

Chinese kalenders

Traditionele Chinese kalenders zijn lunisolair: zon- en maancycli zijn gecombineerd om belangrijke data te bepalen voor festivals, zoals het Chinese Nieuwjaar en het Qingming-festival (festival van het vegen van de graftomben), waarbij men voorouders eert door hun graf te bezoeken en te bidden. Uniek aan de Chinese kalender is de twaalfjarige cyclus, waarbij aan elk jaar een dier gekoppeld wordt.

Elk dier brengt zijn eigen kenmerken mee. Van mensen uit het jaar van de aap zegt men bijvoorbeeld dat ze nieuwsgierig en zelfverzekerd zijn.

Mensen die geboren zijn in het jaar van de rat zijn volgens de Chinese kalender vriendelijk en charmant.

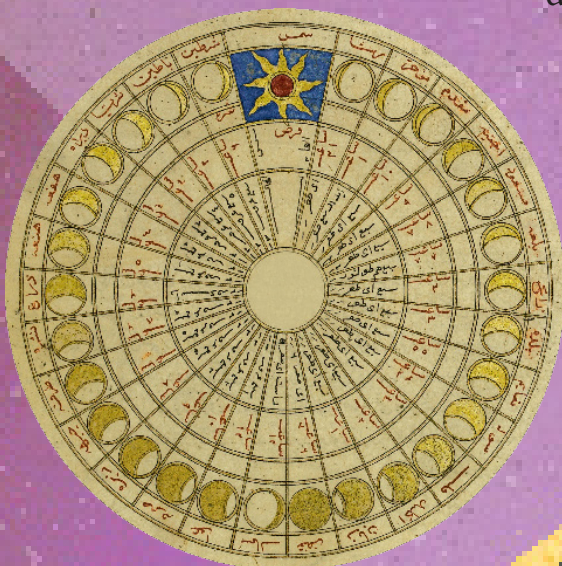


Chinees Nieuwjaar begint op de dag van de nieuwe maan tussen 21 januari en 20 februari van de gregoriaanse kalender.

Als je in januari of februari vóór het Chinese Nieuwjaar geboren bent, is je dier dat van het jaar ervoor.

Maankalenders

Bij sommige van de oudste kalenders werden de dagen bijgehouden aan de hand van de maanstanden. De maan draait rond de aarde en verschillende delen ervan worden door de zon verlicht, afhankelijk van de posities van zon, maan en aarde ten opzichte van elkaar. Dat is de maancyclus en hij duurt ongeveer 29 en een halve dag.



DE VOORKANT VAN EEN ARABISCHE MAANKALENDER

Zonder klok weten hoe laat het is

De vroegste instrumenten die de mens uitvond om de tijd bij te houden zijn tienduizenden jaren oud. Ze gebruiken precies dezelfde verschijnselen in de wereld om ons heen die we nu nog steeds kunnen waarnemen, zoals de maanstanden, de stand van de sterren en de dagelijkse beweging van de zon langs de hemel.

DE OUDSTE MAANKALENDERS ZIJN MEER DAN 10.000 JAAR OUD. WE GEBRUIKEN HUN TIJDSINDELING IN MAANDEN NOG STEEDS, AL ZIJN DE MAANDEN NU EVEN LANG, MET HET JUISTE AANTAL DAGEN OM EEN HEEL JAAR TE VORMEN.

JONGE MAANSIKKEL

EERSTE KWARTIER

WASSENDE MAAN

VOLLE MAAN

NAARMATE DE DAGEN VERSTRUKEN, WORDT STEEDS MEER VAN DE MAAN VERLICHT, TOTDAT ZE HELEMAAL VERLICHT IS. WE NOEMEN DAT 'VOLLE MAAN'.

Wassend wil zeggen dat het verlichte gebied groter wordt.

DE ZON BEGINT DE MAAN TE VERLICHTEN EN EEN SIKKELTJE MAAN WORDT ZICHTBAAR. DE VORM VAN HET ZICHTBARE GEDEELTE VAN DE MAAN WORDT DE SCHINGESTALTE VAN DE MAAN GENOEMD. VIER SPECIALE SCHINGESTALTEN ZIJN NIEUWE MAAN, EERSTE KWARTIER, VOLLE MAAN EN LAATSTE KWARTIER.



MAANFASEDISPLAY

Dit schijfje met maanfasen heeft 59 tanden en draait in twee maanden rond.



MAAN OBSERVATIEDAGBOEK

1 KUK NAAR DE MAAN EN MAAK ER EEN MAAND LANG ELKE DAG EEN FOTO OF EEN TEKENING VAN. NOTEER BIJ ELKE AFBEELDING DE DATUM EN HET TIJDSTIP WAAROP JE HEM HEBT GEMAAKT.

2 ALS JE DE MAAN OP BEPAALDE DAGEN NIET KUNT ZIEN, NOTEER DAT DAN EN VERMELD DAARBIJ WAAROM DAT ZO WAS.

3 VERGELUK JOUW PLAATJES MET DE AFBEELDING HIERONDER EN KUK OF JE DE VERSCHILLENDE MAANFASEN KUNT HERKENNEN EN BENOEMEN.

Maanfasehorloges

Sommige horloges en klokken laten de maanstand zien op een display op de wijzerplaat. De eenvoudigste modellen hebben een schijf met plaatjes van de maan die langs een venster schuiven, zodat de maan beetje bij beetje verschijnt en weer verdwijnt met het verstrijken van de dagen van de maand.

KRIMPENDE MAAN

LAATSTE KWARTIER

KRIMPENDE MAANSIKKEL

NIEUWE MAAN

NA DE VOLLE MAAN WORDT IN TEGENGESTELDE RICHTING STEEDS MINDER VAN DE MAAN VERLICHT, TOTDAT ZE WEER HELEMAAL DONKER IS.

Krimpand wil zeggen dat het verlichte deel kleiner wordt.

Analemma's

Een maananalemma is de achtvormige baan die de maan gedurende de maand langs de hemel beschrijft terwijl haar positie verandert.

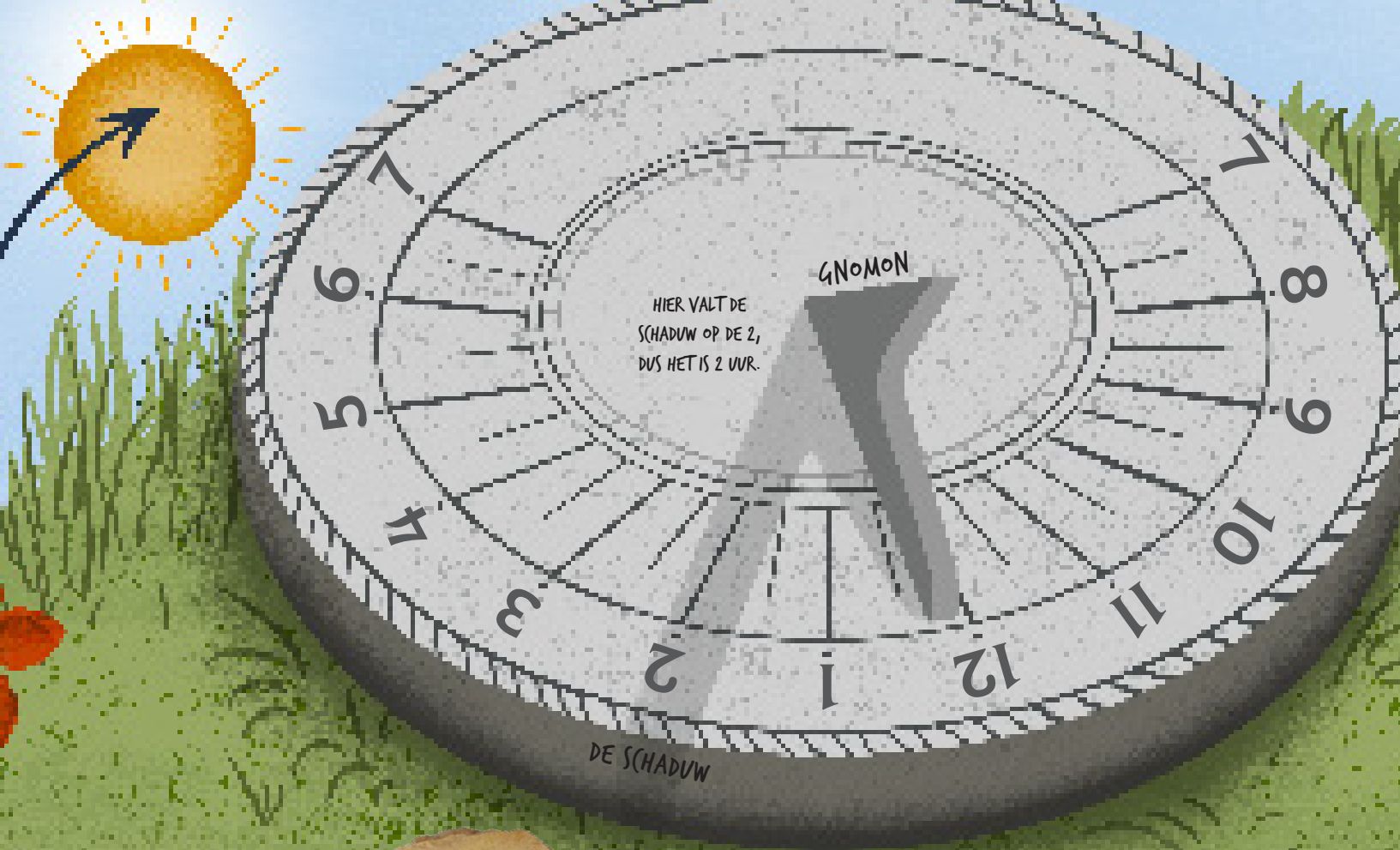
EEN MAANANALEMMA IN ITALIË



DE CYCLUS BEGINT MET DE NIEUWE MAAN, DIE OPTREEDT WANNEER DE MAAN TUSSEN DE ZON EN DE AARDE STAAT, WAARDOR DE KANT DIE NAAR ONS TOE WIJST ZO DONKER IS DAT HI AAN DE NACHTELIJKE HEMEL MOEILIJK TE ZIEN IS.

Zonnewijzers

Om de dag in kleinere porties te verdelen gebruikten mensen de beweging van de zon langs de hemel. Die tijdpakketjes werden gemeten met behulp van zonnewijzers.



DE NAUWKEURIGSTE
ZONNEWIJZERS ZIJN ACCURAAT
TOT OP MINDER DAN
10 SECONDEN.



EEN OUDE EGYPTISCHE
ZONNEWIJZER

Oude technologie

De oudste zonnwijzer is gevonden in Egypte en is ongeveer 3500 jaar oud. Hij was uit een stuk steen gehouwen met een verticaal stokje erop, een gnomon. De schaduw van de gnomon valt op een halfronde wijzerplaat, zodat de positie van de zon kan worden afgelezen om de tijd te berekenen.



Zakzonnewijzer

Onderweg konden draagbare zonnewijzers worden gebruikt zolang de drager maar wist waar ter wereld hij of zij was. Deze zonnewijzers in zakformaat waren de voorlopers van horloges. Sommige zeer vroege horloges hebben zelfs een ingebouwde zonnewijzer ter controle, omdat ze onnauwkeurig waren.



Deze 18de-eeuwse zonnewijzer ter grootte van een luciferdoosje werd in Duitsland gevonden.

MAAK JE EIGEN ZONNEWIJZER

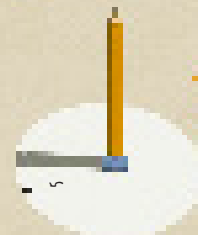
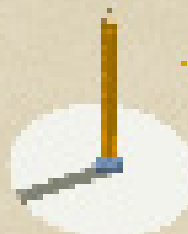
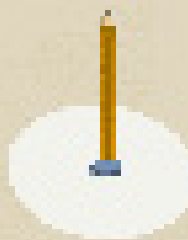
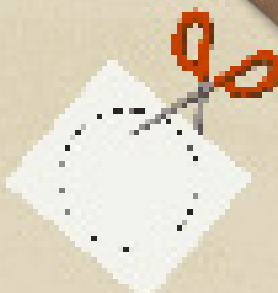
JE HEBT NODIG: EEN BORD, KARTON, EEN SCHAAAR, BUDDIES EN EEN POTLOOD OF STOKJE.

ZO DOE JE HET:



Vraag een volwassene om je te helpen.

- 1 Gebruik het bord om een cirkel te trekken op een vel papier of karton en knip hem uit.
- 2 Leg de cirkel op een plek waar hij de hele dag in de zon ligt en waar je hem een tijd kunt laten liggen. Plak hem vast met buddies zodat hij niet verschuift.
- 3 Maak een buddy-klont, leg die in het midden van de cirkel en duw je potlood of stok erin zodat hij rechtop blijft staan.
- 4 Op het hele uur markeer je steeds de plek op de rand van de cirkel waar de schaduw valt. Schrijf het cijfer van het uur erbij.
- 5 Laat je zonnewijzer liggen en kom precies een uur later terug om de plaats van de schaduw te markeren en de tijd te noteren.
- 6 Herhaal dat elk uur totdat het donker is.
- 7 Laat je zonnewijzer liggen of onthoud precies hoe hij ligt en naar welke kant hij wijst, zodat je hem weer in dezelfde positie kunt neerleggen.
- 8 Als de zon de volgende dag schijnt, kun je de tijd aflezen op je zonnewijzer!



MAAK JE EIGEN WATERKLOK

JE HEBT NODIG: EEN PLASTIC FLES (1,5 OF 2 LITER), EEN PUNAISE, EEN SCHAAAR, WATER, EEN STOPWATCH, EEN STIFT EN (ALS JE WILT) VOEDSELKLEURSTOF.

ZO DOE JE HET:

- 1 Haal de dop van de fles. Prik samen met de volwassene met de punaise een gaatje in de dop.
- 2 Draai de dop weer op de fles. Vraag de volwassene om ongeveer een derde deel van de fles af te snijden.
- 3 Doe je vinger op het gaatje in de dop en keer het bovenste deel van de fles ondersteboven. Vul dit deel van de fles met water. Voeg eventueel kleurstof toe.
- 4 Houd het bovenste deel van de fles boven het onderste en houd je vinger op het gaatje in de dop.
- 5 Start de stopwatch en haal op hetzelfde moment je vinger van het gaatje in de dop. Laat het bovenste deel van de fles zakken zodat het op het onderste deel rust.
- 6 Teken na een minuut een lijn op het onderste deel van de fles op het niveau van het water. Herhaal dat elke minuut tot het water op is.

JE WATERKLOK IS KLAAR! GOOI HEM GEWOON LEEG EN VUL HEM WEER WANNEER JE HEM WILT GEBRUIKEN!



Vraag een volwassene om je te helpen.



Met de stroom mee

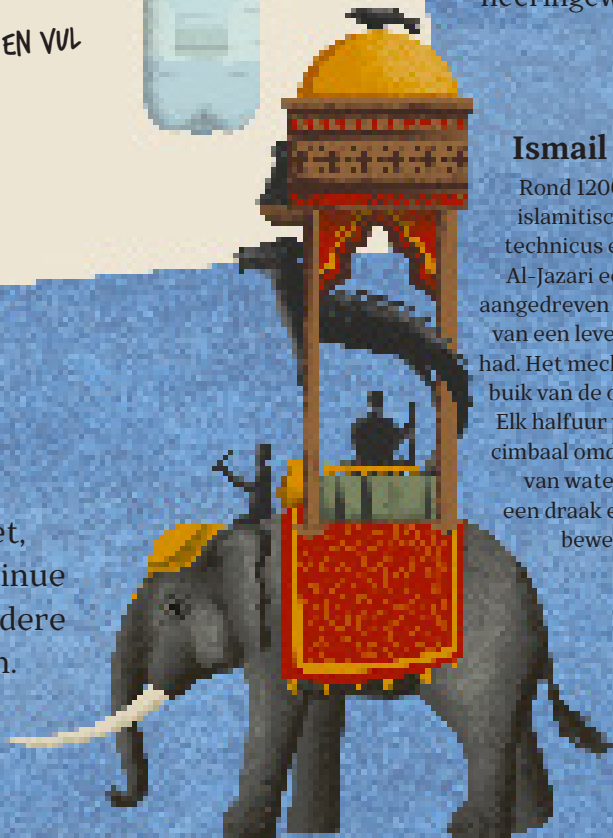
Bij de eenvoudigste waterklokken stroomt er water uit een gat in de zijkant en is er een meter in het vat die aangeeft hoeveel tijd er is verstreken wanneer het water tot een bepaald niveau is gezakt. Waterklokken kunnen ook met allerlei mechanismen worden gecombineerd en heel ingewikkeld worden.

Ismail al-Jazari

Rond 1200 bedacht de islamitische uitvinder, technicus en kunstenaar Al-Jazari een door water aangedreven klok die de vorm van een levensgrote olifant had. Het mechanisme zit in de buik van de olifant verstopt. Elk halfuur weerklinkt een cimbaal omdat de beweging van water een ruiter, een draak en een vogel in beweging zet.

Waterklokken

Een waterklok, die officieel 'clepsydra' heet, wat 'waterdief' betekent, gebruikt de continue stroom van water van het ene naar het andere vat om het verstrijken van de tijd te meten.



Zandlopers

Zoals een eenvoudige waterklok de constante stroom van water gebruikt om de tijd te meten, gebruikt een zandloper de constante stroom van zand door een gat van het ene afgesloten glazen vat naar het andere.

Stabiel blijven

Deze tijdmeters werden veel gebruikt op schepen – een waterklok zou door de beweging van het schip gaan klotsen en dus onbetrouwbaar worden en zonne- en maanwijzers werken alleen bij een heldere hemel.

Zandlopers werden ook binnenshuis gebruikt om de tijd van schoollessen op te nemen. Zelfs artsen gebruikten ze bij het opmeten van iemands hartslag.



Het zand van de tijd

Elke zandloper is gevuld met een vaste, door de maker bepaalde hoeveelheid zand, die er een bepaalde tijd over doet om door te stromen. Er zijn zandlopers die in 1 minuut leeglopen, in 30 minuten, in een uur, of welke tijd er ook maar gemeten moet worden.

MAAK JE EIGEN ZANDLOPER

JE HEBT NODIG: TWEE DEZELFDE PLASTIC FLESJES (500 ML), DUCTTAPE, EEN SCHROEVENDRAAIER EN EEN SCHROEF OF EEN HAMER EN SPIJKER, WAT ZAND OF ZOET EN EEN STOPWATCH.

ZO DOE JE HET:

- 1 Zorg dat de flesjes en hun dop schoon en droog zijn. Plaats de ene dop ondersteboven precies boven op de andere.
- 2 Wikkel een smalle strook ducttape rond de doppen om ze in deze positie stevig op elkaar te plakken.
- 3 Maak voorzichtig, met de hulp van een volwassene, met de schroevendraaier en schroef of met de hamer en spijker een gat in het midden van de doppen.
- 4 Vul een fles voor de helft met zand (of zout) en schroef de dop erop. Schroef vervolgens de lege fles in de dop.
- 5 Draai de flessenconstructie om, zodat het zand rechtstreeks in de onderste fles stroomt. Zorg ervoor dat alles stevig staat. Start direct de stopwatch en wacht precies één minuut.
- 6 Gooi het zand dat nog in de bovenste fles zit weg, zodat je bij elkaar precies genoeg zand hebt voor één zandloper.
- 7 Schroef de nu lege fles weer op de fles met zand.

JE ZANDKLOK IS KLAAR VOOR GEBRUIK! ZORG ERVOOR DAT DE ZANDLOPER PRECIES GENOEG ZAND BEVAT VOOR 1 MINUUT. ALS DAT NIET ZO IS, KUN JE ZAND TOEVOEGEN OF VERWUDEREN OM JE KLOK NAUWKEURIGER TE MAKEN.



! Vraag een volwassene om je te helpen.



Oscillaties

Een oscillatie is een zich herhalende beweging, die eerst naar de ene en dan de andere kant gaat. Een kind op een schommel oscilleert – hij of zij schommelt heen en weer. Een ander voorbeeld is een gitaarsnaar waarop je tokkelt: hij beweegt op en neer en maakt zo geluid. Het aantal keren per seconde dat een oscillerend voorwerp een complete cyclus voltooit, is zijn frequentie. Een frequentie van 1 hertz (Hz) betekent één trilling per seconde. Zoals je zult zien, maken mechanische klokken gebruik van slingers en wielen als oscillator, elektronische klokken gebruiken een ander type oscillator.



Goede vibes

De mens is niet langer afhankelijk van zon of maan om te weten hoe laat het is, maar alle tijdmeters, van zonnewijzers tot en met de nauwkeurigste atoomklokken, hebben één ding gemeen met die eerste hemelklokken: ze maken gebruik van een natuurkundig proces waarbij iets regelmatig en bij herhaling verandert. Bij klokken en horloges betekent dit dat er iets trilt of oscilleert.



Kwartsuurwerken

Elektronische horloges heten ook wel kwartshorloges omdat ze de trillingen van een kwarskristal gebruiken voor tijdmeting. Wanneer elektriciteit door een kwarskristal wordt geleid, gaat dat 32.768 keer per seconde trillen. Die hoge frequentie wordt dan door een elektrisch circuit omgezet in 1 puls per seconde, die de wijzers van een horloge of klok beweegt, of cijfers op een digitaal display verandert. Die zeer hoge trillingsfrequentie maakt kwartshorloges heel nauwkeurig: ze lopen vaak maar een paar seconden per maand voor of achter.



Accuraat en precies

Technologie stelt mensen in staat om tijd nauwkeurig en precies te meten. Dat is belangrijk voor van alles, van het bijhouden van de tijd bij sportevenementen tot global positioning systems (gps).



ACCURATESSE

Accuratesse geeft aan hoe nauwkeurig een klok of horloge de juiste tijd aangeeft. Een accurate klok houdt gelijke tred met de daadwerkelijk verstrijkende tijd en wijkt na lange tijd weinig af.



PRECISIE

Hoe kleiner het tijdsinterval is dat een klok of horloge kan meten, hoe preciezer het betreffende uurwerk is. Een precieze tijdmetende kan zeer kleine tijdseenheden meten, zoals milliseconden (duizendsten van een seconde) of zelfs nanoseconden (miljardsten van een seconde).

Vanwege hun precisie worden atoomklokken gebruikt bij wetenschappelijk onderzoek, global positioning systems (wereldwijde plaatsbepalingssystemen - gps) en om de internationale tijdsstandaard te handhaven.



DE NAUWKEURIGSTE KLOK DIE OOIT IS GEMAAKT, IS EEN ATOOMKLOK DIE STRONTIUMATOMEN GEBRUIKT. HIJ IS ZO NAUWKEURIG DAT HIJ NAAR SCHATTING 40 MILJARD JAAR KAN LOPEN ZONDER EEN SECONDE AF TE WIJKEN.



De tijd van atoomklokken wordt gebruikt om de tijd van computers en mobieltjes te synchroniseren.

Atoomtijd

De nauwkeurigste tijdmetende zijn atoomklokken, die de oscillaties van elektronen in atomen gebruiken om de tijd bij te houden. In cesiumatomen treden zulke oscillaties precies 9.192.631.770 keer per seconde op. Ze worden door het elektronische systeem van de klok gemeten, zodat de tijd tot op een miljardste van een seconde nauwkeurig kan worden bepaald.

Analoge klokken

Analoge klokken en horloges hebben wijzers die ronddraaien op een wijzerplaat om de tijd aan te geven. Het woord 'analoog' geeft aan dat iets voortdurend verandert en dat is kenmerkend voor hoe de wijzers op een analoge klok continu over de wijzerplaat bewegen.

De wijzerplaat

Analoge wijzerplaten hebben meestal twaalf getallen langs de rand, die de uren weergeven in een periode van 12 uur. Die getallen worden gewoonlijk in Arabische of Romeinse cijfers geschreven.

Het getal 12 staat bovenaan de wijzerplaat en de andere getallen zijn gelijkmatig rond de cirkel verdeeld.

Wijzers

Een analoge klok heeft meestal twee of drie wijzers. Alle standaard wijzers bewegen in dezelfde richting als de schaduw van een zonnewijzer op het noordelijk halfrond. Die richting noemen we 'met (de wijzers van) de klok mee'.

DE KLEINE WIJZER

Dit is de kortste wijzer. Hij beweegt het langzaamst en maakt elke twaalf uur een volledige rondreis over de wijzerplaat.

DE GROTE WIJZER

Deze wijzer is langer en vaak dunner. Hij draait een keer per uur rond over de wijzerplaat.

DE SECONDEWIJZER

Dit is meestal de dunste wijzer. Hij is minstens zo lang als de grote wijzer en gaat elke minuut helemaal rond. Niet alle analoge klokken hebben een secondewijzer.



Klokkijken

De kleine wijzer wijst naar het uur. Als hij tussen twee uren in staat, geldt als uur het laatste getal dat hij gepasseerd is (in dit geval 10).

Hoeveel minuten?

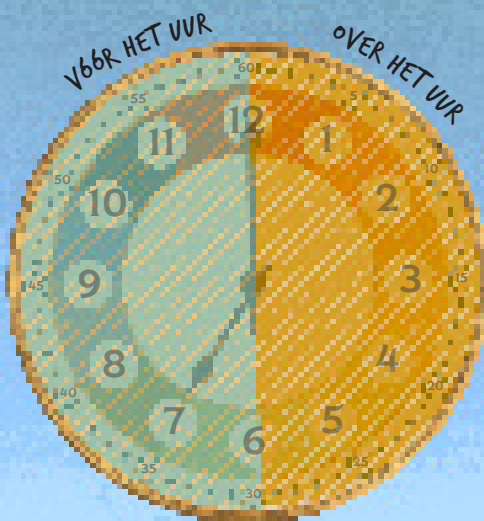
De grote wijzer geeft aan hoeveel minuten over het uur het is. Elk cijfer na 12 staat voor 5 minuten over het uur (hier is het 10 over).



DE EERSTE OPENBARE KLOKKEN HADDEN
SLECHTS ÉÉN WIJZER DIE HET VUR AANGAF.
PAS TEGEN HET EINDE VAN DE 17DE EEUW
WERDEN MECHANISCHE KLOKKEN MET EEN
MINUTENWIJZER GANGBAAR.

Analoog klokkijken

Voordat klokken algemeen bekend werden, gebruikten mensen zonnewijzers en andere methoden om de tijd af te lezen. Toen openbare klokken gemeengoed werden, begonnen mensen te praten over de tijd 'van de klok' om die te onderscheiden van de tijd bepaald door andere methoden. Daarom zeg je in het Engels 'o'clock', een verbastering van 'of the clock'.



Vóór en over het uur

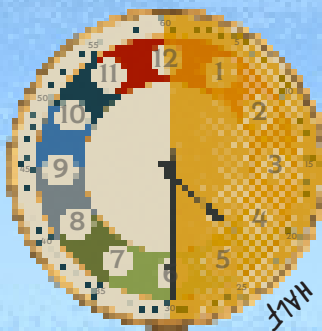
Staat de grote wijzer aan de rechterkant van de wijzerplaat, dan is het zoveel minuten 'over het uur'. Wanneer hij de linkerhelft bereikt, is het zoveel minuten 'vóór het uur'.



Wanneer de grote wijzer omhoog wijst, is de tijd precies het uur waar de kleine wijzer op staat.



Wanneer de grote wijzer op de 3 staat, zeggen we dat het kwart over het uur is.



Wanneer de grote wijzer op de 6 staat, zeggen we dat het 'half ...' is en vullen het getal van het volgende uur in.

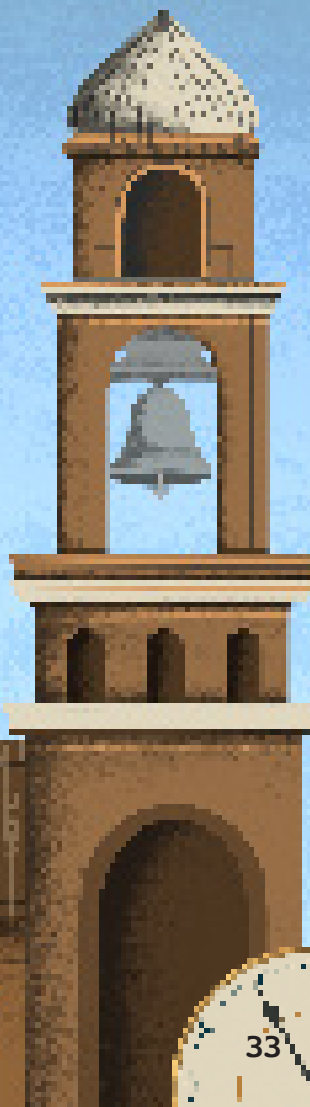


Wanneer de grote wijzer op de 9 staat, zeggen we dat het kwart voor het volgende uur is.



WIJZERPLAAT VAN SAN MARCO-KERK, VENETIË

HET WOORD 'KLOK' IS AFGELEID VAN HET MIDDELEEUWSE
LATIJNSE WOORD 'CLOC(A)', DAT 'BEL' BETEKEN. DE EERSTE
OPENBARE KLOKKEN HADDEN NAMELIJK GEEN WIJZERPLATEN
OF WIJZERS, MAAR LIJDDEN ELK VUR EEN BEL.



Digitale klokken

Het woord 'digitaal' doet denken aan de moderne technologische wereld, maar digitale klokken en horloges worden zo genoemd omdat ze de tijd weergeven met cijfers. Ze waren er al lang voordat er elektronische tijdmeters waren.

Afzonderlijke stapjes

De term 'digitaal' verwijst ook naar discrete metingen of gegevens, dat wil zeggen gegevens die geteld worden in afzonderlijke eenheden – vaak hele getallen. In die zin tonen digitale klokken het verstrijken van de tijd in duidelijke, afzonderlijke stappen in plaats van in een vloeiende, constante stroom.



AL AAN HET EINDE VAN DE 17DE EEUW WAREN ER ZAKHORLOGES MET EEN WIJZERPLAAT WAAROP ENKEL GETALLEN STONDEN DIE DE UREN EN MINUTEN AANGAVEN.



Een digitaal display kan worden gelezen als UU:MM:SS.

Cijfers in paren

Moderne digitale displays hebben meestal vier cijfers. Het eerste tweetal staat voor het uur en wordt meestal door een dubbele punt gescheiden van het tweede paar, dat voor de minuten staat. Wanneer een display zes cijfers heeft, staan de laatste twee cijfers voor seconden.

Wanneer een 12 uursindeling wordt gebruikt, hebben digitale klokken soms een a.m.- en p.m.-aanduiding, wat respectievelijk voor en na het middaguur betekent.



De 24 uursklok

In veel landen gebruikt men geen a.m. en p.m., maar de 24 uursklok om de tijd te noteren of te benoemen. De 24 uursnotatie voorkomt verwarring tussen ochtend- en middagtijden.

Het is de internationale standaard om de tijd aan te geven en wordt met name gebruikt voor computers en dienstregelingen.

Omrekenen naar 24 uursnotatie

Wanneer de 24 uursnotatie wordt gebruikt is middernacht 00:00 en elk uur daarna wordt genummerd van 1 t/m 23. De getallen onder de 10 krijgen meestal een nul ervoor.

Dus 06:30 is halfzeven in de ochtend en 18:30 is halfzeven in de avond.

24 UURS- NOTATIE	12 UURS- NOTATIE
---------------------	---------------------

00:00	12:00 MIDDERNACHT
-------	-------------------

01:00	1:00 A.M. ('S NACHTS)
-------	-----------------------

02:00	2:00 A.M. ('S NACHTS)
-------	-----------------------

03:00	3:00 A.M. ('S NACHTS)
-------	-----------------------

04:00	4:00 A.M. ('S NACHTS)
-------	-----------------------

05:00	5:00 A.M. ('S NACHTS)
-------	-----------------------

06:00	6:00 A.M. ('S OCHTENDS)
-------	-------------------------

07:00	7:00 A.M. ('S OCHTENDS)
-------	-------------------------

08:00	8:00 A.M. ('S OCHTENDS)
-------	-------------------------

09:00	9:00 A.M. ('S OCHTENDS)
-------	-------------------------

10:00	10:00 A.M. ('S OCHTENDS)
-------	--------------------------

11:00	11:00 A.M. ('S OCHTENDS)
-------	--------------------------

12:00	12:00 MIDDAG
-------	--------------

13:00	1:00 P.M. ('S MIDDAGS)
-------	------------------------

14:00	2:00 P.M. ('S MIDDAGS)
-------	------------------------

15:00	3:00 P.M. ('S MIDDAGS)
-------	------------------------

16:00	4:00 P.M. ('S MIDDAGS)
-------	------------------------

17:00	5:00 P.M. ('S MIDDAGS)
-------	------------------------

18:00	6:00 P.M. ('S AVONDS)
-------	-----------------------

19:00	7:00 P.M. ('S AVONDS)
-------	-----------------------

20:00	8:00 P.M. ('S AVONDS)
-------	-----------------------

21:00	9:00 P.M. ('S AVONDS)
-------	-----------------------

22:00	10:00 P.M. ('S AVONDS)
-------	------------------------

23:00	11:00 P.M. ('S AVONDS)
-------	------------------------



15:25

Om de tijd na het middaguur (12.00) om te rekenen van 24 uursnotatie naar 12 uursnotatie trek je gewoon 12 af van het uur.

BIJVOORBEELD:

$$19:15 = (19 - 12):15 = 7:15 'S AVONDS$$

Op dezelfde manier reken je de tijd na 12 uur 's middags om van 12 uursnotatie naar 24 uursnotatie door 12 bij het uur op te tellen.

BIJVOORBEELD:

$$3:25 'S MIDDAGS = (3 + 12):25 = 15:25$$

SOMMIGE HORLOGES HEBBEN
ZOWEL EEN ANALOOG ALS EEN
DIGITAAL DISPLAY, ZOALS HET
HORLOGE HIERNAAST.

LANGE & SÖHNE-HORLOGE





Balansrad

Echappement

Mechanische onderdelen

Het eerste wat je misschien opvalt wanneer je een horloge opent, zijn de radertjes of tandwieltjes. Die radertjes werken samen met veren, een balansrad en een echappement en vormen de belangrijkste onderdelen van een basismechanisme in een mechanisch (niet-elektrisch) horloge.

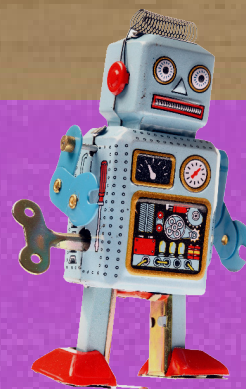
Uurwerkcreaties

Als je ooit de uitdrukking 'als een klok' hebt gebruikt of gehoord, dan weet je dat het meestal iets beschrijft wat voorspelbaar en betrouwbaar is, of zonder problemen verloopt.

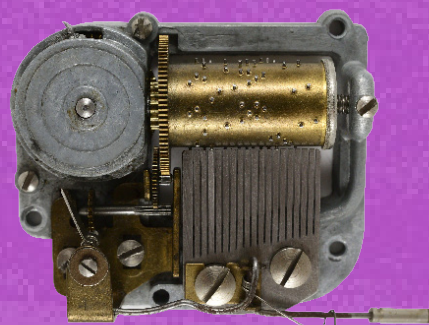
De uitdrukking kwam waarschijnlijk in gebruik rond het midden van de 18de eeuw, toen mechanische klokken zo gangbaar werden dat de meeste mensen vertrouwd raakten met de innerlijke werking van deze prachtige apparaten die de tijd voor ons bijhouden.



HET INGEWIKKELDSTE ZAKHORLOGE
TER WERELD HEEFT 2877 ONDERDELEN.



OPWINDSPEELGOEDROBOT



MUZIEKDOOSJE

Opwindkracht

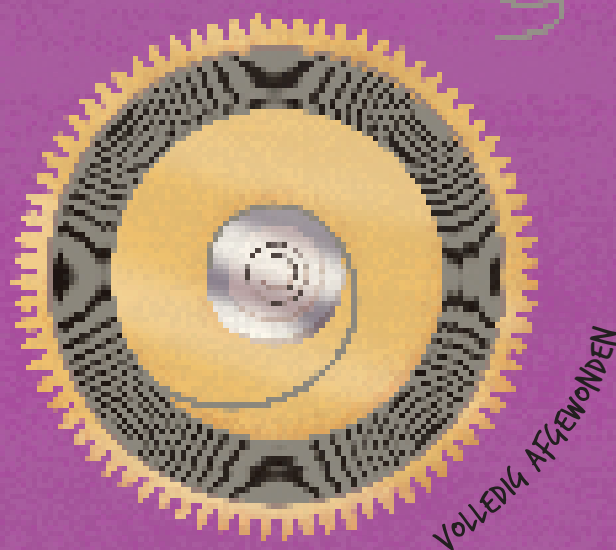
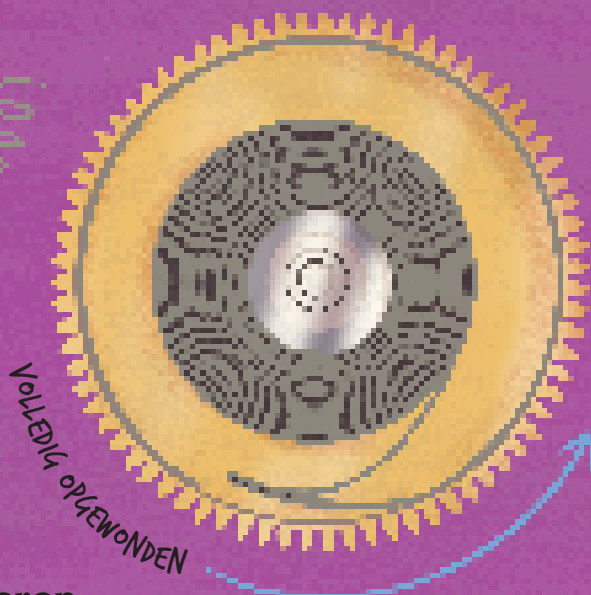
Zoals de naam al doet vermoeden, werden uurwerkmechanismen in eerste instantie ontworpen om klokken te laten lopen. Voordat batterijen bestonden en op grote schaal beschikbaar waren, werden allerlei bewegende speeltjes en andere voorwerpen, zoals muziekdoosjes, ook op die manier aangedreven.

Energiebron

Mechanische horloges en klokken hebben een energiebron nodig om de wijzers, die de tijd aangeven, aan te drijven. Er zijn diverse manieren om dat te doen, maar de meest gangbare methodes gebruiken veren of gewichten.



De veer in een zakhorloge zit hier.



Veren

Wanneer je een veer platdrukt, springt hij terug in zijn oorspronkelijke vorm en grootte zodra je hem loslaat. Als je de veer in elkaar gedrukt kunt houden en alleen loslaat wanneer dat nodig is, heb je iets wat de energie opslaat die je erin hebt gestopt.

De veer heeft deze vorm, zodat de hoeveelheid energie die bij het afwikkelen vrijkomt, niet verandert.



DE VEER IN EEN MECHANISCH HORLOGE OF EEN MECHANISCHE KLOK IS ALS EEN BATTERIJ - DE VEER SLAAT DE ENERGIE OP DIE NODIG IS OM HET MECHANISME TE LATEN WERKEN EN GEEFT DIE WEER VRIJ.

Strak opgewonden

Een horlogeveer is een lang, plat metalen lint dat tot een spiraal is opgerold. Deze veer wordt niet samengedrukt maar opgerold tot een strakke spiraal. Horloges moeten langer dan een dag lopen voordat ze weer worden opgewonden. Het echappement (zie blz. 42-43) en de tandwielen moeten er dus voor zorgen dat de veer niet te snel weer afrolt.



Zwaartekracht

Een klok kan worden aangedreven door de zwaartekracht die op een massa, het gewicht, inwerkt. Een gewicht zit vast aan een touw dat rond een horizontale veerton is gewikkeld. De zwaartekracht trekt de massa omlaag. Daardoor draait de veerton terug en rolt het touw af. Die beweging laat de tandwielen draaien.

Gewichten in een torenklok wegen soms meer dan een auto!



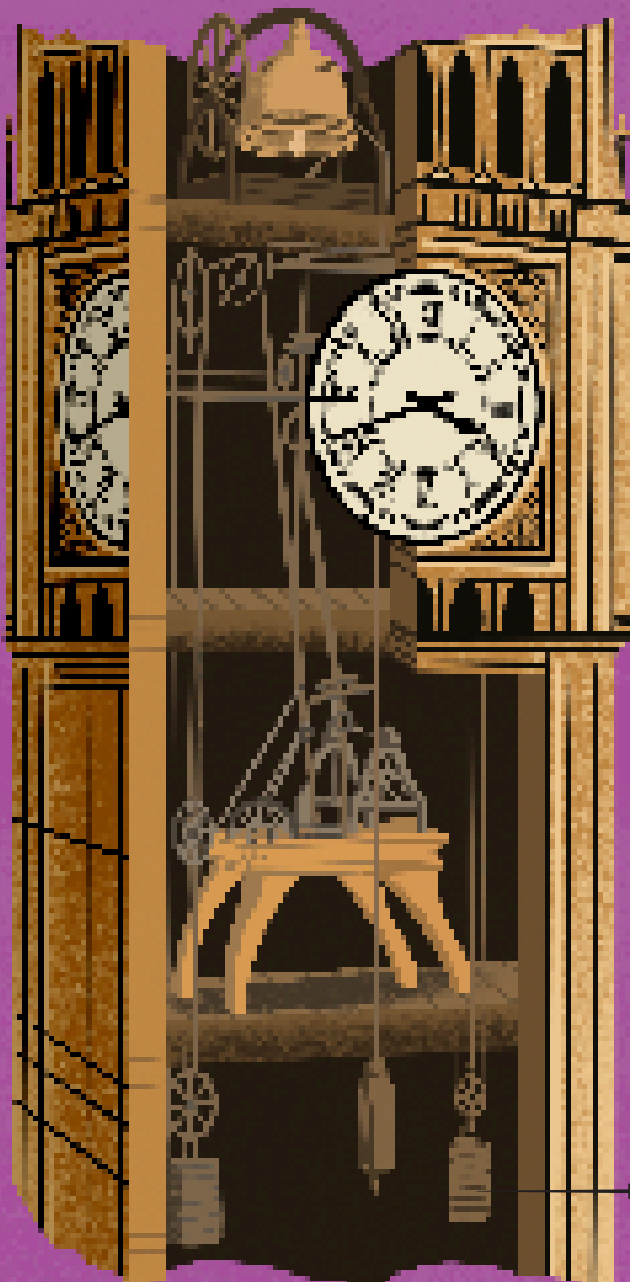
Torenuurwerken

In mechanische kerk- en torenklokken, zoals de grote klok van Westminster in Londen (in de volksmond Big Ben genoemd), worden gewichten gebruikt. Torenklokken gebruiken gewichten van honderden kilo's, maar tegen de tijd dat de energie het echappement bereikt, is de kracht zo zwak dat je het echappement met je hand kunt tegenhouden. Dus je kunt een heel zwaar object dat van een toren valt met één hand tegenhouden door gebruik te maken van tandwielen!

BIG BEN IS EIGENLIJK DE NAAM VAN DE KLOK IN DE KLOKKENTOREN.

De gewichten van een torenklok hangen onder het mechaniek en dat is een van de redenen dat er een toren nodig is.

BIG BEN



BINNEN IN EEN TORENKLOK

