366 (alleen 1996 was een schrikkeljaar. 2000 is ook wel een schrikkeljaar, maar op 12 februari heeft dat nog geen consequenties)

$$5 \times 365 + 1 \times 366 = 2191$$

In die periode passen 6 islamitische jaren van $12 \times 29,5 = 354$ dagen. In het totaal $6 \times 354 = 2124$ dagen. $2191 - 2124 = 67$

De eerste dag van de ramadan valt dus 67 dagen eerder dan 12 februari. Dat is 7 december 1999.

Maar we zoeken wanneer ramadan in 2000 begint en niet in 1999. Dat is 354 dagen later dan 7 december. Aangezien 2000 een schrikkeljaar is, kom je dan uit op 26 november.

- f** Het jaar schuift ongeveer 11 dagen per jaar naar voren op. De maanden juni, juli en augustus hebben ongeveer 90 dagen.

Stel dat je op 31 augustus bent geboren, dan ben je de eerste 8 jaar in de zomer jarig.

Dan ben je 9 maanden niet in de zomer jarig. Dat is ongeveer 270 dagen.

Dan ben je ongeveer 25 jaar niet in de zomer jarig. Dan weer 8 jaar wel. Dan weer 25 jaar niet. Dus van elke 32 jaar ben je ongeveer 8 jaar in de zomer jarig.

Als je ongeveer 90 jaar wordt, dan ben je dus zo'n 24 keer in de zomer jarig.

- g** —
- h** 59 dagen passen niet mooi in een periode van 1461 dagen. Ook niet mooi in een periode van 2×1461 dagen. En in 3×1461 ? En 4×1461 ? Ook niet. Probeer maar. Pas bij 59×1461 dagen lukt het. Dat is $59 \times 1461 = 86199$ dagen ofwel 59 perioden van 4 jaar, dus 236 jaar.

- i** 4 jaar is 1461 dagen. 236 is 59×4 en dus 59×1461 dagen = 86199 dagen. Als we 86199 delen door 59 vinden we het aantal paren van twee maanden met 29 en 30 dagen. Het aantal maanden is dus $2 \times 1461 = 2922$. Ook te vinden door de deling $86199 : 29,5 = 2922$.

- j** We gaan delen $365,25 : 29,5 = 12,3813$
en $365,2422 : 29,5305 = 12,3683$.

- k** We vinden $371 : 30 = 12,3666$.

- l** We vinden $235 : 19 = 12,3684$ en dat is wel een heel nauwkeurige benadering van 12,3683.

- m** In 19 jaar zijn $19 \times 365,2422 = 6939,6018$ dagen en in 235 maanden zijn $235 \times 29,5305 = 6939,6675$ dagen. Het past dus inderdaad heel precies.

- n** De zon staat op 21 maart in het lentepunt dat is de 80ste dag van het jaar. Dat is in de Franse kalender de tiende dag van de tweede week van de derde maand.

De kortste dag is 21 december dat is de 355ste dag, dus de vijfde dag van de derde week van de twaalfde maand in de Franse kalender. In een schrikkeljaar is het iets anders.

5 Pasen

Opdracht 5

- a** -
- b** Na 19 jaar is A hetzelfde maar B is veranderd. Na $19 \times 4 = 76$ jaar is A weer hetzelfde, maar nu is B ook hetzelfde. Maar nu is C nog niet hetzelfde. Pas na $7 \times 76 = 532$ jaar zijn A, B en C alledrie weer hetzelfde.
- c** Zondag 22 maart.
De eerste volle maan na 21 maart 's avonds om 10 uur is dag. 29,5 dag later dus op 20 april.
- d** Nu was 21 maart een zaterdag, dus is 20 april op maandag en de eerste zondag na 20 april is 26 april.
- e** $A = 4, B = 3, C = 4, M = 24, N = 5$.
- f** Het moet 4 april zijn.
- g**
- | jaar | 2002 | 2003 |
|------|------|------|
| A | 7 | 8 |
| B | 2 | 3 |
| C | 0 | 1 |
| M | 24 | 24 |
| N | 5 | 5 |
| D | 157 | 176 |
| E | 7 | 26 |
| F | 51 | 171 |
| G | 2 | 3 |
| H | 31 | 51 |
| K | 0 | 20 |
- De datum van Pasen in 2002 is dus 31 maart en in 2003 20 april
- h** $A = 5, B = 1, C = 0, M = 24, N = 5, D = 119, E = 29, F = 181, G = 6, H = 57, K = 26$
dus op 26 april.
- i** In 1995 viel de eerste paasdag op 16 april. Pasen valt tussen 21 maart en 25 april, dat zijn 35 dagen. Het lijkt dus waarschijnlijk dat in de voorgaande 60 jaar de eerste paasdag ook eens eerder op 16 april viel.
Je zou ook kunnen redeneren dat ze op 16 april 1934, dus op een maandag geboren is. Dan kun je vinden dat ze 9 keer op zondag jarig was. En er vallen maar zo ongeveer 4 zondagen tussen 21 maart en 25 april. Maar ja, als je het zeker wil weten zul je heel wat meer moeten rekenen.



