

Fig. II-4: The earth's tilt remains constant.

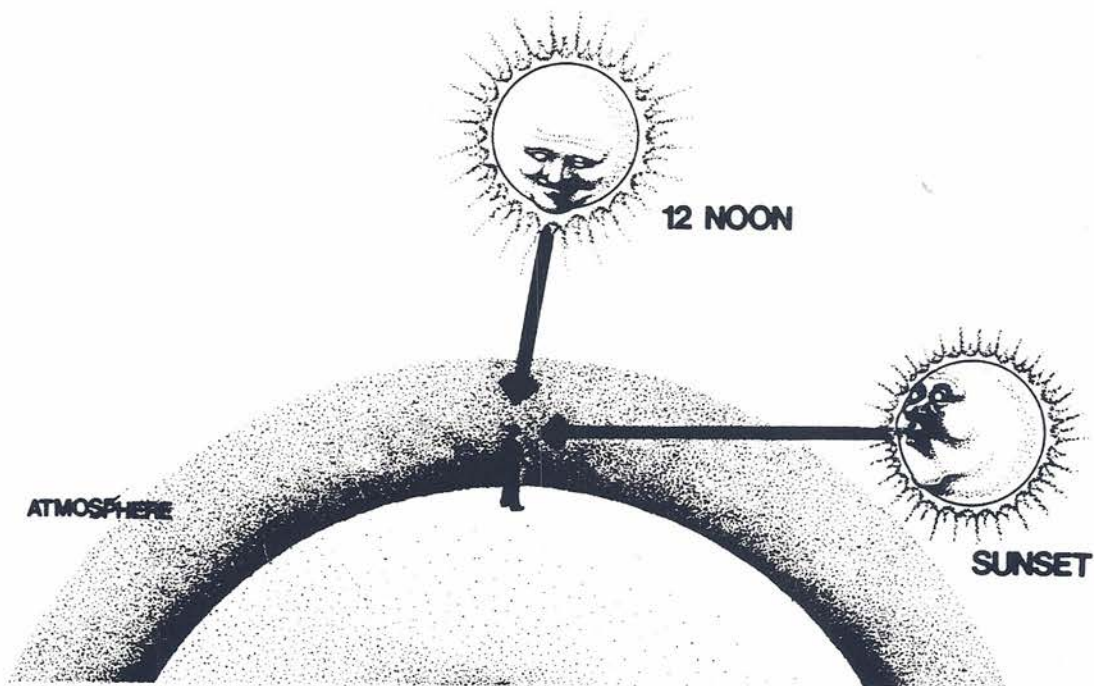


Fig. II-3: Air mass determines the intensity of direct sunlight.

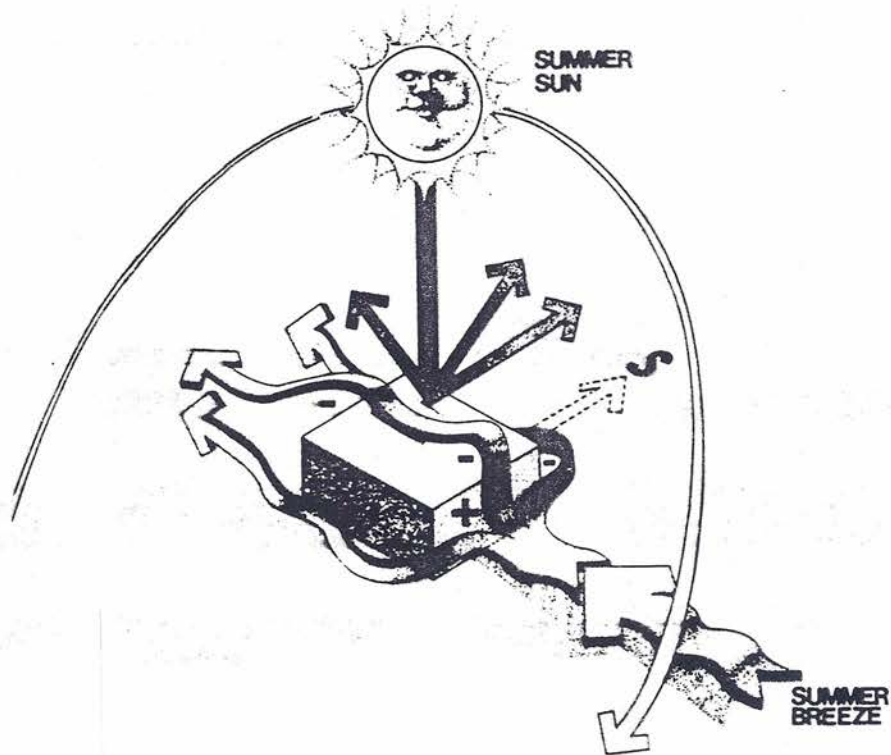
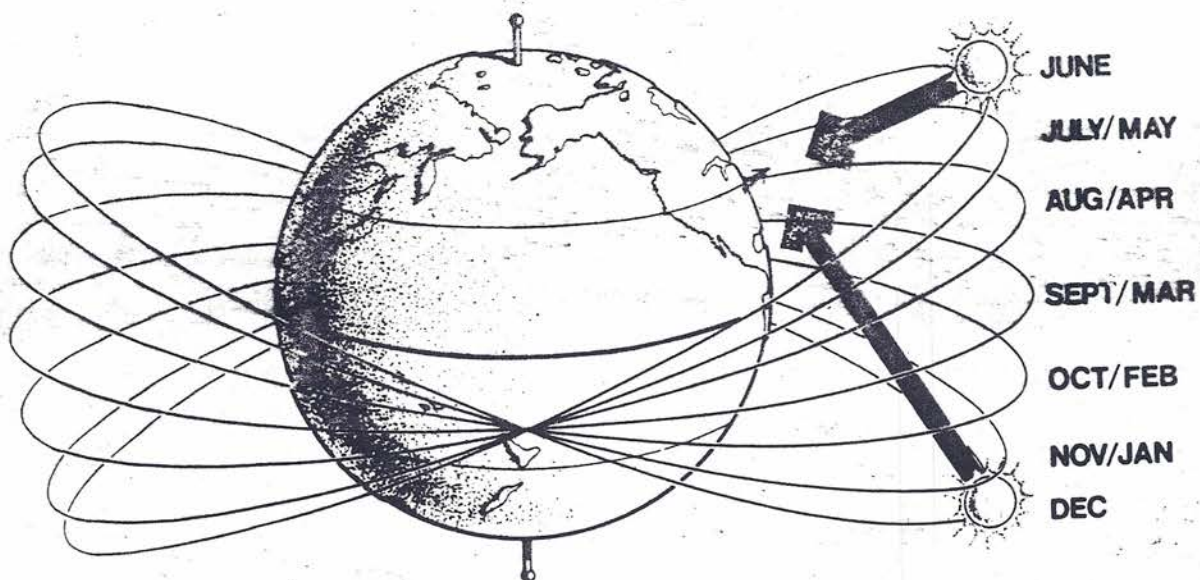


Fig. IV-27a

+ = HIGH PRESSURE [inlet]  
 - = LOW PRESSURE [outlet]



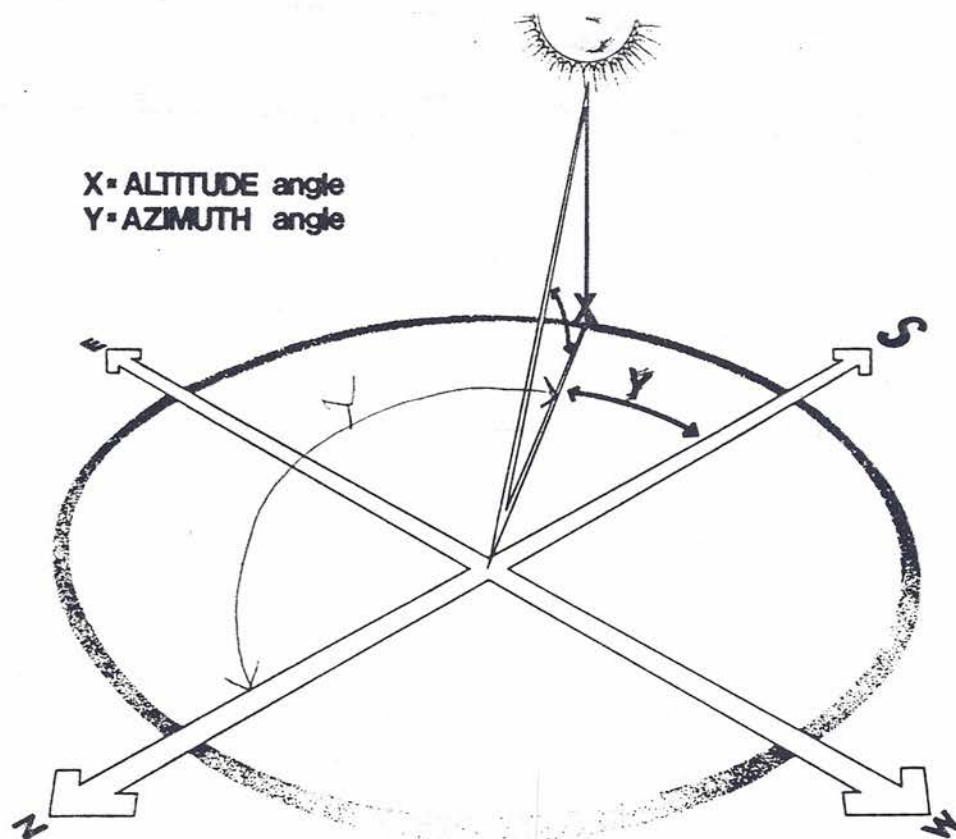
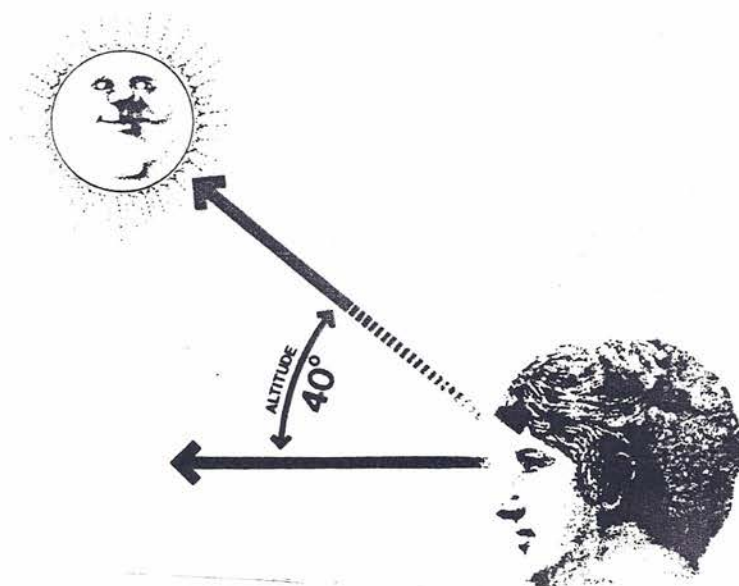
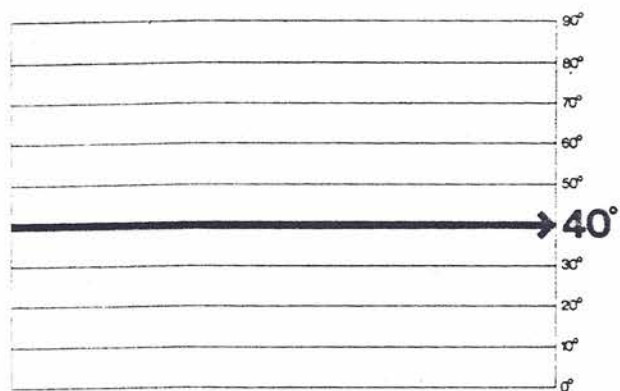


Fig. V-2: Altitude and azimuth angles.





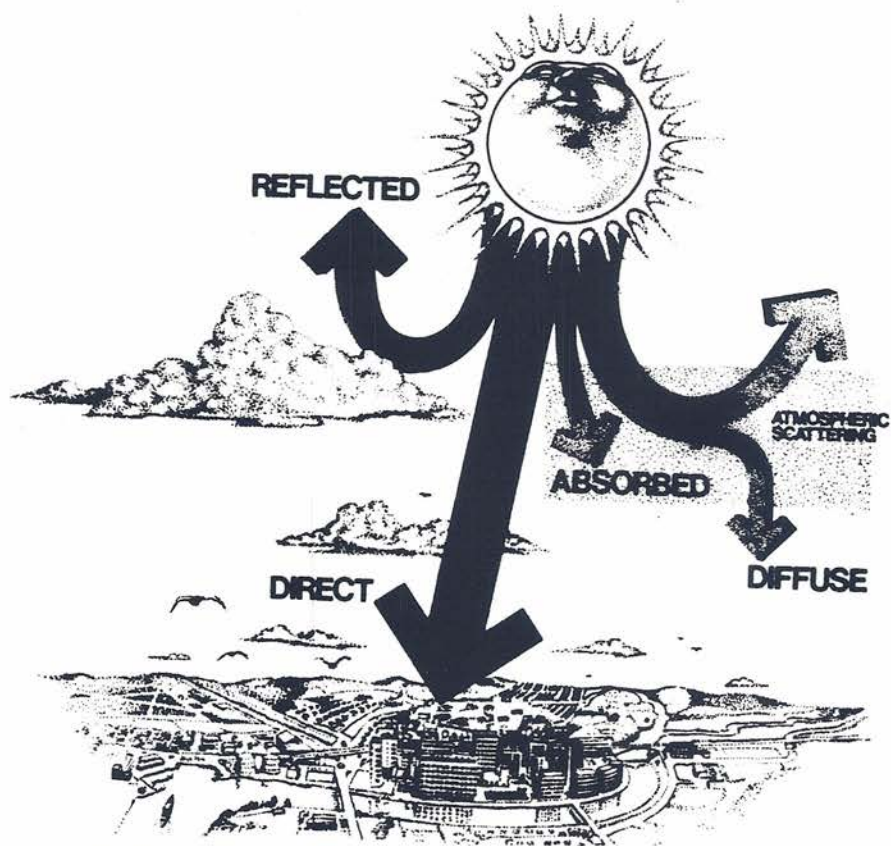


Fig. II-2: What happens to solar radiation intercepted by the earth's atmosphere.

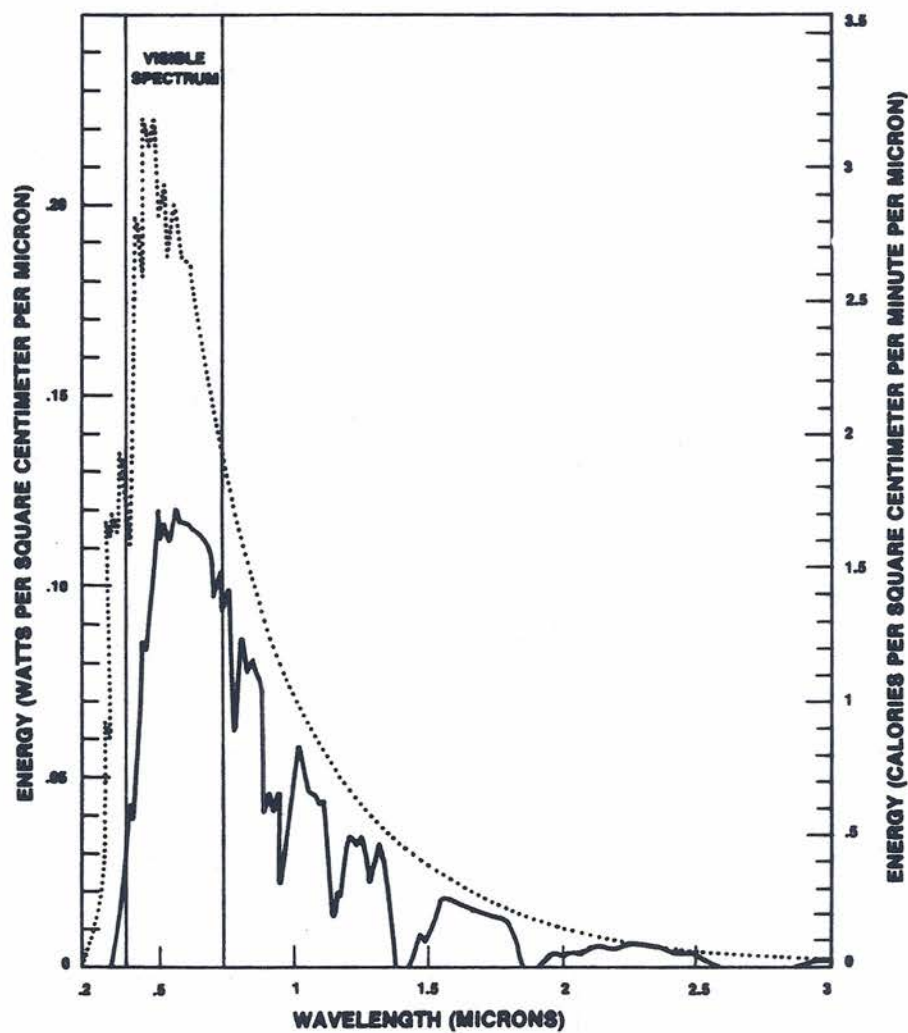


Fig. II-1: Wavelength characteristics of solar radiation are given for the top of the atmosphere (dotted) and at the earth's surface.

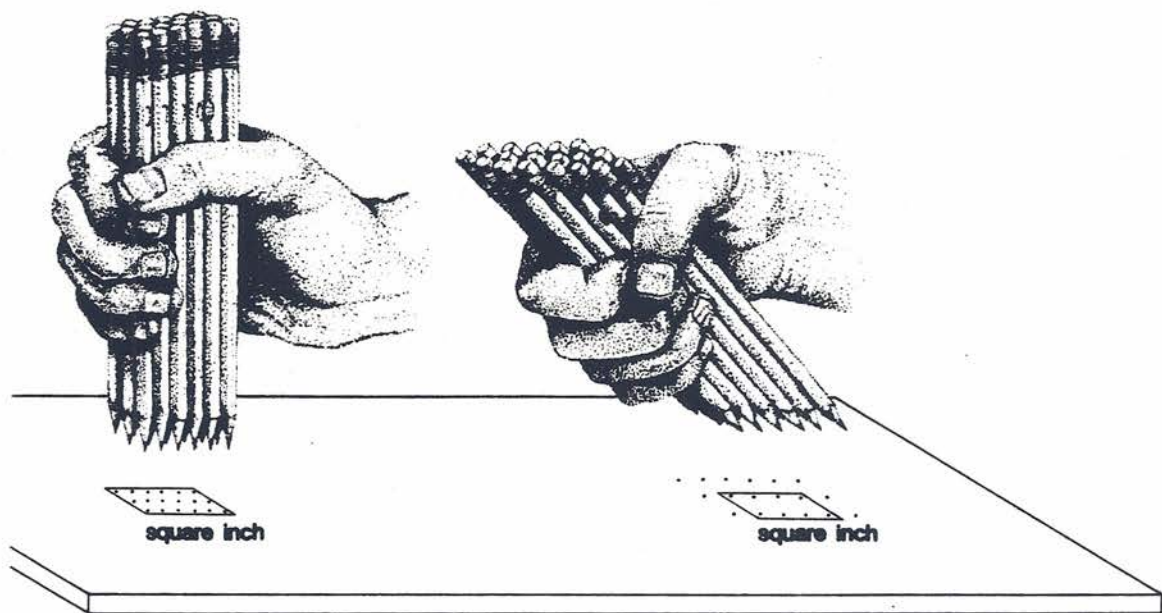


Fig. II-6: Energy density is determined by the angle of incidence.

\*Master's Thesis of Barbara Francis, University of New Mexico, 1976.

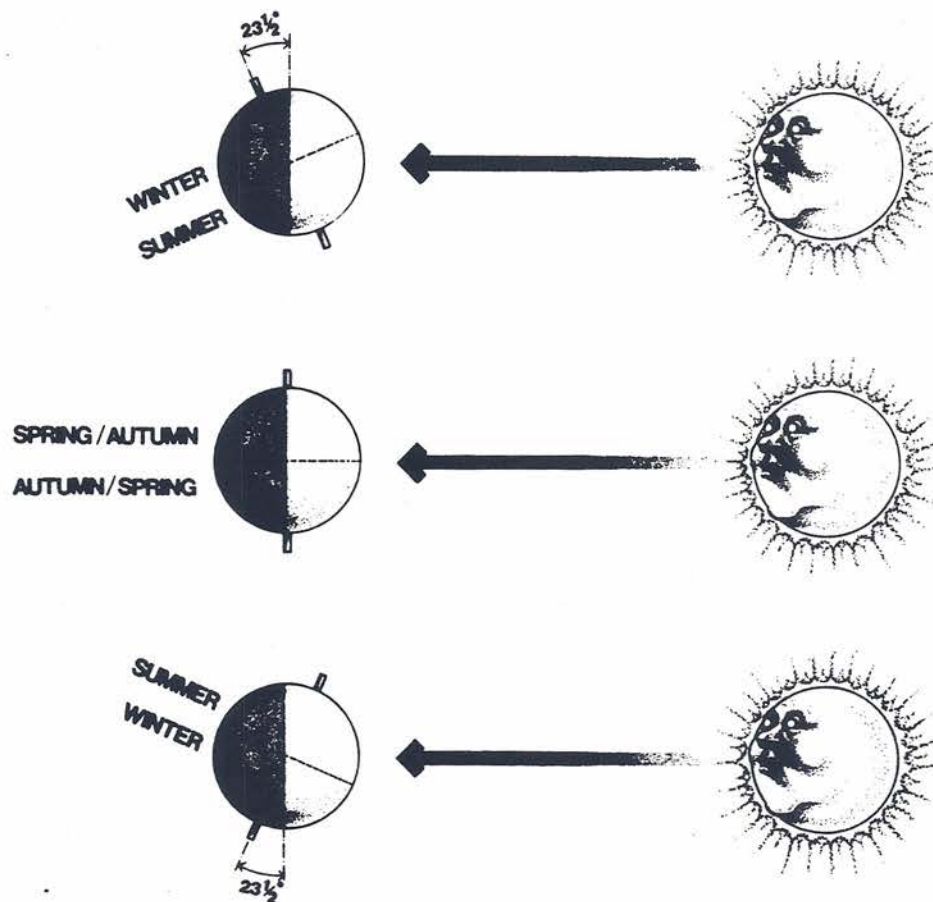
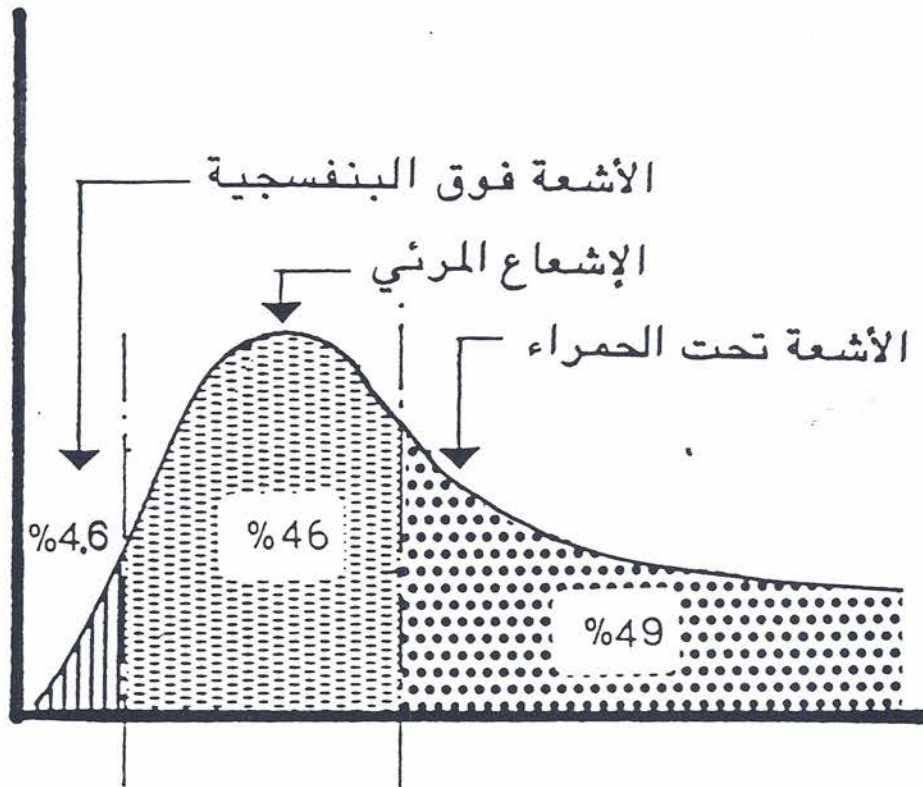
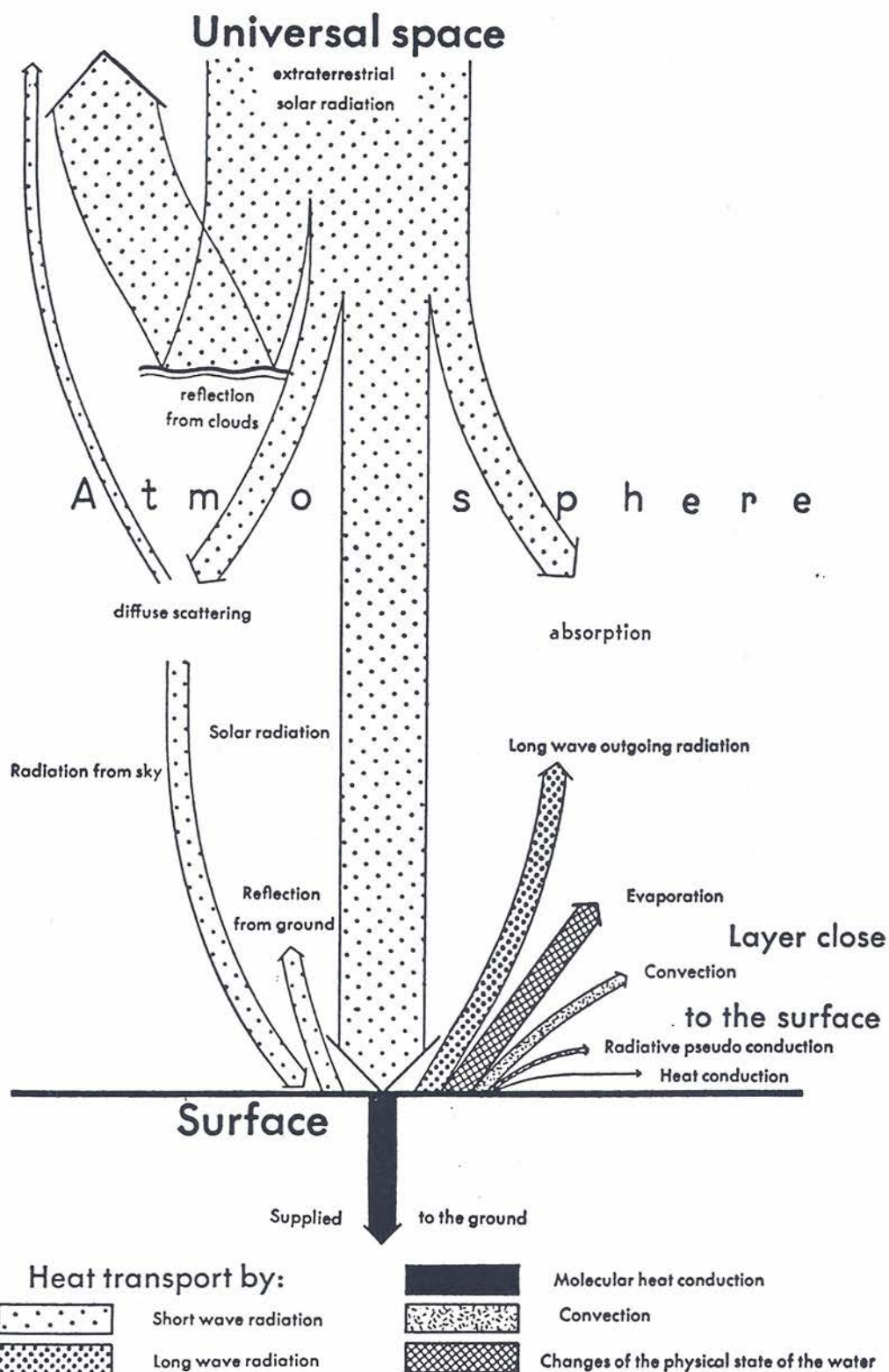


Fig. II-5: The tilt creates the seasons.



شكل (1 - 2) : تقسيمات الأشعاع الشمسي

المصدر :- كراوثر [41] ، صفحة 43 .



60. Heat exchange at noon for summer day. (The width of arrows corresponds to the transferred heat amounts.)



Fig 5  
Passage of radiation  
through the  
atmosphere

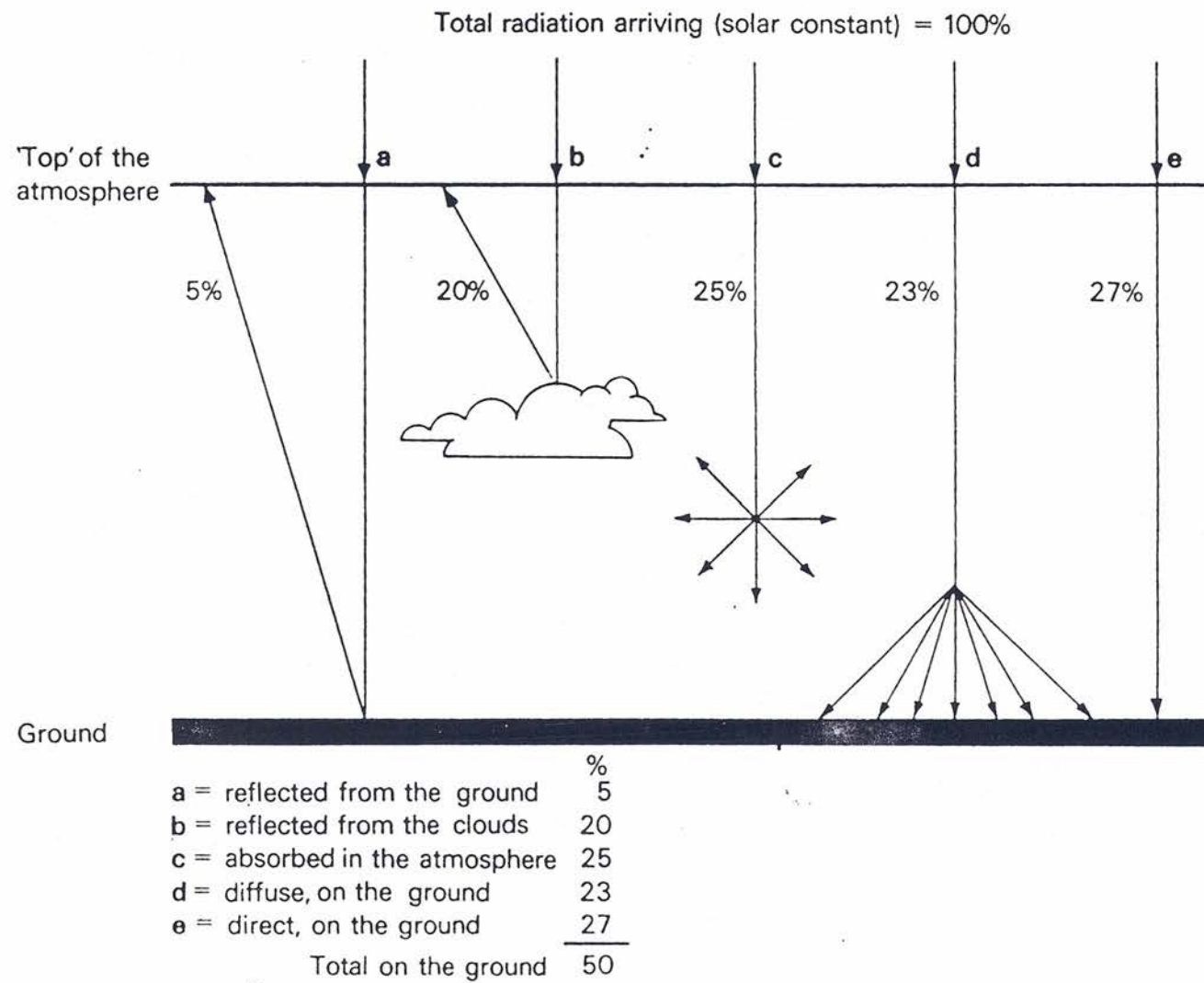
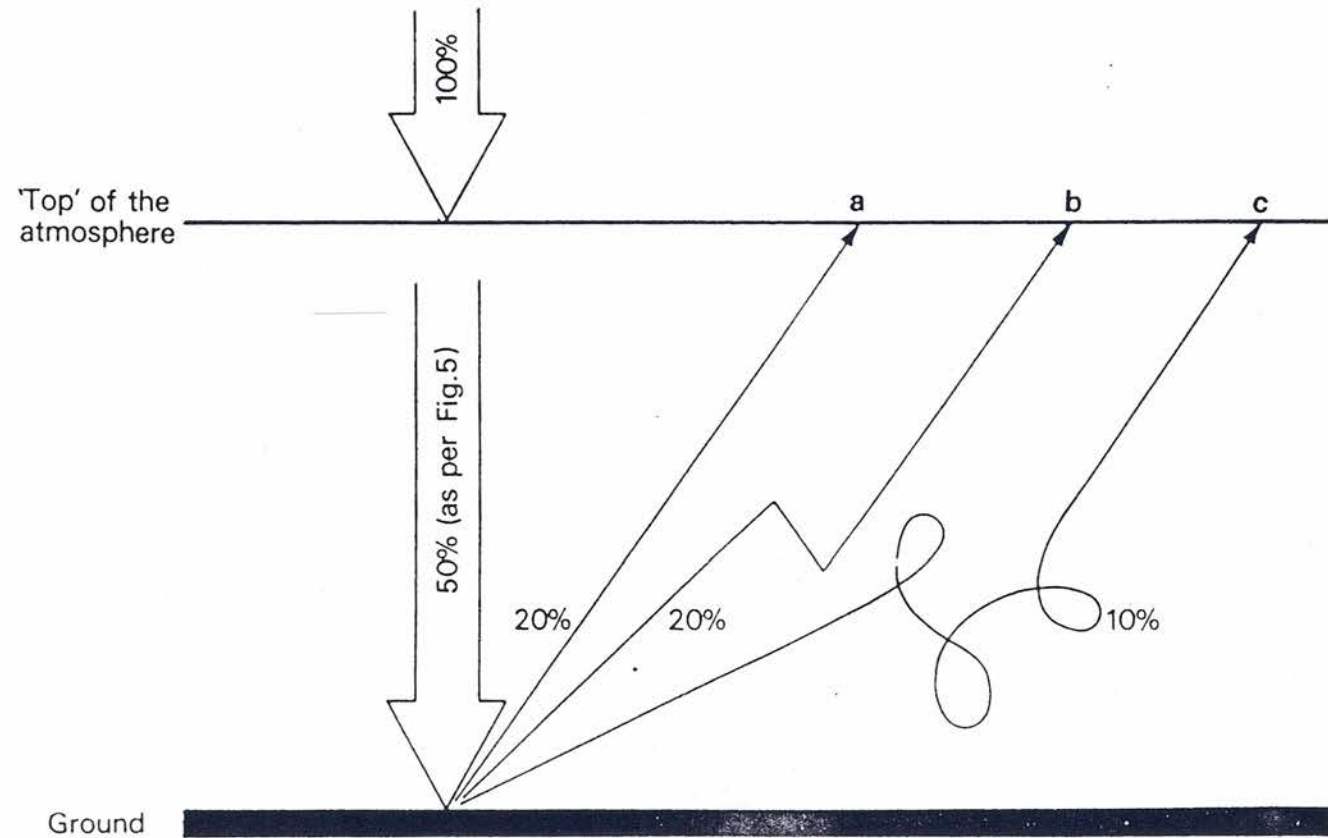


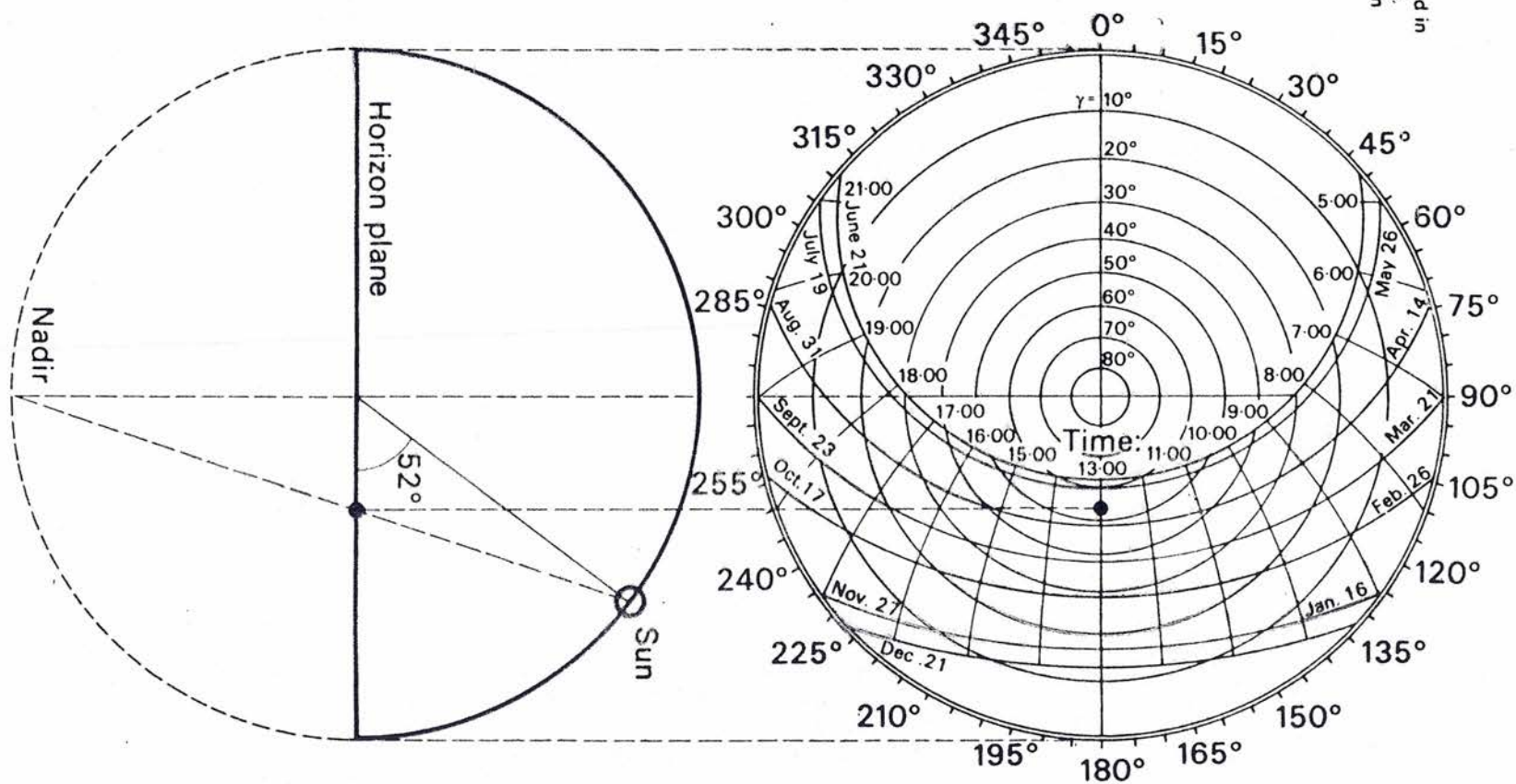


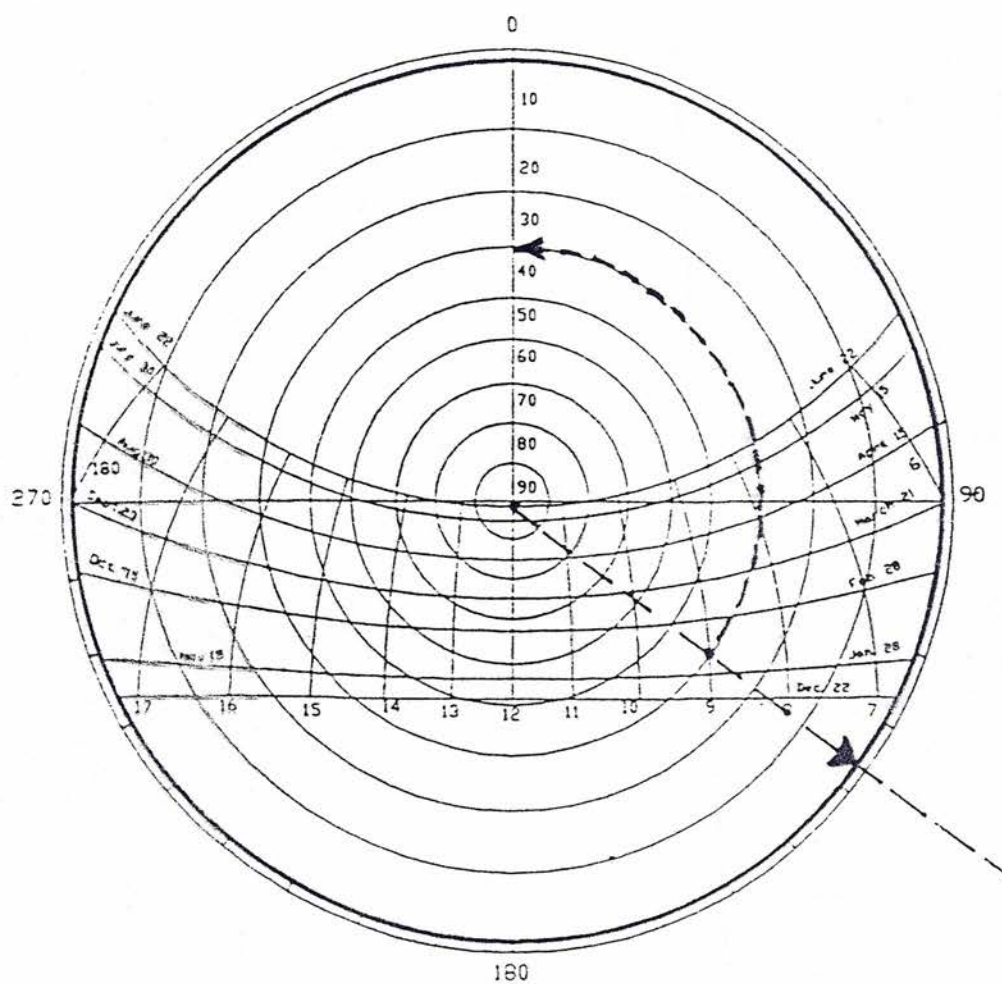
Fig 6  
Heat release from the  
ground and the  
atmosphere



	%
a = long-wave radiation	20
b = evaporation, thence radiation	20
c = convection, thence radiation	10
Total	<u>50</u>

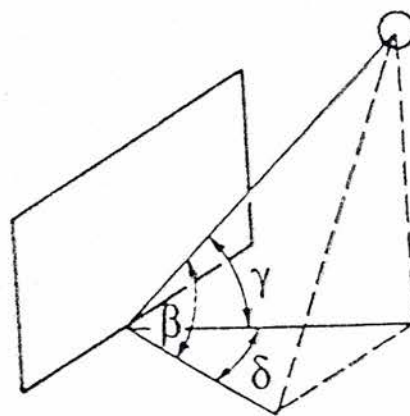
Fig 56  
Stereographic  
projection  
(Hour lines are marked in  
British Standard Time.  
With Greenwich Mean  
Time noon would be  
12.00)





شكل (4-15): تحديد زوايا الشمس

Fig 57  
The angle of incidence



$$\cos \beta = \cos \delta \times \cos \gamma$$



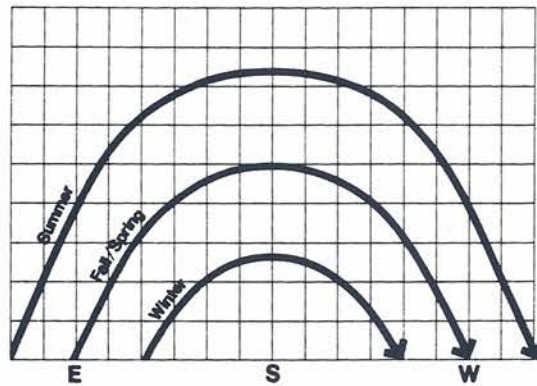
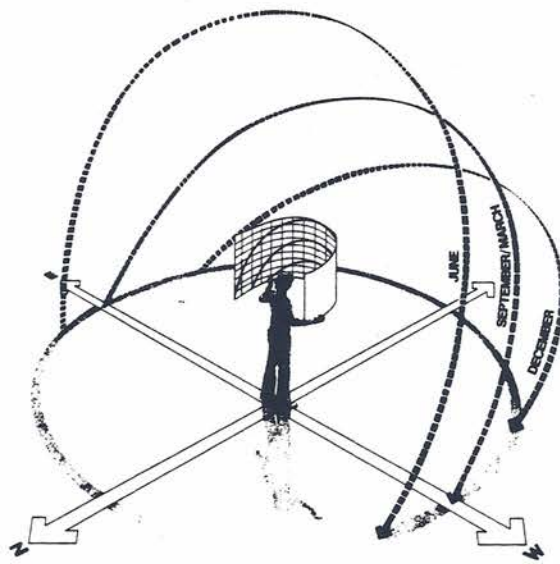


Fig. V-8: Monthly paths.

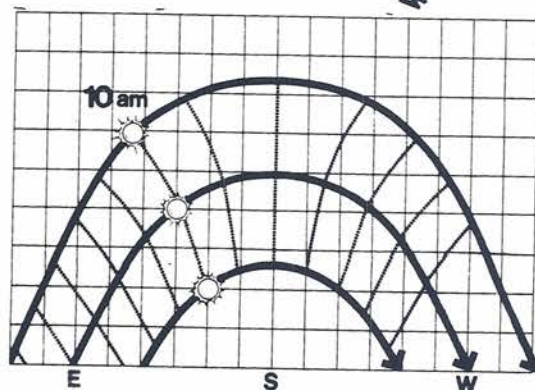
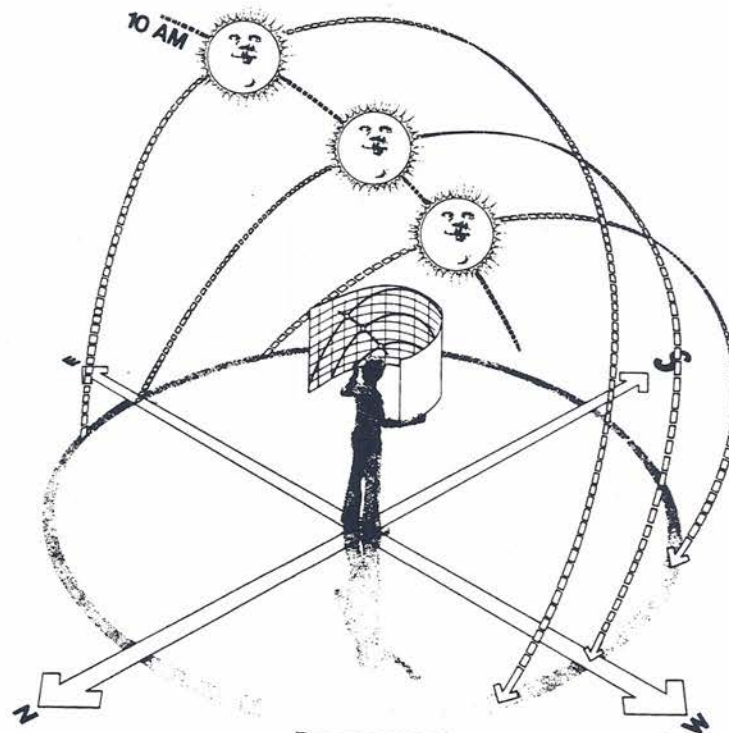


Fig. V-9: Times of day.

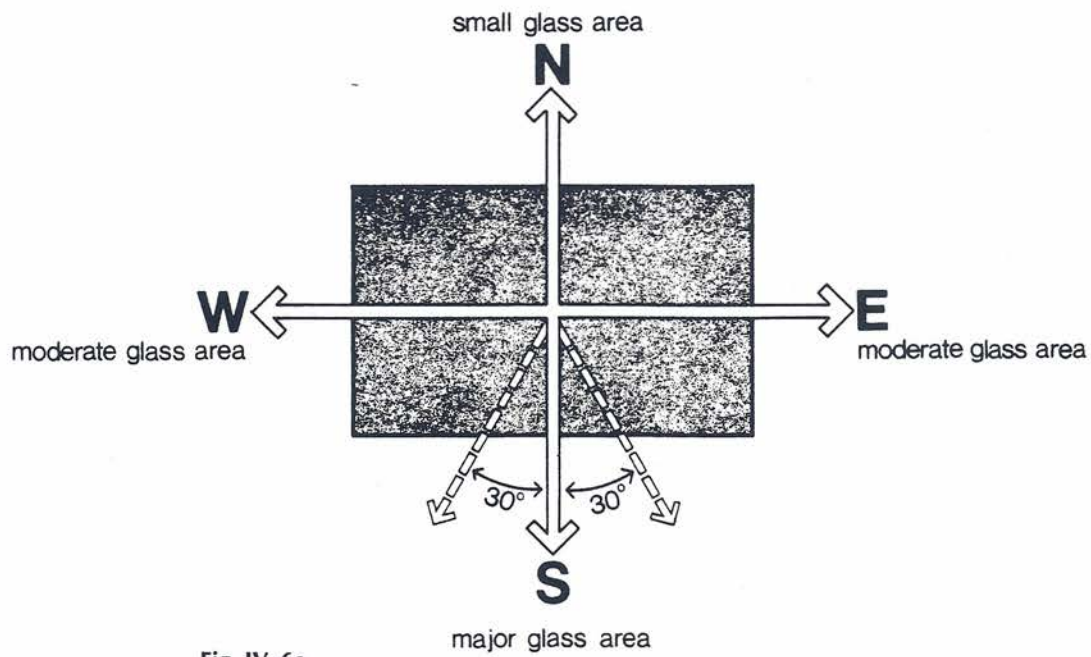


Fig. IV-6a

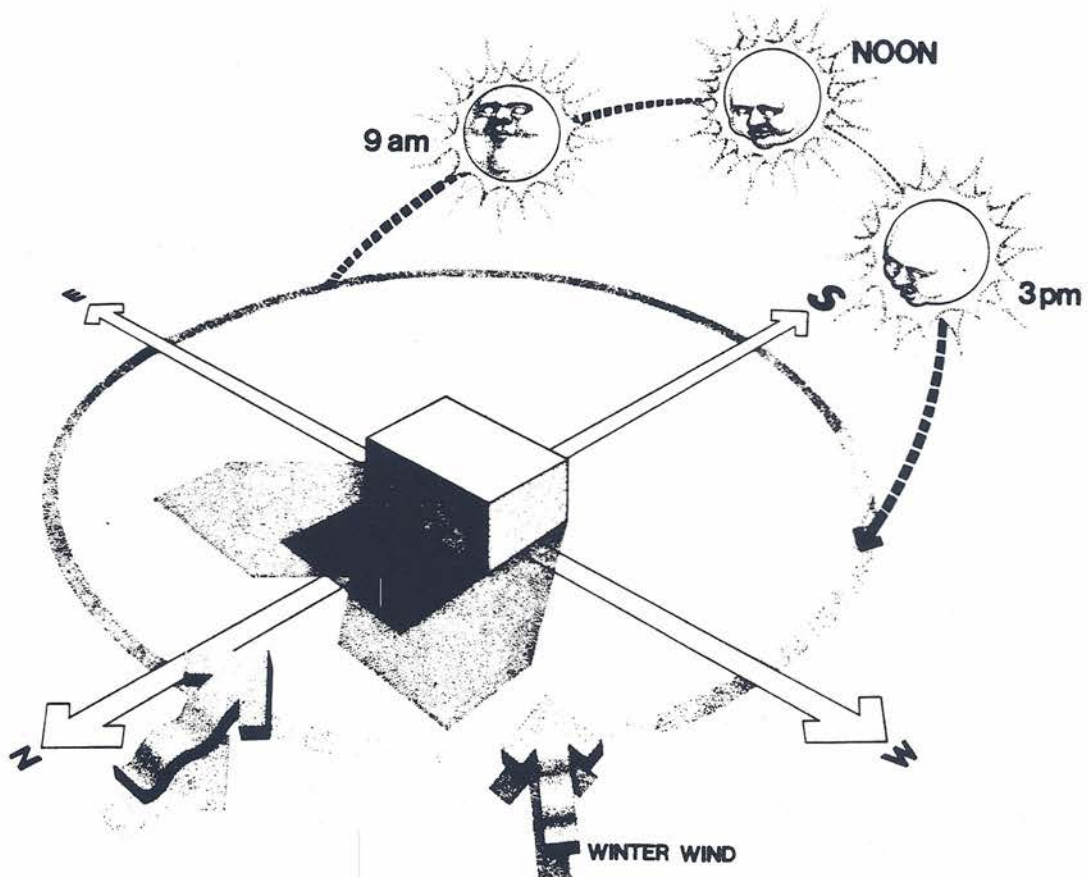


Fig. IV-3b: A building with a high north wall casts a long shadow over adjoining outdoor spaces for most of the winter.



## Appendix 8

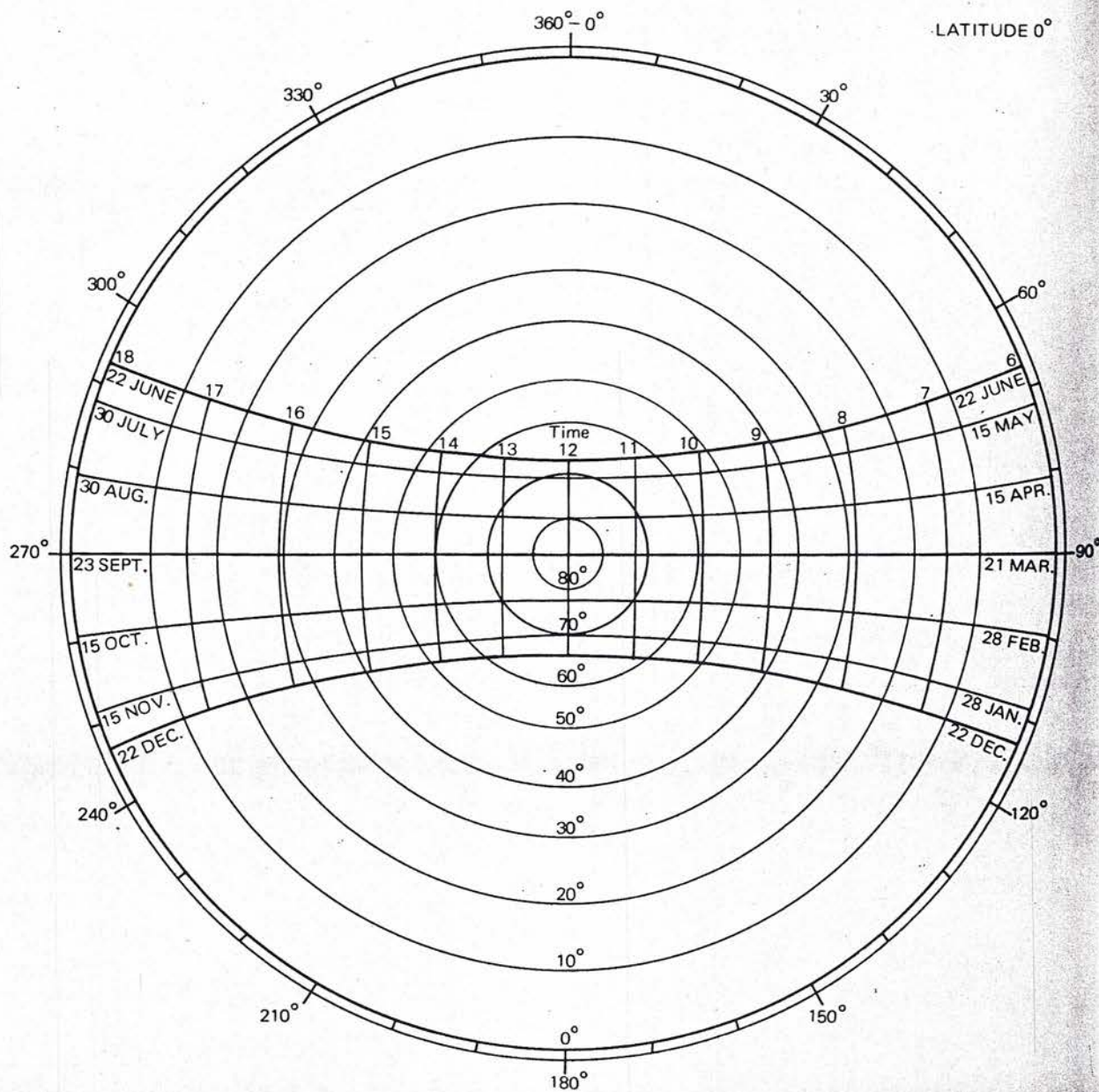
*Solar charts* (sun-path diagrams) for latitudes 0° to 44° north and south

The method of stereographic projection and use of the charts is explained in 4.2.10 to 14.

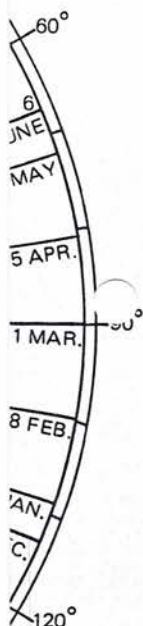
The shadow angle protractor to be used with these charts is attached inside the back cover.

For solar radiation overlays see appendix 2.

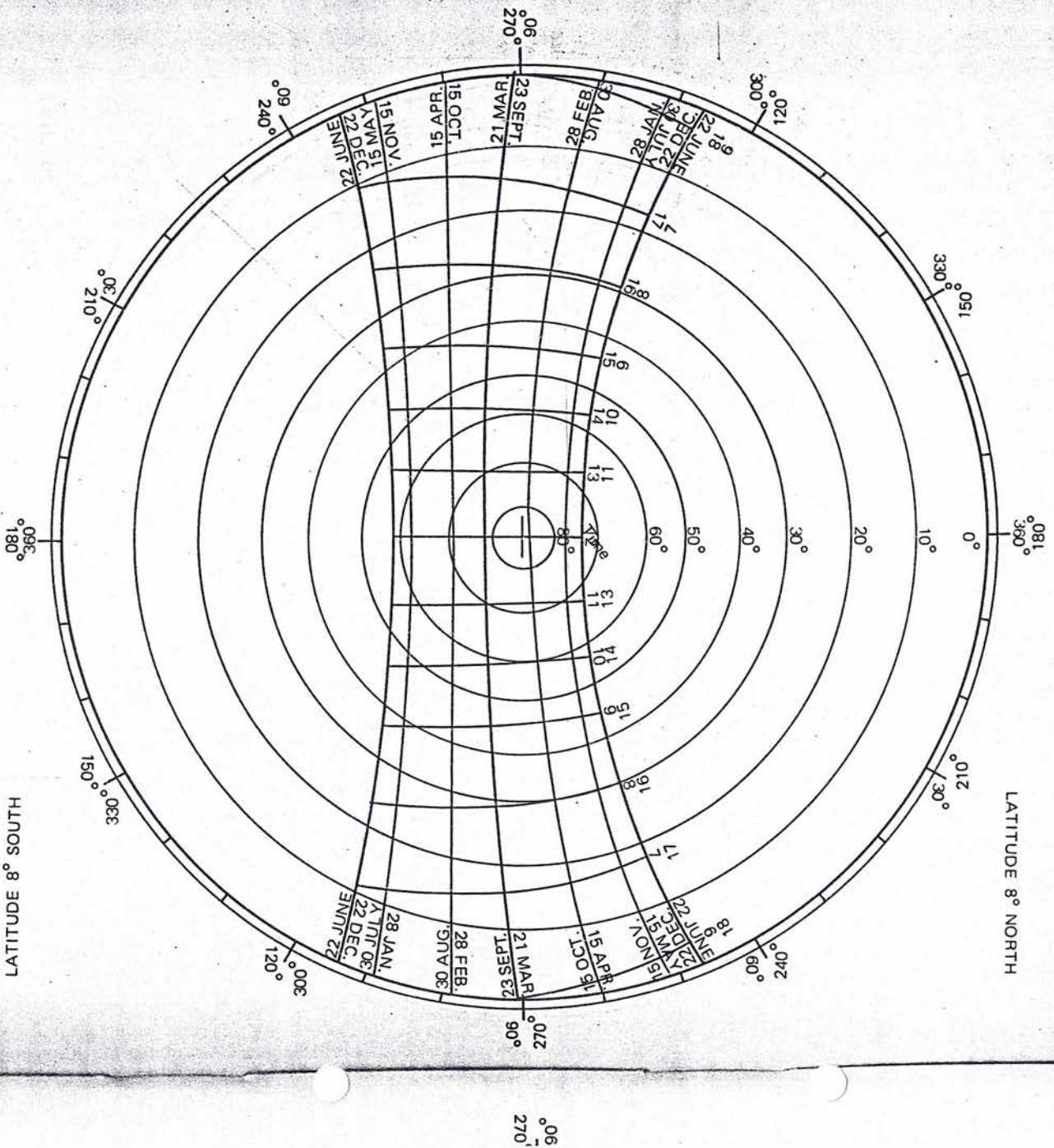
Errata: The radius of the 40° concentric circles should be 1 mm less. The spacing of these circles from 0° to 90° is evenly and gradually diminishing.



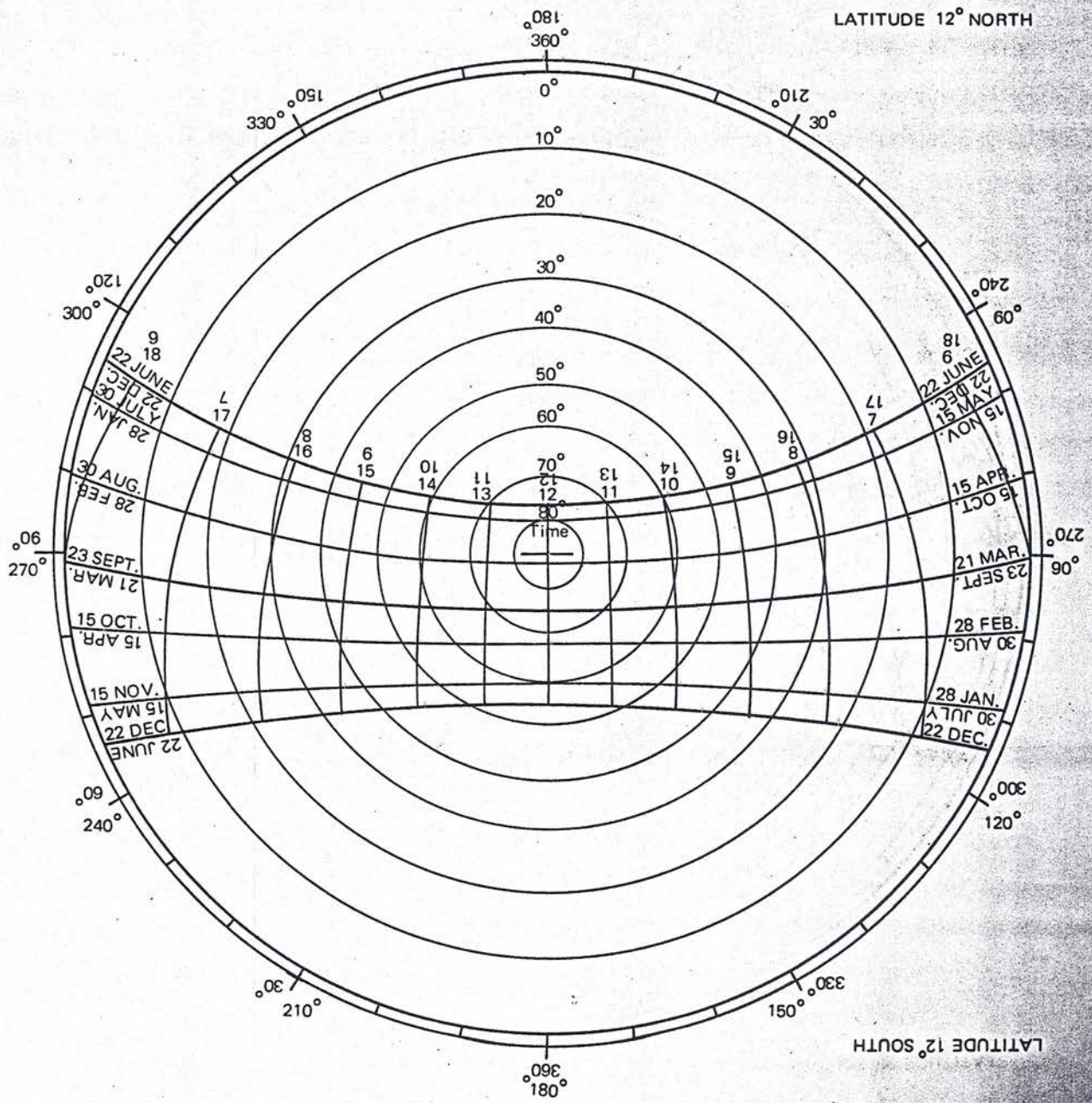




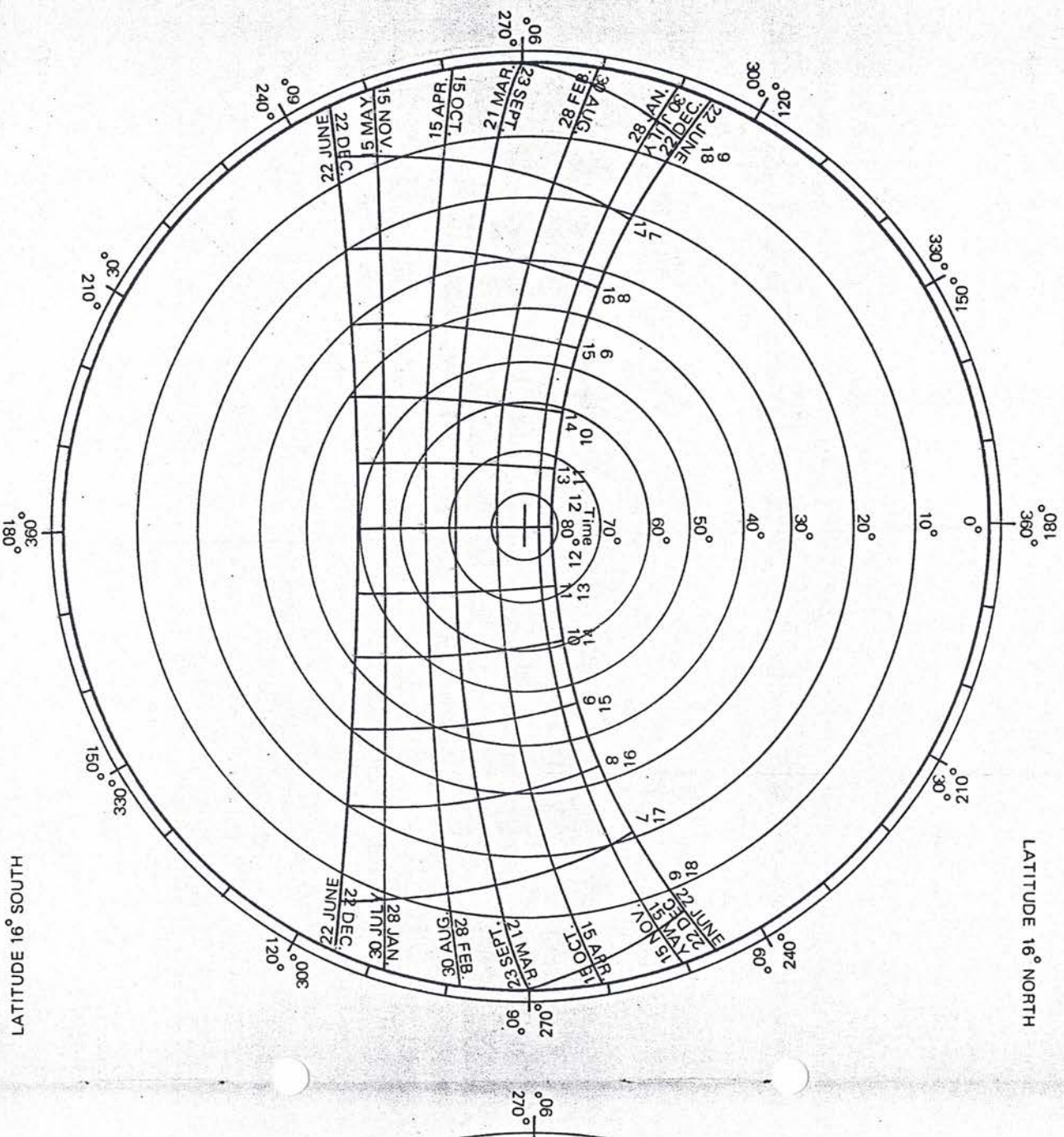








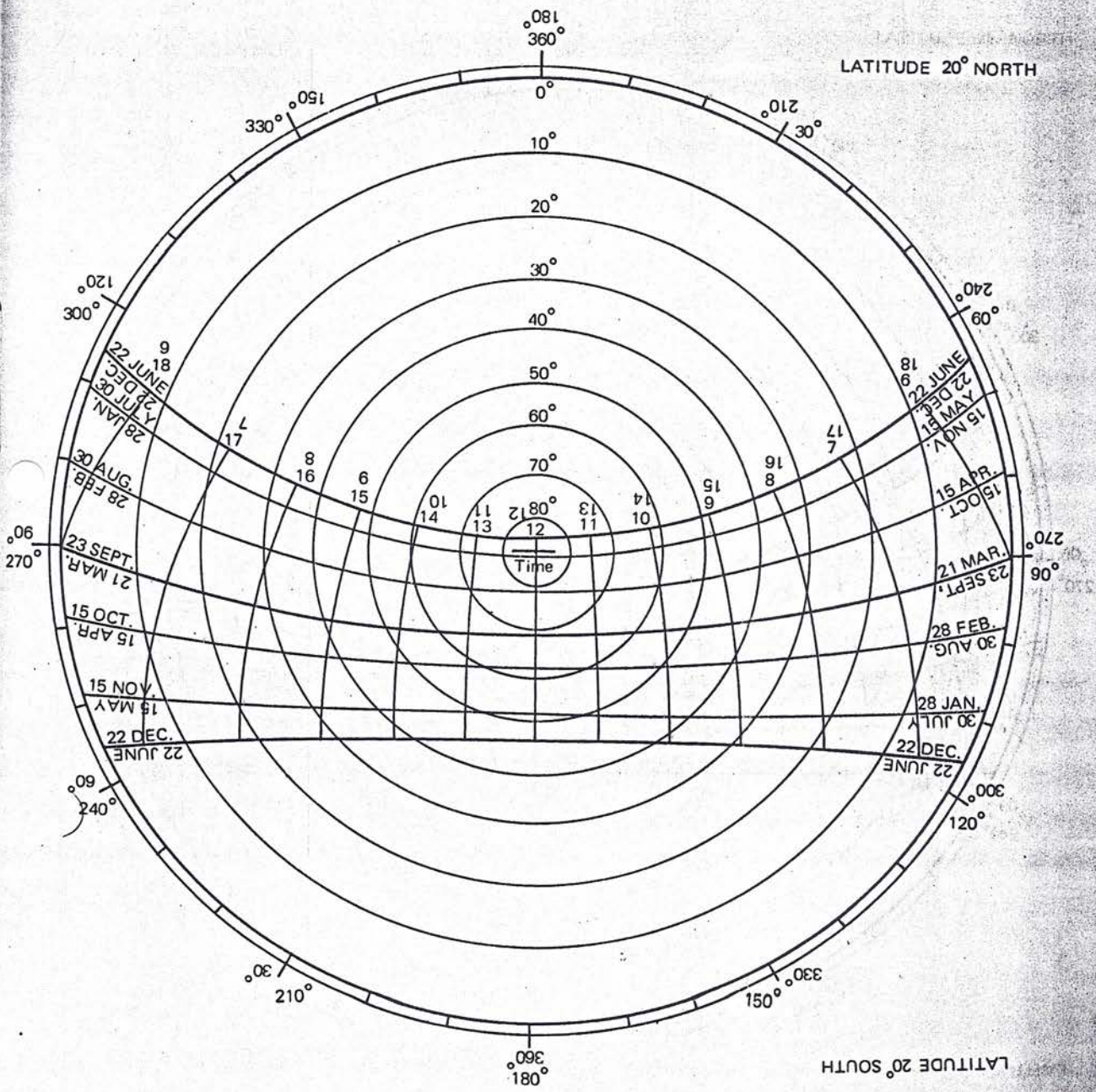




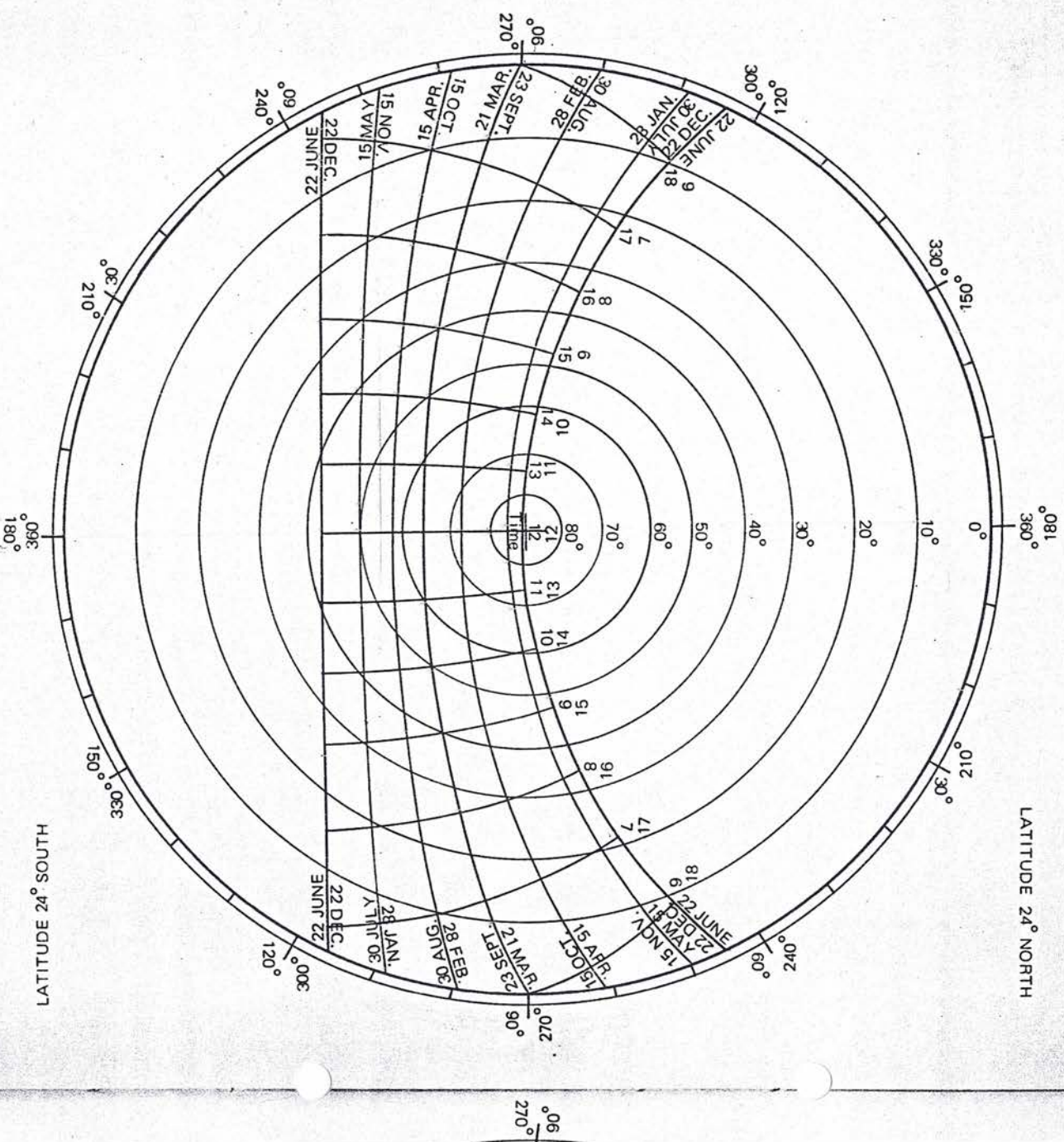


H

2.  
°

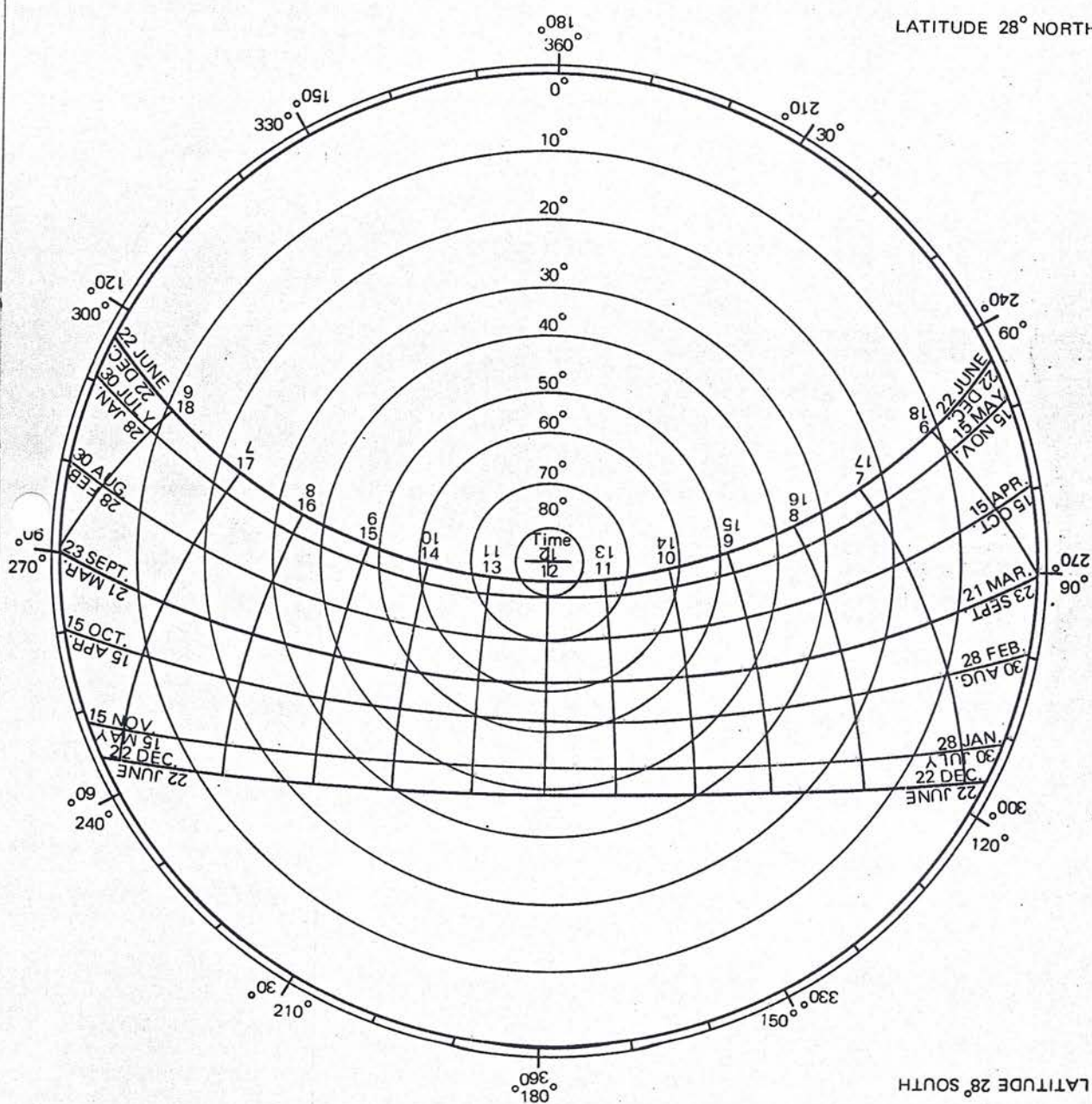




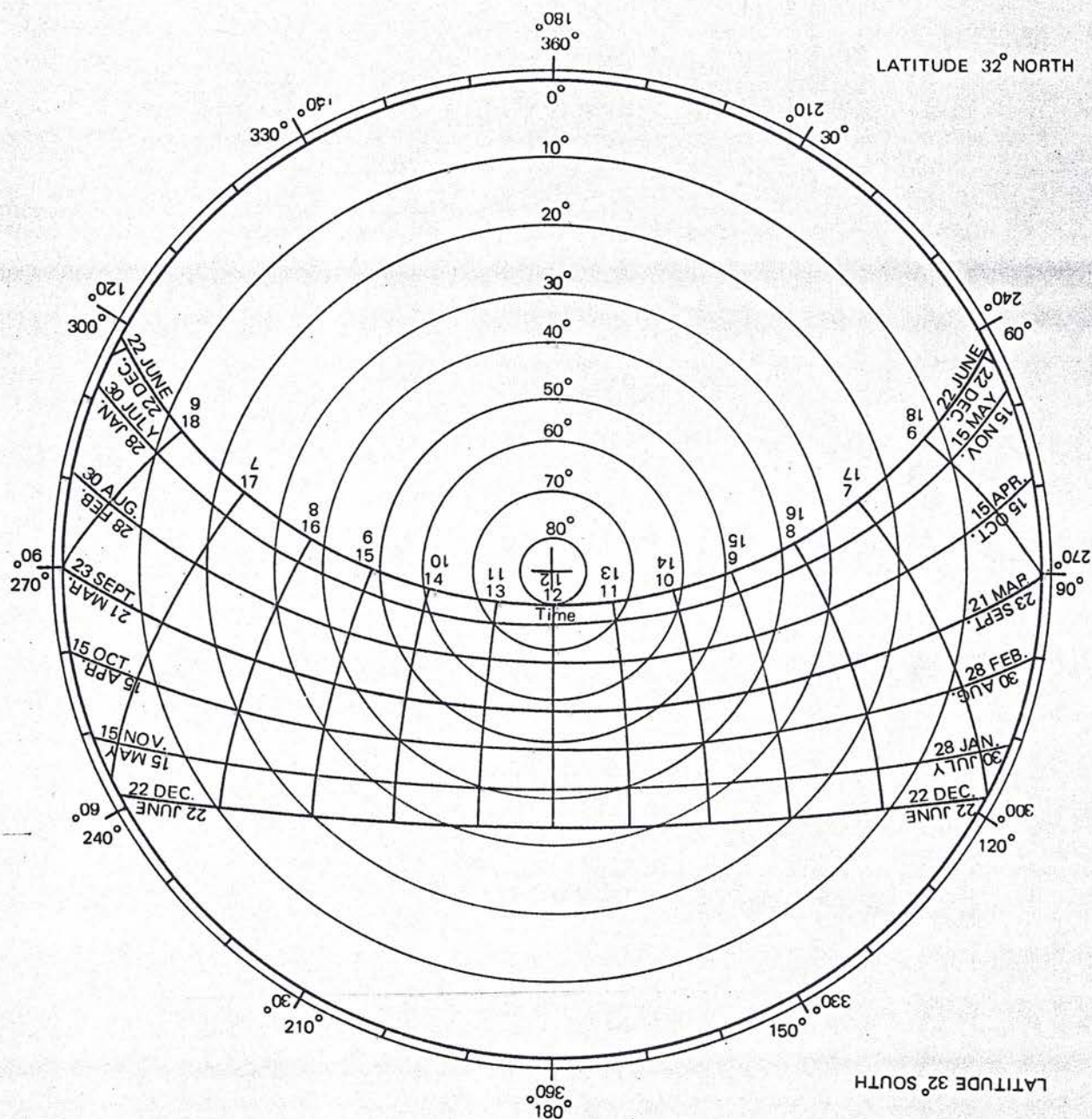




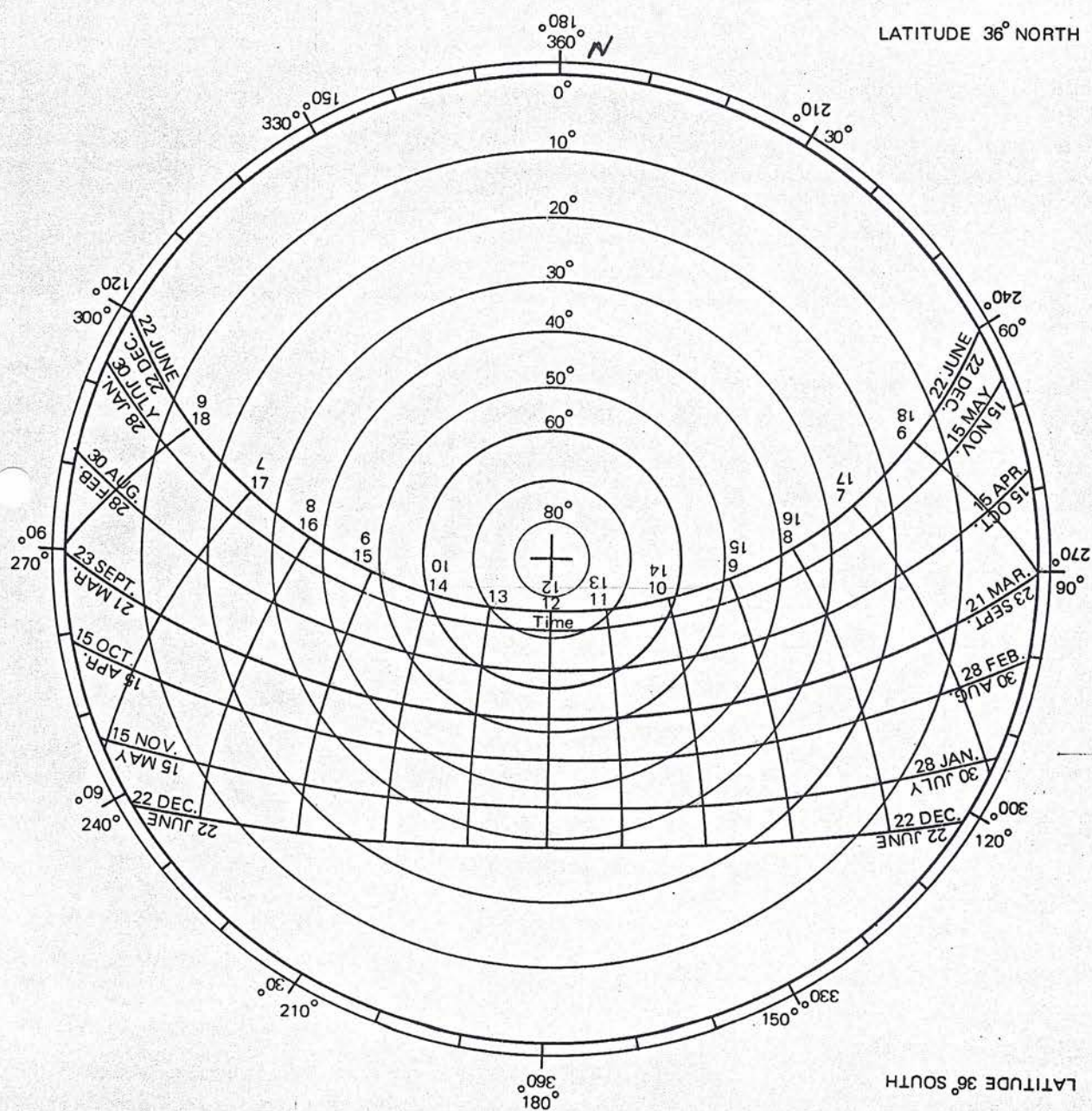
LATITUDE 28° NORTH



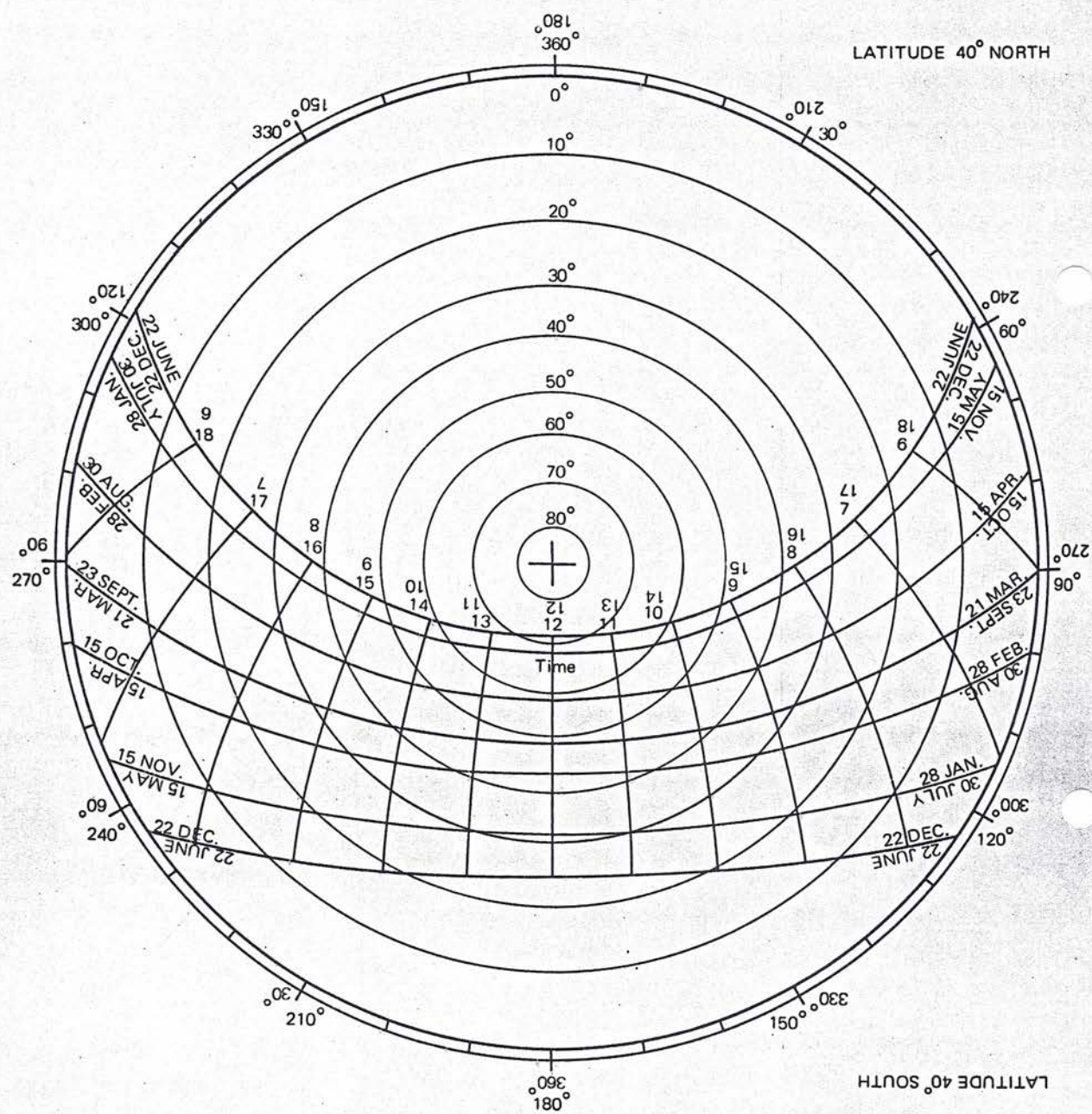




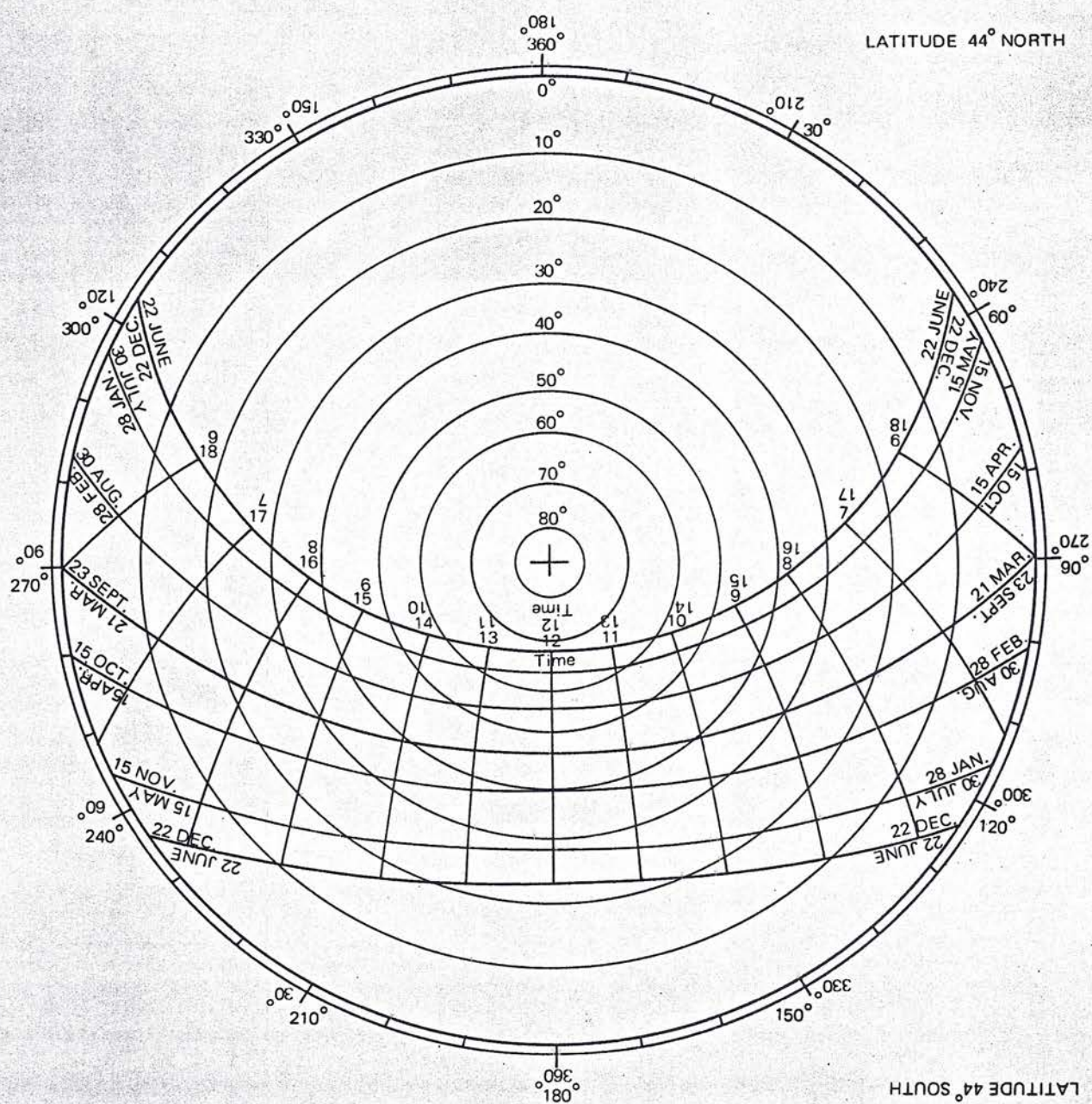






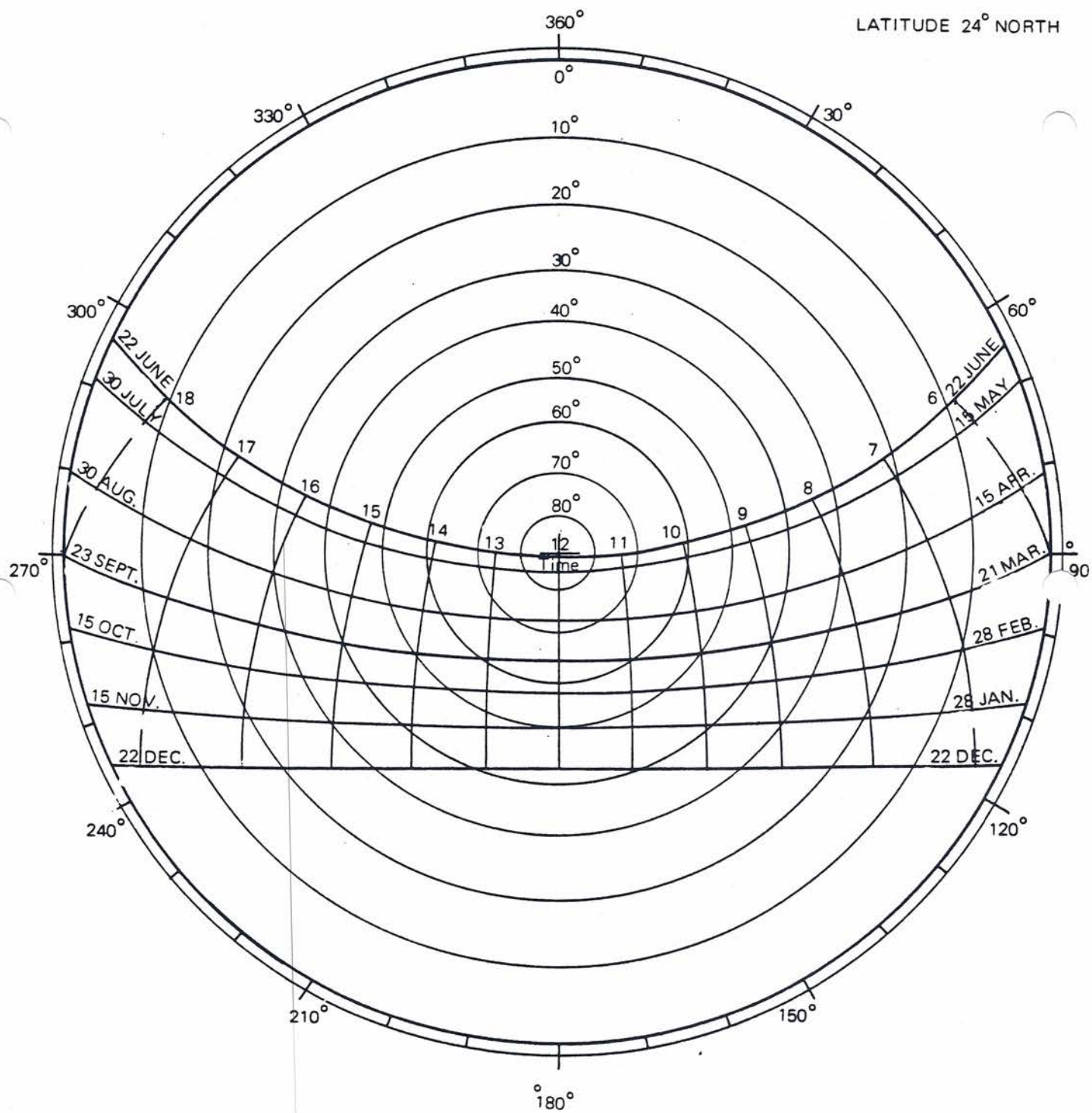






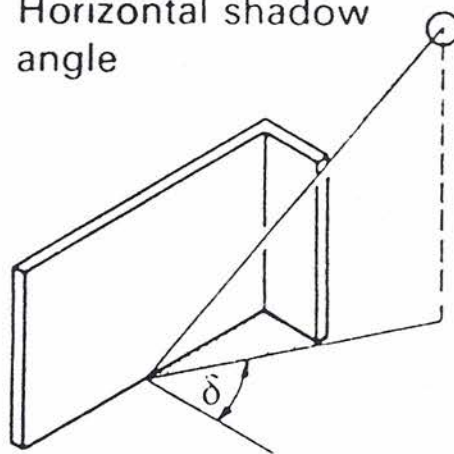


LATITUDE 24° NORTH



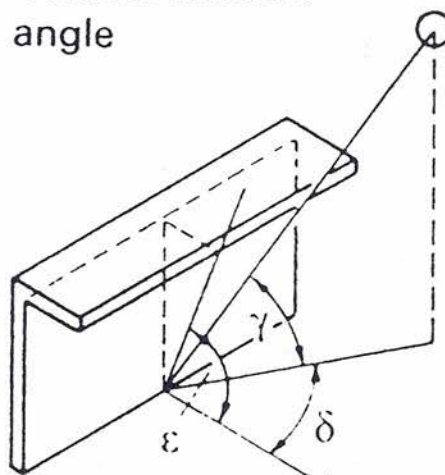
## 4.2.12 Shadow angles

Fig 58  
Horizontal shadow  
angle



$\delta$  = horizontal shadow angle

Fig 59  
Vertical shadow  
angle

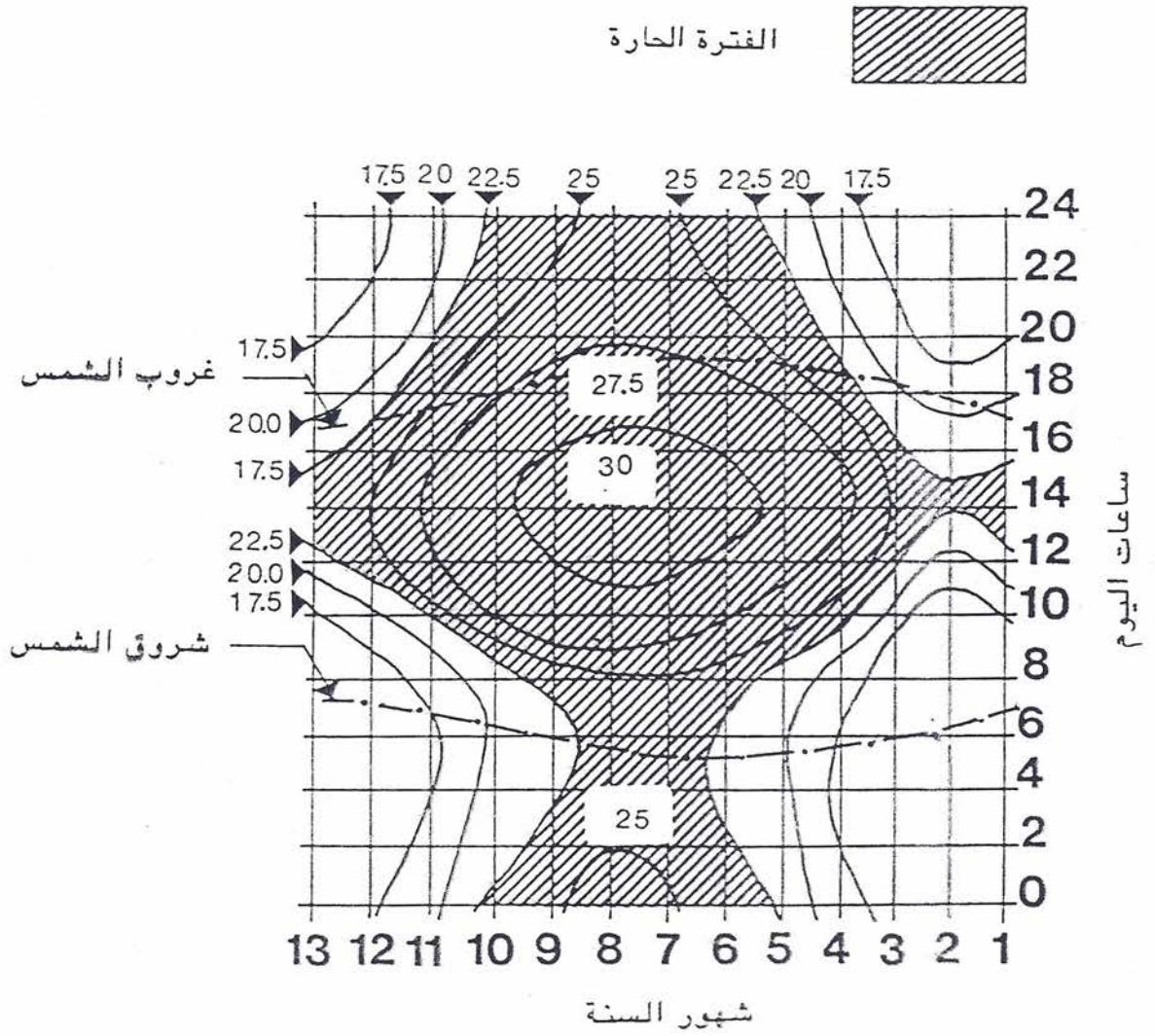


$\gamma$  = solar altitude angle

$\epsilon$  = vertical shadow angle

$$\tan \epsilon = \tan \gamma \times \sec \delta$$

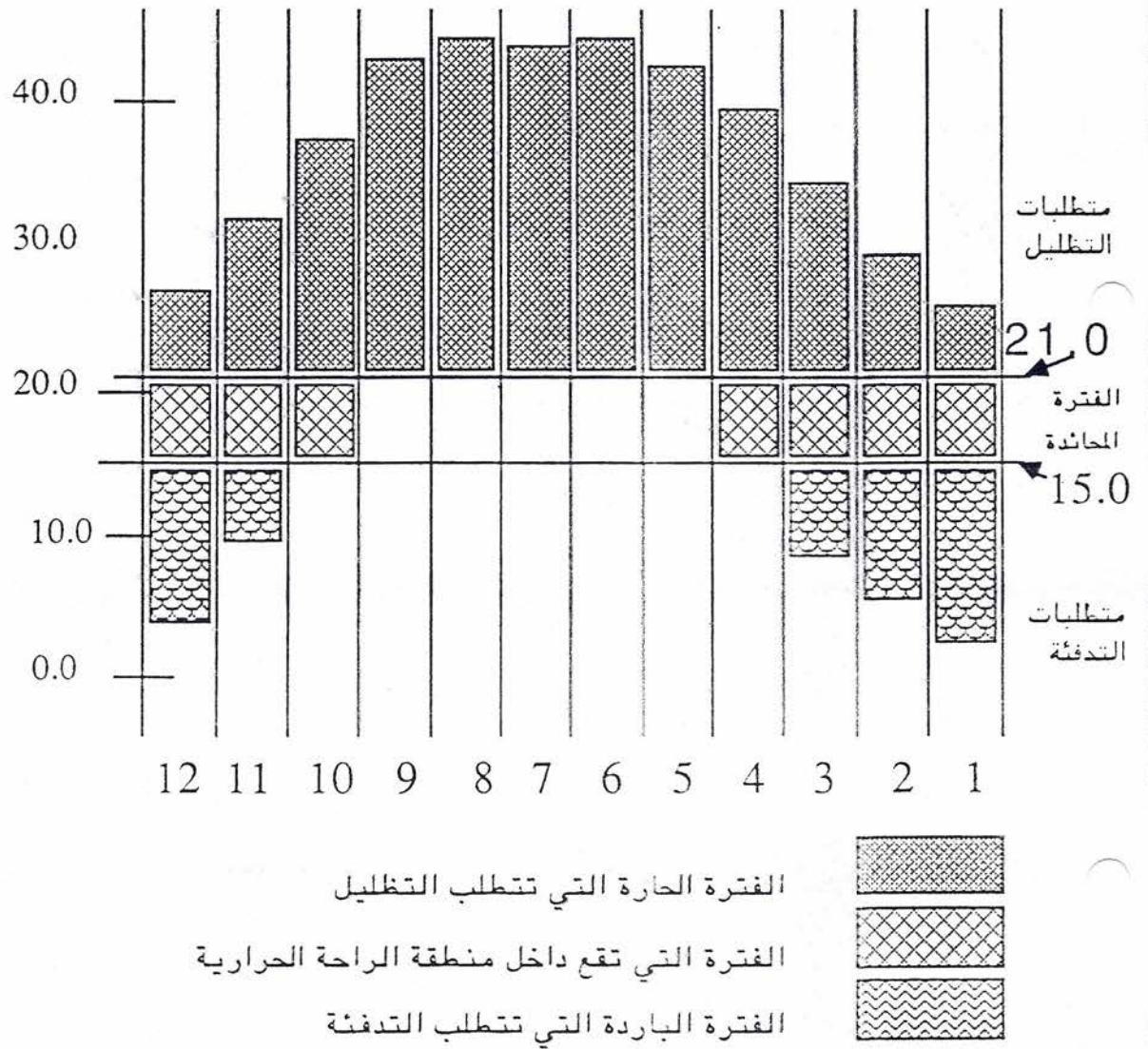




شكل (4-16) :- الخطوط الكنتورية لدرجات الحرارة المتساوية -

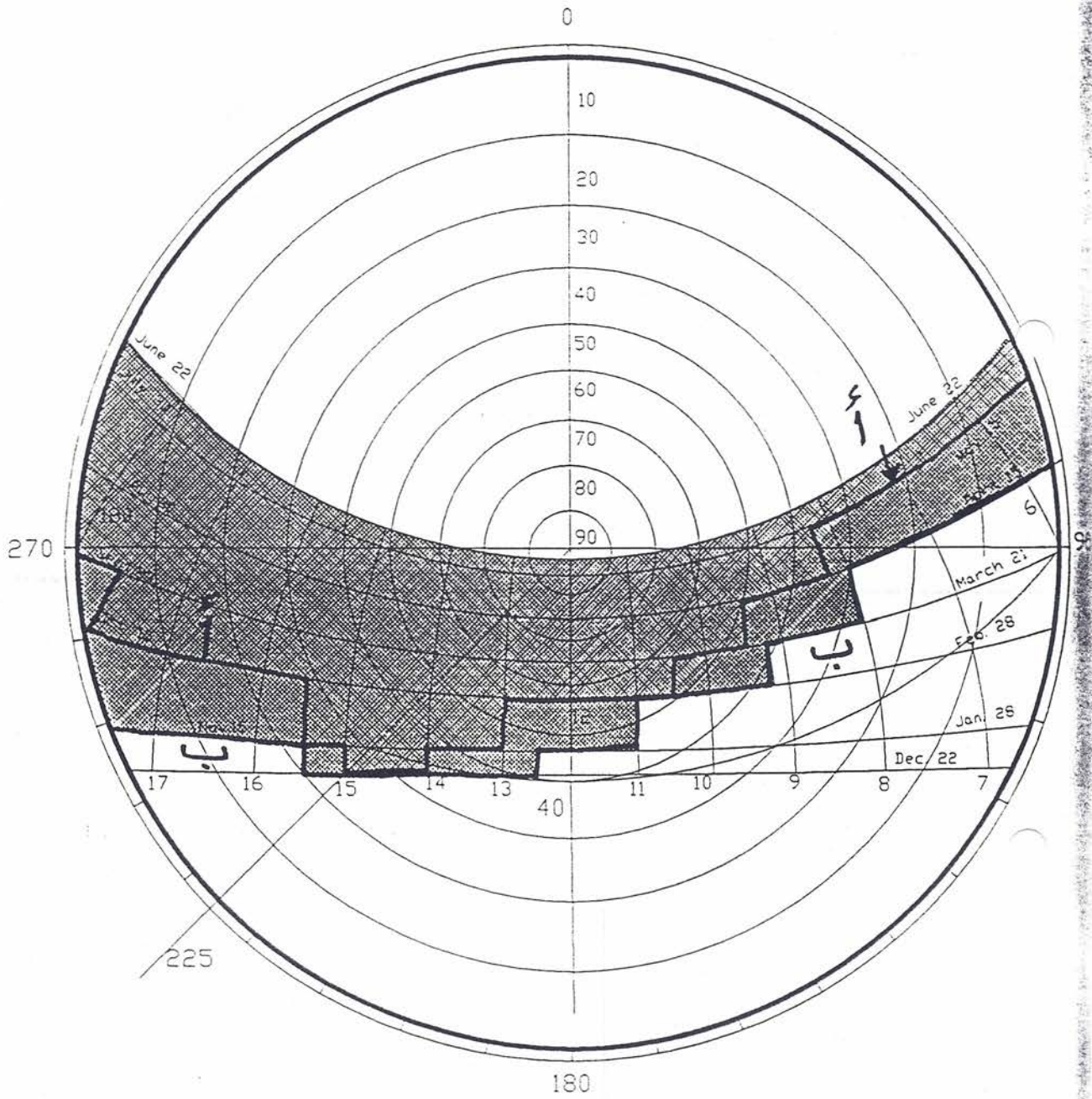
الرياض

المصدر :- سعيد [62] ، صفحة 20 .



شكل (4-19) :- تحديد الفترات الحارة والباردة لمدينة الرياض





شكل (4-18) :- متطلبات التظليل

المصدر :- سعيد [62] ، صفحة 20 .

14 Fig 62  
Egg-crate shading  
devices

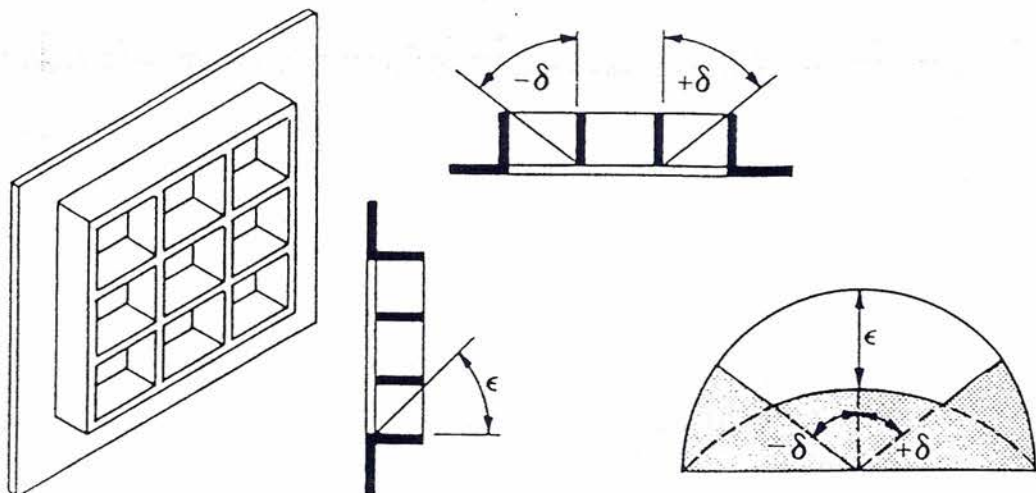


Fig 63  
Construction of a  
shading mask

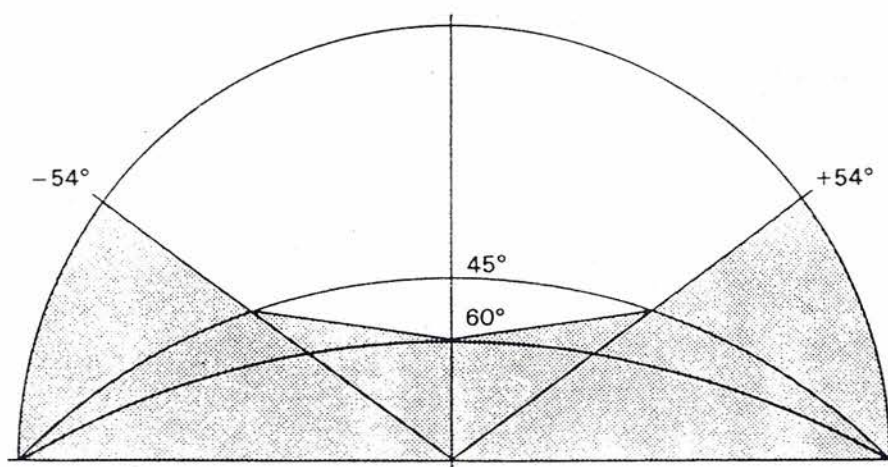
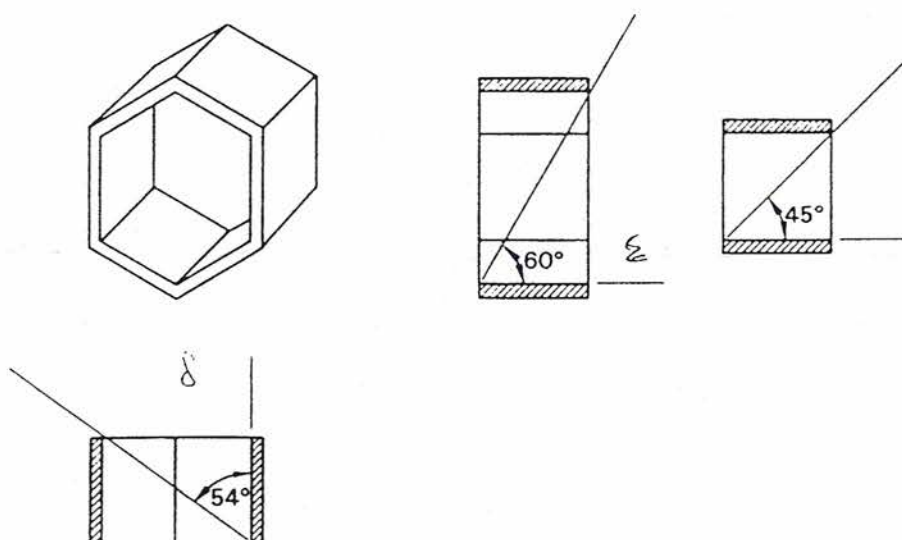




Fig 64  
Transfer of isopleth to  
the solar chart, to give  
effective temperature  
overlays

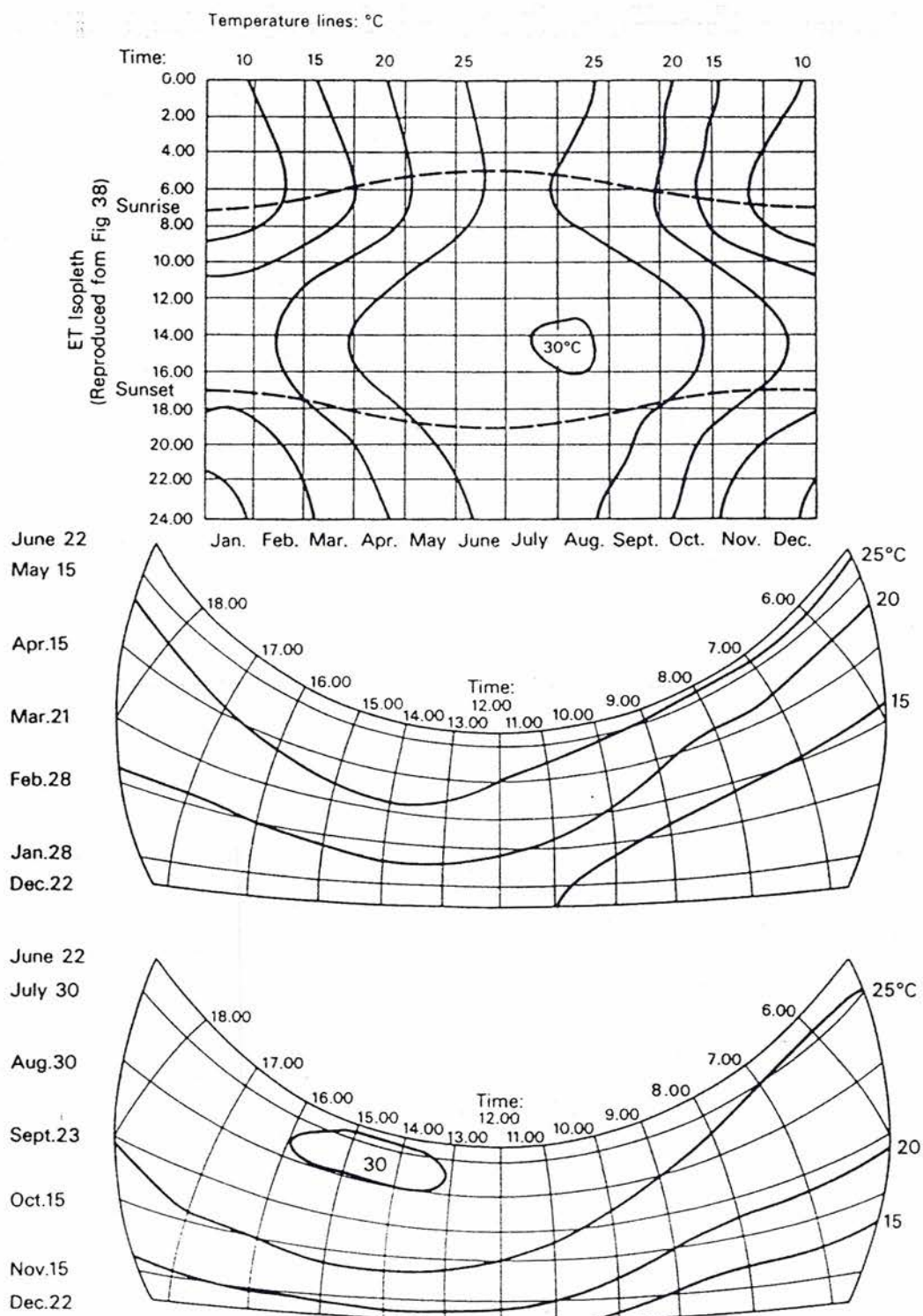
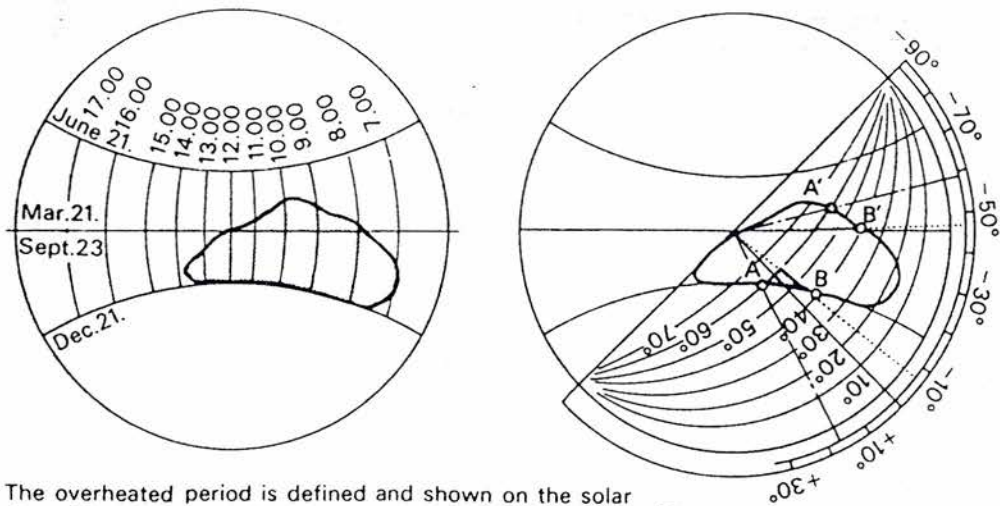
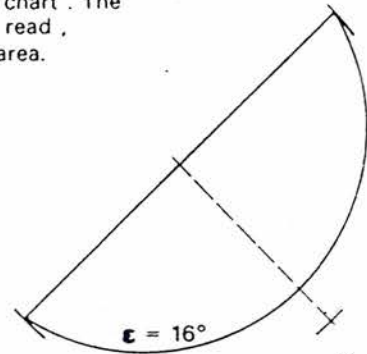


Fig 65  
Fitting a shading mask

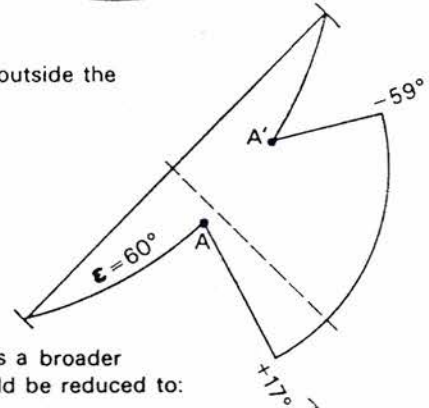


The overheated period is defined and shown on the solar chart. The shadow angle protractor is placed on the chart. The vertical ( $\epsilon$ ) and horizontal ( $\delta$ ) shadow angles can be read, defining a mask which would cover the overheated area.

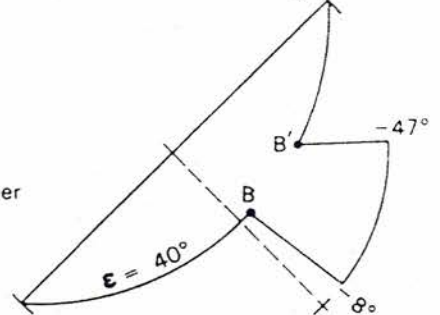
$\epsilon = 16^\circ$  would cover the whole period.



$\epsilon = 60^\circ$  would leave exposure in the morning hours (outside the A A' line) this could be covered by:  
 $\delta = -59^\circ$  to  $+17^\circ$ .



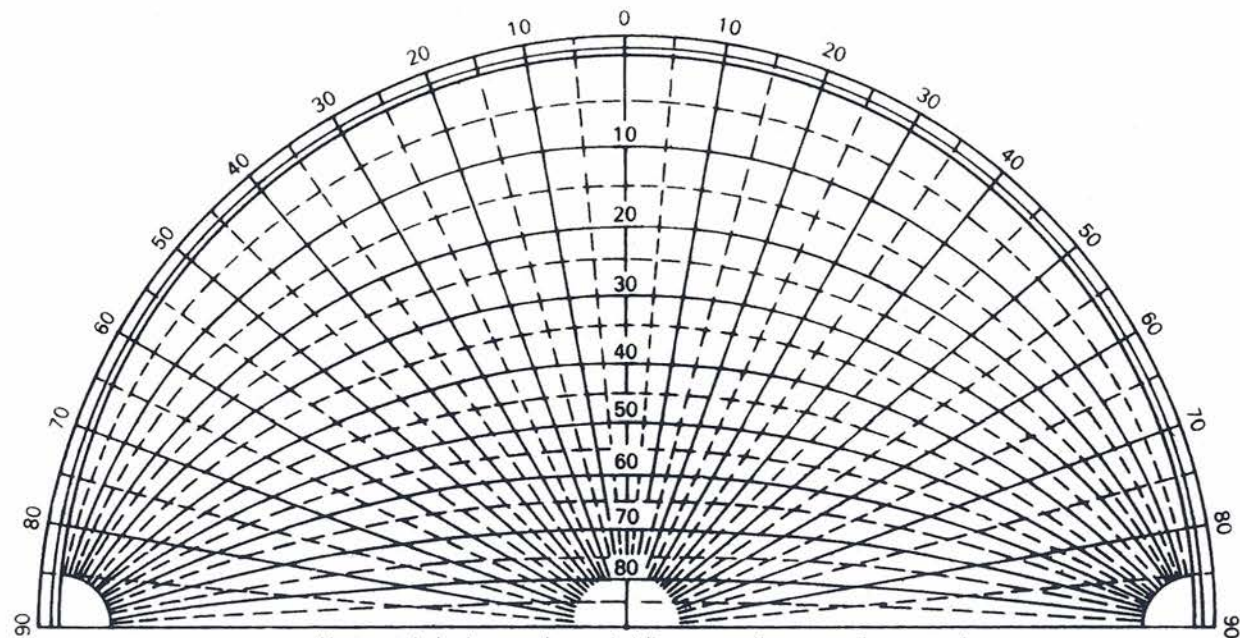
$\epsilon = 40^\circ$  would give cover up to line B B' this requires a broader horizontal device, but the vertical device could be reduced to:  
 $\delta = -47^\circ$  to  $-8^\circ$ .



Minor relaxation can give great economies:

$\epsilon = 60^\circ$  with  
 $\delta = -47^\circ$  to  $-8^\circ$   
would admit the sun for short periods only in December and April, shown by shaded area.





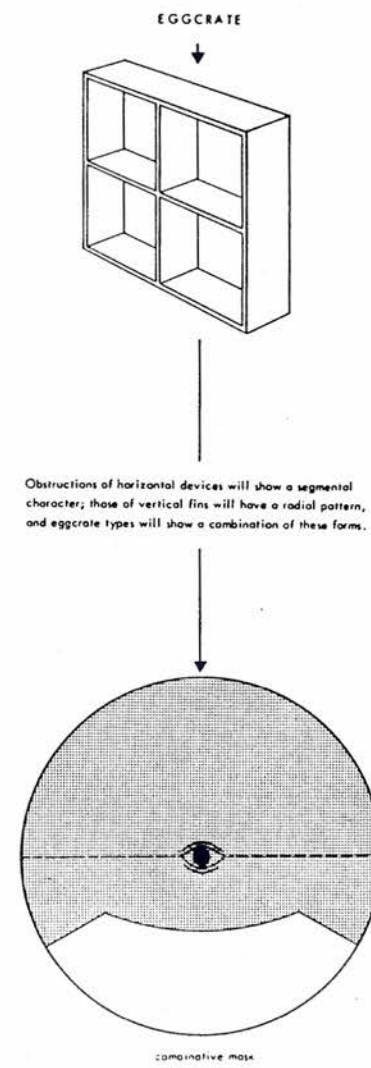
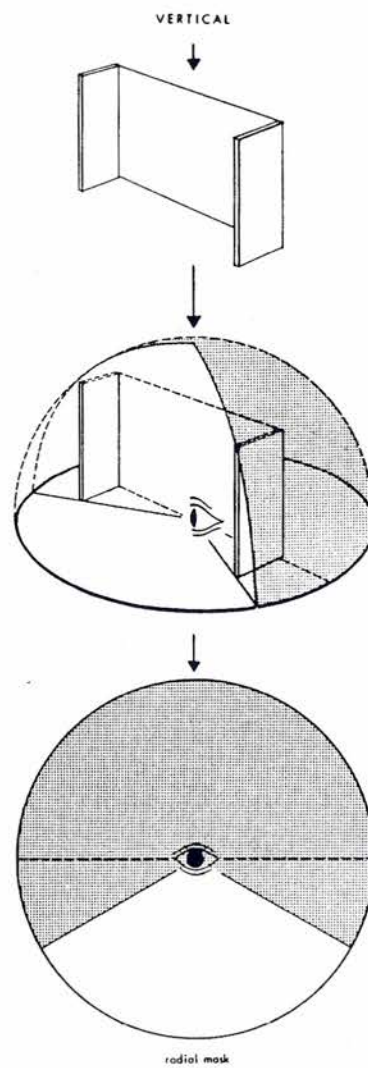
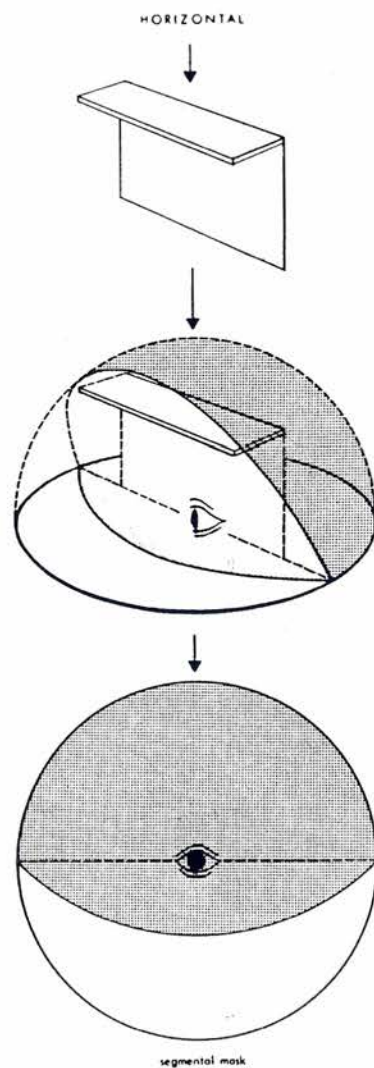
Horizontal shadow angles: radial lines – reading on perimeter scale

Vertical shadow angles: arcual lines – 90° at centre, 0° at perimeter

# TYPES OF DEVICES

## DEVICES OBSTRUCTING AREAS OF SKY-VAULT

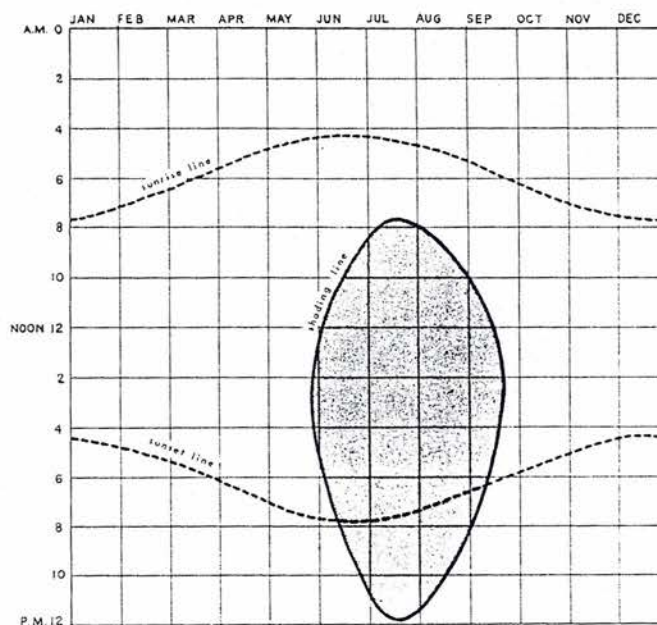
SHADING MASK: The projection of the obstructed area of the sky-vault



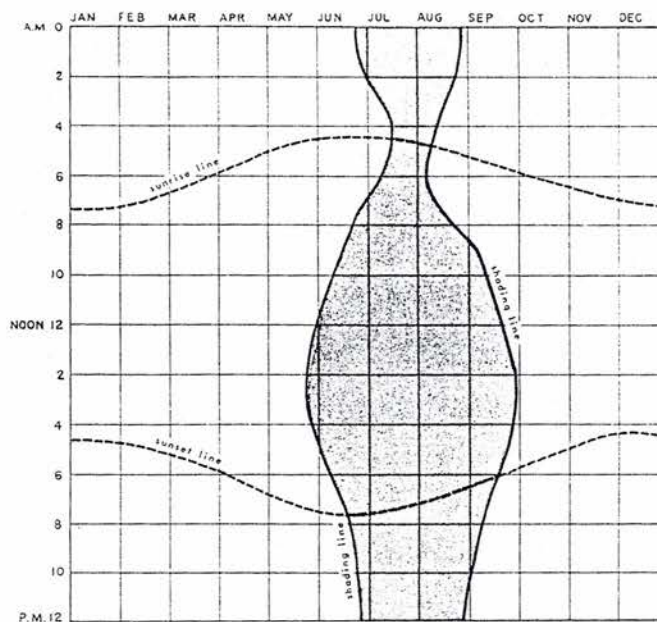
Obstructions of horizontal devices will show a segmental character; those of vertical fins will have a radial pattern, and eggcrate types will show a combination of these forms.



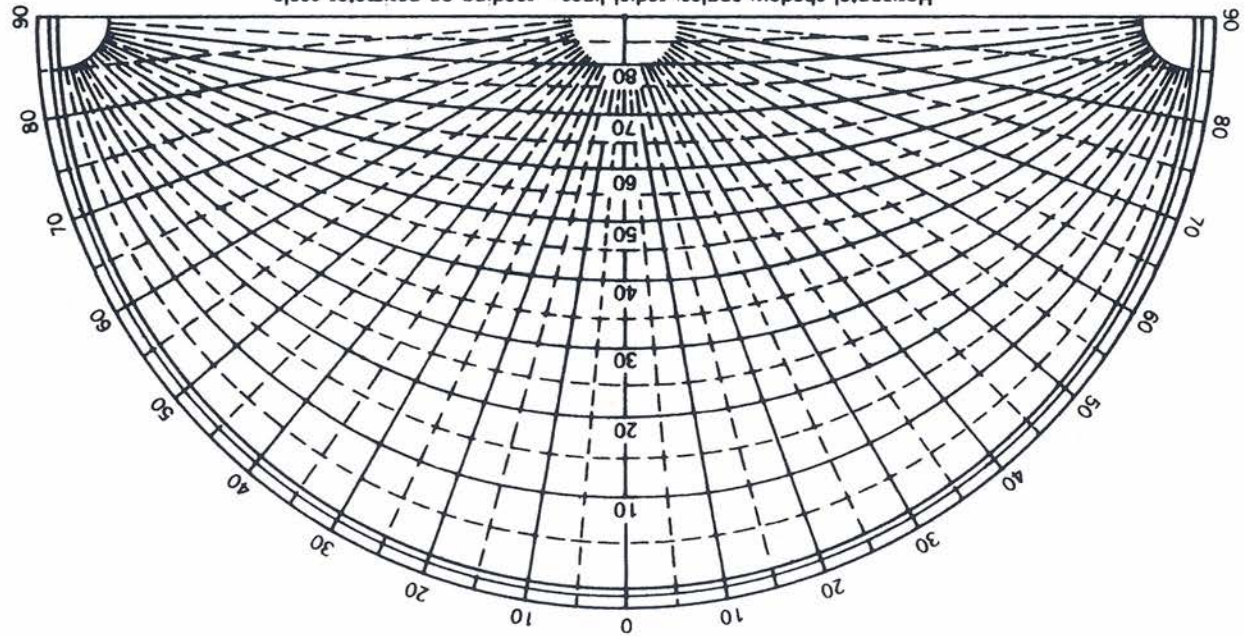
# OVERHEATED PERIOD CHARTS



163. Minneapolis, Minnesota, 44° N. latitude.



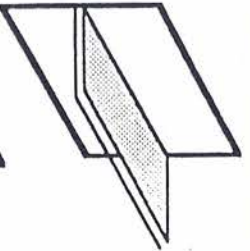
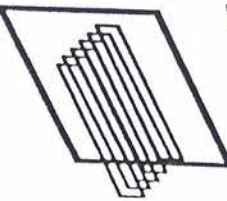
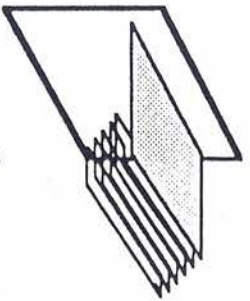
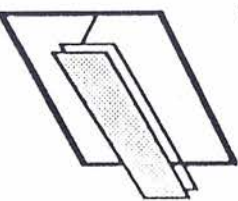
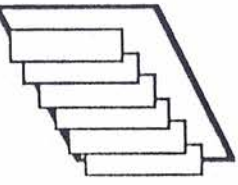
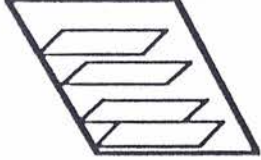
164. New York-New Jersey area, 40° N. latitude.

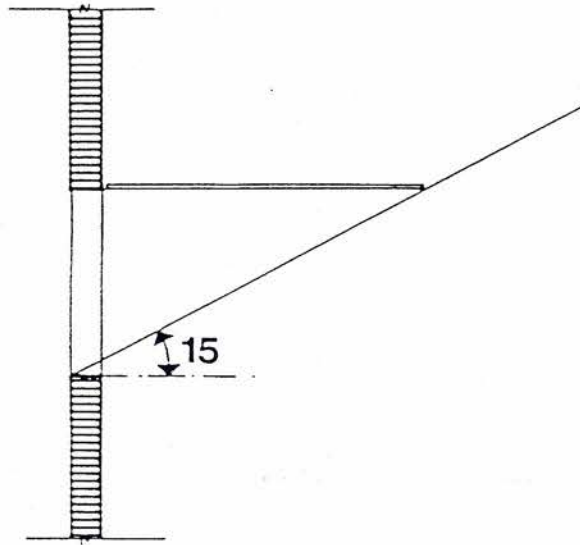


Horizontal shadow angles: radial lines - reading on perimeter scale  
Vertical shadow angles: arcual lines - 90° at centre, 0° at perimeter

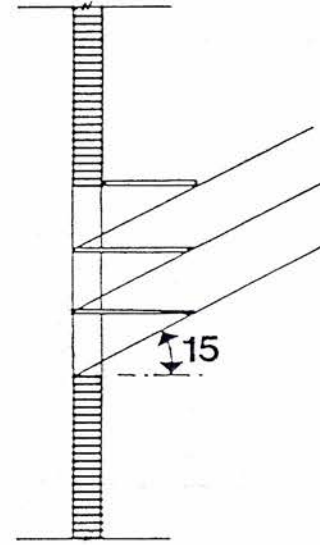


جدول 1-4 كاسرات الشمس الثابتة وخصائصها

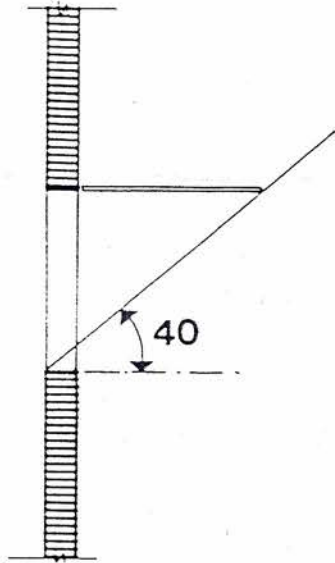
شكل الكاسرة	وصف الكاسرة	التوجيه الفضل	الخصائص
	كاسرة أفقية	الجنوبية الشرقية الغربية	* تحجز الهواء الحار وتتراكم عليها الأتربة والشوائب والجليد .
	كاسرة أفقية مكونة من الزعانف .	الجنوبية الشرقية الغربية	حرية حركة الهواء تراكم قليل للأتربة والجليد .
	كاسرة عمودية من الزعانف .	الجنوبية الشرقية الغربية	تساعد في تخفيض الطول الأفقي للكاسرة الأفقية . كما أنها تؤثر على مستوي الرزيا .
	كاسرة عمودية	الجنوبية الشرقية الغربية	حرية في حركة الهواء . لا وجود للأتربة والجليد . تحجب الرزيا .
	زعانف عمودية	الشرقية الغربية الشمالية	تحجب الرزيا . فعالة في تحليل الواجهة الشمالية.
	زعانف مائلة	الشرقية الغربية	تميل نحو الشمال وتحجب الرزيا .



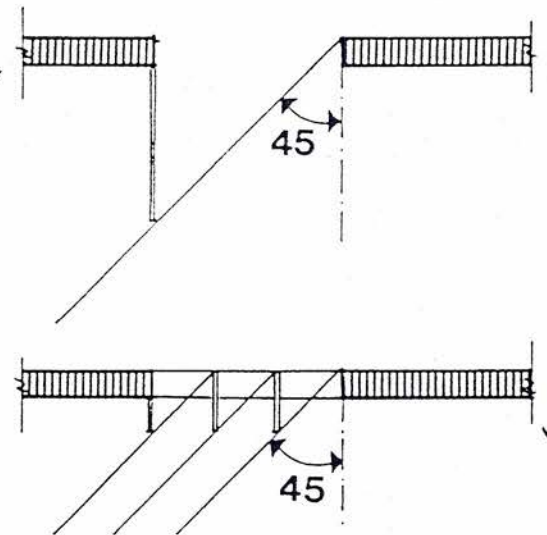
كاسرة أفقية واحدة



كاسرات أفقية متعددة



كاسرة عمودية واحدة

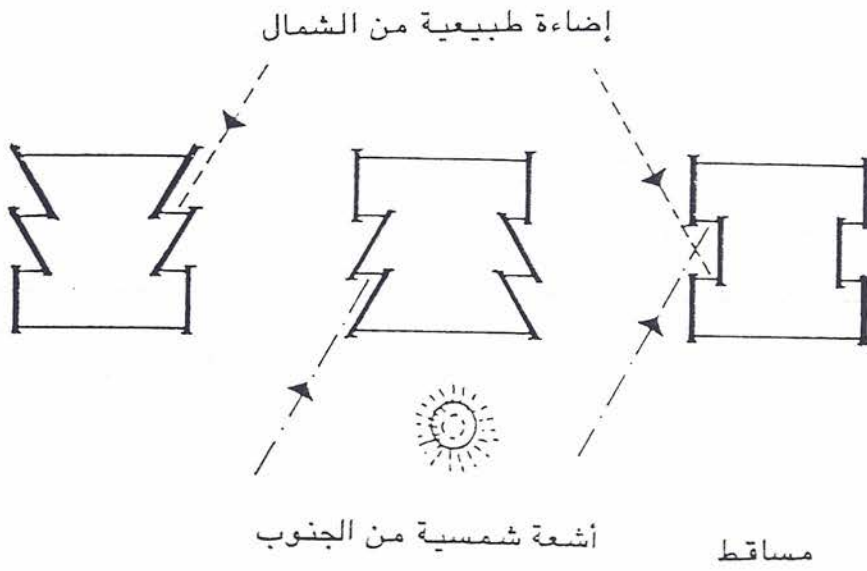


كاسرات عمودية متعددة

شكل (6-4) - تصميم الكاسرات الأفقية والعمودية

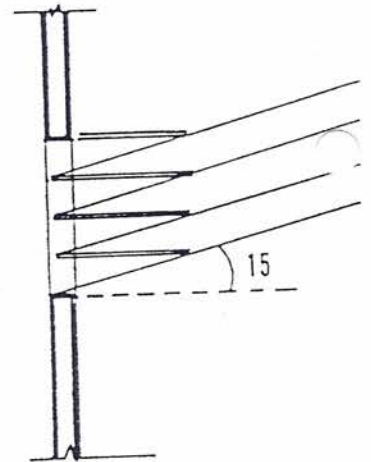
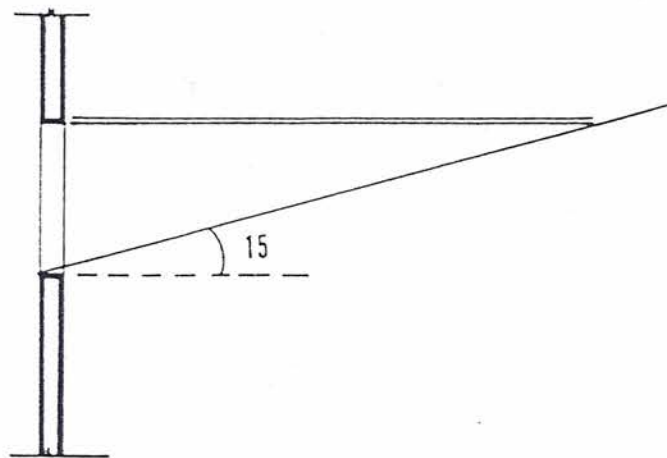
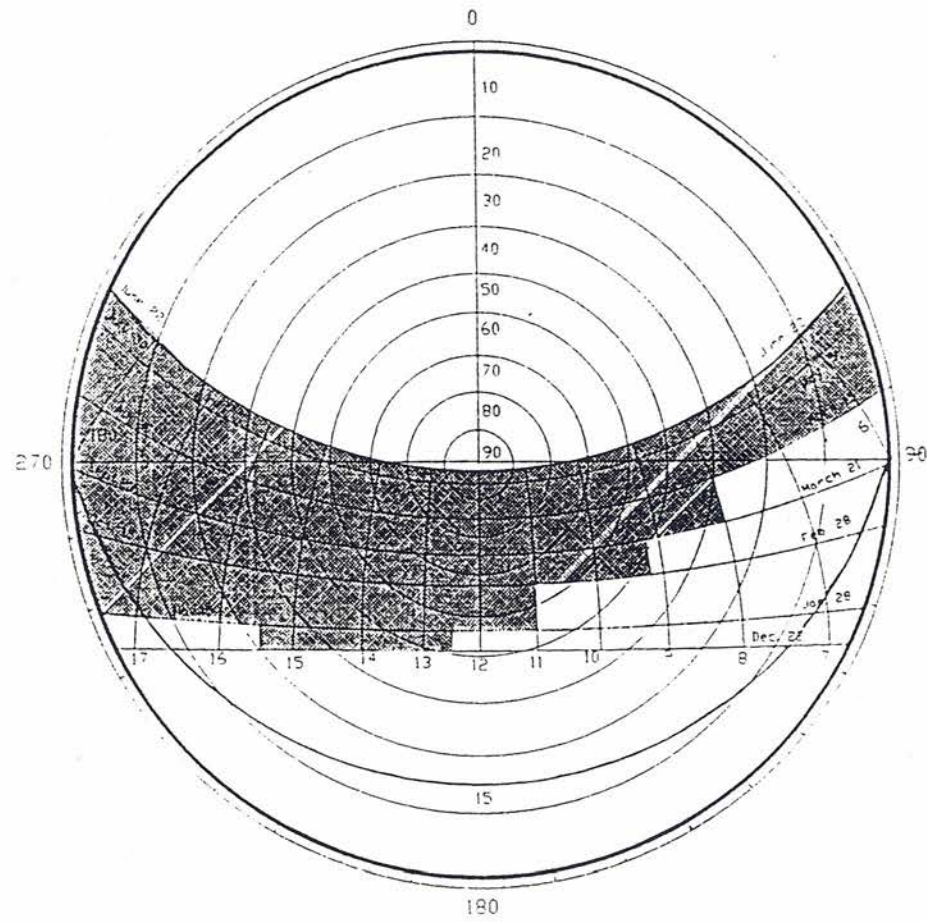


هذه المساقط توضح الكيفية التي يمكن أن تتم بها توجيه النوافذ علي الواجهتين الشرقية والغربية في إتجاه الشمال أو الجنوب حتي يسهل حمايتها بواسطة كاسرات الشمس .



شكل (5-4) : توجيه الفتحات علي الواجهتين الشرقية والغربية

المصدر :- لشتر نوربرت [71] ، صفحة 141 .



شكل (4-21):- تظليل الفتحات علي الواجهة الجنوبية بواسطة الكاسرة الأفقية



## - الفترات التي تسوجب حجب البعثة (الشمس من مدينة الرياض) -

- 1 - شهر يناير من الساعة 14.00 إلى الساعة 15.00 بعد الظهر .
- 2 - شهر فبراير من الساعة 13.00 إلى الساعة 15.15 بعد الظهر .
- 3 - شهر مارس من الساعة 10.30 صباحاً إلى الساعة 17.30 مساءً .
- 4 - شهر أبريل من الساعة 9.30 صباحاً إلى غروب الشمس .
- 5 - شهر مايو من الساعة 8.20 صباحاً إلى غروب الشمس .
- 6 - شهر يونيو من شروق الشمس إلى غروب الشمس .
- 7 - شهر يوليو من شروق الشمس إلى غروب الشمس .
- 8 - شهر أغسطس من شروق الشمس إلى غروب الشمس .
- 9 - شهر سبتمبر من الساعة 8.00 صباحاً إلى غروب الشمس .
- 10 - شهر أكتوبر من الساعة 9.15 صباحاً إلى غروب الشمس .
- 11 - شهر نوفمبر من الساعة 11.00 صباحاً إلى غروب الشمس .
- 12 - شهر ديسمبر من الساعة 12.30 إلى الساعة 15.30 بعد العصر .

## - الفترات الباردة من مدينة الرياض -

- 1 - يناير من الساعة 7.00 صباحاً إلى الساعة 14.00 بعد الظهر ومن الساعة 15.00 عصراً إلى غروب الشمس .
- 2 - فبراير من الساعة 6.30 صباحاً إلى الساعة 13.00 بعد الظهر ومن الساعة 15.15 عصراً إلى غروب الشمس .
- 3 - مارس من شروق الشمس إلى الساعة 10.30 صباحاً ومن الساعة 17.30 مساءً إلى غروب الشمس .
- 4 - أبريل من الساعة 7.30 صباحاً إلى الساعة 9.30 صباحاً .
- 5 - مايو من شروق الشمس إلى غروبها .
- 6 - يونيو من شروق الشمس إلى غروبها .
- 7 - يوليو من الشروق إلى الغروب .
- 8 - أغسطس من الشروق إلى الغروب .
- 9 - سبتمبر من شروق الشمس إلى الساعة 8.00 صباحاً .
- 10 - أكتوبر من الساعة 6.30 صباحاً إلى الساعة 9.15 صباحاً .
- 11 - نوفمبر من الساعة 7.00 صباحاً إلى الساعة 11.00 صباحاً .
- 12 - ديسمبر من الساعة 7.30 صباحاً إلى الساعة 12.30 ظهراً .