

# НОВОСТИ АСТРОНОМИИ

### Универсальным растворителем для внеземной жизни могут служить диоксид углерода или серная кислота



Художественное изображение условий на Венере. Атмосфера Венеры на 96,5% состоит из углекислого газа и на 3,5% из азота. В небольших количествах присутствуют и другие газы, в том числе сернистый газ (SO2). Предполагается, что на этой планете идут дожди из серной кислоты (правда, они вряд ли достигают поверхности). По предположению авторов обсуждаемого препринта, она могла бы стать альтернативной основой для жизни вместо воды. Рисунок с сайта [amusingplanet.com](http://amusingplanet.com)

Вода — необходимый компонент для существования жизни какой мы ее знаем. Вода, являясь хорошим растворителем, предоставляет среду для протекания биохимических реакций во всех живых клетках. Может ли какое-нибудь другое вещество заменить воду в этом качестве? В каких растворителях могла бы возникнуть внеземная жизнь? Недавно в архиве электронных препринтов появился обзор, авторы которого попробовали ответить на этот вопрос. Они предложили и обосновали четыре критерия, которым должно удовлетворять вещество, претендующее на роль воды в качестве основы для жизни. Вода, естественно, полностью удовлетворяет этим критериям, но оказалось, что жидкий углекислый газ и концентрированная серная кислота тоже вполне годятся на эту роль.

На далекой звезде Венере  
Солнце пламенней и золотистей,  
На Венере, ах, на Венере  
У деревьев синие листья.

Н. Гумилев. На далёкой звезде Венере...

Еще в 1920-х годах даже соседние планеты представлялись ученым похожими на Землю, а жизнь, которая могла бы на них существовать, — похожей на земную. Эта концепция, в частности, нашла отражение в стихотворении Николая Гумилева, вынесенном в эпиграф. Со второй половины XX века стали накапливаться разочаровывающие данные: в ближайших окрестностях похожие на Землю планеты отсутствуют. И хотя на данный момент среди открытых 5 с лишним тысяч экзопланет есть землеподобные в зоне обитаемости (то есть их орбита вокруг родительской звезды такова, что на планете может существовать вода в жидком виде), приходится признать, что космос наполнен мирами с катастрофическими по земным меркам условиями.

Георгий Куракин

Источник (полный текст) : [https://elementy.ru/novosti\\_nauki/t/5272110/Georgiy\\_Kurakin](https://elementy.ru/novosti_nauki/t/5272110/Georgiy_Kurakin)

## «АстроКА» Календарь наблюдателя № 09 (264) Сентябрь 2024 года

© Козловский А.Н. (<http://moscowaleks.narod.ru> - «Галактика» и <http://astrogalaxy.ru> - «Астрогалактика»; данные сайты созданы совместно с Кременчужким Александром)  
Издается с 2002 года. С 2004 года - серия «Астробиблиотека», с 2006 года - приложение к журналу «Небосвод». Календарь наблюдателя выкладывается в сети на Интернет-ресурсе <http://www.astronet.ru/>  
Источники данных: [GUIDE 8.0](#) (карты путей комет, астероидов и их эфемериды, Луна), Occult v4.0 (эфемериды планет и спутников Юпитера, краткий календарь), <http://www.calsky.com/> (Солнце), Astronomy Lab 2.03 (график спутников Юпитера), <http://www.imo.net> (метеоры), [AAVSO](#) (переменные звезды), <http://lenta.ru/> (новости).

Время приводится всемирное (UT). Таблицы - для  $\phi=56$  и  $\lambda=0$ . Координаты небесных тел указаны на 0 часов UT. Ваши пожелания будут учитываться в последующих выпусках. Копирование разрешается. При перепечатке ссылка обязательна. (Первый e-mail [sev\\_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru](mailto:sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru)).  
Набрано 07.04.2024

«АстроКА»

# Календарь наблюдателя

№ 09 (264)  
Сентябрь 2024



В этом номере:

1. Планеты месяца.
2. Астероиды.
3. Луна. Солнце. Соединения Луны с планетами.
4. Астрономические события месяца
6. Конфигурации спутников Юпитера.
7. Кометы.
8. Новости астрономии

## ПЛАНЕТЫ МЕСЯЦА

Меркурий	год	мес	д	Пр. восх.	Склонение	Расстояние	dia	mag	Elong	I	фаза	Limb	De	Pr
				h m s	o ' "	AU	"		o	o	o	o	o	o
2024	Sep	3	9	40 10.57	13 23 48.4	0.871145	7.7	0.0	17.8w	106	36.1	107.4	8	20
2024	Sep	6	9	51 37.81	13 14 17.6	0.953402	7.0	-0.5	18.0w	91	49.2	110.5	7	21
2024	Sep	9	10	6 48.24	12 33 18.2	1.036788	6.4	-0.8	17.2w	76	62.1	113.3	6	22
2024	Sep	12	10	24 42.57	11 22 45.9	1.116442	6.0	-1.0	15.7w	62	73.8	116.2	5	23
2024	Sep	15	10	44 19.02	9 47 4.6	1.188422	5.6	-1.1	13.6w	48	83.3	119.0	5	25
2024	Sep	18	11	4 44.46	7 52 4.0	1.250326	5.3	-1.2	11.1w	36	90.3	121.9	5	26
2024	Sep	21	11	25 20.56	5 43 44.2	1.301314	5.1	-1.3	8.6w	26	95.0	125.4	4	27
2024	Sep	24	11	45 44.04	3 27 20.8	1.341682	5.0	-1.5	6.0w	17	97.8	130.3	4	28
2024	Sep	27	12	5 43.38	1 7 3.3	1.372332	4.9	-1.6	3.5w	9	99.3	140.1	4	28
2024	Sep	30	12	25 14.89	- 1 14 3.1	1.394359	4.8	-1.7	1.5w	4	99.9	176.2	3	28
<b>Венера</b>														
2024	Sep	2	12	15 48.69	- 0 37 41.3	1.513187	11.1	-3.8	24.2e	35	91.0	291.2	0	23
2024	Sep	7	12	38 1.93	- 3 12 15.6	1.489341	11.3	-3.8	25.5e	37	90.0	291.4	0	23
2024	Sep	12	13	0 19.50	- 5 45 33.8	1.464554	11.5	-3.9	26.7e	39	89.0	291.3	1	22
2024	Sep	17	13	22 46.40	- 8 16 5.1	1.438891	11.7	-3.9	28.0e	41	88.0	291.1	1	22
2024	Sep	22	13	45 27.58	-10 42 18.9	1.412429	11.9	-3.9	29.2e	42	86.9	290.6	1	21
2024	Sep	27	14	8 27.90	-13 2 45.4	1.385215	12.1	-3.9	30.4e	44	85.8	289.8	1	20
2024	Oct	2	14	31 51.47	-15 15 51.3	1.357260	12.4	-3.9	31.5e	46	84.7	288.8	2	18
<b>Марс</b>														
2024	Sep	2	5	51 1.52	23 20 38.2	1.425182	6.6	0.7	71.7w	41	87.8	89.1	2	332
2024	Sep	7	6	4 13.09	23 26 59.8	1.395218	6.7	0.7	73.6w	41	87.7	90.4	4	334
2024	Sep	12	6	17 8.34	23 29 33.9	1.364451	6.9	0.7	75.5w	41	87.6	91.7	5	335
2024	Sep	17	6	29 45.59	23 28 38.6	1.332910	7.0	0.6	77.4w	41	87.5	93.0	6	337
2024	Sep	22	6	42 3.20	23 24 33.1	1.300592	7.2	0.6	79.5w	41	87.5	94.2	7	338
2024	Sep	27	6	53 59.06	23 17 38.6	1.267483	7.4	0.5	81.7w	41	87.5	95.4	8	340
2024	Oct	2	7	5 30.57	23 8 19.6	1.233612	7.6	0.5	83.9w	41	87.5	96.5	9	341
<b>Юпитер</b>														
2024	Sep	2	5	11 31.17	22 15 54.5	5.105278	38.6	-2.1	80.9w	11	99.0	85.1	3	356
2024	Sep	12	5	15 47.97	22 20 23.0	4.953455	39.8	-2.2	89.6w	12	99.0	85.6	3	356
2024	Sep	22	5	18 52.03	22 23 14.4	4.801533	41.0	-2.3	98.6w	11	99.0	86.0	3	356
2024	Oct	2	5	20 36.60	22 24 39.5	4.653291	42.3	-2.3	108.0w	11	99.1	86.3	3	357
<b>Сатурн</b>														
2024	Sep	2	23	12 26.13	- 7 28 31.9	8.664109	19.2	0.6	173.2w	1	100.0	85.7	4	5
2024	Sep	12	23	9 36.54	- 7 46 55.7	8.660155	19.2	0.6	175.4e	0	100.0	218.5	4	5
2024	Sep	22	23	6 49.59	- 8 4 28.3	8.686412	19.2	0.6	165.3e	2	100.0	238.8	4	5
2024	Oct	2	23	4 13.93	- 8 20 17.5	8.742031	19.1	0.7	154.9e	3	100.0	242.6	5	5
<b>Уран</b>														
2024	Sep	2	3	38 43.61	19 12 24.3	19.325717	3.5	5.7	102.8w	3	99.9	76.8	68	277
2024	Sep	12	3	38 32.23	19 11 43.4	19.164239	3.6	5.7	112.5w	3	99.9	76.8	68	277
2024	Sep	22	3	38 0.64	19 9 55.2	19.013989	3.6	5.7	122.4w	2	100.0	76.8	68	277
2024	Oct	2	3	37 10.05	19 7 3.1	18.879433	3.6	5.7	132.4w	2	100.0	76.8	68	277
<b>Нептун</b>														
2024	Sep	2	23	57 15.45	- 1 44 15.2	28.941765	2.5	7.8	161.0w	1	100.0	70.4	-20	318
2024	Sep	12	23	56 17.08	- 1 50 46.9	28.902973	2.5	7.8	170.9w	0	100.0	74.8	-20	318
2024	Sep	22	23	55 16.52	- 1 57 27.3	28.893559	2.5	7.8	178.3e	0	100.0	193.7	-20	318
2024	Oct	2	23	54 16.04	- 2 4 1.8	28.914000	2.5	7.8	168.8e	0	100.0	239.8	-20	318

Обозначения: Пр. восх. — прямое восхождение (2000.0), Склонение — склонение (2000.0), Расстояние — геоцентрическое расстояние от Земли до планеты в астрономических единицах, dia — видимый диаметр в секундах дуги, mag — звездная величина, Elong — видимое угловое удаление (элонгация) от Солнца в градусах, I — фазовый угол (угол при центре планеты между направлениями на Солнце и Землю), Фаза - величина освещенной части диска планеты (от 0 до 100%), Limb — позиционный угол средней точки светлого лимба в градусах (отсчитывается от точки севера против часовой стрелки от 0° до 360°), De — угол наклона оси планеты к картинной плоскости перпендикулярной лучу зрения в градусах, причем знак указывает наклон северного «» или южного «» полюса планеты к Земле (для Сатурна это также наклон колец), Pr — позиционный угол северного полюса планеты по отношению к полюсу мира в градусах (отсчитывается при центре планеты против часовой стрелки от 0° до 360°).







## АСТРОНОМИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ МЕСЯЦА

**Избранные астрономические события месяца (время всемирное):** 1 сентября - максимум действия метеорного потока Ауригиды из созвездия Возничего (ZHR= 6), 1 сентября - Луна ( $\Phi=0,03$ -) близ Меркурия, 1 сентября - Уран в стоянии с переходом к попятному движению, 2 сентября - Луна ( $\Phi=0,01$ -) близ Регула, 3 сентября - новолуние, 3 сентября - астероид Prokne (194) в противостоянии с Солнцем, 5 сентября - Меркурий в максимальной утренней (западной) элонгации 18 градусов, 5 сентября - Луна ( $\Phi=0,04$ +) в нисходящем узле своей орбиты, 5 сентября - Луна ( $\Phi=0,05$ +) близ Венеры (покрытие при видимости в Антарктиде), 5 сентября - Луна ( $\Phi=0,06$ +) в апогее своей орбиты на расстоянии 406215 км от центра Земли, 6 сентября - Луна ( $\Phi=0,12$ +) близ Спика (покрытие при видимости в Африке), 8 сентября - Сатурн в противостоянии с Солнцем, 9 сентября - максимум действия метеорного потока Сентябрьские эпсилон-Персеиды (ZHR= 5), 9 сентября - Меркурий проходит в полградуса севернее Регула, 10 сентября - покрытие Луной ( $\Phi=0,44$ +) Антареса при видимости в Австралии, 11 сентября - Луна в фазе первой четверти, 12 сентября - максимальная западная либрация Луны по долготе 7,5 гр., 12 сентября - максимальная северная либрация Луны по широте 6,8 гр., 12 сентября - Луна ( $\Phi=0,59$ +) проходит точку максимального склонения к югу от небесного экватора, 17 сентября - покрытие Сатурна Луной ( $\Phi=0,99$ +) при видимости в Северной Америке и в Австралии, 18 сентября - частное лунное затмение при видимости в России, Африке и Америке, 18 сентября - полнолуние (самая большая Луна в году в полнолуние), 18 сентября - покрытие полной Луной Нептуна при видимости в Северной Америке, 18 сентября - Венера проходит 2,4 градуса севернее Спика, 18 сентября - Луна ( $\Phi=0,99$ -) в перигее своей орбиты на расстоянии 357284 км от центра Земли, 18 сентября - Луна ( $\Phi=0,99$ -) в восходящем узле своей орбиты, 21 сентября - Нептун в противостоянии с Солнцем, 22 сентября - Луна ( $\Phi=0,76$ -) близ Урана, 22 сентября - Луна ( $\Phi=0,75$ -) проходит южнее рассеянного звездного скопления Плеяды (покрытие при видимости в Северной Америке), 22 сентября - осеннее равноденствие, 23 сентября - Луна ( $\Phi=0,59$ -) близ Юпитера, 24 сентября - Луна ( $\Phi=0,51$ -) проходит точку максимального склонения к северу от небесного экватора, 24 сентября - Луна в фазе последней четверти, 25 сентября - максимальная восточная либрация Луны по долготе 7,7 гр., 25 сентября - максимальная южная либрация Луны по широте 6,8 гр., 25 сентября - Луна ( $\Phi=0,43$ -) близ Марса, 27 сентября - Луна ( $\Phi=0,24$ -) проходит севернее рассеянного звездного скопления Ясли (M44), 29 сентября - Луна ( $\Phi=0,1$ -) близ Регула, 30 сентября - Меркурий в верхнем соединении с Солнцем, 30 сентября - астероид Массалия (20) в противостоянии с Солнцем.

**Солнце** движется по созвездию Льва до 16 сентября, а затем переходит в созвездие Девы и остается в нем до конца месяца. Склонение дневного светила уменьшается с каждым днем все быстрее, а продолжительность ночи увеличивается. Осеннее равноденствие (22 сентября) сравнивает продолжительность дня и ночи на всей Земле, а после перехода Солнца в южное полушарие неба ночь в северном полушарии Земли становится длиннее дня (астрономическая осень), а в южном полушарии Земли - короче (астрономическая весна). В начале месяца долгота дня на широте Москвы составляет 13 часов 47 минут, а в конце - 11 часов 38 минут, и продолжает быстро уменьшаться. Полуденная высота Солнца на широте Москвы уменьшится за месяц с 42 до 31 градуса. **Но нужно помнить, что визуальное изучение Солнца в телескоп или другие оптические приборы нужно проводить обязательно (!) с применением солнечного фильтра** (рекомендации по наблюдению Солнца имеются в журнале «Небосвод» <http://astronet.ru/db/msg/1222232>).

**Луна** начнет движение по небу сентября при фазе 0,04- в созвездии Рака. 1 сентября лунный серп перейдет в созвездие Льва, где при фазе 0,03- пройдет севернее Меркурия, а при фазе 0,01- - севернее Регула. В созвездии Льва Луна 3 сентября примет фазу новолуния, а затем устремится к созвездию Девы, в которое войдет 4 сентября при фазе 0,01+. Здесь 5 сентября Луна при фазе 0,05+ пройдет близ Венеры (покрытие при видимости в Антарктиде). 6 сентября лунный серп ( $\Phi=0,12$ +) пройдет близ Спика (покрытие при видимости в Африке). 8 сентября Луна перейдет в созвездие Весов, увеличив фазу до 0,2+. 9 сентября лунный серп при фазе 0,35+ достигнет созвездия Скорпиона, где 10 сентября при фазе 0,44+ покроет Антарес при видимости в Австралии. 11 сентября Луна ( $\Phi=0,47$ +) перейдет в созвездие Змееносца, где в этот день примет фазу первой четверти, а при фазе 0,57+ перейдет в созвездие Стрельца. Здесь Луна пробудет до 14 сентября, когда при фазе 0,79+ вступит в созвездие Козерога. 16 сентября яркий лунный диск при фазе 0,94+ перейдет в созвездие Водолея, где 17 сентября покроет Сатурн при фазе 0,99+ и при видимости в Северной Америке и в Австралии. 18 сентября Луна примет фазу полнолуния, при котором произойдет частное лунное затмение при видимости в России, Африке и Америке (самая большая Луна в году в полнолуние и в затмение). В этот же день полная Луна перейдет в созвездие Рыб, где покроет Нептун при видимости в Северной Америке. 18 сентября Луна зайдет в созвездие Кита и снова выйдет на просторы созвездия Рыб, где пробудет до 20 сентября, уменьшив фазу до 0,93-. Перейдя в созвездие Овна, Луна пробудет здесь до 22 сентября. Уменьшив фазу до 0,77-, лунный овал вступит в созвездие Тельца, где при фазе 0,76- пройдет близ Урана, а при фазе 0,75- будет наблюдаться близ рассеянного звездного скопления Плеяды (покрытие при видимости в Северной Америке). 23 сентября ночное светило ( $\Phi=0,59$ -) пройдет севернее Юпитера, а 24 сентября при фазе 0,52- перейдет в созвездие Близнецов, где примет фазу последней четверти. 25 сентября Луна ( $\Phi=0,43$ -) пройдет близ Марса, а 26 сентября при фазе около 0,3- перейдет в

созвездие Рака. Здесь 27 сентября Луна ( $\Phi=0,24$ -) пройдет севернее рассеянного звездного скопления Ясли (M44), а 28 сентября при фазе 0,17- вступит в созвездие Льва. В созвездии Льва лунный серп ( $\Phi=0,1$ -) второй раз за месяц сблизится с Регулум и закончит свой путь по сентябрьскому небу при фазе 0,03- севернее кометы Tsuchinshan-ATLAS (C/2023 A3).

**Большие планеты Солнечной системы.** **Меркурий** движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Льва, 22 сентября переходя в созвездие Девы. 1 сентября близ Меркурия пройдет Луна. Быстрая планета находится на утреннем небе. Элонгация Меркурия уменьшается от 18 до 1 градуса к западу от Солнца. Быстрая планета находится на утреннем небе. Блеск Меркурия увеличивается от 0m до -1,7m. Видимый диаметр Меркурия уменьшается от 8 до 5 угловых секунд. Фаза планеты увеличивается от 0,3 до 1 к концу месяца. В телескоп виден небольшой серп, переходящий в полудиск, а затем - в овал.

**Венера** движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Девы, 29 сентября переходя в созвездие Весов. Планета находится на вечернем небе. 5 сентября близ Венеры пройдет Луна (покрытие при видимости в Антарктиде). Угловое расстояние планеты от Солнца за месяц увеличится от 24 до 31 градуса к востоку от Солнца. Видимый диаметр планеты составляет около 12", а фаза около 0,9 при блеске -4m. В телескоп наблюдается небольшой диск без деталей.

**Марс** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Тельца, 5 сентября переходя в созвездие Близнецов. Загадочную планету можно найти на ночном и утреннем небе. 25 сентября близ Марса пройдет Луна. Блеск Марса составляет около +0,6m, а видимый диаметр - около 7 секунд дуги. В телескоп наблюдается крохотный диск с крупными деталями.

**Юпитер** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Тельца. Газовый гигант наблюдается на ночном и утреннем небе. 23 сентября близ Юпитера пройдет Луна. Угловой диаметр самой большой планеты Солнечной системы составляет 38 - 42" при блеске ярче -2m. Диск планеты различим даже в бинокль, а в небольшой телескоп на поверхности Юпитера видны полосы и другие детали. Четыре больших спутника видны уже в бинокль, а в телескоп в условиях хорошей видимости можно наблюдать тени от спутников на диске планеты, а также различные конфигурации спутников.

**Сатурн** имеет попятное движение, перемещаясь по созвездию Водолея. Окольцованную планету можно наблюдать всю ночь, т.к. Сатурн вступает в противостояние с Солнцем 8 сентября. 17 сентября близ Сатурна пройдет Луна (покрытие планеты в Северной Америке и в Австралии). Блеск планеты составляет +0,6m при видимом диаметре около 19". В небольшой телескоп можно наблюдать кольцо и спутник Титан, а также другие наиболее яркие спутники. Видимый наклон колец Сатурна составляет около 4 градусов.

**Уран** (6m, 3,5") перемещается попятно по созвездию Тельца южнее звездного скопления Плеяды. Планету можно найти на ночном и утреннем небе. 22 сентября близ Урана пройдет Луна. Увидеть диск Урана поможет телескоп от 80 мм в диаметре с увеличением более 80 крат и прозрачное небо. Невооруженным глазом планета может быть найдена темном небе при отсутствии Луны и наземных источников света (лучше всего в период противостояния). Блеск спутников Урана слабее 13m.

**Нептун** (8m, 2,4") перемещается попятно по созвездию Рыб, близ звезды лямбда Psc (4,5m). Планета видна всю ночь, т.к. вступает в противостояние с Солнцем 21 сентября. 18 сентября Нептун покроется Луной (Нептун при видимости в Северной Америке). Найти планету в период видимости можно в бинокль с использованием звездных карт [Астрономического календаря на 2024 год](#). Диск планеты различим в телескоп от 100 мм в диаметре с увеличением более 100 крат (при прозрачном небе). Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m.

**Из комет месяца** расчетный блеск около 10m и ярче будут иметь, по крайней мере, две кометы: Tsuchinshan-ATLAS (C/2023 A3) и P/Olbers (13P). Первая при максимальном расчетном блеске около 0m движется по созвездиям Секстанта и Льва. Вторая перемещается по созвездиям Волос Вероники, Волопаса и Девы при максимальном расчетном блеске около 9m. Подробные сведения о других кометах месяца имеются на <http://aerith.net/comet/weekly/current.html>, а результаты наблюдений - на <http://195.209.248.207/>.

**Среди астероидов** месяца самой яркой будет Веста в созвездии Льва около 8m, но она находится близ соединения с Солнцем. Сведения о покрытиях звезд астероидами на <http://asteroidoccultation.com/IndexAll.htm>.

**Долгопериодические переменные звезды** месяца. Данные по переменным звездам (даты максимумов и минимумов) можно найти на <http://www.aavso.org/>.

**Среди основных метеорных потоков** 1 сентября пик максимума будет у потока Ауригиды из созвездия Возничего (ZHR= 6). 9 сентября максимума действия достигнут Сентябрьские эпсилон-Персеиды (ZHR= 5). В период максимума Ауригид условия наблюдений благоприятные, т.к. максимум потока приходится на близкое новолуние. Для максимума потока Сентябрьские эпсилон-Персеиды условия наблюдений хуже, но Луна около фазы первой четверти не будет сильной помехой в наблюдениях метеоров. Подробнее на <http://www.imo.net>.

Дополнительно в АК\_2024 - <https://www.astronet.ru/db/msg/1905058>

**Ясного неба и успешных наблюдений!**

# Partial Lunar Eclipse of 2024 Sep 18

Geocentric Conjunction = 01:48:18.7 UT    J.D. = 2460571.57522  
 Greatest Eclipse = 02:44:05.9 UT    J.D. = 2460571.61396

Penumbral Magnitude = 1.0622    P. Radius = 1.3141°    Gamma = -0.9792  
 Umbral Magnitude = 0.0908    U. Radius = 0.7729°    Axis = 1.0009°

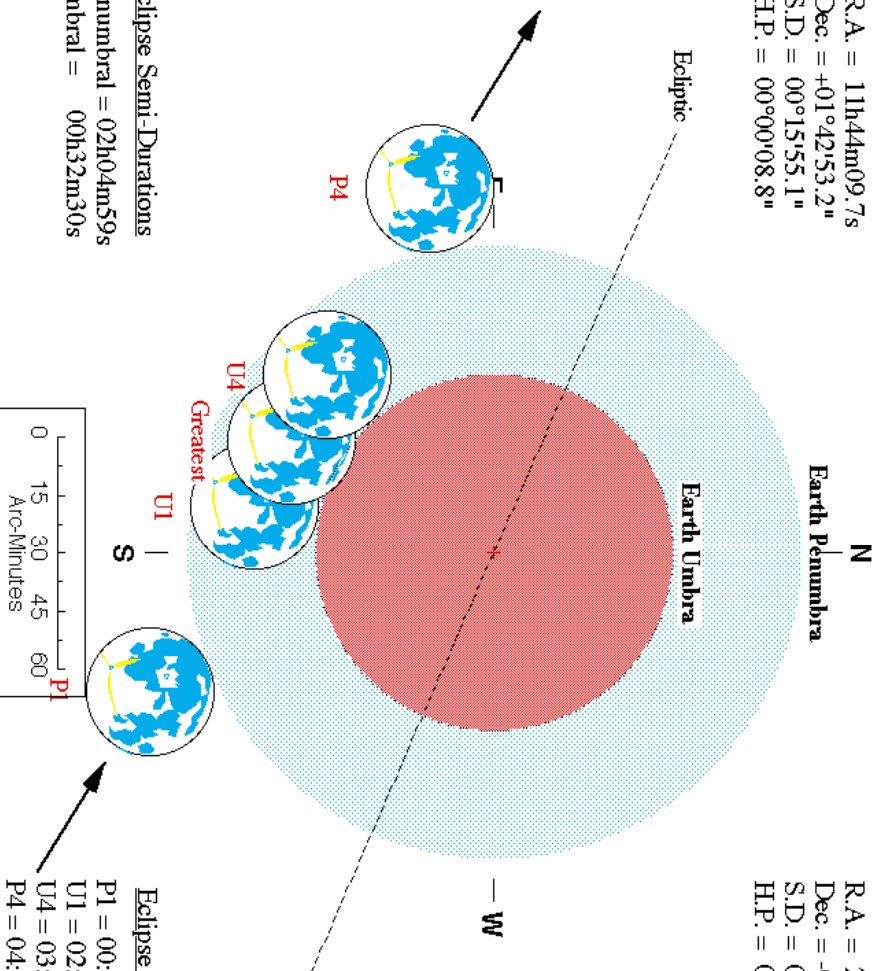
Saros Series = 118    Member = 52 of 74

### Sun at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 11h44m09.7s  
 Dec. = +01°42'53.2"  
 S.D. = 00°15'55.1"  
 H.P. = 00°00'08.8"

### Moon at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 23h46m06.0s  
 Dec. = -02°35'26.9"  
 S.D. = 00°16'42.8"  
 H.P. = 01°01'20.4"



### Eclipse Semi-Durations

Penumbral = 02h04m59s  
 Umbral = 00h32m30s

### Eclipse Contacts

P1 = 00:39:08 UT  
 U1 = 02:11:37 UT  
 U4 = 03:16:37 UT  
 P4 = 04:49:06 UT

Eph. = Newcomb/LE  
 AT = 81.7 s

F. Espenak, NASA's GSFC - 2004 Jul 07

<http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html>

