

## Förklaringar till kalendariet

### Upp- och nedgångar m.m.

Varje dag anges för solen ☉, månen ☾ och en\* av planeterna tiderna för upp- och nedgång, tiden då de står i meridian och höjden<sup>†</sup> över horisonten vid meridianpassagen. Vidare anges tiderna då den astronomiska/nautiska/borgerliga gryningen börjar (skymningen slutar), d.v.s. de tidpunkter då solen står 18°/12°/6° under horisonten och är på väg upp (ned).<sup>‡</sup> Raden

Upp	Mer.	Höjd	Ned
—	5.21	26°14'	10.49

skall tolkas så att himlakroppen inte går upp under dygnet, att den står i meridian kl. 5.21 med höjd 26°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°14'	-1°48'	3 21.20	

Här äger fenomenet rum den tredje i aktuell månad kl. 21.20 vid longitud ♃ 13°14' = 283°14' och latitud -1°48', d.v.s. 1°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. De båda planeter som rör sig innanför jordbanan, Merkurius ☿ och Venus ♀, kan stå i konjunktion med solen på två sätt: de sägs stå i *övre (undre) konjunktion* när de från jorden sett befinner sig bortom (hitom) solen. I kalendariet anges alla konjunktioner.

Fenomen
♃ i konjunktion
♃ 2°23'N ☾ (el. 7°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.

\*De med blotta ögat synliga planeterna har fått sina klassiska veckodagar: *dies Solis, Lunae, Martis, Mercurii, Jovi, Veneris, Saturni*. Söndag (solens dag) har dock tagits av den snabba Merkurius, och måndag delas av de ljussvaga Uranus och Neptunus

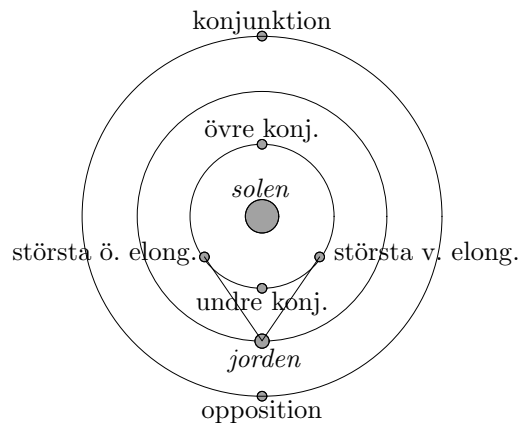
<sup>†</sup>Alla höjder är sanna och tar därmed inte hänsyn till ljusbrytningen i atmosfären; upp- och nedgång inträffar därför inte vid 0°, utan vid en höjd som beror på väderförhållandena – i denna almanacka anses upp- och nedgång ske vid höjden -34'

<sup>‡</sup>När solen står 6° under horisonten (u.h.) är det i allmänhet så ljusst 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

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°03'Ö)
♀ lyser klarast

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



Planeterna rör sig huvudsakligen österut längs ekliptikan (d.v.s. med växande longitud, s.k. direkt rörelse); solen ☉ och månen ☾ rör sig alltid österut. I samband med undre konjunktioner respektive 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 (←)

Dessa rader skall tolkas så att Mars ♂ är stationär och övergår till retrograd rörelse; Uranus ♁ övergår 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 solstånd.

Long.	Lat.	Tidpunkt	Fenomen
♏ 0°00'		22 21.27	☉ <i>höstdagjämningen</i>

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

Avstånden till solen ☉ och månen ☾ varierar något, och i kalendarier anges både när de står *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.) kan inte beräknas på minuten när, utan i vissa fall – speciellt för de yttersta planeterna – endast med flera timmars noggrannhet. Däremot har fenomen som avser nollgenomgångar (konjunktioner, oppositioner, månfasor m.m.) 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 följa 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 under 2000-talet är 23°26' och minskar med 50'' per sekel, gör att det under våren (hösten) är lättast att observera planeter som är uppe på kvällen (morgonen).

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

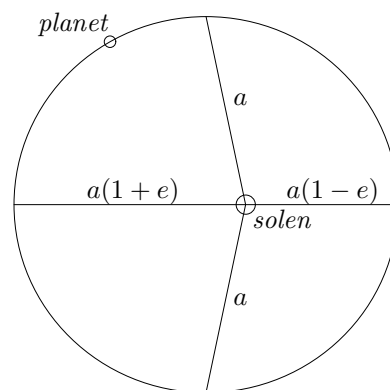
På den ena sidan visas de snabba inre planeterna Merkurius ☿ och Venus ♀, och deras positioner markeras alla dagar; här visas också solen ☉ den första dagen i varje månad.

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

Himlakropparnas lägen första dagen i varje månad – varannan månad för de båda yttersta planeterna – 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.<sup>§</sup> 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 cirkeln. 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. 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
Uranus	♅	84,01	369,7	19,182	0,05	0,77
Neptunus	♆	164,8	367,5	30,06	0,01	1,77

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.

<sup>§</sup>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 (ringformad)* om den skenbara måndiametern  $d(\text{☾})$  är större (mindre) än den skenbara soldiametern  $d(\text{☉})$  för observatörer längs centrallinjen; med *magnituden* menas maximum av kvoten  $d(\text{☾})/d(\text{☉})$  och är alltså större (mindre) än ett för totala (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.

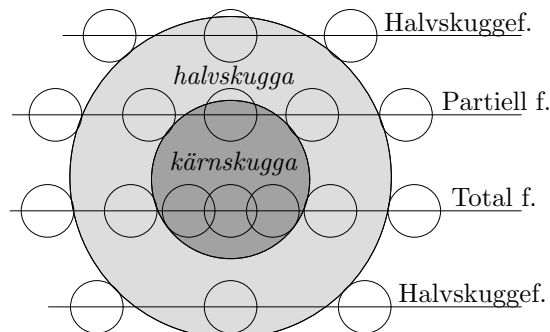
För partiella solförmörkelser definieras magnituden som den andel av soldiametern som är förmörkad och är normalt mindre än ett; i undantagsfall händer det att solskivan skymms helt vid en partiell (d.v.s. icke-central) förmörkelse och då definieras magnituden som den förstoring soldiametern skulle tåla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

En solförmörkelse ter sig annorlunda för olika observatörer på jorden och endast observatörer längs centrallinjen ser en central solförmörkelse. 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 skymms 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 skymms solen helt eller delvis någonstans på månen, under kärnskuggefasen skymms solen helt någonstans på månen, och under totalitetsfasen skymms 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 kal-

las *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 m.a.p. 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  $\Upsilon$ . 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).



