Förklaringar till kalendariet

Upp- och nedgångar m.m.

Varje dag anges för solen ☉, månen ☾ och en av de med blotta ögat synliga planeterna (i fortsättningen kallade *planeterna*) tiderna för upp- och nedgång, tiden då de står i meridian (vilket alltid inträffar i söder på svenska breddgrader) och höjden* över horisonten vid meridianpassagen. Vidare anges tiderna då den astronomiska/nautiska/borgerliga gryningen börjar och skymningen slutar, d.v.s. de tidpunkter då solen står 18°/12°/6° under horisonten och är på väg upp respektive ned.† Raden

Upp	Mer.	Höjd	**Ned**
—	5.21	$26^\circ 14'$	**10.49**

ska tolkas så att himlakroppen inte går upp under dygnet, att den står i meridian kl. 5.21 med höjd $26^\circ 14'$ över horisonten, samt att den går ner kl. 10.49; tydligen är himlakroppen redan uppe när dygnet börjar.

Alla uppgifter avser himlakropparnas medelpunkter.

Fenomen

I listan över fenomen anges i de tre första kolumnerna ekliptikal longitud och latitud samt tidpunkt:

Long.	Lat.	Tidpunkt	Fenomen
♍ $13^\circ 14'$	$-1^\circ 48'$	**3** 21.20	

Här äger fenomenet rum den tredje i aktuell månad kl. 21.20 vid longitud ♍ $13^\circ 14' = 283^\circ 14'$ och latitud $-1^\circ 48'$, d.v.s. $1^\circ 48'$ söder om ekliptikan. För fenomen som rör två himlakroppar avser koordinaterna den förstnämnda.

Två himlakroppar sägs stå i *konjunktion* när de har samma longitud och således befinner sig nära varandra på himlen. När en planet står i konjunktion med solen ☉ är den i regel omöjlig att observera. Planeterna som rör sig innanför jordbanan, Merkurius ☿ och Venus ♀, kan stå i konjunktion med solen på två olika sätt: de sägs stå i *övre* respektive *undre konjunktion* när de från jorden sett befinner sig bortom respektive hitom solen. I kalendariet anges alla konjunktioner.

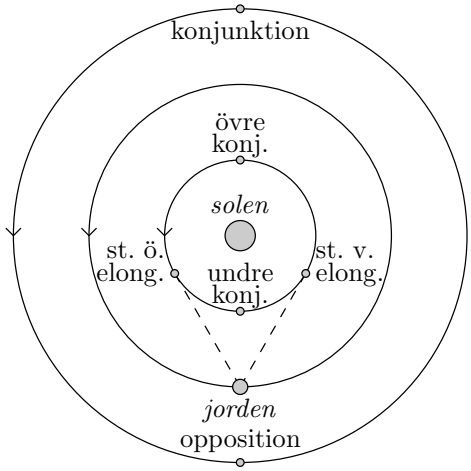
Fenomen
♄ i konjunktion
♃ $2^\circ 23'$ N ☾ (el. $7^\circ 08'$ V)
☿ i undre konjunktion
♀ i övre konjunktion

I de fall då endast en planet anges avses konjunktion med solen. I övriga fall anges latitudskillnaden mellan himlakropparna; här står Jupiter ♃ två grader och tjugotre bågminuter norr om månen ☾, och inom parentes anges deras gemensamma elongation (longitudavstånd till solen). Konjunktioner som äger rum alltför nära solen – närmare än ca 15° – är svåra att se p.g.a. ljusspridningen i atmosfären.

En himlakropp sägs stå i *opposition (till solen)* när dess elongation är 180°; då befinner den sig nära meridianen vid astronomisk midnatt (exakt i meridian om dess latitud är noll) och är uppe hela natten. I kalendariet anges alla oppositioner till solen. Merkurius ☿ och Venus ♀ kan aldrig befinna sig mer än 28° respektive 48° från solen och kan därför aldrig stå i opposition (till solen); för dem anges i stället när deras elongation är som störst. Dessutom anges när Venus lyser som klarast.

Fenomen
♃ i opposition
☿ (el. $23^\circ 03'$ Ö)
♀ lyser klarast

Himlakropparna är synliga på kvällen när de står öster om solen och på morgonen när de står väster om solen.



Planeterna rör sig huvudsakligen österut längs ekliptikan (d.v.s. med växande longitud, s.k. direkt rörelse), och solen ☉ och månen ☾ rör sig alltid österut. I samband med undre konjunktioner och oppositioner rör sig dock planeterna västerut (d.v.s. med avtagande longitud, s.k. retrograd rörelse). I kalendariet anges när de är *stationära*, d.v.s. när deras rörelse längs ekliptikan tillfälligt avstannar.

Fenomen
♂ stationär (→)
♄ stationär (←)

Här är Mars ♂ stationär och övergår till retrograd rörelse medan Saturnus ♄ är stationär och återgår till direkt rörelse. Längst ner på sidorna i kalendariet anges den direkta rörelsen med pilar: ← ♍ ← ♌ ← ♋ ←

I kalendariet anges också när solen ☉ går in i djurkretsens olika tecken; speciellt anges dagjämningarna och solstånden.

Long.	Lat.	Tidpunkt	Fenomen
♎ $0^\circ 00'$		**22** 21.27	☉ *höstdagjämningen*

Här går solen in i Vågen ♎, d.v.s. det är höstdagjämning. (Latituden är alltid 0° för solen och anges därför inte.)

*Alla höjder är sanna, d.v.s. beräknade utan hänsyn tagen till ljusbrytningen i atmosfären. Upp- och nedgång inträffar därför inte vid 0°, utan vid en höjd som beror på väderleksförhållandena – i denna almanacka anses upp- och nedgång ske vid höjden $-34'$.

†När solen står 6° under horisonten (u.h.) är det i allmänhet så ljust att man kan läsa en tidning utomhus, när den står 12° u.h. kan man skönja konturerna av föremål på marken, och när den står 18° u.h. lyser den inte alls upp himlen.

Avstånden till solen ☉ och månen ☾ varierar något, och i kalendariet anges när de är som *närmast* och *fjärmast*. Dessutom anges när Mars ♂ är som närmast.

	Fenomen
	☾ fjärmast (diam. $29'33''$)

För solen och månen anges även deras skenbara diametrar.

Himlakropparnas koordinater är geocentriska, d.v.s. beräknade för en tänkt observatör i jordens medelpunkt. Skillnaden mellan dessa och koordinater beräknade för en observatör på jordytan är, utom när det gäller månen ☾, i de flesta sammanhang försumbar.

Fenomen som avser extremvärden (avstånd, stationaritet m.m.) har inte beräknats på minuten när, utan i vissa fall – speciellt för Saturnus ♄ – endast med flera timmars noggrannhet; detsamma gäller även t.ex. konjunktioner mellan Jupiter ♃ och Saturnus ♄. Däremot har fenomen som avser nollgenomgångar (konjunktioner med solen, oppositioner till solen, månfaser m.m.) beräknats med en noggrannhet på enstaka minuter, och för upp- och nedgångar är noggrannheten ännu bättre.

Planeternas vandring under året

Planeterna befinner sig alltid i närheten av ekliptikan, och i kalendern kan man följa deras vandring på två sätt.

På sidan *Elongationer* kan man se hur planeterna och månen ☾ rör sig relativt solen ☉ och därmed avläsa när de står i konjunktion med varandra (de har samma elongation), i konjunktion med solen (elongation 0°) och i opposition till solen (elongation 180°). Där kan man också se när de är uppe på morgonen respektive på kvällen, och när de är för nära solen för att kunna observeras; speciellt kan man se när den svårfångade Merkurius ☿ befinner sig långt från solen och därmed är någorlunda lätt att observera. Ekvatorns lutning mot ekliptikan (som för närvarande är $23°26'$) gör att det under våren är lättast att observera planeter som är uppe på kvällen, medan det under hösten i stället är lättast att observera planeter som är uppe på morgonen.

På sidorna *Planeternas gång på stjärnhimlen* visas hur solen och planeterna rör sig bland stjärnor med magnitud högst 5,0 och latitud i intervallet $\pm 32°$. Enskilda stjärnors namn anges om magnituden är högst 2,5, och även en del traditionella stjärnbilder finns inritade och namngivna.

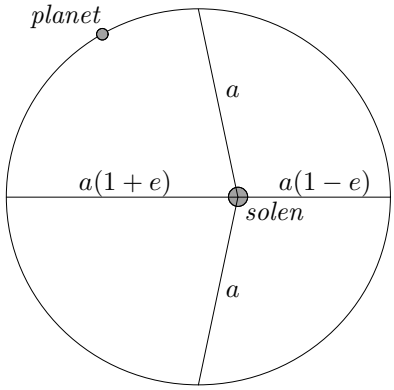
På den ena sidan visas de snabba inre planeterna Merkurius ☿ och Venus ♀, och deras positioner markeras alla dagar; här visas också solen ☉ den första dagen i varje månad.

På den andra sidan visas de långsammare yttre planeterna Mars ♂, Jupiter ♃ och Saturnus ♄; Mars visas alla dagar med udda nummer, Jupiter den 1, 11 och 21 varje månad, och Saturnus den 1 och 15 varje månad.

Himlakropparnas lägen första dagen i varje månad markeras med månadens nummer. Positionerna avser alltid kl. 12.00 UT aktuell dag.

Planetbanorna

Planeterna färdas i elliptiska banor med solen i ena brännpunkten:



a = halva storaxeln = medelavståndet
e = excentriciteten
(Merkurius ☿ bana skalenligt återgiven)

I tabellen nedan anges ett antal karakteristiska storheter för planetbanorna.[‡] Den sideriska omloppstiden T är den tid det tar för planeten att fullborda ett varv i sin bana runt solen ☉ i förhållande till en fix riktning i rymden (enhet 365,2564 dygn). Den synodiska omloppstiden P är tiden i dygn mellan två på varandra följande oppositioner (för de yttre planeterna) eller undre konjunktioner (för de inre planeterna). Medelavståndet a från solen (enhet 149,6 miljoner km) är halva storaxeln i planetens elliptiska bana runt solen. Excentriciteten e anger hur mycket banans form avviker från cirkelns – en planets största avstånd från solen är $a(1+e)$ och dess minsta avstånd är $a(1-e)$. Med a och e känner vi banans storlek och form (se figuren ovan), och dess orientering i rymden är delvis specificerad genom banans lutning i, som är den vinkel banplanet bildar med jordbanans plan (enhet grader).

Planet		T	P	a	e	i
Merkurius	☿	0,241	115,9	0,387	0,206	7,00
Venus	♀	0,615	583,9	0,723	0,007	3,39
Jorden	⊕	1,000	—	1,000	0,017	—
Mars	♂	1,881	779,9	1,524	0,093	1,85
Jupiter	♃	11,87	398,9	5,203	0,048	1,30
Saturnus	♄	29,46	378,1	9,539	0,055	2,49

För månen ☾ gäller följande genomsnittliga värden (omloppstid och avstånd gäller med avseende på jorden ⊕): $T = 27{,}3217$ dygn, $P = 29{,}5306$ dygn, $a = 384.401$ km, $e = 0{,}0549$ och $i = 5{,}15$ grader.

[‡]Tabellen och delar av texten i detta avsnitt har hämtats från Den astronomiska almanackan Nr 3000.

Förmörkelser

Solförmörkelser

En solförmörkelse inträffar när månen skuggar jorden och kan därför endast förekomma i samband med nymåne. Om linjen genom solens och månens mittpunkter träffar jorden sägs förmörkelsen vara *central* och annars *partiell*; kurvan som denna linje beskriver över jordytan kallas centrallinjen.

En central solförmörkelse sägs vara *total* respektive *ringformad* om den skenbara måndiametern $d(\leftmoon)$ är större respektive mindre än den skenbara soldiametern $d(\odot)$ för observatörer längs centrallinjen; med *magnituden* menas maximum av kvoten $d(\leftmoon)/d(\odot)$, och den är alltså större än ett för totala förmörkelser men mindre än ett för ringformade förmörkelser. Enstaka centrala förmörkelser är först ringformade, sedan totala, och slutligen ringformade igen, främst beroende på att månskivans skenbara diameter varierar upp till $15''$ längs centrallinjen; en sådan förmörkelse kallas *ringformad och total* och har alltså magnitud större än ett.

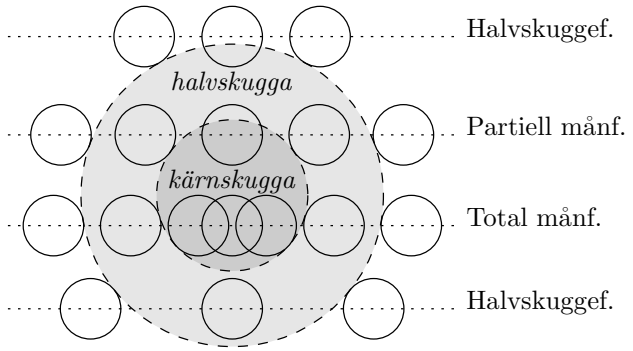
För partiella solförmörkelser definieras magnituden som den andel av soldiametern som är förmörkad och är normalt mindre än ett; i undantagsfall händer det att solskivan skyms helt vid en partiell (d.v.s. icke-central) förmörkelse, och då definieras magnituden som den förstoring soldiametern skulle tåla och ändå vara helt förmörkad.

En solförmörkelse ser olika ut för olika observatörer på jorden, och för lokala observatörer betyder i stället *total* att månskivan helt täcker solskivan, *ringformad* att månskivan ligger helt inuti solskivan, och *partiell* att en del av solskivan skyms av en del av månskivan. Magnituden definieras som för partiell förmörkelse ovan.

Månförmörkelser

En månförmörkelse inträffar när jorden skuggar månen och kan därför endast förekomma i samband med fullmåne. Under halvskuggefasen skyms solen helt eller delvis någonstans på månen, under kärnskuggefasen skyms solen helt någonstans på månen, och under totalitetsfasen skyms solen helt över hela månen, d.v.s. hela månen ligger i jordens kärnskugga. En *halvskuggeförmörkelse av månen* saknar kärnskuggefas och kan knappast skiljas från en vanlig fullmåne; en månförmörkelse med kärnskuggefas kallas *partiell* om totalitetsfasen saknas, och *total* annars.

En månförmörkelse ser väsentligen likadan ut för alla observatörer på jorden.



Magnituden för en total månförmörkelse är större än ett och definieras som den förstoring måndiametern skulle tåla och ändå vara helt förmörkad; för en partiell förmörkelse är magnituden mindre än ett och anger den andel av måndiametern som är förmörkad. På samma sätt definieras magnituden för en halvskuggeförmörkelse, men då med avseende på halvskuggan i stället för kärnskuggan.

Tideräkningen

Våra årstider bestäms av det s.k. tropiska året på 365,2422 dygn, vilket är den tid det tar för jorden att fullborda ett varv i sin bana kring solen i förhållande till vårdagjämningspunkten Υ. Ett vanligt kalenderår har 365 dagar, och för att undvika att årets dagar förskjuts i förhållande till årstiderna stoppar man därför vissa år, s.k. skottår, in en extra dag.

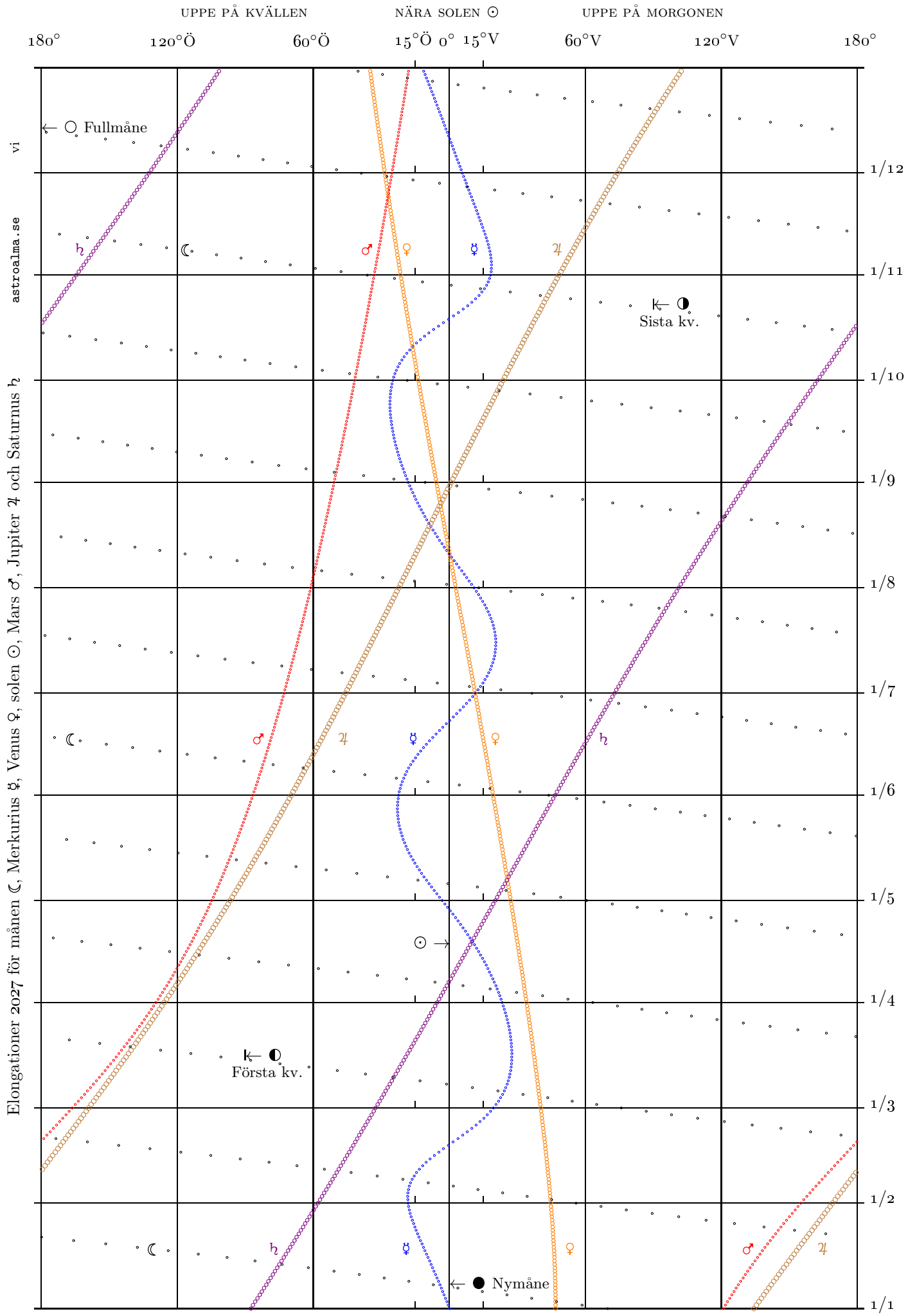
Den *gregorianska kalendern* (nya stilen) utgår från den *julianska kalendern* (gamla stilen), där vart fjärde år är skottår, men utesluter tre skottår under loppet av 400 år; medelåret blir alltså 365,2425 dygn, och först om ca 3.300 år kommer årstidsförskjutningen att uppgå till en dag.

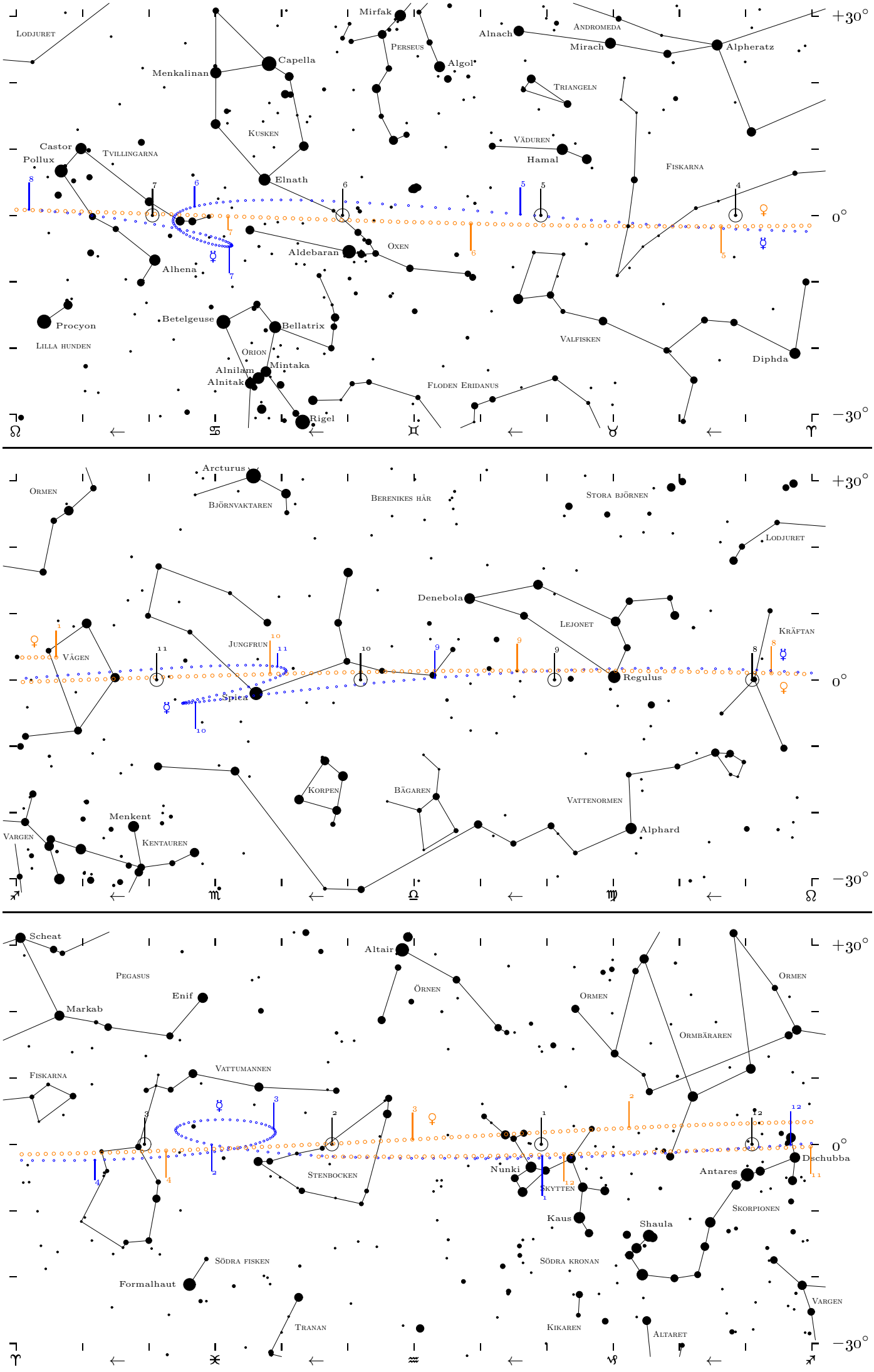
Skillnaden mellan nya och gamla stilen är för närvarande (under tiden 1901–2099) 13 dygn; exempelvis motsvarar den 7 november 1917 nya stilen den 25 oktober 1917 gamla stilen.

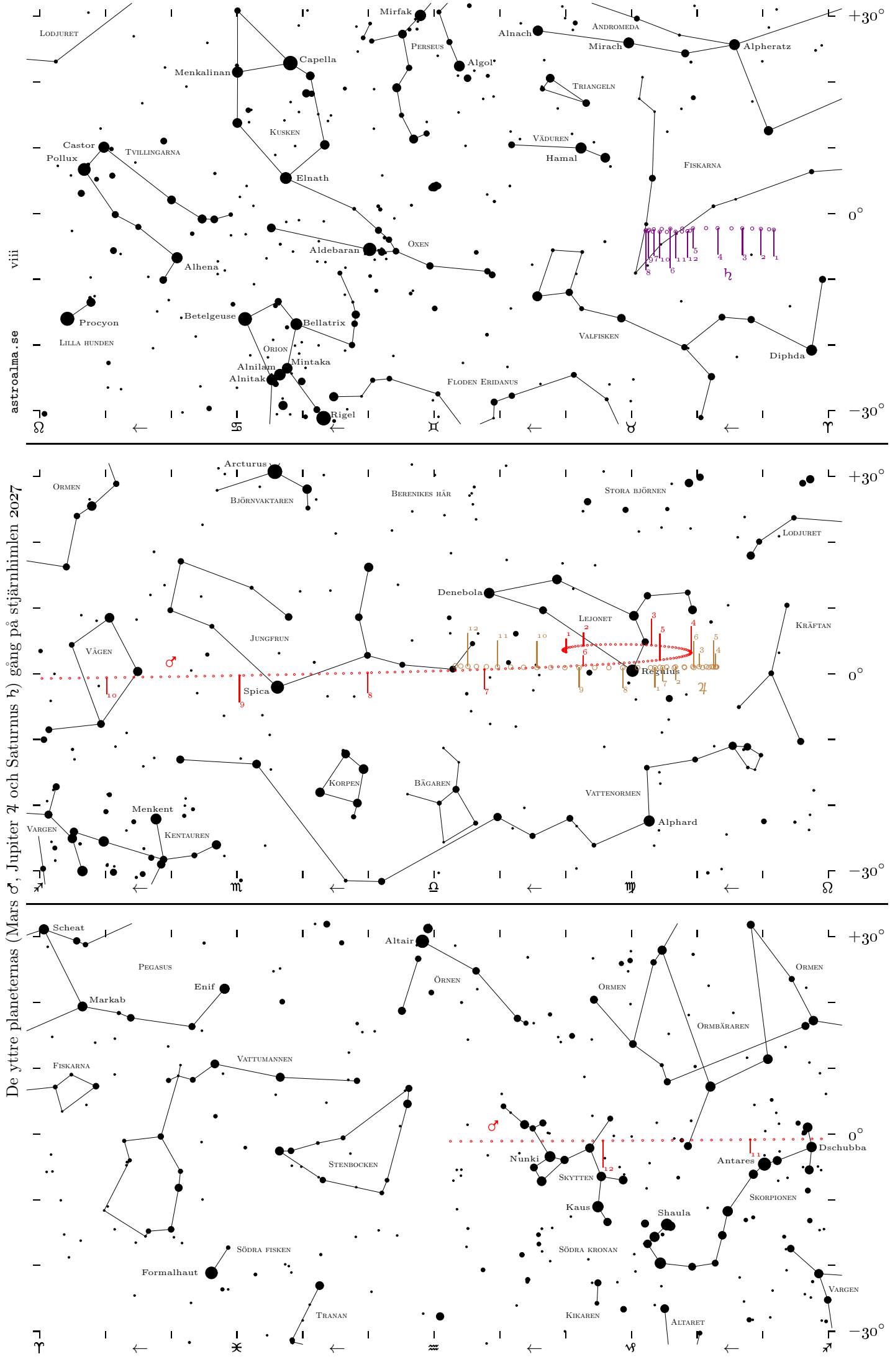
I den kristna tideräkningen användes förr den julianska kalendern, men numera används den gregorianska kalendern tämligen allmänt (i Sverige fr.o.m. 1 mars 1753 nya stilen).

Den *judiska kalendern* är en månsolkalender, där året indelas i tolv månader med 29 eller 30 dygn var. Under en nittonårsperiod inlägges dock sju skottår, då en extra månad på 30 dygn tillkommer.

Den *muslimska kalendern* är en månkalender, där året indelas i tolv månader med 29 eller 30 dygn var. Skottår förekommer inte, så muslimernas år innehåller endast 354 eller 355 dygn och vandrar i förhållande till årstiderna; ett varv fullbordas på ca 33 år.


UPPE PÅ KVÄLLEN
NÄRA SOLEN ☉
UPPE PÅ MORGONEN
180°
120°Ö
60°Ö
15°Ö 0° 15°V
60°V
120°V
180°
Elongationer 2027 för månen ☾, Merkurius ☿, Venus ♀, solen ☉, Mars ♂, Jupiter ♃ och Saturnus ♄
astroalma.se
vi
← ○ Fullmåne
☾
♄
♂
♀
☿
♃
☾
♂
♃
☿
♀
♄
☾
♄
☿
♀
♂
♃
1/12
1/11
1/10
1/9
1/8
1/7
1/6
1/5
1/4
1/3
1/2
1/1
← ◑
Sista kv.
☉ →
← ◐
Första kv.
← ● Nymåne


De inre planeternas (Merkurius ☿ och Venus ♀) samt solens ☉ gång på stjärnhimlen 2027
vii
astroalma.se
+30°
0°
−30°
Lodjuret
Mirfak
Perseus
Algol
Alnach
Andromeda
Mirach
Alpheratz
Capella
Menkalinan
Kusken
Triangeln
Väduren
Hamal
Fiskarna
Castor
Pollux
Tvillingarna
Elnath
Aldebaran
Oxen
Alhena
Procyon
Lilla hunden
Betelgeuse
Bellatrix
Orion
Mintaka
Alnilam
Alnitak
Rigel
Floden Eridanus
Valfisken
Diphda
Arcturus
Björnvaktaren
Ormen
Berenikes hår
Stora björnen
Denebola
Lejonet
Kräftan
Regulus
Jungfrun
Spica
Vågen
Korpen
Bägaren
Vattenormen
Alphard
Menkent
Kentauren
Vargen
Scheat
Pegasus
Enif
Markab
Altair
Örnen
Ormbäraren
Vattumannen
Stenbocken
Nunki
Skytten
Kaus
Antares
Skorpionen
Shaula
Dschubba
Södra fisken
Formalhaut
Tranan
Södra kronan
Kikaren
Altaret
Vargen


De yttre planeternas (Mars ♂, Jupiter ♃ och Saturnus ♄) gång på stjärnhimlen 2027
viii
astroalma.se
+30°
0°
−30°
Lodjuret
Mirfak
Perseus
Algol
Capella
Menkalinan
Kusken
Castor
Pollux
Tvillingarna
Elnath
Alnach
Andromeda
Mirach
Alpheratz
Triangeln
Väduren
Hamal
Fiskarna
Oxen
Aldebaran
Alhena
Procyon
Lilla hunden
Betelgeuse
Bellatrix
Orion
Mintaka
Alnilam
Alnitak
Rigel
Floden Eridanus
Valfisken
Diphda
Arcturus
Björnvaktaren
Ormen
Berenikes hår
Stora björnen
Lodjuret
Denebola
Lejonet
Regulus
Kräftan
Jungfrun
Vågen
Spica
Korpen
Bägaren
Vattenormen
Alphard
Menkent
Kentauren
Vargen
Scheat
Pegasus
Enif
Markab
Fiskarna
Vattumannen
Stenbocken
Södra fisken
Formalhaut
Tranan
Altair
Örnen
Ormen
Ormbäraren
Nunki
Skytten
Antares
Dschubba
Skorpionen
Kaus
Shaula
Södra kronan
Kikaren
Altaret
Vargen