

## CLASS 6

### III. Solar astronomy

- A. A brief note on Heliocentrism/Geocentrism  
(See Class 3)
- B. The Sun – Hashem’s immensely powerful creation and man’s confusion  
(See Class 3)
- C. The Sun – its role in establishing Halachic time (hours, days, and seasons)  
(See Class 3)
- D. Halachic approaches to calculating sunrise, sunset, midday, dawn, and nightfall
  - 1. Sunrise  
(See Class 4)
  - 2. Two Talmudic sources for determining Halachic sunrise and sunset  
(See Class 5)
- E. Solar astronomy and the laws of Sukkah
  - 1. Mishnah, Sukkos 2a



סוכה  
סוכה גבוהה למעלה מעשרים אמה  
פסולה ורבי יהודה מכשיר ושאילה גבוהה  
עשרה טפחים ושאין לה ג' (שלשה) דפנות  
ושחמתה ג' מרובה מצלתה פסולה: גמ' תנן

A Sukkah higher than 20 Amah is invalid...

2. Gemara, ibid.

דלא נפיש מיליה תני תקנתא מנה"מ אמר  
רבה דאמר קרא ילמען ידעו דורותיכם כי  
בסוכות הושבתי את בני ישראל עד עשרים  
אמה אדם יודע שהוא דר בסוכה למעלה  
מעשרים אמה אין אדם יודע שדר בסוכה  
משום דלא שלטא בה עינא רבי זירא אמר  
מהכא וסוכה תהיה לצל יומם מחורב עד  
עשרים אמה אדם יושב בצל סוכה למעלה  
מעשרים אמה אין אדם יושב בצל סוכה  
אלא בצל דפנות א"ל אב"י אלא מעתה

What is the source for this [law]? ... Rabbi Zeira says from here: "And there will be a Sukah to provide shade from the heat of the day...." (Yeshayah 4:6). [In a Sukkah] up to 20 Amos high, a person is sitting in the shade of the [Sechach of the] Sukkah; [but in a Sukkah] above 20 Amos, a person is not sitting in the shade of the [Sechach of the] Sukkah, but rather in the shade of the walls.

3. Rambam, Hilchos Kiddush ha'Chodesh 18:16

וכל אלו הדברים כשהיו המדינות שבמערב ושבמזרח מכונות. כגון שהיו נוטות לצפון  
העולם משלשים מעלות עד ל"ה מעלות. אבל אם היו נוטות לצפון יותר מזה או  
פחות. משפטים אחרים יש להן שהרי אין מכונות כנגד ארץ ישראל....

All of the above statements apply when the countries to the west and to the east of Eretz Yisrael are at the same latitude as Eretz Yisrael; that is, they are in the northern part of the world from 30 to 35 degrees [north of the equator]. If they are located more northerly than this, or less northerly, different laws apply, for they are not parallel to Eretz Yisrael....

4. Calculating the Noon Sun Angle:

- 1) Find the latitude of the place where we want to figure out the noon sun angle
- 2) Determine the date we want to find the noon sun angle
- 3) Find the latitude where the sun's rays are vertical on that date (i.e. sun's declination)
- 4) Calculate the distance, in degrees of latitude, between the latitude of your place (#1) and the latitude where the sun's rays are vertical on that date (#3)
- 5) Subtract the distance you get from step #4 from 90 degrees.

Therefore, in Eretz Yisrael, at northern most point:

Noon Sun Angle =  $90^\circ$  (Latitude – Declination)

- Latitude =  $35^\circ$  N
- Declination (on summer solstice) =  $+23.5^\circ$
- Difference =  $35 - 23.5 = 11.5^\circ$

Noon Sun Angle =  $90^\circ - 11.5^\circ = 78.5^\circ$

## 5. Gemara, Sukkah 2b

בה עינא כמאן אזלא הא דאמר רב הונא  
אמר רב מחלוקת בשאין בה אלא ארבע  
אמות על ארבע אמות אבל יש בה יותר  
מארבע אמות על ארבע אמות אפי' למעלה  
מעשרים אמה כשרה כמאן כרבי זירא דאמר  
משום צל הוא וכיון דרויחא איכא צל סוכה

In accordance with whose opinion is this that Rav Huna in the name of Rav said: The dispute [in the Mishnah regarding the validity of a 20-Amah high Sukkah] is only when the Sukkah is exactly four Amos by four Amos. But when it larger than four Amos by four Amos, even if it is taller than 20 Amos it is valid. Like whose opinion does this follow? This is like Rebbi Zeira, who says [that the reason why a 20-Amah high Sukkah is invalid is] because of the shade [not being made by the roof but by the walls], but when the Sukkah is wider [than 4 X 4], the shade is created by the roof.

## IV. Astronomy and the Jewish Calendar

A. Pesach: In the springtime (solar calendar), or in Nissan (lunar calendar)?

### 1. Shemos 23:14-16

יד) שלש רגלים תחג לי בשנה.  
טו) את חג המצות תשמר שבועת זמנים תאכל מצות פאשר צויתך למועד חדש  
האביב כי בו יצאת ממצרים ולא גראו פני ריקם.  
טז) וחג הקציר בכורי מעשיך אשר תזרע בשדה וחג האסף בצאת השנה באסף את  
מעשיך מן השדה.

- 14) Three times you shall celebrate a festival for Me in the year:
- 15) You shall observe the festival of unleavened bread; for seven days you shall eat unleavened bread as I have commanded you, at the appointed time **of the month of springtime**, for then you left Egypt, and they shall not appear before Me empty-handed.
- 16) And the **Festival of the Harvest**, the first fruits of your labors, which you will sow in the field, and the **Festival of the Ingathering** at the departure of the year, when you gather in [the produce of] your labors from the field.

Rashi

וחג הקציר. הוא חג שבועות.  
וחג האסף. הוא חג הסוכות.

בְּאַסְפֹּד אֶת־מַעֲשֵׂיֶיךָ. שְׁכֹל יָמוֹת הַחֲמָה הַתְּבוּאָה מִתְיַבֶּשֶׁת בְּשָׂדוֹת וּבְחֶג אוֹסְפִים אוֹתָהּ  
אֶל הַבַּיִת מִפְּנֵי הַגְּשָׁמִים.

**And the Festival of the Harvest.** This is the Festival of Shavu'ot.

**And the Festival of the Ingathering.** This is the Festival of Sukkot.

**When you gather in [the produce of] your labors.** For all of the days of the summer, the grain dries out in the fields, and on the festival [of Sukkot], we gather it into the house before the rains.

## 2. Devarim 16:1

א) שְׁמֹר אֶת חֹדֶשׁ הָאָבִיב וְעָשִׂיתָ פֶּסַח לַה' אֱ-לֹהֶיךָ כִּי בְּחֹדֶשׁ הָאָבִיב הוֹצִיאָךְ ה'  
אֱ-לֹהֶיךָ מִמִּצְרַיִם לַיְלָה.

- 1) **Keep the month of spring, and make the Passover offering** to Hashem, your G-d, for in the month of spring, Hashem, your G-d, brought you out from Egypt at night.

## 3. Vayikra 23:4-6

ד) אֵלֶּה מוֹעֲדֵי ה' מִקְרָאֵי קֹדֶשׁ אֲשֶׁר תִּקְרְאוּ אֹתָם בְּמוֹעֲדָם :  
ה) בְּחֹדֶשׁ הָרִאשׁוֹן בְּאַרְבַּעָה עָשָׂר לַחֹדֶשׁ בֵּין הָעֲרֵבִים פֶּסַח לַה'.  
ו) וּבַחֲמִשָּׁה עָשָׂר יוֹם לַחֹדֶשׁ הַזֶּה חַג הַמִּצּוֹת לַה' שִׁבְעַת יָמִים מִצּוֹת תֹּאכְלוּ.

- 4) These are the appointed [holy days] of Hashem, holy occasions, which you shall designate in their appointed time:
- 5) **In the first month, on the fourteenth of the month,** in the afternoon, [you shall sacrifice] the Passover offering to Hashem.
- 6) **And on the fifteenth day of that month is the Festival of Matzos** to Hashem; for seven days you shall eat Matzos.



Additional resources for Class 6:

*Mathematics Behind the Sukah*. Rabbi Alexander Schutz, lecture given to Kollel Iyun Hadaf (Sept. 11, 2006), available at [dafyomi.co.il/members/shiurim/\\_asx.php?f=suka008-daf](http://dafyomi.co.il/members/shiurim/_asx.php?f=suka008-daf) .