

Ornek: 2009.0 için;

$$A_0 = 18^{sa}.609997 \quad , \quad A_1 = 236^s.55536$$

$$2009.0 \text{ için } \alpha_{\odot} = 18^{sa}.609997 + 236^s.55536 \quad t + \frac{1}{15} C(t) + \frac{1}{15} R(t)$$

Güneş Zamanları ve Zaman Denklemi :

Gökbilimde kullanılan ZAMAN tanımları ve özellikleri şöyle özetlenebilir :

Yıldız Zamanı (= YZ) : Herhangi bir yıldızın S saat açısı ile belirlenen zamandır.

$$T = \alpha + S \quad \dots(1)$$

Genellikle yıldız yerine γ noktası alınır. Bu durumda $T = S_{\gamma}$ olur.

1^{*g} , 1^{*sa} , 1^{*dk} , 1^{*s} gibi birimlerle ölçülür ve ifade edilir.

Gerçel Güneş Zamanı (= GZ) : Görünen Güneş tekerinin merkezinin S_0 saat açısı ile belirlenen zamandır.

Güneş'in α_{\odot} ve S_{\odot} 'ini kullanarak
bir yerin yerel yıldız zamanı,

$$T = \alpha_{\odot} + S_{\odot} \quad \dots(2)$$

olacaktır. Burada S_{\odot} 'in iyi bir şekilde bilinmesi gerekir.

$$\alpha_{\odot} = A_o + A_1 t + \frac{1}{15} C(t) + \frac{1}{15} R(t) \quad \text{olduğunu hatırlayarak,}$$

$$S_{\odot} = T - \alpha_{\odot}$$

$$= T - A_o - A_1 t - \frac{1}{15} C(t) - \frac{1}{15} R(t)$$

olduğu görülür. Burada t bize verilen zamandır.

Bu S_{\odot} in değişim hızına göre ilerleyen bir mekanik saat yapımı çok zordur.

Kusursuz bir t zamanı için YZ oldukça düzgün ilerlemektedir. YZ nin genel biçimi de,

$$T = T_o + T_1 t + \tau$$

şeklinde yazılabilir. Burada, T_o zaman başlangıcını gösteren bir sabit, T_1 yıldız zamanının günlük artma miktarı, t ortalama gün biriminde zaman ve τ da γ nin kaymasından ileri gelen düzeltme terimidir $[\tau(t_o)]$.

O zaman, t ortalama Güneş zamanı ve S_{\ominus} de Gerçek Güneş zamanını göstermek üzere;

$$S_{\ominus} = T_o + T_1 t + \tau - A_o - A_1 t - \frac{1}{15} C(t) - \frac{1}{15} R(t) \quad , \text{ veya}$$

$$S_{\ominus} = \underbrace{T_o - A_o}_{s_o} + (T_1 - A_1)t - \left[\frac{1}{15} C(t) + \frac{1}{15} R(t) - \tau \right]$$

yazılabilir.

SONUÇ : Gerçek Güneş zamanı, Ortalama Güneş zamanına doğrusal olarak bağlı değildir. $C(t) = 0$, $R(t) = 0$ ve $\tau = 0$ olsaydı Gerçek Güneş zamanı t 'ye doğrusal olarak bağlı olurdu.

Ortalama Güneş zamanı için ;

- 1- Güneş ekvator boyunca devinsin [yani $R(t) = 0$ olsun],
- 2- Dairesel bir yörüngede dolansın [yani $C(t) = 0$ olsun],
- 3- Yörüngedeki dolanmasını Gerçek Güneş ile aynı sürede (anda) tamamla,
- 4- Düşünülen bu sanal (kuramsal) Güneş için τ boşlanabilsin (yani γ noktası oynamasın, sabit kalsın).

Boylesi bir kuramsal Gunes icin;

$S_m = S_o + (T_1 - A_1)t$ olacaktır. Bu nedenle

ortaya cikan $E(t) = S_{\ominus} - S_m$ farkina ZAMAN

DENKLEMİ denir. Yani,

$$E(t) = - \left[\frac{1}{15} C(t) + \frac{1}{15} R(t) - \tau \right]$$

ZAMAN HESAPLARI

Gökbilim hesaplamalarında kullanılan üç zaman tanımı vardır :

- 1- Yıldız zamanı : Yıldızın saat açısı ile tanımlanan zaman,
- 2- Gerçel zaman : Güneş'in saat açısı ile tanımlanan zaman, ve
- 3- Ortalama zaman : Kuramsal Güneş'in saat açısı ile tanımlanan zaman.

Zamanın başlangıcı için;

Gökbilimde üst geçiş zaman başlangıcı alınır,

Günlük yaşamda ise alt geçiş zaman başlangıcı alınır.

Bu nedenle, $GZ = S_o + 12^{sa}$, $S_o = 0^{sa}$ ise $GZ = 12^{sa}$
 $OZ = S_m + 12^{sa}$, $S_m = 0^{sa}$ iken $OZ = 12^{sa}$

$$E(t) = S_o - S_m = GZ - OZ \quad \dots(1)$$

Her öğlen çemberi için zaman başkadır. Yani yerel zaman söz konusu olur.

Yerel OZ = Bir yerde, kuramsal Güneş'in saat açısına göre tanımlanan zamandır.

Yer küresi 15° lik 24 bölgeye bölünmüştür. İlk bölge 0° lik boylamın bölgesidir. Bu bölgeye "Baş bölge" denir, ve 0° lik boylam Greenwich boylamı olduğundan, bu zamana

Greenwich OZ = Evrensel zaman , veya

= Baş bölge zamanı

denir.

λ_0 : Bölge boylamı ve λ : Yerel boylam ise, boylam farkı $\Delta\lambda = \lambda_0 - \lambda$ olur. O zaman,

$$\text{Yerel OZ} = \text{Bölge OZ} + \Delta\lambda \quad \dots(2)$$

yazılabilir. Güneş bir yerin öğlen çemberine geldiği anda

$S_0 = 0^{\text{sa}}$ olur. Bu durumda,

$$E(t) = S_0 - S_m = \text{GZ} - \text{OZ} = 12^{\text{sa}} - \text{OZ}$$

$$\text{Yerel OZ} = 12^{\text{sa}} - E(t) \quad \dots(3) \quad \text{olur.}$$

Kuramsal Güneş'in $R(t) = 0$, $C(t) = 0$ dir, o zaman,

$$\alpha_m = A_o + A_1 t + \tau \quad \dots (4)$$

$$Y.O.Z = 12^{sa} - E(t) = 12^{sa} - (S_o - S_m) ; S_o = 0^{sa}$$

$$Y.O.Z = 12^{sa} + S_m , \text{ buradan}$$

$$S_m = Y.O.Z - 12^{sa} \quad \dots (5)$$

$$T = \alpha_m + S_m \text{ idi.}$$

$$T = A_o + A_1 t + \tau + Y.O.Z - 12^{sa} \quad \dots (6)$$

Greenwich'te Yerel O.Z = Evrensel zaman = 0^{sa} iken $Y.Z = ?$

$$Y.Z = A_o + A_1 t + \tau - 12^{sa}$$

$$A_o = \frac{1}{15} \lambda_o - \frac{86400}{P_\odot} t_o , \quad A_1 = \frac{86400}{P_\odot}$$

λ_o : Günberi boylamı,

t_o : Günberi'den geçiş tarihi

P_\odot : Güneş'in yörüngede dolanma dönemi.

ÖRNEK : $t_o = 4.4583$ Ocak, 2009.1858 için $\lambda_o = 283^\circ.0985$

$$\lambda_o = 283^\circ 05' 54'' .47$$

$$A_o = 18^{sa}.5803 , A_1 = 236^s.555 ,$$

$$E.Z = 0^{sa} \quad \text{iken} \quad YZ = \underbrace{6^{sa}.5803}_{18^{sa}.5803-12^{sa}} + 236^s.555 \quad t + \underbrace{\tau}_{\substack{\text{almanakta} \\ \text{verilir}}}$$

$t = 19$ Mayıs 2009 da $E.Z = 0^{sa}$ iken Greenwich'te $YZ = ?$

19.5.2009, $E.Z = 0^{sa}$ için $JD = 2454970.5$

$$T = \frac{JD - 2415020.0}{36525} \Rightarrow T = 1.093785079$$

$$Y.Z_{G0} = 6.6460656 + 2400.051262 \quad T + 0.00002581 \quad T^2$$

$$= 2631^{sa}.786945 = \left[\left(\frac{2631^{sa}.786945}{\underbrace{24^{sa}}_{=109.6577894}} \right) - 109 \right] \times 24^{sa}$$

$$= 15^{*sa}.78694512 = 15^{*sa} 47^{*dk} 13^{*sn}$$

yani 19.5.2009, $E.Z = 0^{sa}$ iken $Y.Z_{G0} = 15^{*sa} 47^{*dk} 13^{*sn}$ dir.