

Beregning av bønnstider

GMSN

Muslimere utfører fem bønnen om dagen. Hver bønn er gitt en bestemt foreskrevet tid der den må utføres. Dette dokumentet beskriver kort disse tider, og forklarer hvordan de kan beregnes matematisk.

Definisjoner

For å bestemme den nøyaktige tidsperioden for hver bønn (og også for fasting), må vi bestemme ni tidspunkter per dag. Disse tider er definert i følgende tabell:

Tid	Definisjon
Imsak	Tiden for å slutte å spise Sahur (for fasting), litt før Fajr.
Fajr	Når himmelen begynner å lyse (daggry).
Soloppgang	Tiden der Solens første del kommer over horisonten.
Dhuhr	Når Solen begynner å avta etter å ha nådd sitt høyeste punkt i himmelen.
Asr	Tiden når lengden på objektets skygge når en faktor (vanligvis 1 eller 2) av lengden på objektet selv, pluss lengden på objektets skygge ved middagstid.
Solnedgang	Tiden hvor solen forsvinner under horisonten.
Maghrib	Snart etter solnedgang.
Isha	Tiden der mørket faller og det er ikke spredt lys i himmelen.
Midnatt	Gjennomsnittlig tid fra solnedgang til soloppgang (eller fra Maghrib til Fajr, i enkelte tankeskoler).

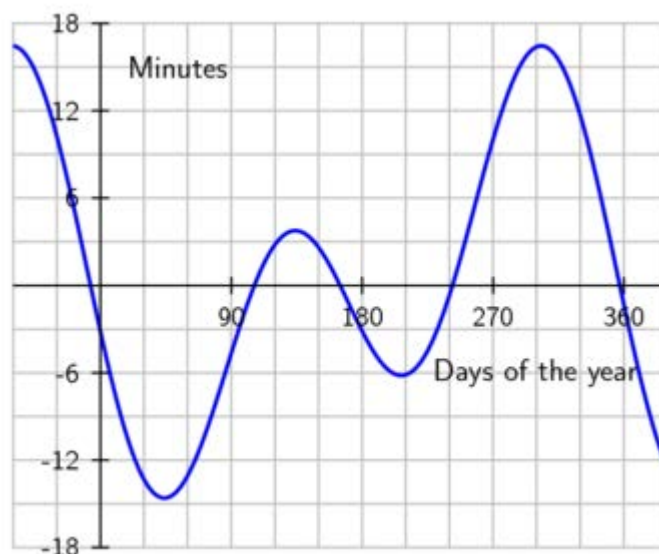
*. kilder og beregning hentet fra Wikipedia.

Neste avsnitt gir informasjon om hvordan du beregner de ovennevnte tider matematisk for et sted hvis koordinatene til stedet er kjent.

Astronomiske måling

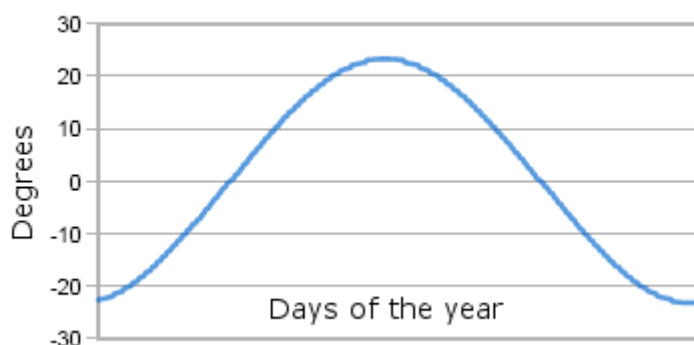
Det er to astronomiske tiltak som er avgjørende for å beregne bønnene. Disse to er tidssammenligningen og solens deklinering.

Tidssammenligningen er forskjellen mellom tid som lest fra en sol og en klokke. Det kommer fra en tilsynelatende uregelmessig bevegelse av solen forårsaket av en kombinasjon av skråheten av jordens rotasjonsakse og eksentrisiteten i dens bane. Solen kan være fremover (rask) med så mye som 16 min 33 s (rundt 3. november) eller faller opp med så mye som 14 min 6 s (rundt 12 februar), som vist i følgende graf:



Tidens likning

Solens deklinering er vinkelen mellom solens stråler og jordens ekvator. Solens deklinering endres kontinuerlig gjennom året. Dette er en konsekvens av jordens tilt, det vil si forskjellen i dens roterende og revolusjonerende akser.



The Declination of Sun

Ovennevnte to astronomiske tiltak kan oppnås nøyaktig fra The Star Almanac, eller kan beregnes omtrentlig. Følgende algoritme fra [US Naval Observatory](#) Beregner solens vinkelkoordinater til en nøyaktighet på omtrent 1 arcminute innen to århundrer i 2000.

```

d = jd - 2451545.0; // jd is the given Julian date

g = 357.529 + 0.98560028* d;
q = 280.459 + 0.98564736* d;
L = q + 1.915* sin(g) + 0.020* sin(2*g);

R = 1.00014 - 0.01671* cos(g) - 0.00014* cos(2*g);
e = 23.439 - 0.00000036* d;
RA = arctan2(cos(e)* sin(L), cos(L))/ 15;

D = arcsin(sin(e)* sin(L)); // declination of the Sun
EqT = q/15 - RA; // equation of time

```

Beregning av bønnstider

For å beregne bønnene for et gitt sted, må vi vite bredden (L) og lengden (Lng) av stedet, sammen med den lokale tidssonen for den plasseringen. Vi får også tidssammenligningen (EqT) og deklinasjonen av Solen (D) for en gitt dato ved hjelp av algoritmen nevnt i forrige avsnitt.

Dhuhr

Dhuhr kan beregnes enkelt ved å bruke følgende formel:

$$\text{Dhuhr} = 12 + \text{TimeZone} - \text{Lng} / 15 - \text{EqT}.$$

Formelen ovenfor beregner faktisk middagstid når solen når sitt høyeste punkt i himmelen.

Soloppgang solnedgang

Tidsforskjellen mellom den midt på dagen, og den tid ved hvilken sol er en vinkel α under horisonten kan beregnes ved hjelp av følgende formel: med

$$T(\alpha) = \frac{1}{15} \arccos \left(\frac{-\sin(\alpha) - \sin(L) \sin(D)}{\cos(L) \cos(D)} \right)$$

Astronomiske soloppgang og solnedgang forekommer ved $\alpha = 0$. Men på grunn av brytning av lyset etter jordisk atmosfære, synes selve soloppgangen litt før astronomisk soloppgang og selve solnedgang skjer etter astronomiske solnedgang.

Faktisk soloppgang og solnedgang kan beregnes ved å bruke følgende formler:

$$\begin{aligned}\text{Soloppgang} &= \text{Dhuhr} - T(0,833), \\ \text{Solnedgang} &= \text{Dhuhr} + T(0,833).\end{aligned}$$

Hvis observatørens plassering er høyere enn det omkringliggende terrenget, kan vi vurdere denne forhøyningen ved å øke ovenstående konstant 0,833 ved $0,0347 \times \text{sqrt}(h)$, hvor h er observatørens høyde i meter.

Fajr og Isha

Det er forskjellige meninger om hvilken vinkel som skal brukes til å beregne Fajr og Isha.

Konvensjon	Fajr Angle	Isha Angle
Muslimske verdensliga	18	17
Islamsk samfunn av Nord-Amerika (ISNA)	15	15
Egyptisk General Authority of Survey	19.5	17,5
Umm al-Qura Universitet, Makkah	18.5	90 min etter Maghrib 120 min under Ramadan
Universitetet i islamske vitenskap, Karachi	18	18
Institutt for geofysikk, Universitetet i Teheran	17.7	14 *
Shia Ithna Ashari, Leva Research Institute, Qum	16	14

* Isha-vinkelen er ikke eksplisitt definert i Teheran-metoden.

For eksempel, ifølge Muslim World League-konvensjonen, Fajr = Dhuhr - T (18) og Isha = Dhuhr + T (17).

Asr

Det er to hoved meninger om hvordan du kan beregne Asr-tid. De fleste skoler (inkludert Shafi'i, Maliki, Ja'fari og Hanbali) sier at det er på det tidspunktet hvor lengden på gjenstandens skygge er lik objektets lengde, pluss lengden på objektets skygge ved middagstid. Den dominerende oppfatningen i Hanafi-skolen sier at Asr begynner når lengden på objektets skygge er to ganger lengden på objektet pluss lengden på objektets skygge ved middagstid.

Følgende formel beregner tidsforskjellen mellom midt-dagen og tiden da objektets skygge er lik t Ganger lengden på objektet selv, pluss lengden på objektets skygge ved middagstid:

$$A(t) = \frac{1}{15} \arccos \left(\frac{\sin(\arccot(t + \tan(L - D))) - \sin(L) \sin(D)}{\cos(L) \cos(D)} \right)$$

Således, i de første fire tankeskolene, Asr = Dhuhr + A (1), og i Hanafi skole, Asr = Dhuhr + A (2).

Maghrib

I sunnens synspunkt begynner tiden for Maghrib-bønn når solen har satt helt under horisonten, det vil si Maghrib = Sunset (noen kalkulatorer antyder 1 til 3 minutter etter solnedgang for forholdsregel). I Shias syn er imidlertid den dominerende oppfatningen at så lenge rødheten i den østlige himmelen vises etter solnedgang ikke har passert overhead, bør Maghrib-bønn ikke utføres. Det er vanligvis tatt i betraktning ved å anta en skumringsvinkel som $\text{Maghrib} = \text{Dhuhr} + T$ (4).

Midnatt

Midnatt beregnes vanligvis som gjennomsnittlig tid fra solnedgang til soloppgang, dvs. $\text{midnatt} = 1/2 (\text{soloppgang} - \text{solnedgang})$. I Shia-perspektivet er den juridiske midnatt (sluttiden for å utføre Isha-bønn) den gjennomsnittlige tiden fra Sunset til Fajr, dvs. $\text{Midnight} = 1/2 (\text{Fajr} - \text{Sunset})$.

Høyere bredder

På steder med høyere breddegrad kan skumringen fortsette gjennom hele natten i løpet av noen måneder av året. I disse unormale perioder er bestemmelsen av Fajr og Isha ikke mulig ved bruk av de vanlige formlene nevnt i forrige avsnitt. For å overvinne dette problemet har flere løsninger blitt foreslått, hvorav tre er beskrevet nedenfor.

Midt på natten

I denne metoden er perioden fra solnedgang til soloppgang delt i to halvdel. Første halvdel anses å være "natt" og den andre halvdel som "dagspause". Fajr og Isha i denne metoden antas å være midt på natten under unormale perioder.

En syvende av natten

I denne metoden er perioden mellom solnedgang og soloppgang delt inn i syv deler. Isha begynner etter den første syvende delen, og Fajr er i begynnelsen av den syvende delen.

Vinkelbasert metode

Dette er en mellomliggende løsning, brukt av noen nylige bønntids kalkulatorer. La α være skumringen vinkel for Isha, og la $t = A / 60$. Perioden mellom solnedgang og soloppgang er delt inn i t deler. Isha begynner etter første del. For eksempel, hvis twilight-vinkelen for Isha er 15, begynner Isha på slutten av første kvartal (15/60) om natten. Tid for Fajr beregnes på samme måte.

I tilfelle Maghrib ikke er lik Sunset, kan vi også anvende de ovennevnte reglene til Maghrib for å sikre at Maghrib alltid faller mellom Sunset og Isha under unormale perioder.