

From the cosine rule of spherical trigonometry the usual formula for the altitude, h , of a body is

$$\sin h = \sin \delta \sin L + \cos \delta \cos L \cos t$$

where δ is the body's declination, t its local hour angle and L the observer's latitude.

Write this as $\sin h = A(\cos \phi \sin \delta + \sin \phi \cos \delta)$

where

$$A = \sqrt{\sin^2 L + \cos^2 L \cos^2 t}$$

$$\sin \phi = \frac{\cos L \cos t}{A}; \quad \cos \phi = \frac{\sin L}{A}$$

Hence $\sin h = A \sin(\phi + \delta)$ or $\log_{10} \sin h = \log_{10} A + \log_{10} \sin(\phi + \delta)$.

In the Smart & Shearme tables $U \equiv \phi$, $V \equiv 10 + \log_{10} A$.

XXI
NAVIGATION TABLES.
LATITUDE.

Hour Angle.	40°		41°		42°		43°		Hour Angle.
	U	V	U	V	U	V	U	V	
0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	24 0
4	0.0008	0.0008	0.0016	0.0016	0.0024	0.0024	0.0032	0.0032	23 56
8	0.0016	0.0016	0.0032	0.0032	0.0048	0.0048	0.0064	0.0064	23 52
12	0.0024	0.0024	0.0048	0.0048	0.0072	0.0072	0.0096	0.0096	23 48
16	0.0032	0.0032	0.0064	0.0064	0.0096	0.0096	0.0128	0.0128	23 44
20	0.0040	0.0040	0.0080	0.0080	0.0120	0.0120	0.0160	0.0160	23 40
24	0.0048	0.0048	0.0100	0.0100	0.0144	0.0144	0.0192	0.0192	23 36
28	0.0056	0.0056	0.0120	0.0120	0.0168	0.0168	0.0224	0.0224	23 32
32	0.0064	0.0064	0.0140	0.0140	0.0192	0.0192	0.0256	0.0256	23 28
36	0.0072	0.0072	0.0160	0.0160	0.0216	0.0216	0.0288	0.0288	23 24
40	0.0080	0.0080	0.0180	0.0180	0.0240	0.0240	0.0320	0.0320	23 20
44	0.0088	0.0088	0.0200	0.0200	0.0264	0.0264	0.0352	0.0352	23 16
48	0.0096	0.0096	0.0220	0.0220	0.0288	0.0288	0.0384	0.0384	23 12
52	0.0104	0.0104	0.0240	0.0240	0.0312	0.0312	0.0416	0.0416	23 08
56	0.0112	0.0112	0.0260	0.0260	0.0336	0.0336	0.0448	0.0448	23 04
1 0	0.0120	0.0120	0.0280	0.0280	0.0360	0.0360	0.0480	0.0480	23 00
4	0.0128	0.0128	0.0300	0.0300	0.0384	0.0384	0.0512	0.0512	22 56
8	0.0136	0.0136	0.0320	0.0320	0.0408	0.0408	0.0544	0.0544	22 52
12	0.0144	0.0144	0.0340	0.0340	0.0432	0.0432	0.0576	0.0576	22 48
16	0.0152	0.0152	0.0360	0.0360	0.0456	0.0456	0.0608	0.0608	22 44
20	0.0160	0.0160	0.0380	0.0380	0.0480	0.0480	0.0640	0.0640	22 40
24	0.0168	0.0168	0.0400	0.0400	0.0504	0.0504	0.0672	0.0672	22 36
28	0.0176	0.0176	0.0420	0.0420	0.0528	0.0528	0.0704	0.0704	22 32
32	0.0184	0.0184	0.0440	0.0440	0.0552	0.0552	0.0736	0.0736	22 28
36	0.0192	0.0192	0.0460	0.0460	0.0576	0.0576	0.0768	0.0768	22 24
40	0.0200	0.0200	0.0480	0.0480	0.0600	0.0600	0.0800	0.0800	22 20
44	0.0208	0.0208	0.0500	0.0500	0.0624	0.0624	0.0832	0.0832	22 16
48	0.0216	0.0216	0.0520	0.0520	0.0648	0.0648	0.0864	0.0864	22 12
52	0.0224	0.0224	0.0540	0.0540	0.0672	0.0672	0.0896	0.0896	22 08
56	0.0232	0.0232	0.0560	0.0560	0.0696	0.0696	0.0928	0.0928	22 04
1 0	0.0240	0.0240	0.0580	0.0580	0.0720	0.0720	0.0960	0.0960	22 00
4	0.0248	0.0248	0.0600	0.0600	0.0744	0.0744	0.0992	0.0992	21 56
8	0.0256	0.0256	0.0620	0.0620	0.0768	0.0768	0.1024	0.1024	21 52
12	0.0264	0.0264	0.0640	0.0640	0.0792	0.0792	0.1056	0.1056	21 48
16	0.0272	0.0272	0.0660	0.0660	0.0816	0.0816	0.1088	0.1088	21 44
20	0.0280	0.0280	0.0680	0.0680	0.0840	0.0840	0.1120	0.1120	21 40
24	0.0288	0.0288	0.0700	0.0700	0.0864	0.0864	0.1152	0.1152	21 36
28	0.0296	0.0296	0.0720	0.0720	0.0888	0.0888	0.1184	0.1184	21 32
32	0.0304	0.0304	0.0740	0.0740	0.0912	0.0912	0.1216	0.1216	21 28
36	0.0312	0.0312	0.0760	0.0760	0.0936	0.0936	0.1248	0.1248	21 24
40	0.0320	0.0320	0.0780	0.0780	0.0960	0.0960	0.1280	0.1280	21 20
44	0.0328	0.0328	0.0800	0.0800	0.0984	0.0984	0.1312	0.1312	21 16
48	0.0336	0.0336	0.0820	0.0820	0.1008	0.1008	0.1344	0.1344	21 12
52	0.0344	0.0344	0.0840	0.0840	0.1032	0.1032	0.1376	0.1376	21 08
56	0.0352	0.0352	0.0860	0.0860	0.1056	0.1056	0.1408	0.1408	21 04
1 0	0.0360	0.0360	0.0880	0.0880	0.1080	0.1080	0.1440	0.1440	21 00
4	0.0368	0.0368	0.0900	0.0900	0.1104	0.1104	0.1472	0.1472	20 56
8	0.0376	0.0376	0.0920	0.0920	0.1128	0.1128	0.1504	0.1504	20 52
12	0.0384	0.0384	0.0940	0.0940	0.1152	0.1152	0.1536	0.1536	20 48
16	0.0392	0.0392	0.0960	0.0960	0.1176	0.1176	0.1568	0.1568	20 44
20	0.0400	0.0400	0.0980	0.0980	0.1200	0.1200	0.1600	0.1600	20 40
24	0.0408	0.0408	0.1000	0.1000	0.1224	0.1224	0.1632	0.1632	20 36
28	0.0416	0.0416	0.1020	0.1020	0.1248	0.1248	0.1664	0.1664	20 32
32	0.0424	0.0424	0.1040	0.1040	0.1272	0.1272	0.1696	0.1696	20 28
36	0.0432	0.0432	0.1060	0.1060	0.1296	0.1296	0.1728	0.1728	20 24
40	0.0440	0.0440	0.1080	0.1080	0.1320	0.1320	0.1760	0.1760	20 20
44	0.0448	0.0448	0.1100	0.1100	0.1344	0.1344	0.1792	0.1792	20 16
48	0.0456	0.0456	0.1120	0.1120	0.1368	0.1368	0.1824	0.1824	20 12
52	0.0464	0.0464	0.1140	0.1140	0.1392	0.1392	0.1856	0.1856	20 08
56	0.0472	0.0472	0.1160	0.1160	0.1416	0.1416	0.1888	0.1888	20 04
1 0	0.0480	0.0480	0.1180	0.1180	0.1440	0.1440	0.1920	0.1920	20 00
4	0.0488	0.0488	0.1200	0.1200	0.1464	0.1464	0.1952	0.1952	19 56
8	0.0496	0.0496	0.1220	0.1220	0.1488	0.1488	0.1984	0.1984	19 52
12	0.0504	0.0504	0.1240	0.1240	0.1512	0.1512	0.2016	0.2016	19 48
16	0.0512	0.0512	0.1260	0.1260	0.1536	0.1536	0.2048	0.2048	19 44
20	0.0520	0.0520	0.1280	0.1280	0.1560	0.1560	0.2080	0.2080	19 40
24	0.0528	0.0528	0.1300	0.1300	0.1584	0.1584	0.2112	0.2112	19 36
28	0.0536	0.0536	0.1320	0.1320	0.1608	0.1608	0.2144	0.2144	19 32
32	0.0544	0.0544	0.1340	0.1340	0.1632	0.1632	0.2176	0.2176	19 28
36	0.0552	0.0552	0.1360	0.1360	0.1656	0.1656	0.2208	0.2208	19 24
40	0.0560	0.0560	0.1380	0.1380	0.1680	0.1680	0.2240	0.2240	19 20
44	0.0568	0.0568	0.1400	0.1400	0.1704	0.1704	0.2272	0.2272	19 16
48	0.0576	0.0576	0.1420	0.1420	0.1728	0.1728	0.2304	0.2304	19 12
52	0.0584	0.0584	0.1440	0.1440	0.1752	0.1752	0.2336	0.2336	19 08
56	0.0592	0.0592	0.1460	0.1460	0.1776	0.1776	0.2368	0.2368	19 04
1 0	0.0600	0.0600	0.1480	0.1480	0.1800	0.1800	0.2400	0.2400	19 00
4	0.0608	0.0608	0.1500	0.1500	0.1824	0.1824	0.2432	0.2432	18 56
8	0.0616	0.0616	0.1520	0.1520	0.1848	0.1848	0.2464	0.2464	18 52
12	0.0624	0.0624	0.1540	0.1540	0.1872	0.1872	0.2496	0.2496	18 48
16	0.0632	0.0632	0.1560	0.1560	0.1896	0.1896	0.2528	0.2528	18 44
20	0.0640	0.0640	0.1580	0.1580	0.1920	0.1920	0.2560	0.2560	18 40
24	0.0648	0.0648	0.1600	0.1600	0.1944	0.1944	0.2592	0.2592	18 36
28	0.0656	0.0656	0.1620	0.1620	0.1968	0.1968	0.2624	0.2624	18 32
32	0.0664	0.0664	0.1640	0.1640	0.1992	0.1992	0.2656	0.2656	18 28
36	0.0672	0.0672	0.1660	0.1660	0.2016	0.2016	0.2688	0.2688	18 24
40	0.0680	0.0680	0.1680	0.1680	0.2040	0.2040	0.2720	0.2720	18 20
44	0.0688	0.0688	0.1700	0.1700	0.2064	0.2064	0.2752	0.2752	18 16
48	0.0696	0.0696	0.1720	0.1720	0.2088	0.2088	0.2784	0.2784	18 12
52	0.0704	0.0704	0.1740	0.1740	0.2112	0.2112	0.2816	0.2816	18 08
56	0.0712	0.0712	0.1760	0.1760	0.2136	0.2136	0.2848	0.2848	18 04
1 0	0.0720	0.0720	0.1780	0.1780	0.2160	0.2160	0.2880	0.2880	18 00
4	0.0728	0.0728	0.1800	0.1800	0.2184	0.2184	0.2912	0.2912	17 56
8	0.0736	0.0736	0.1820	0.1820	0.2208	0.2208	0.2944	0.2944	17 52
12	0.0744	0.0744	0.1840	0.1840	0.2232	0.2232	0.2976</		