ZAŁĄCZNIK II. Określamy wartość *d*.

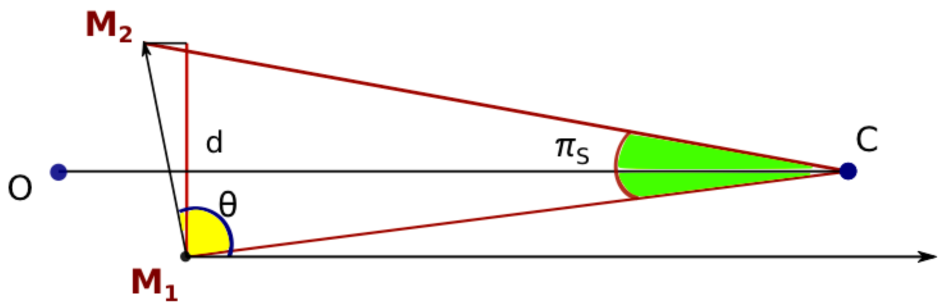
Jeżeli wyrazimy projekcję d odległości między M_1 i M_2 na płaszczyźnie prostopadłej do kierunku Ziemia-Słońce, w wartościach równikowego promienia Ziemi, a odległość między Ziemią a Słońcem w wartościach średniej odległości, to otrzymamy:

$\pi_S = [(d/R) / (r_T /R_T)] (R/R_T) \approx [(d/R) / (r_T /R_T)] \pi_o$.

Stosunek r_T / R_T może zostać obliczony na podstawie pierwszego prawa Keplera:

$r_T/R_T = 1 - e_T \cos E_T(t)$

a zatem musimy obliczyć tylko d/R (patrz Rys. 8).



Rys. 15: Rzut odległości między M1 i M2 na płaszczyźnie prostopadłej do kierunku Ziemia-Słońce.

Obliczając iloczyn wektorowy dla wektorów M_1M_2 i OC, otrzymujemy wartość sinusa θ, ponieważ:

$M_1M_2 \times \ OC = |M_1M_2|\ r_T \sin\theta$.

Z Rys. 15 wynika, że:

$d = |M_1M_2| \cos(90 - \theta) = |M_1M_2| \sin\theta$

a zatem,

$d = M_1M_2 \times OC / r_T$.

Teraz musimy obliczyć $M_1M_2 \times OC$.

Wektor OC może być określony na podstawie współrzędnych równikowych Słońca (α,δ) w czasie obserwacji t jako:

$x = r_T \cos\delta \cos\alpha$

$y = r_T \cos\delta \sin\alpha$

$z = r_T \sin\delta$.

Pozycja każdego z obserwatorów może być wyrażona jako (patrz Rys. 16):

$x = R \cos \varphi \cos (\lambda + T_G)$

$y = R \cos \varphi \sin (\lambda + T_G)$

$z = R \sin \varphi$,

gdzie φ i λ to współrzędne geograficzne (szerokość i długość) pozycji obserwatora a TG = TG (0) + 1.00273791 t. Czas obserwacji t musi być wyrażony jako czas universalny (Universal Time - UT).

Współrzędne wektora M_1M_2 mogą być łatwo ustalone jako:

$X = x_1 - x_2$

$Y = y_1 - y_2$

$Z = z_1 - z_2$

$$\overrightarrow{M_1M_2} = X\vec{\imath} + Y\vec{\jmath} + Z\vec{k}$$

$$|M_1M_2| = \sqrt[2]{X^2 + Y^2 + Z^2}$$

a współrzędne dla wektora jednostkowego c, który łączy środek Ziemi ze środkiem Słońca jako:

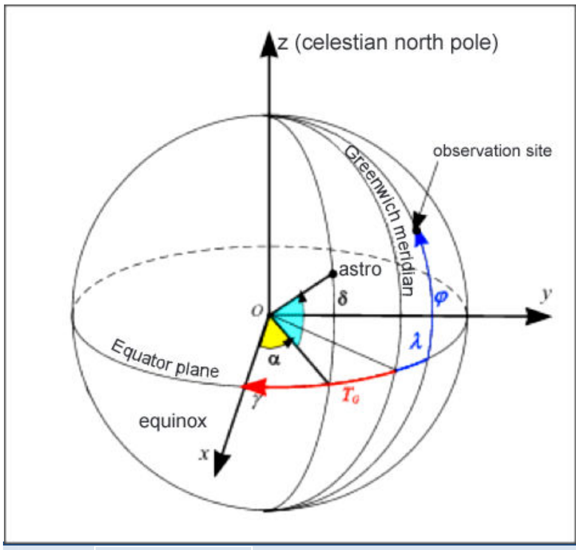
$x = \cos \delta_S \cos \alpha_S$

$y = \cos \delta_S \sin \alpha_S$

$z = \sin \delta_S$

A więc wracając do obliczenia *d*, może być ono wyrażone jako:

$$d = \left|\overrightarrow{M_1M_2}\right| \sin \theta = \left|\overrightarrow{M_1M_2} \times \vec{c}\right| = \sqrt{(Yz - Zy)^2 + (Zx - Xz)^2 + (Xy - Yx)^2}$$



Rys. 16: Pozycje gwiazdy (np. Słońca) i obserwatora na ziemi wyrażone we współrzędnych równikowyc. Rys.: P. Rocher (IMCCE).