

2008 年的日月食

[美] Fred Espenak 撰稿

潮俊* 译

2008 年，将发生两次日食和两次月食，时间如下：

2008 年 2 月 7 日： 日环食

2008 年 2 月 21 日： 月全食

2008 年 8 月 1 日： 日全食

2008 年 8 月 16 日： 月偏食

图 1, 2, 3, 4, 5, 6 分别对这些日月食的预报做了汇总。其中的世界地图标出了每次日月食的可见区域。月食图同时标出了月亮在地影中移动的轨迹。初亏，食既，食甚，生光，复原等几个重要时刻以表格的形式列出，同时给出的还有食甚时食分及地心参数。

文中提到的时间均为世界时（Universal Time）或简称 UT，简单得说就是格林威治时间。要了解如何将世界时转换成本地时间，参见 Time Zones and Universal Time.

2007 年 2 月 7 日日环食

2008 年第一次日食发生时，月亮位于摩羯座的升交点上。环食带横跨的南极洲以及南太平洋的广阔地带都能见到日环食。在更广阔的月亮半影内则能见到日偏食，其中包括澳大利亚东南部，新西兰全部和南极洲。

环食带开始于南极洲半岛靠近大陆的区域，时间是 03:20UT，此时月亮的伪本影（antumbra）与地球相接，形成宽约为 581 千米的“走廊”。月影向西行进过程中，快速穿过南极洲，并转向北部的太平洋。最大环食发生在 03:55:05UT，此时食分达到 0.9650。环食时间为 2 分 12 秒，环食带宽度为 444 千米，太阳位于茫茫洋面以上 16 度。日环食中心轨迹继续北移，继而缓慢向西弯曲，在 04:31UT 的南太平洋某地的日落中结束。月亮伪本影在其持续的 1 小时 10 分内，大约运行了 5600 千米，覆盖了地球表面积的 0.59%。图 1 给出了环食带参数及中心线详情。

Figure 1

Annular Solar Eclipse of 2008 Feb 07

Ecliptic Conjunction = 03:45:36.0 TD (= 03:44:30.6 UT)

Greatest Eclipse = 03:56:10.5 TD (= 03:55:05.1 UT)

Eclipse Magnitude = 0.9650 Gamma = -0.9570

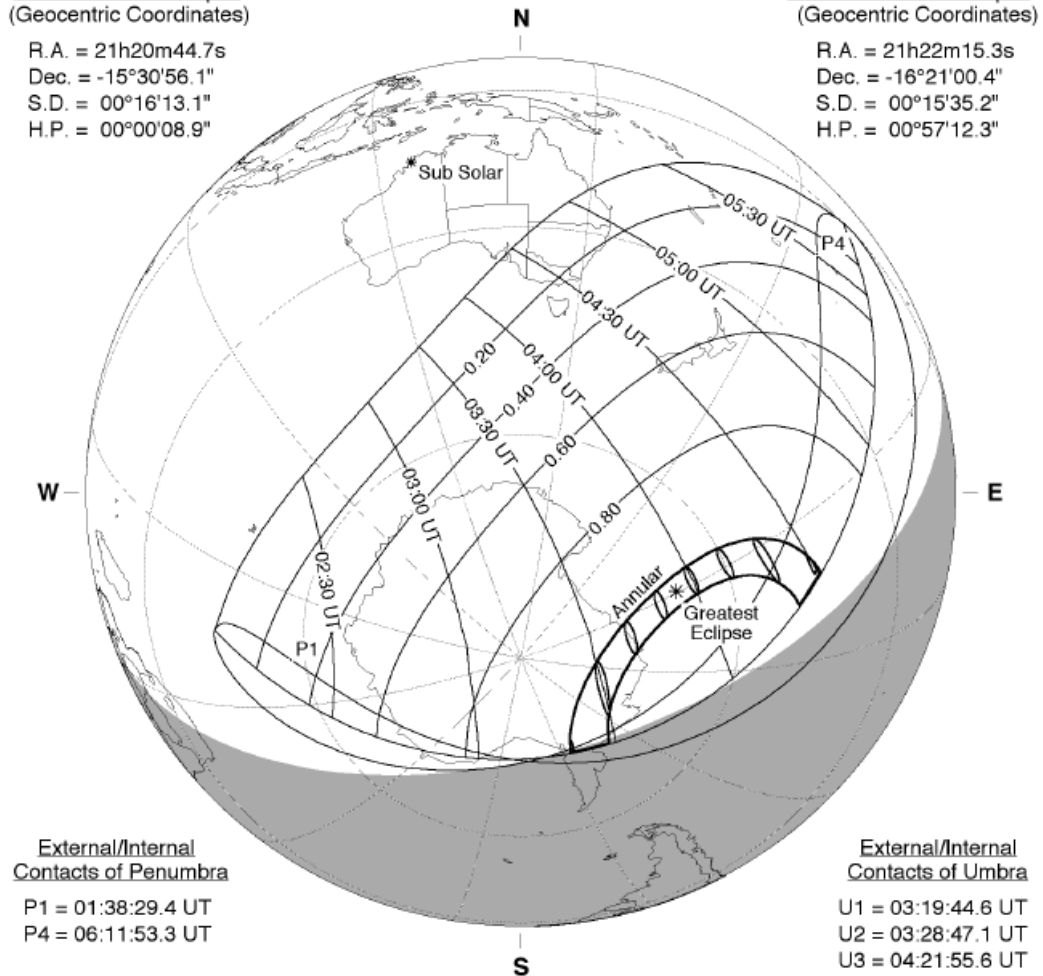
Saros Series = 121 Member = 60 of 71

Sun at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 21h20m44.7s
Dec. = -15°30'56.1"
S.D. = 00°16'13.1"
H.P. = 00°00'08.9"

Moon at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 21h22m15.3s
Dec. = -16°21'00.4"
S.D. = 00°15'35.2"
H.P. = 00°57'12.3"



External/Internal Contacts of Penumra

P1 = 01:38:29.4 UT
P4 = 06:11:53.3 UT

External/Internal Contacts of Umbra

U1 = 03:19:44.6 UT
U2 = 03:28:47.1 UT
U3 = 04:21:55.6 UT
U4 = 04:30:51.2 UT

Local Circumstances at Greatest Eclipse

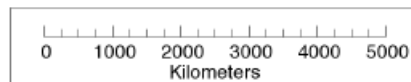
Lat. = 67°34.6'S Sun Alt. = 16.3°
Long. = 150°29.9'W Sun Azm. = 268.8°
Path Width = 444.4 km Duration = 02m11.7s

Constants & Ephemeris

$\Delta T = 65.4$ s
 $k1 = 0.2724880$
 $k2 = 0.2722810$
 $\Delta b = 0.0''$ $\Delta l = 0.0''$
Eph. = VSOP87/ELP2000-85

Geocentric Libration (Optical + Physical)

$l = -5.01^\circ$
 $b = 1.24^\circ$
 $c = -16.39^\circ$
Brown Lun. No. = 1053



F. Espenak, NASA's GSFC - 2007 Jun 01
sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html

Fred Espenak, "Eclipses During 2008," Observer's Handbook 2008,
Royal Astronomical Society of Canada, University of Toronto Press, Toronto, 2007.

本次日食的特殊之处在于，它开始于日落，同样结束于日落。大多数日食带都是从西向东运行。但是，2008 年的这次日环食是从东向西运行的，并且在结束之前缓慢得变为由西向东。

在澳大利亚东部，新西兰以及南太平洋，可以看到日偏食的不同阶段。表 2 给出了一些城市所见详情。时间均为世界时。同时给出的还有食甚时刻的太阳高度和方位，食分，遮掩面积。

Table 1

**PATH OF THE ANTUMBRAL SHADOW
ANNULAR SOLAR ECLIPSE OF 2008 FEBRUARY 07**

Universal Time	Northern Limit		Southern Limit		Central Line		Sun Alt °	Path Width km	Central Durat.
	Lat.	Long.	Lat.	Long.	Lat.	Long.			
Limits	73°43'S	064°28'W	71°49'S	080°58'W	72°57'S	072°32'W	0	581	02m14s
03:24	80°00'S	091°21'W	-	-	73°38'S	073°41'W	1	574	02m14s
03:26	80°26'S	103°19'W	-	-	77°21'S	088°00'W	6	519	02m14s
03:28	80°19'S	114°01'W	-	-	78°16'S	099°08'W	8	496	02m13s
03:30	79°51'S	123°00'W	75°06'S	092°46'W	78°26'S	109°00'W	10	479	02m13s
03:32	79°08'S	130°12'W	76°00'S	102°56'W	78°10'S	117°26'W	11	467	02m13s
03:34	78°18'S	135°54'W	76°06'S	111°16'W	77°37'S	124°25'W	12	457	02m13s
03:36	77°22'S	140°24'W	75°47'S	118°12'W	76°54'S	130°05'W	13	450	02m13s
03:38	76°23'S	143°52'W	75°14'S	123°55'W	76°04'S	134°39'W	14	445	02m13s
03:40	75°22'S	146°39'W	74°32'S	128°37'W	75°09'S	138°19'W	14	441	02m12s
03:42	74°20'S	148°51'W	73°43'S	132°26'W	74°12'S	141°17'W	15	438	02m12s
03:44	73°18'S	150°36'W	72°50'S	135°34'W	73°13'S	143°40'W	15	436	02m12s
03:46	72°16'S	152°01'W	71°54'S	138°07'W	72°13'S	145°35'W	16	436	02m12s
03:48	71°14'S	153°07'W	70°57'S	140°11'W	71°12'S	147°09'W	16	436	02m12s
03:50	70°12'S	154°00'W	69°58'S	141°52'W	70°11'S	148°23'W	16	437	02m12s
03:52	69°10'S	154°41'W	68°58'S	143°14'W	69°10'S	149°23'W	16	439	02m12s
03:54	68°08'S	155°12'W	67°57'S	144°18'W	68°08'S	150°09'W	16	442	02m12s
03:56	67°06'S	155°35'W	66°56'S	145°09'W	67°06'S	150°45'W	16	446	02m12s
03:58	66°05'S	155°50'W	65°54'S	145°47'W	66°05'S	151°11'W	16	451	02m12s
04:00	65°04'S	155°58'W	64°52'S	146°13'W	65°03'S	151°28'W	16	456	02m12s
04:02	64°03'S	156°00'W	63°49'S	146°29'W	64°01'S	151°37'W	16	463	02m11s
04:04	63°01'S	155°56'W	62°46'S	146°36'W	62°59'S	151°38'W	16	470	02m11s
04:06	62°00'S	155°47'W	61°41'S	146°33'W	61°56'S	151°33'W	15	477	02m11s
04:08	60°58'S	155°33'W	60°36'S	146°20'W	60°53'S	151°20'W	15	486	02m11s
04:10	59°56'S	155°13'W	59°29'S	145°57'W	59°49'S	151°01'W	14	495	02m11s
04:12	58°53'S	154°48'W	58°20'S	145°23'W	58°44'S	150°34'W	14	506	02m11s
04:14	57°50'S	154°16'W	57°09'S	144°36'W	57°37'S	149°54'W	13	516	02m11s
04:16	56°46'S	153°39'W	55°54'S	143°32'W	56°29'S	149°14'W	12	527	02m11s
04:18	55°40'S	152°54'W	54°32'S	142°03'W	55°19'S	148°17'W	11	539	02m12s
04:20	54°32'S	152°00'W	52°59'S	139°49'W	54°05'S	147°07'W	10	550	02m12s
04:22	53°22'S	150°55'W	50°27'S	134°10'W	52°46'S	145°34'W	9	560	02m12s
04:24	52°08'S	149°36'W	-	-	51°16'S	143°26'W	7	568	02m12s
04:26	50°48'S	147°57'W	-	-	49°19'S	139°42'W	3	571	02m12s
Limits	45°47'S	137°35'W	50°00'S	132°40'W	47°46'S	135°21'W	0	565	02m13s

Fred Espenak, "Eclipses During 2008," **Observer's Handbook 2008**, Royal Astronomical Society of Canada, University of Toronto Press, Toronto, 2007.

在沙罗周期 121 号中，这是第 60 次。这一系列日食，开始于公元 994 年 4 月 25 日，最开始是 6 次日偏食。第一次中心食为日全食，发生于北半球，1070 年 10 月 10 日。在之后的一段时间里，发生了 41 次日全食，在 1827 年和 1845 年分别形成了日全环食。一系列的日环食开始于 1863 年 11

月 11 日。这一系列的日环食将持续到 2044 年 2 月 28 日。这就是说，在本序列中，2008 年的环食之后，还有两次中心食。这一日食序列在 2206 年 9 月，经过 9 次日偏食之后结束。

沙罗周期 121 号的详情参见

<http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/SEsaros/SEsaros121.html>

2008 年 2 月 21 日 月全食

2008 年第一次月食对于北美洲和西欧的观测者来说机会极佳。此次月食发生于月亮降交点上，近地点和远地点之间。月食期间，土星位于月亮东北方 3 度左右，由于距离冲日的时间较近，非常明亮 ($mv = +0.2$)。月亮轨迹穿越地球本影的南半部。虽然本次月食不靠近中心，但是仍然持续约 25 分钟的时间。图 2 表示的是月亮穿越地影的路径和全球可见情况。下面是此次月食的几个重要时刻：

半影食始:	00:36:35 UT
偏食始:	01:43:19 UT
食既:	03:01:10 UT
食甚:	03:26:05 UT
生光:	03:50:57 UT
偏食终:	05:08:47 UT
半影食终:	06:15:39 UT

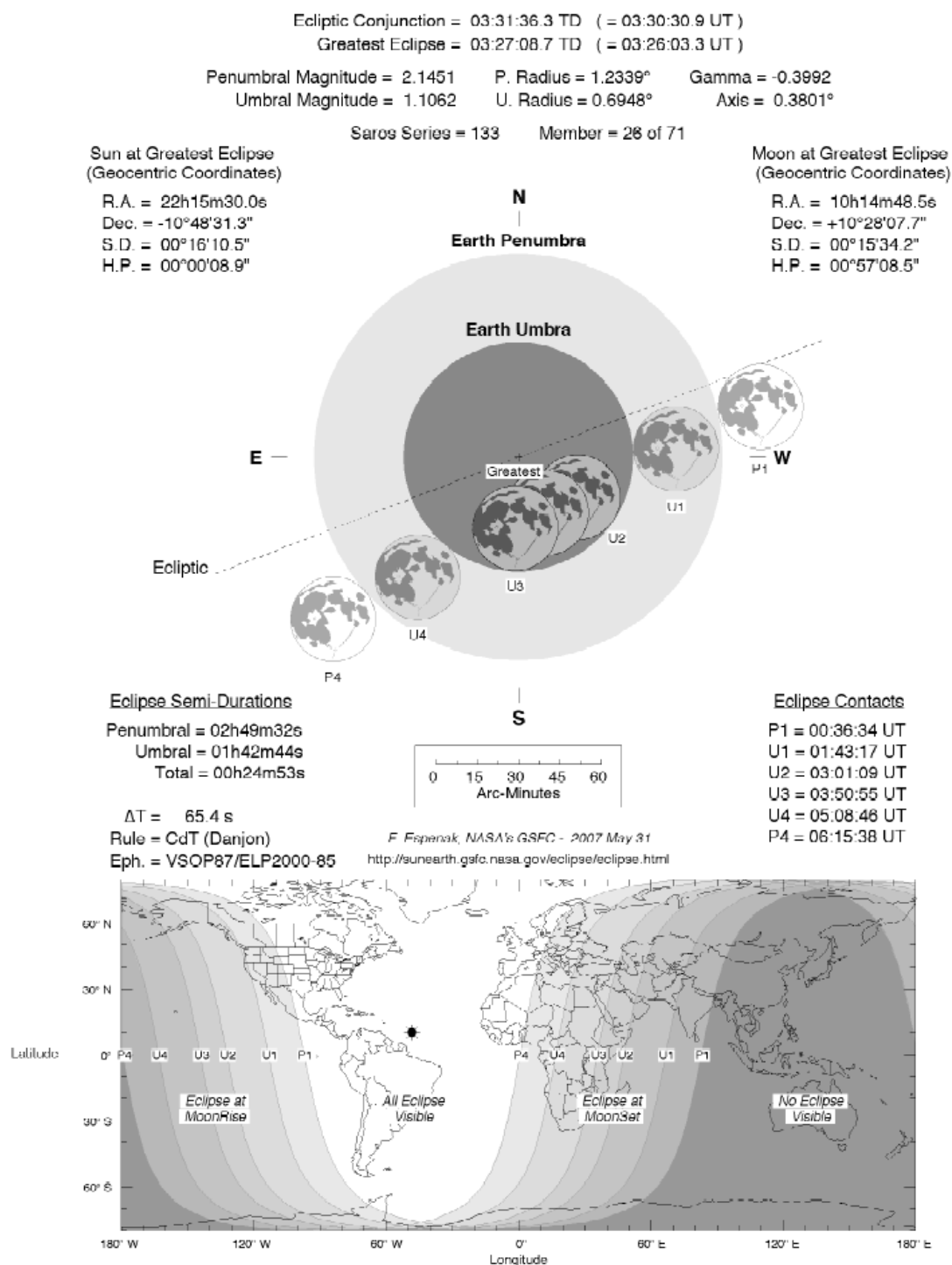
在食甚时 (03:26 UT)，月亮位于法属圭亚那的天顶。此时，本影食分为 1.1062，月亮的北缘正从地影轴心的南面 7.2 弧分通过。与之相对，月亮的南缘距离地影边缘为 3.3 弧分，距离地影中心为 38.4 弧分。由于月亮的北半部分更深入地影内部，显得比南半部分要暗得多。在整个过程中，月亮所处地影深度变化幅度很大，因此，其外观也在随着时间的推移而快速变化。处于地影中的月亮亮度还不能预测，因此，观测者们对月食过程中的丹绒值 (Danjon value) 的估计非常重要。需要注意的是，对于月亮不同部分的丹绒值的估计也很有必要。

此次月全食中，春季星座的观测位置很好，因此，一些亮星可以作为亮度的参照。轩辕十四 (Regulus) 1.4 等，位于月亮北面 3 度，南河三 Procyon $mv = -0.05$ 位于西边 40 度，角宿一 Spica ($mv = +0.98$) 位于东南方向 58 度，大角 (Arcturus) ($mv = -0.05$) 位于东北方向 58 度，星宿一 (Alphard) $mv = +1.99$ 位于西南方向 23 度。土星 ($mv = +0.2$) 位于月亮东北方 3 度。

此次月食的全过程，在南美洲，北美洲的大部分地区可以看到。北美洲西海岸的观测者看不到月食开始，月食开始时，该地区月亮还未升起。阿拉斯加安克雷奇和法尔班克斯的人们能见到月亮带全食而出，但是晨光将让观测变得极为困难。西欧和非洲西北部的观测者可以观测到月食的全过程。更远一点的东部地区，(东非、中亚)，月食结束之前月没。在东亚和澳大利亚看不到月食。表三 给出了月亮 20 个容易辨认的环形山进出地影预报的时刻。对环形山的计时有助于分析地球大气层对地影的放大作用。参见(see Crater Timings During Lunar Eclipses).

Figure 2

Total Lunar Eclipse of 2008 Feb 21



Fred Espenak, "Eclipses During 2008," Observer's Handbook 2008,
 Royal Astronomical Society of Canada, University of Toronto Press, Toronto, 2007.

2008 年 8 月 1 日日全食

8 月 1 日，星期五，一条横跨半个地球的狭窄地带的人们能看到日全食。全食带开始于加拿大，随之扩大到格林兰北部，北冰洋，俄罗斯中部，蒙古，在中国中部日落时结束。在月亮半影经过的更为广阔的区域，也就是北美洲东北部，欧洲和亚洲大部分地区，可以见到日偏食。（图三）

全食带始于加拿大北部，月球本影和地球相切的地点位于加拿大 Nunavut 省，时间是 09:23 UT。在毛德皇后湾（Queen Maud Gulf），伴随着晨光，日全食的持续时间为 1 分 30 秒，全食带宽度达 206 千米。随着月球本影以 0.6 千米/秒快速扫过维克多丽亚岛，威尔士王子岛，北萨默塞特岛。月影的北缘经过康瓦里岛的东南角，而极地小镇里索特（Resolute）恰巧不在全食带内。这个偏远小镇的 200 居民可以在 09:26 UT 看到食分达 0.997 的日偏食，此时太阳在地平线以上 7 度。

月球本影继续它的旅程，横跨德文岛，到达埃斯米尔群岛的南缘。日全食中心线恰巧经过 Nares Strait，而部分经过埃斯米尔岛和格林兰岛。加拿大的偏远村落爱乐特，也是地球上最北的人类定居地，位于全食带的北侧，那里的人们可以在 09:32 UT 看到 43 秒的日全食，此时太阳高度为 16 度。在穿越格林兰北部之后，全食带经过法兰氏一约瑟夫地群岛和斯瓦尔巴群岛之间的海域。在中心线到达新地岛北海岸时（10:00 UT），全食时间是 2 分 23 秒，太阳高度为 31 度。全食带穿过新地岛的两个岛，穿越喀拉海，之后到达亚马尔半岛和俄国大陆部分。

食甚发生于 10:21:07 UT（北纬 65° 39'，东经 72° 18'），月球影子距离地心最近的距离的 γ 值为 +0.8307（这里 γ 是月影轴心距离地心最短的距离，单位是地球赤道半径）。此时日全食达到最长时间，2 分 27 秒，太阳高度为 34 度，全食带宽度为 237 千米，月影扫过地表的速度为 0.507km/s。

接下来 1 小时，月球本影从俄国中部穿过（图 5）。在这个过程中，月影逐渐加快了速度，方向从东南偏南转向偏东。在新西伯利亚，俄国人口第三大城市，与日食中心线距离 18 千米。新西伯利亚城中心，日全食长 2 分 18 秒，食甚时间为 10:45 UT，太阳高度为 30 度。3 分半钟后，中部城市巴尔瑙尔进入了长达 2 分 16 秒的日全食中。日全食中心线沿着中国，蒙古边境运行几百千米，日全食长度和太阳高度均不断下降。在中国阿勒泰，日全食开始于 10:59 UT，持续时间 1 分 25 秒，太阳在地平线以上 25 度。跨过中蒙边境，蒙古西部人烟稀少，阿尔泰山脉则增加几分萧索。10 分钟后，月亮本影与中国哈密擦肩而过，在这里，可以见到食分达 0.998 的日偏食，时间是 11:10 UT。关于中国西北部的这个地区要提到的是，在全食带中，这里可能有较好的观测条件。由于地处戈壁以西和塔克拉玛干沙漠以东，夏季影响东南亚的季风极少影响到这里。

月亮本影在运行的最后 10 分钟，快速扫过中国北部，全食时长和太阳高度角也迅速减小。主要城市西安与全食带北限擦肩而过，这里食甚时太阳仅位于地平线以上 4 度。全食带北缘与中心线距离 106 千米，日全食时间仍持续 1 分 35 秒。几秒钟之后，月影轴离开地面，中心食结束（11:20UT）。在 2 小时中，月球本影运行了大约 10,200 千米，覆盖了地球表面 0.4% 的面积。日食路线参数和中心线详情在表 4 中。

亚洲大部分地区，北欧，加拿大北部，可以看到日偏食。表 5 给出了一些城市见食的详情。表中出现的时间均为世界时。食甚时刻的太阳高度，方位，食分，遮掩面积均已列出。

这是沙罗周期 126 号的第 47 次日食。这一系列日食开始于 1179 年 3 月 10 日，前 8 次均为日偏食。首次中心食为日环食，出现于 1305 年 5 月 24 日的南半球。随之而来的是 27 次日环食，在 1828 年，1846 年，1864 年，衍生出了 3 次日全环食。第一次日全食出现于 1882 年 5 月 17 日。这一序列日食将生成 10 次日全食，最后一次出现于 2044 年 8 月 23 日。因此，在 2008 年的这次日食之后，还有 2 次中心食。这一沙罗周期将于 2459 年 5 月 3 日，随着后面的第 23 次日偏食的结束而结束。关于沙罗周期 126 号的详情，参阅：

<http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/SEsaros/SEsaros126.html>

Figure 3

Total Solar Eclipse of 2008 Aug 01

Ecliptic Conjunction = 10:13:38.3 TD (= 10:12:32.8 UT)

Greatest Eclipse = 10:22:11.6 TD (= 10:21:06.3 UT)

Eclipse Magnitude = 1.0394 Gamma = 0.8307

Saros Series = 126 Member = 47 of 72

Sun at Greatest Eclipse
(Geocentric Coordinates)

R.A. = 08h47m54.1s

Dec. = +17°51'56.4"

S.D. = 00°15'45.5"

H.P. = 00°00'08.7"

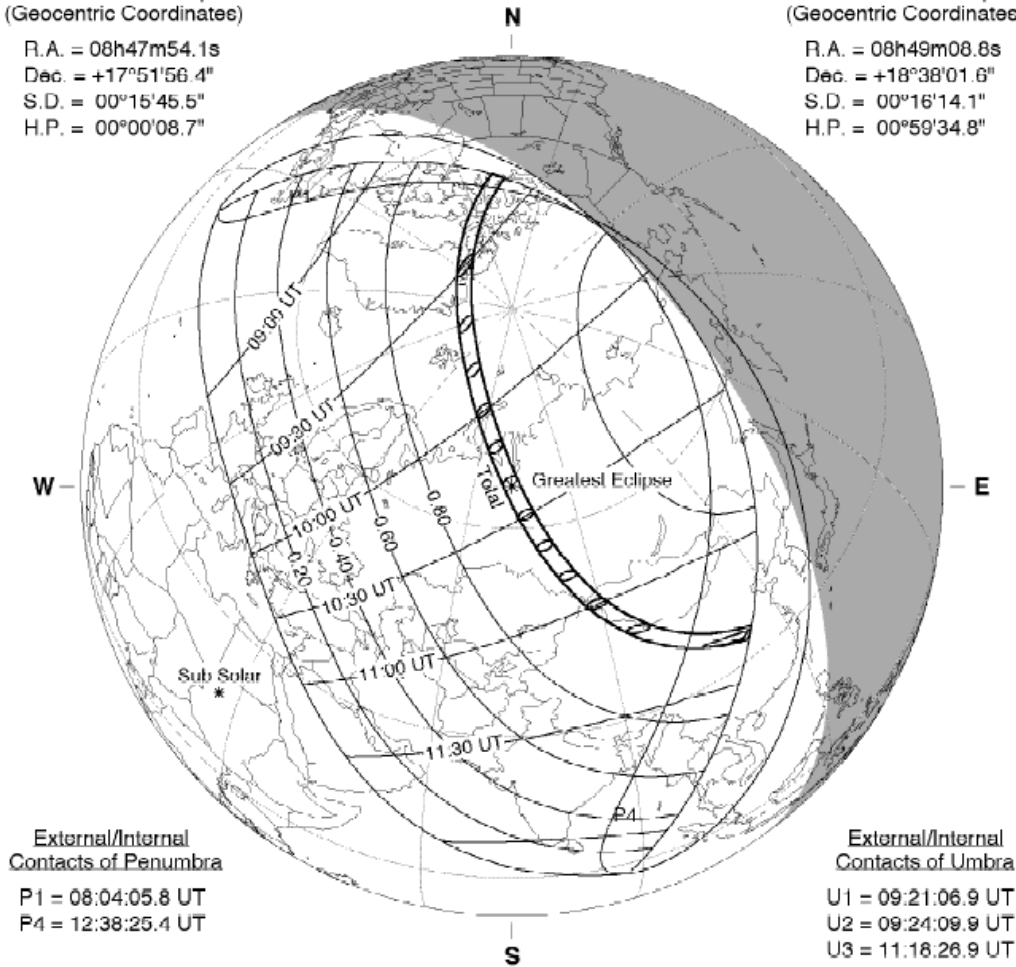
Moon at Greatest Eclipse
(Geocentric Coordinates)

R.A. = 08h49m08.8s

Dec. = +18°38'01.6"

S.D. = 00°16'14.1"

H.P. = 00°59'34.8"



External/Internal
Contacts of Penumbra

P1 = 08:04:05.8 UT

P4 = 12:38:25.4 UT

External/Internal
Contacts of Umbra

U1 = 09:21:06.9 UT

U2 = 09:24:09.9 UT

U3 = 11:16:26.9 UT

U4 = 11:21:25.1 UT

Local Circumstances at Greatest Eclipse

Lat. = 65°39.3'N Sun Alt. = 33.5°

Long. = 072°18.4'E Sun Azm. = 235.2°

Path Width = 237.0 km Duration = 02m27.1s

Constants & Ephemeris

$\Delta T = 65.5 \text{ s}$

$k1 = 0.2724880$

$k2 = 0.2722810$

$\Delta b = 0.0''$ $\Delta l = 0.0''$

Eph. = VSOP87/ELP2000-85

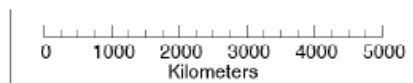
Geocentric Libration
(Optical + Physical)

$l = 4.22^\circ$

$b = -1.02^\circ$

$c = 14.02^\circ$

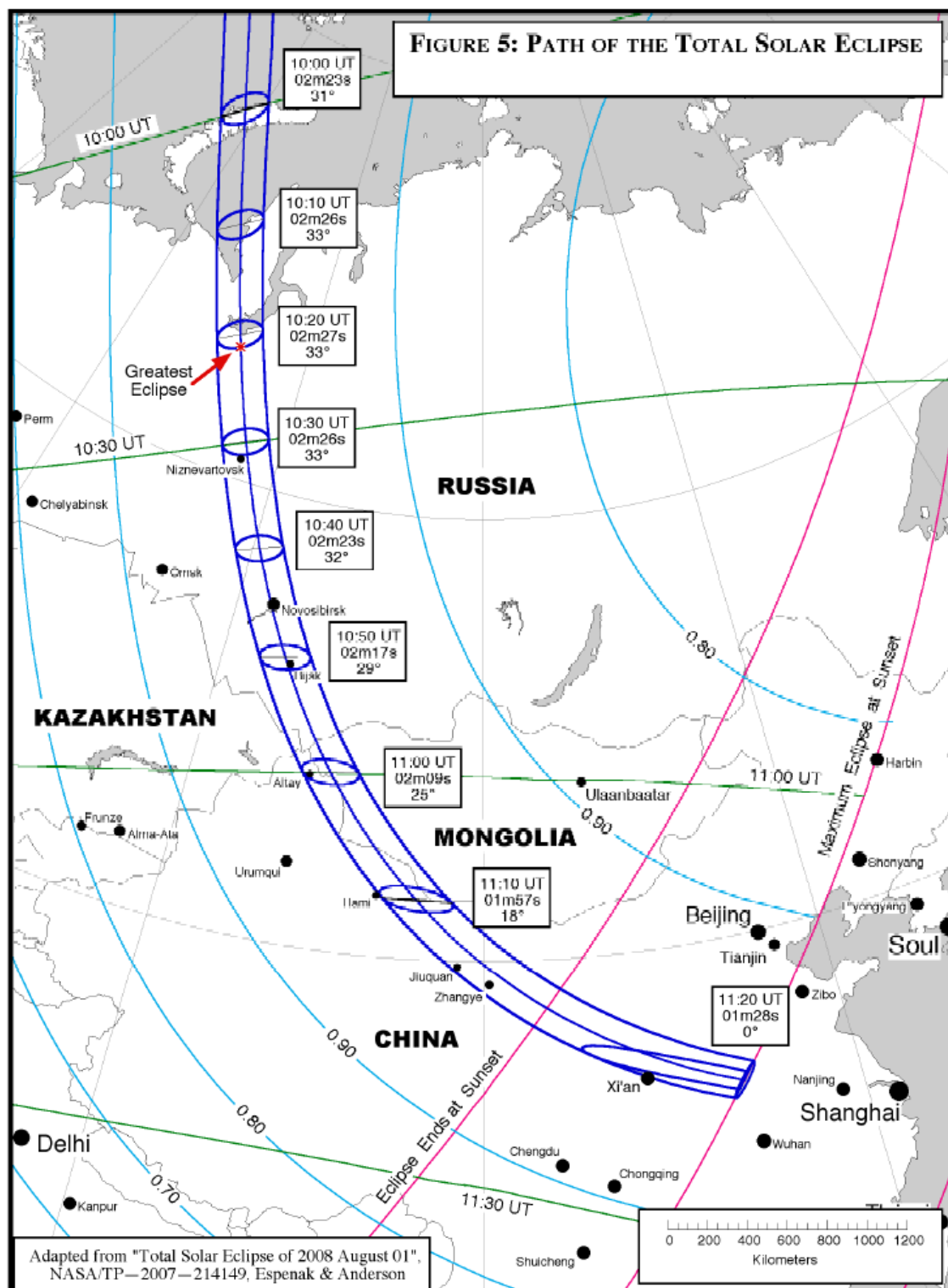
Brown Lun. No. = 1059



F. Espenak, NASA's GSFC - 2007 Jun 01

sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html

Fred Espenak, "Eclipses During 2008," Observer's Handbook 2008,
Royal Astronomical Society of Canada, University of Toronto Press, Toronto, 2007.



Fred Espenak, "Eclipses During 2008," Observer's Handbook 2008,
Royal Astronomical Society of Canada, University of Toronto Press, Toronto, 2007.

Table 4

**PATH OF THE UMBRAL SHADOW
TOTAL SOLAR ECLIPSE OF 2008 AUGUST 01**

Universal Time	Northern Limit		Southern Limit		Central Line		Sun Alt °	Path Width km	Central Durat.
	Lat.	Long.	Lat.	Long.	Lat.	Long.			
Limits	68°44'N	105°22'W	67°49'N	101°02'W	68°17'N	103°08'W	0	206	01m30s
09:24	69°24'N	104°13'W	75°42'N	082°12'W	73°58'N	091°30'W	7	213	01m41s
09:27	77°09'N	087°54'W	78°57'N	068°51'W	78°18'N	078°27'W	12	217	01m49s
09:30	80°32'N	075°34'W	81°03'N	053°56'W	80°59'N	064°36'W	16	219	01m55s
09:33	82°52'N	060°02'W	82°18'N	036°31'W	82°45'N	047°27'W	18	221	02m00s
09:36	84°19'N	038°56'W	82°47'N	017°36'W	83°39'N	026°42'W	21	222	02m04s
09:39	84°47'N	013°27'W	82°36'N	000°14'E	83°43'N	005°13'W	22	223	02m08s
09:42	84°21'N	009°56'E	81°54'N	015°02'E	83°07'N	013°02'E	24	224	02m11s
09:45	83°19'N	026°57'E	80°53'N	026°28'E	82°05'N	026°43'E	26	224	02m14s
09:48	82°00'N	038°29'E	79°42'N	035°10'E	80°51'N	036°38'E	27	225	02m16s
09:51	80°34'N	046°30'E	78°26'N	041°53'E	79°30'N	043°58'E	28	226	02m18s
09:54	79°06'N	052°20'E	77°06'N	047°10'E	78°06'N	049°32'E	29	227	02m20s
09:57	77°37'N	056°48'E	75°46'N	051°27'E	76°41'N	053°56'E	30	228	02m22s
10:00	76°09'N	060°21'E	74°25'N	055°01'E	75°17'N	057°31'E	31	229	02m23s
10:03	74°41'N	063°16'E	73°04'N	058°01'E	73°53'N	060°30'E	32	230	02m24s
10:06	73°15'N	065°44'E	71°43'N	060°38'E	72°29'N	063°04'E	32	231	02m25s
10:09	71°49'N	067°53'E	70°23'N	062°55'E	71°07'N	065°18'E	33	232	02m26s
10:12	70°24'N	069°47'E	69°04'N	064°58'E	69°45'N	067°17'E	33	233	02m27s
10:15	69°01'N	071°30'E	67°45'N	066°49'E	68°23'N	069°05'E	33	234	02m27s
10:18	67°38'N	073°04'E	66°26'N	068°32'E	67°02'N	070°44'E	33	236	02m27s
10:21	66°15'N	074°32'E	65°08'N	070°06'E	65°42'N	072°15'E	34	237	02m27s
10:24	64°53'N	075°54'E	63°50'N	071°35'E	64°22'N	073°41'E	33	238	02m27s
10:27	63°32'N	077°12'E	62°32'N	073°00'E	63°03'N	075°03'E	33	240	02m27s
10:30	62°11'N	078°28'E	61°15'N	074°21'E	61°43'N	076°22'E	33	241	02m26s
10:33	60°50'N	079°41'E	59°57'N	075°39'E	60°24'N	077°38'E	33	243	02m25s
10:36	59°29'N	080°53'E	58°39'N	076°56'E	59°05'N	078°52'E	32	244	02m24s
10:39	58°07'N	082°05'E	57°21'N	078°12'E	57°45'N	080°06'E	32	245	02m23s
10:42	56°45'N	083°18'E	56°03'N	079°27'E	56°25'N	081°20'E	31	247	02m22s
10:45	55°23'N	084°31'E	54°44'N	080°43'E	55°04'N	082°35'E	30	248	02m20s
10:48	54°00'N	085°46'E	53°24'N	082°00'E	53°43'N	083°51'E	29	249	02m18s
10:51	52°36'N	087°04'E	52°04'N	083°18'E	52°21'N	085°09'E	28	250	02m16s
10:54	51°10'N	088°25'E	50°42'N	084°40'E	50°57'N	086°31'E	27	251	02m14s
10:57	49°43'N	089°52'E	49°19'N	086°05'E	49°31'N	087°57'E	26	252	02m12s
11:00	48°13'N	091°26'E	47°53'N	087°36'E	48°04'N	089°29'E	25	252	02m09s
11:03	46°39'N	093°08'E	46°25'N	089°14'E	46°33'N	091°09'E	23	251	02m06s
11:06	45°02'N	095°03'E	44°54'N	091°01'E	44°59'N	093°00'E	21	250	02m02s
11:09	43°18'N	097°16'E	43°18'N	093°02'E	43°19'N	095°06'E	19	247	01m58s
11:12	41°24'N	099°57'E	41°35'N	095°21'E	41°32'N	097°34'E	16	243	01m54s
11:15	39°12'N	103°31'E	39°42'N	098°12'E	39°30'N	100°43'E	13	236	01m48s
11:18	36°03'N	109°53'E	37°28'N	102°01'E	36°59'N	105°20'E	8	224	01m40s
Limits	34°15'N	114°35'E	32°45'N	113°14'E	33°30'N	113°54'E	0	200	01m28s

Fred Espenak, "Eclipses During 2008," **Observer's Handbook 2008**, Royal Astronomical Society of Canada, University of Toronto Press, Toronto, 2007.

Table 5

Local Circumstances for Total Solar Eclipse of 2008 August 01

Country/Region	City	Eclipse Begins hh:mm	Maximum Eclipse hh:mm	Eclipse Ends hh:mm	Sun Alt °	Sun Azim °	Eclipse Magni.	Eclipse Obscur.	Duration Totality
Afghanistan	Kabul	10:16	11:19	12:17	37	267	0.616	0.529	
Armenia	Jerevan	09:46	10:45	11:41	59	230	0.341	0.229	
Austria	Vienna	08:58	09:45	10:32	56	146	0.195	0.102	
Azerbaijan	Baku	09:48	10:51	11:50	55	239	0.428	0.317	
Belarus	Minsk	08:55	09:58	11:01	54	173	0.442	0.333	
Belgium	Brussels	08:39	09:24	10:11	46	126	0.209	0.112	
Canada	Halifax	—	09:03r	09:23	0	64	0.238	0.135	
	Québec	—	09:27r	09:32	0	63	0.069	0.022	
	Saint John's	— r	08:43	09:24	5	68	0.317	0.205	
China	Beijing	10:17	11:10	— s	3	291	0.916	0.901	
	Chengdu	10:33	11:28	— s	6	288	0.913	0.898	
	Chongqing	10:34	11:28	— s	3	289	0.911	0.895	
	Harbin	10:07	10:57	— s	0	296	0.816	0.774	
	Nanjing	10:28	11:01s	—	0	292	0.633	0.548	
	Shanghai	10:28	10:48s	—	0	291	0.391	0.278	
	Shenyang	10:13	11:03s	—	0	295	0.862	0.833	
	Shuicheng	10:39	11:33	— s	3	289	0.850	0.817	
	Tianjin	10:18	11:11	— s	2	292	0.922	0.909	
	Wuhan	10:31	11:16s	—	0	291	0.855	0.823	
	Xi'an	10:27	11:21	— s	4	289	0.999	1.000	
Czech Republic	Praha	08:51	09:41	10:31	53	143	0.236	0.134	
Denmark	Copenhagen	08:38	09:36	10:35	48	143	0.385	0.273	
England	London	08:33	09:18	10:05	43	119	0.218	0.119	
Finland	Helsinki	08:45	09:50	10:55	47	167	0.576	0.483	
France	Paris	08:42	09:21	10:01	46	121	0.143	0.064	
Georgia	Tbilisi	09:41	10:43	11:40	59	228	0.377	0.265	
Germany	Berlin	08:44	09:38	10:33	51	143	0.300	0.190	
Hungary	Budapest	09:03	09:50	10:38	58	153	0.197	0.103	
Iceland	Reykjavik	08:15	09:11	10:09	27	104	0.585	0.493	
India	Bombay	10:57	11:47	12:33	26	281	0.379	0.267	
Iran	Tehran	10:04	11:03	11:58	54	250	0.364	0.252	
Iraq	Baghdad	10:12	11:00	11:45	61	245	0.199	0.104	
Ireland	Dublin	08:25	09:12	10:01	38	113	0.267	0.160	
Kazakhstan	Alma-Ata	10:01	11:06	12:06	33	264	0.840	0.806	
Korea, South	Seoul	10:18	10:39s	—	0	293	0.408	0.295	
Kyrgyzstan	Frunze	10:00	11:05	12:06	34	263	0.808	0.766	
Mongolia	Ulaanbaatar	10:04	11:00	11:53	13	282	0.888	0.867	
Myanmar	Yangon	10:58	11:48	— s	4	288	0.588	0.494	
Netherlands	Amsterdam	08:36	09:25	10:16	46	128	0.257	0.152	
Norway	Oslo	08:33	09:34	10:36	44	143	0.495	0.390	
Pakistan	Lahore	10:25	11:27	12:23	31	273	0.636	0.553	
Poland	Warsaw	08:52	09:50	10:48	54	158	0.345	0.233	
Romania	Bucharest	09:20	10:07	10:54	63	172	0.183	0.093	
Russia	Gorki	09:07	10:16	11:22	50	204	0.653	0.575	
	Kazan	09:13	10:22	11:28	48	214	0.696	0.627	
	Moscow	09:02	10:09	11:15	52	193	0.578	0.485	
	Novosibirsk	09:41	10:45	11:45	30	258	1.038	1.000	02m18s
	Omsk	09:35	10:41	11:44	36	248	0.935	0.927	
	Perm	09:16	10:24	11:30	44	223	0.802	0.759	
	St. Petersburg	08:50	09:56	11:02	48	177	0.607	0.519	
	Volgograd	09:22	10:29	11:32	55	215	0.512	0.409	
England	Glasgow, ST	08:24	09:16	10:10	38	118	0.344	0.231	
Svalbard	Svalbard	08:41	09:43	10:45	29	163	0.939	0.932	
Sweden	Stockholm	08:40	09:42	10:46	47	155	0.513	0.411	
Tajikistan	Dusanbe	10:06	11:11	12:11	38	263	0.674	0.599	
Ukraine	Kiev	09:05	10:07	11:07	57	181	0.386	0.273	
Uzbekistan	Taskent	10:00	11:06	12:06	38	260	0.721	0.657	

All times are Universal Time.

'r' indicates eclipse in progress at sunrise.

's' indicates eclipse in progress at sunset.

Fred Espenak, "Eclipses During 2008," **Observer's Handbook 2008**, Royal Astronomical Society of Canada, University of Toronto Press, Toronto, 2007.

8 月 16 日月偏食

2008 年最后一次日月食是月偏食，发生于 8 月 26 日，月亮位于升交点摩羯座。这次月食，主要在东半球以及南美洲可见。（图 6）。食甚发生在 21:10:06 UT，此时食分将达 0.8076。主要时刻为：

半影食始:	18:24:49 UT
偏食始:	19:36:07 UT
食甚:	21:10:09 UT
偏食终:	22:44:16 UT
半影食终:	23:55:25 UT

月亮轨迹穿越地球本影的北部，从而产生时间为 3 小时 08 分的月偏食。在食甚时刻，月亮北缘在地球本影北缘以外 5.9 弧分。月亮南缘距离地球本影中心还有 16.5 弧分。

表 6 列出了预测的 17 个月球环形山进出月影的时刻。对环形山的计时有助于确定大气层对地影的放大作用。

文章出处：

<http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/OH/OH2008.html#2008Feb07A>

参考文献：

- Bretagnon P., Francou G., "Planetary Theories in rectangular and spherical variables: VSOP87 solution", *Astron. and Astrophys.*, vol. 202, no. 309 (1988).
- Chapront-Touzé, M and Chapront, J., "The Lunar Ephemeris ELP 2000," *Astron. and Astrophys.*, vol. 124, no. 1, pp 50-62 (1983).
- Chauvenet, W., *Manual of Spherical and Practical Astronomy*, Vol.1, 1891 (Dover edition 1961).
- Danjon, A., "Les éclipses de Lune par la pénombre en 1951," *L'Astronomie*, 65, 51-53 (Feb. 1951).
- Espenak, F., *Fifty Year Canon of Solar Eclipses: 1986–2035*, Sky Publishing Corp., Cambridge, MA, 1988.
- Espenak, F., *Fifty Year Canon of Lunar Eclipses: 1986–2035*, Sky Publishing Corp., Cambridge, MA, 1989.
- Espenak, F., and Anderson, J., *Total Solar Eclipse of 2008 August 01*, NASA TP–2007-214149, Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, 2007.
- Espenak, F., and Meeus, J., *Five Millennium Canon of Solar Eclipses: –2000 to +3000 (2000 BCE to 3000 CE)*, NASA TP–2006-214141, Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, 2006.
- Explanatory Supplement to the Astronomical Ephemeris and the American Ephemeris and Nautical Almanac*, Her Majesty's Nautical Almanac Office, London, 1974.
- Littmann, M., Willcox, K., & Espenak, F., *Totality—Eclipses of the Sun*, Oxford University Press, New York, 1999.
- Meeus, J., Grosjean, C.C., & Vanderleen, W., *Canon of Solar Eclipses*, Pergamon Press, New York, 1966.
- Meeus, J. & Mucke, H., *Canon of Lunar Eclipses: -2002 to +2526*, Astronomisches Buro, Wien, 1979.

Figure 6

Partial Lunar Eclipse of 2008 Aug 16

Ecliptic Conjunction = 21:17:32.4 TD (= 21:16:26.9 UT)

Greatest Eclipse = 21:11:11.6 TD (= 21:10:06.1 UT)

Penumbral Magnitude = 1.8367

P. Radius = 1.2141°

Gamma = 0.5646

Umbral Magnitude = 0.8076

U. Radius = 0.6876°

Axis = 0.5301°

Saros Series = 138 Member = 29 of 83

Sun at Greatest Eclipse
(Geocentric Coordinates)

R.A. = 09h46m37.2s

Dec. = +13°24'18.2"

S.D. = 00°15'47.9"

H.P. = 00°00'08.7"

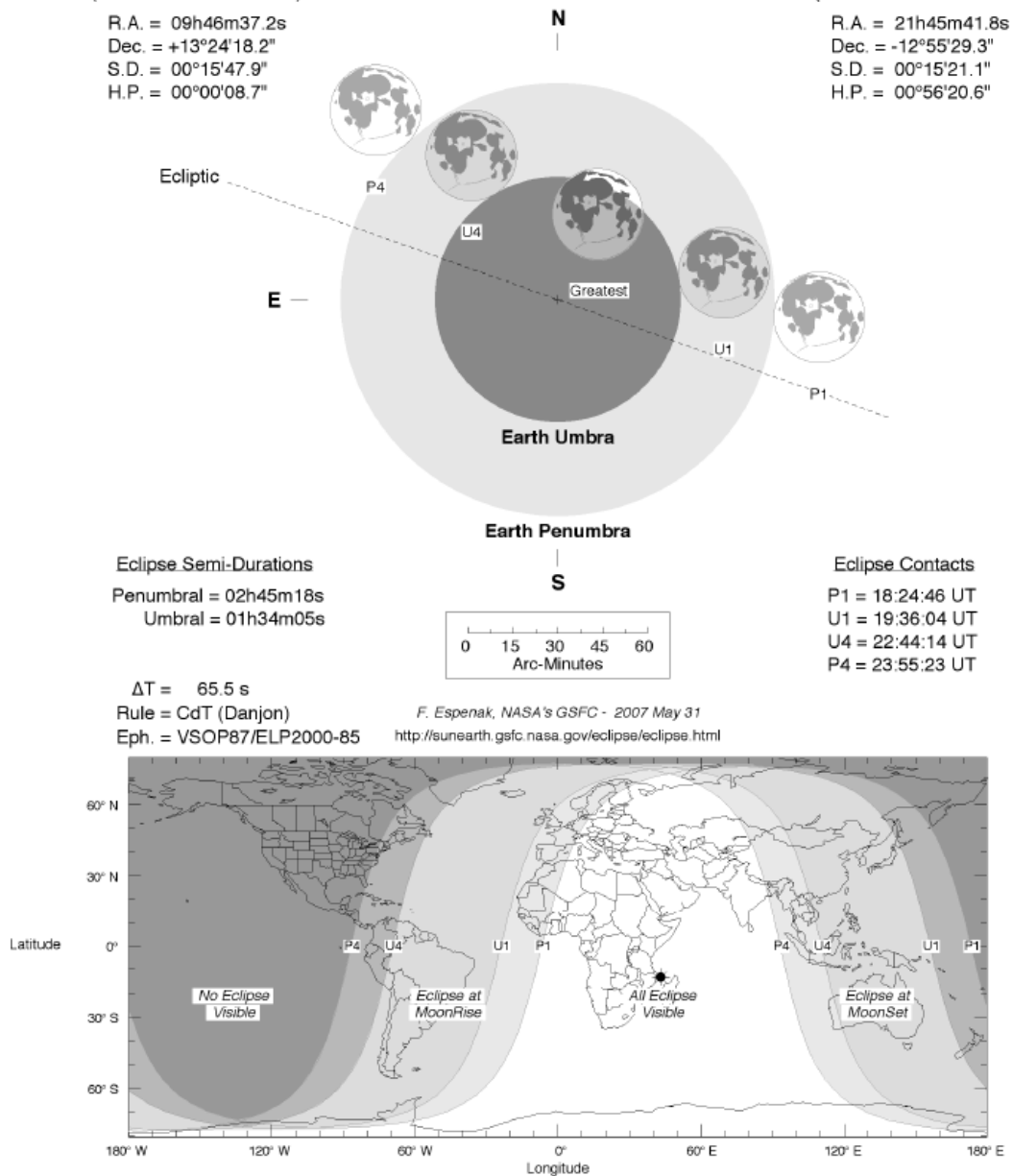
Moon at Greatest Eclipse
(Geocentric Coordinates)

R.A. = 21h45m41.8s

Dec. = -12°55'29.3"

S.D. = 00°15'21.1"

H.P. = 00°56'20.6"



Fred Espenak, "Eclipses During 2008," Observer's Handbook 2008,
 Royal Astronomical Society of Canada, University of Toronto Press, Toronto, 2007.