

דף כ"ב ע"ב

חצי – צל

אורח: 16/01/2017

איתא בגמ': 'ושצילתה מרובה מחמתה כשרה'. הא כי הדדי פסולה והא תנן באידך פירקין ושחמתה מרובה מציתה פסולה הא כי הדדי כשרה. לא קשיא כאן מלמעלה כאן מלמטה. אמר רב פפא היינו דאמרי אינשי כזוזא מלעיל כאיסתרא מלתחת.

ופירש רש"י: כאן מלמעלה כאן מלמטה – הא דדייקין כי הדדי פסולה למעלה קאי. כשיש בין קנה לקנה כמלא קנה אפילו מצומצם – פסולה, לפי שחמת האויר נראית בארץ רחבה הרבה מן הצל של סכך, והא דדייקין כי הדדי כשרה - נקט שיעוריה מלמטה שחמתה וצל שוין - בידוע שהקנים רחבים מן האויר.

כזוזא מלעיל כאיסתרא מלתחת - כשהנקב רחב כשיעור זוז חמתו מרובה למטה כשיעור סלע.

ועיי' מה שהקשו בתוס' דכיון שלמעלה יש חצי חצי למה פסול, והא פרוץ כעומד מותר.

ועיי' ברא"ש ובר"ן שתירצו: דגבי סוכת סכך ואויר ניתנה הלכה שיהא הצל מרובה [וכן מצינו לענין פרוץ כעומד של דפנות מועיל קנה פחות משלשה אע"פ שהפרוץ מרובה ולענין סכך אינו מועיל מפני שהחמה מרובה]²⁸³.

ולפי התוס' משמע דאין דין 'צל', והעיקר שיהיה סכך למעלה כשיעור הראוי. ועיי' לעיל דף י"ט ע"א דרש"י פירש דאויר פחות מג' אין ישנים תחתיו, והתוס' כתבו דכיון שלבוד כסתום ישנים תחתיו (עיי"ש), וי"ל דגם רש"י מודה דלבוד כסתום אלא דגבי סכך א"א להכשיר מטעם זה משום שיש הלכה של צל, אבל התוס' אזלו לשיטתייהו הכא.

²⁸³ כ"ז לשון הרא"ש.

חצי-צל

והנה מבואר לפי שיטת רש"י ודעמיה דאם למעלה יש חצי חצי – פסולה, משום שאז למטה החמה מרובה מצל.

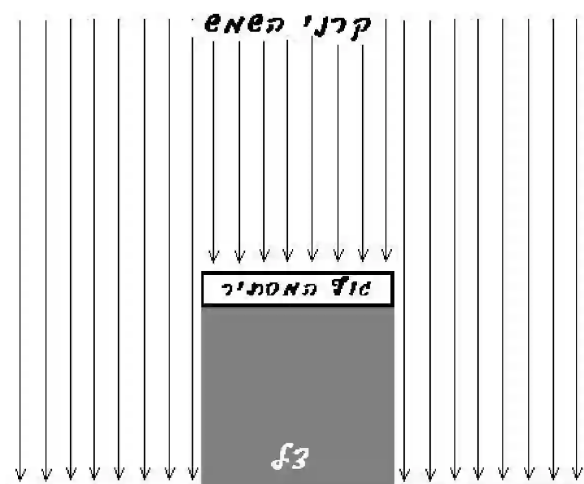
והנה אם למעלה יש קצת יותר קנים מהאוויר יתכן עדיין שלמטה החמה תהיה מרובה, ובסוכה כזו אין אפשרות להכשיר בלי למדוד את הצל והחמה למטה.

אמנם כאשר אדם בא למדוד את הצל שלמטה על כרחו יעמוד בפני השאלה – מהו הצל ומה החמה, מפני שהמעבר בין הצל לחמה אינו חד אבל יש שם שטח ניכר²⁸⁴ שבו הצל עובר לחמה בהדרגה. וא"כ יל"ע איך לדון על 'חצי-צל' זה.

וקודם יש לבאר את הטבע של התופעה הזו, ויתבאר בזה גם הענין שהחמה מתרחבת למטה (זוזא מלעיל כו').

ביאור התופעה של זוזא מלעיל איסתרא מלתחת וחצי-צל

הנה הענין של צל הוא – דמקום זה מוסתר מקרני החמה (הישרים)²⁸⁵ –

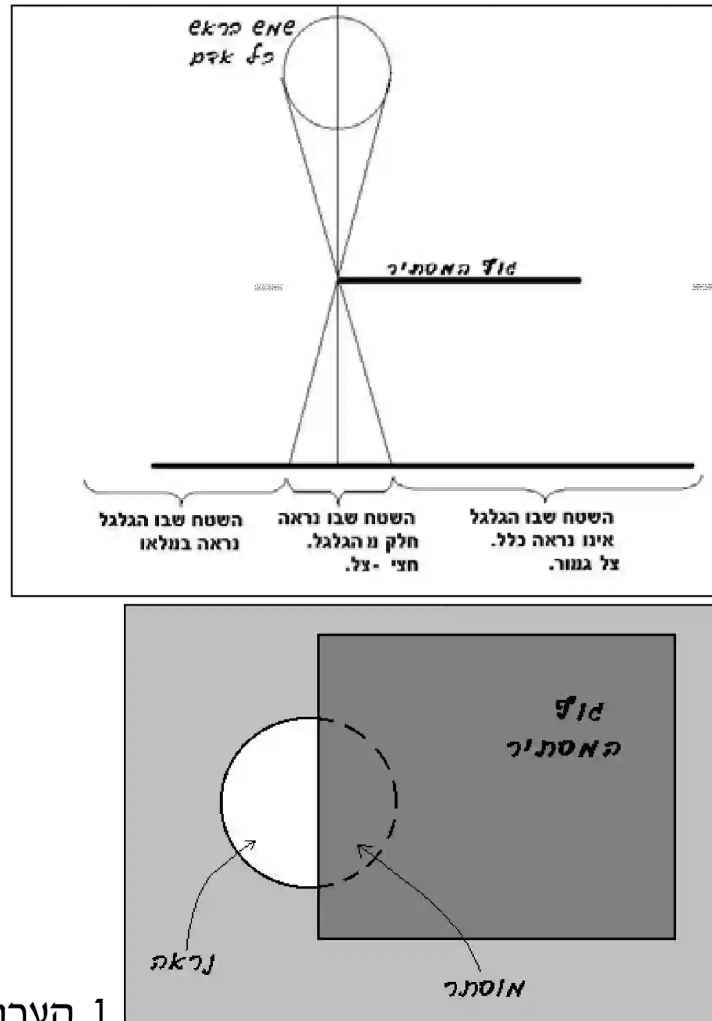


ואם העין נמצאת במקום זה – אינה רואה את גלגל החמה כלל משום שהוא מוסתר.

²⁸⁴ ואפשר לראות היטב את התופעה הזו בצל של גופים מרוחקים, כמו בנין גבוה שהשיעור של חצי צל יכול להגיע לכמה עשרות ס"מ.

²⁸⁵ ר"ל דגם במקום שלא מגיעים קרני השמש ממש, מ"מ יש שם אור המוחזר מהגופים ומהאוויר. ואל"כ כל חדר שהחלון שלו פונה למערב, בבוקר היה שם חושך מוחלט.

ואמנם לגלגל החמה יש שיעור מסוים ברקיע, ולכן יש מקומות (מתחת לגוף המסתיר) שמשם נראה רק חלק מהגלגל והחלק השני מוסתר



[הערה: כל האיוורים כאן יכולים להטעות, משום שנראה שאם אדם שנמצא על הקרקע יזוז הצדה השמש כבר לא תהיה בראשו אלא תהיה מן הצד. אבל באמת זה אינו נכון. ולצייר בפרופורציות הנכונות הוא כמעט בלתי אפשרי.] ומקומות האלה, שרק חלק מקרני השמש מגיעות לשם, מוארים פחות מהמקומות שאין שם צל בכלל ויותר מהמקומות שיש שם צל גמור. וזהו השטח של חצי צל. ואיכות הצל שם משתנה בהדרגה משום שיש מקומות שרוב הגלגל מוסתר ויש שחציו מוסתר ויש שרק מיעוטו מוסתר.

[והעירו לי שבכל החישובים כאן ולהלן לא התחשבתי בעובדה שקיימות תופעות אופטיות, הנובעות מטבע הגלי של האור, כמו דיפרקציה, שגורמות לכך שאין האור מתפשט בקו ישר (כאשר נתקל בגופים המתסירים).

ובדקתי את הנושא ומצאתי שרק כאשר יש מרחק של מאות מטרים (בין הגוף המסתיר למסך) יש סטיות של האור בשיעור של כמה מ"מ, ובתנאים שלנו, שיש רק מרחק של כמה מטרים בין הסכך לקרקע, אין שום משמעות ניכרת לתופעות אלה.]

השיעור של החצי-צל

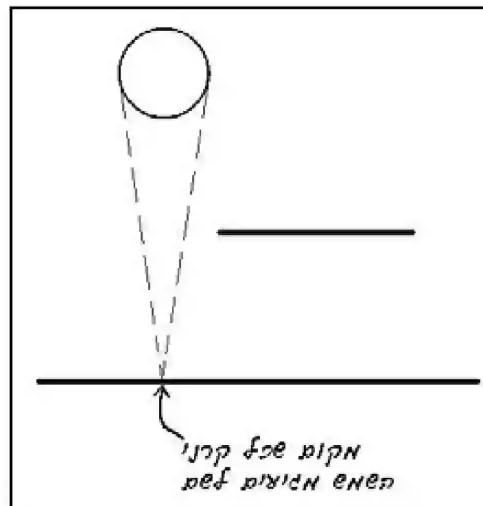
ואפשר בקלות לחשב את השיעור של החצי-צל: מרחק מכדור הארץ עד השמש הוא 150,000,000km וקוטרו של השמש הוא 1,392,000km נמצא שהזווית שהשמש תופסת על הרקיע היא

$$\arctg(1,392,000/150,000,000)=$$

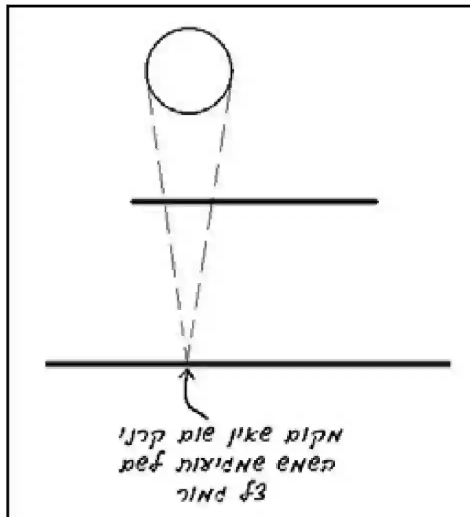
$$=\arctg(0.00928)=0.53^\circ$$

והיינו דהרקיע נראית לנו ממזרח עד מערב בזווית של 180° והשמש הנראית בזווית 0.5° תופסת 0.3% מהרקיע. ולכן א"א לומר דכאשר השמש בראש כל אדם כל הקרנים באות בזווית של 90° , אלא דכאשר מרכז הגלגל נמצא באמצע הרקיע, כלומר 90° , הקצה השמאלי שלו נמצא בזווית של 89.7° והקצה הימני נמצא בזווית של 90.3° , וממילא חלק מקרני השמש באות בזווית של 89.7° וחלק בזווית של 90.3° וחלק בזווית של 90° .

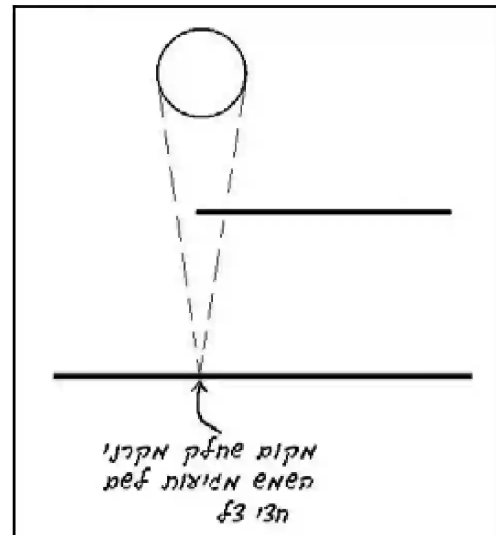
וכשיש גוף המסתיר, תמיד למטה על הקרקע יהיו מקומות שמקבלים את



כל קרני השמש כזה ויהיו שאין מקבלים את קרני השמש כלל – והיינו המקומות שא"א לראות מהם את הרקיע



במגוון הזוויות של 89.7° - 91.3° כזה ויהיו מקומות שחלק מקרני שמש מגיעות לשם וחלק לא כזה

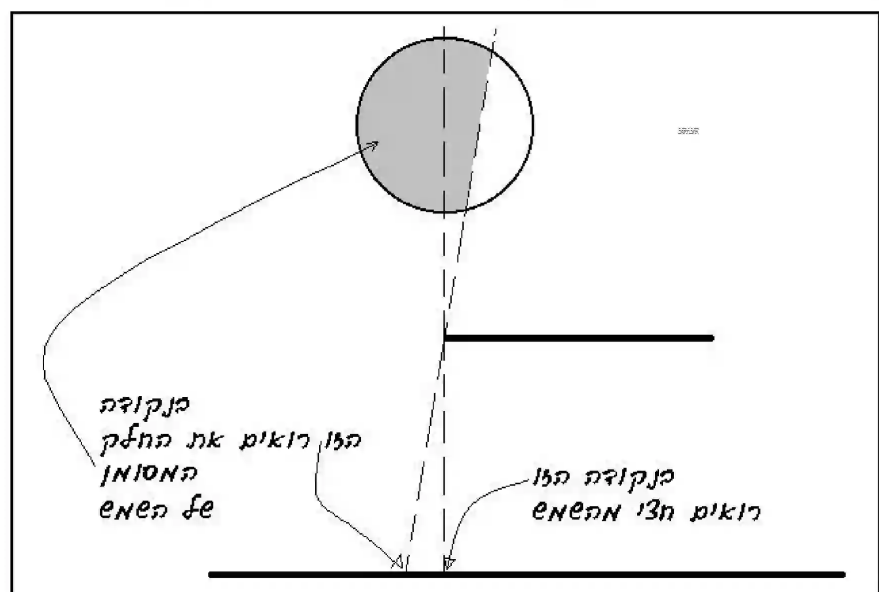


ולדוגמא יתכן שקרנים שבזוויות 89.7° - 90° יגיעו לשם וקרנים שבזוויות 90° - 91.3° לא יגיעו לשם, ומקום הזה מואר במקצת ונראה כחצי צל.

ורוחב של החצי צל תלוי במרחק שבין הסכך לקרקע, והיחס בין שטח חצי צל לגובה הסכך הוא כיחס שבין רדיאוס של השמש למרחק שבין השמש לכדור הארץ, והיינו $696000/150000000=0.005$, ולפי"ז אם גובה של הסכך הוא 2 מ' שיעור של חצי צל יהיה 1 ס"מ (בקירוב). וזהו השיעור שהצל מתמעט מכפי שהיה עלול להיות לולי התופעה של החצי צל (אבל חוץ מזה הצל גם מתרחב עקב החצי צל וכדלהלן). ולפי"ז אם מסכך עם נסרים ברוחב של 3 ס"מ בגובה של 2 מ' הצל של כל אחד מהנסרים יתמעט

בשיעור של 1 ס"מ מכל צד וישאר רק 1 ס"מ (במקום 3 ס"מ!) של צל
גמור²⁸⁶.

התרחבות הצל למטה, ומה נחשב צל לגבי הלכות סוכה
והנה כשהשמש עומדת בראש כל אדם, אם נסתכל למעלה מתחת לקצה
הגוף המסתיר נראה רק חצי מהשמש, ואם נזוז עוד קצת החוצה נראה
קצת יותר מחצי הגלגל



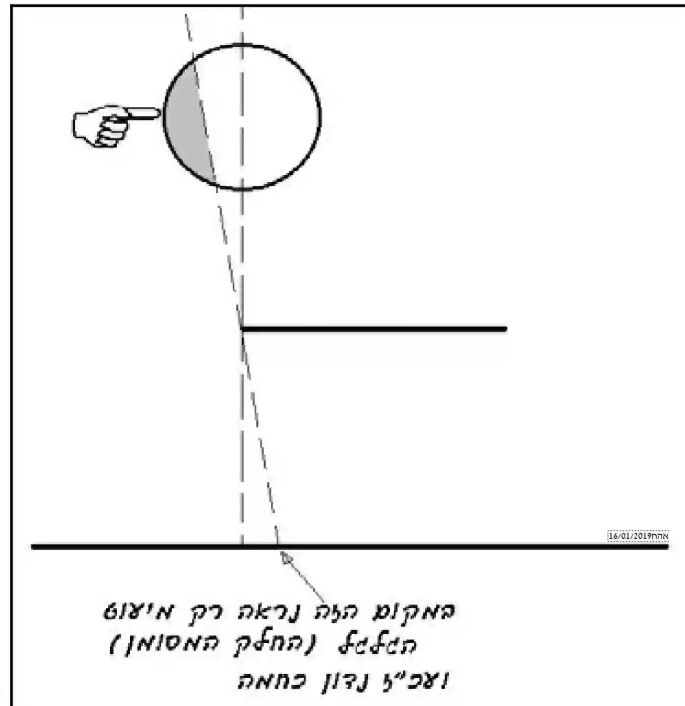
ונמצא

שהשטח שלא כל הקרניים מגיעות לשם (והיינו חצי-צל) הוא יותר רחב
מהגוף המסתיר²⁸⁷. ואם היינו דנים עליו כמקום צל היה יוצא להיפך ממה
שכתוב בגמ' – דצל הוא זה שמתרחב למטה ולא החמה.
ועי' ברא"ש שהביא דבעל העיטור כתב בשם רבותיו דצל מרובה למטה
(ופירש את דברי הגמ' להיפך מפירוש רש"י). וכבר השתוממו המעיינים –
דנמצא שע"כ אחד מהשיטות, או שיטת רש"י או שיטת בעל העיטור,
מוכחשת ע"י המציאות הנראית לעין כל.

²⁸⁶ ועי' לקמן דגם צל שאינו גמור ממש, אלא קרוב אליו, אפשר שיש להחשיב כצל.
ועי' עוד לקמן, דיש לדון ששמה אין מסתכלים לפי הצל שעל הקרקע אלא לפי הצל
שבטפח הסמוך לסכך.
²⁸⁷ ואין נ"מ בכל זה בין שהשמש עומדת בראש כל אדם לבין שהיא עומדת בצד.

אך לפי מה שביארנו לא קשה כלל – דאם כל צל חלש (והיינו שאינו חמה גמורה, שאין כל קרני השמש מגיעות לשם) נקרא צל – א"כ הצל מתרחב למטה.

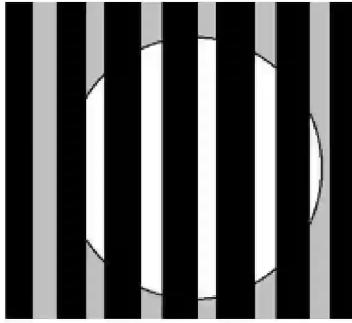
ולפי רש"י שפירש דהחמה מתרחבת, צ"ל דגם המקומות שנראה בהם רק מיעוט מהגלגל נחשבות כמקום חמה ולא כצל



שאם לא כן לא תמצא שהחמה מתרחבת. והטעם דאין הולכים אחר הרוב (דהיינו שנאמר דאיפה שרוב קרני השמש מוסתרים הוי צל) – משום שגם מיעוט מהשמש נותן אור חזק ולא שייד לקרוא לזה צל.

ויל"ע האם לדעתו של רש"י לא נחשב צל אלא איפה שכל הגלגל מוסתר או שאם יש רק חלק קטן מהחמה – כבר נחשב צל, שהרי מקום זה נראה כמעט כמו צל גמור.

ואם נאמר דהגלגל צריך להיות מוסתר לגמרי יצא מזה דין מחודש: דאם מכסה עם רשת צפופה ודקה (שצלתה מרובה למעלה) - בכל מקום למטה



יראה גלגל שחלקים ממנו מוסתרים בצורה זו ובכל מקום על קרקע מגיעות מקצת קרנים, ויראה הכל כצל אחיד אך אינו צל חזק כמו צל גמור. ואם נאמר דצריך צל גמור נמצא דסכך זה, העשוי מרשת, אינו עושה צל כלל. וזה לכאורה אינו מסתבר, דהא למעשה המקום נראה מוצל, ורק שהצל אינו חזק כ"כ. והרי משמע לעיל (דף י"ג ע"ב) דאפילו אם מסכך עם ירקות דקים כמין עלין כשרה מעיקר הדין אע"פ שהשמש חודרת קצת.

ועל כן נראה יותר דיש איזה גבול – דאף שחלק מהקרנים מגיעות מ"מ חשיב צל, ומה שלא תלוי ברוב קרנים – הטעם י"ל דאף כשיש פחות מחצי קרנים – אין הצל נראית כחצי באיכות, אלא נראה יותר קרוב לחמה²⁸⁸. אמנם לא התבאר מהו הגבול של שיעור זה.

ולפי הנ"ל אם יש סדק דק בסכך שאינו מאפשר לראות אלא חלק קטן מהחמה – נדון כסתום לגמרי, ונ"מ כשבאין לבדוק אם בסוכה זו צלטה מרובה מחמתה.

האם בודקים את הצל על הקרקע או בטפח הסמוך

וכבר הזכרנו דהשיעור של החצי צל תלוי בגובה של הסכך. והנה מבואר בריש מכילתין דאף שהסכך צריך להיות צלתו מרובה מ"מ אין צריך שבסוכה יהיה צל של הסכך (דלא קיי"ל כר' זירא). ולפי"ז י"ל דכאשר מודדים את הצל שעושה הסכך אין צריך לבדוק על הקרקע אלא בטפח הסמוך לסכך, שהרי טפח זהו השיעור שקובע שם סכך (עי' משי"כ לעיל דף ה'). אמנם ברש"י בסוגיין (ד"ה כאן) לא משמע כן אלא משמע דמסתכלים לפי הצל שעל הארץ, עיי"ש.

...

²⁸⁸ וכן נראה, שהרי אם מדליק מנורה נוספת התאורה לא נראית כמתעצמת פי שנים אלא מעט יותר.

ועיי' מה שהבאנו לעיל²⁸⁹ בשם הגר"ז דמה שאמרו בגמ' דאם כיסה חצי עם שפודים וחצי עם סכך כשר – כשרה - הוא אפילו אם סכך הכשר יש בו חורים (ונמצא לפי זה שרק פחות מהסוכה מכוסה עם כשר), ומשמע שם דמביא ראיה מזה שהרי לכתחילה הסכך צריך להיות קלוש כך שהכוכבים יהיו נראין מתוכו, וע"כ הכשירו בגמ' (בסוגיא דהמקרה בשפודים) אפילו אם צל מהכשר הוא פחות מחצי שטח הסוכה (שהרי צל של שפודים הוא חצי הסוכה, ובחצי השני שנשאר יש אוירים).

ולפי הנ"ל י"ל דבאמת לעולם צריך שהסכך הכשר יעשה צל כשיעור חצי מהסוכה לכה"פ, ומה שנראה דבגמ' מיירי אפילו אם יש אוירים בכשר – זה אינו ראיה – שהרי אוירים קטנים שאפשר לראות דרכם את הכוכבים אינם מאפשרים לראות אלא חלק קטן מהשמש, וכה"ג נדון כסתום לגמרי, כמו שביארנו, וא"כ נחשב שיש צל מהכשר בשיעור חצי מהסוכה.

...

ועיי' ועוד לעיל²⁹⁰ דלפי חלק מהראשונים יש אופנים שהסכך הפסול משלים את הצל של הכשר. ולכאורה היה אפשר להשלים גם עיי' רשת של חלונות (שעושים נגד יתושים) דאף שחמתה מרובה מ"מ יש בה גם קצת צל. אמנם לפי מה שביארנו זה אינו, שהרי מכיון שחוטי הרשת מאוד דקים לא יהיה שום מקום על הקרקע שהרשת מסתירה שם את רובו של גלגל החמה, וא"כ נחשב הדבר שרשת זו אינו עושה צל כלל.

...

ועיי' לעיל (כ"ב ע"א) דסוכה המדובללת, והיינו קנה עולה וקנה יורד - כשרה, ופירש רש"י: שלא השוה הסכך להשכיב הקנים זה אצל זה אלא אחד למעלה ואחד למטה, ומתוך כך חמתה מרובה מצילתה ואשמעין מתניתין דאמרינן רואין כל שאילו היו מסוככין בשוה היתה צילתה מרובה מחמתה כשרה.

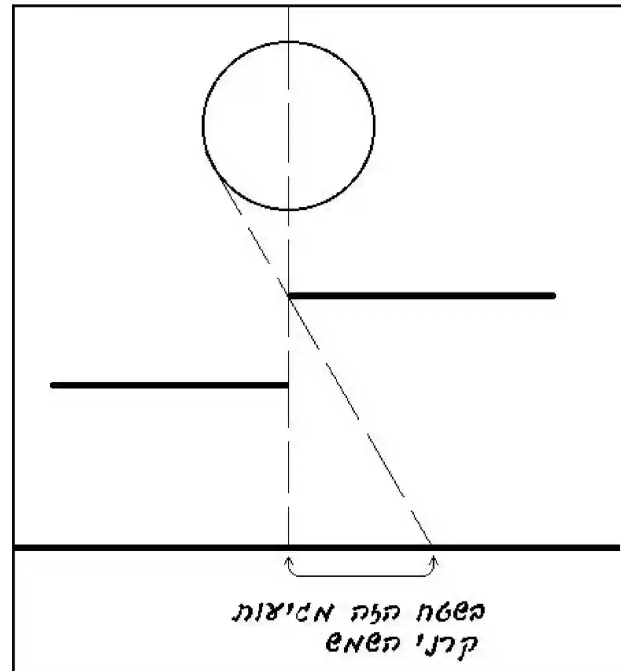
ונראה שהפוסקים הבינו בדעת רש"י דמה שהחמה מתרחבת מחמת זה שקנה עולה וקנה יורד הוא משום שאז החמה נכנסת מן הצדדים, והיינו כשהחמה עומדת בצד, ועיי' בטור. ולפי"ז הקשו התוס' וז"ל: משמע לפירושו דכשיש בין זה לזה שלשה, דפסולה לאביי, היינו מטעם חמתה מרובה מצילתה. ולא יתכן, דכיון דאי קיימה חמה בראש כל אדם היתה

²⁸⁹ דף ט' ע"ב תחת הכותרת "חישוב הכמות כו'".

²⁹⁰ דף ט' ע"ב תחת הכותרת "דעת הריטב"א כו'".

צילתה מרובה - אין לפסול בשביל חמה הבא מן הצד באלכסון ועושה אותה חמתה מרובה.

ולכאורה היה מקום לפרש דודאי מודה רש"י שאין לפסול משום השמש שעומדת באלכסון, אלא הטעם הוא דגם כאשר השמש עומדת בראש כל אדם מ"מ החמה מתרחבת מחמת זה שקנה עולה וקנה יורד. שהרי אפילו אם יכסה את כל הסוכה עם הקנים כך שלא יהיה צל כלל, ואח"כ יגביה חלק מהקנים – קרני השמש יחדרו לסוכה



והסיבה לזה, כמו שביארנו,

דכאשר מרכז השמש עומד בראש כל אדם – הצדדים של השמש עומדים בצד והקרנים שבאות משם מגיעות באלכסון.

אלא שאם נפרש כן בשיטת רש"י, יקשה – כיצד מכשירין בסכך זה, דאף שאם היו הקנים מושכבים ביחד היה צלתה מרובה אבל עכ"פ עכשיו חמתה מרובה, ונמצא דסכך זה אינו עושה צל כראוי, ואיך מועיל בזה דין לבד או חבוט והא עכ"פ יש דין שהסכך יעשה צל (עיי' במה שהבאנו לעיל בשם הרא"ש והר"ן²⁹¹). ושמא י"ל דמה שצריך סכך שעושה צל הוא רק סימן לזה שהגג מכוסה בשיעור המספיק, וא"כ כאן שאילו היו מושכבים היה צלתה מרובה ע"כ שיש כיסוי מעל ראשו בשיעור הראוי. וקצת דוחק,

²⁹¹ דגבי סוכת סכך ואויר ניתנה הלכה שיהא הצל מרובה.

ואין רצוני להאריך בזה מכיון שנראה בפוסקים שלא הבינו כן בדעת רש"י.

דף כ"ג ע"א

עמידה ברוח מצויה

איתא במשנה: העושה סוכתו בראש העגלה או בראש הספינה כשרה. וגרסין עלה בגמ': מני מתניתין רבי עקיבא היא דתניא: העושה סוכתו בראש הספינה רבן גמליאל פוסל ור"ע מכשיר. מעשה ברבן גמליאל ור"ע שהיו באין בספינה, עמד ר"ע ועשה סוכה בראש הספינה, למחר נשבה רוח ועקרתה, אמר לו רבן גמליאל עקיבא היכן סוכתך. אמר אביי דכולי עלמא היכא דאינה יכולה לעמוד ברוח מצויה דיבשה - לא כלום היא [דאפילו דירת עראי לא הויה – רש"י], יכולה לעמוד בשאינה מצויה דיבשה [הוי כרוח מצויה דים – רש"י] - כ"ע לא פליגי דכשרה, כי פליגי בדיכולה לעמוד ברוח מצויה דיבשה ואינה יכולה לעמוד ברוח מצויה דים - רבן גמליאל סבר סוכה דירת קבע בעינן וכיון דאינה יכולה לעמוד ברוח מצויה דים לא כלום היא ר"ע סבר סוכה דירת עראי בעינן וכיון דיכולה לעמוד ברוח מצויה דיבשה כשרה.

נמצא דלר"ע אין צריך כלל שתעמוד בפועל, אלא דאם אינה עומדת ברוח מצויה – אפילו דירת עראי אינה (רש"י) – כלומר דאין שם דירה עליה [וכאשר ראויה לעמוד ברוח מצויה, כשרה אף במקום שלא עומדת שם בפועל, ואין בזה פסול של אינה ראויה לז' – די"ל שהוא רק דין בגוף הסוכה בלי התחשב בגורמים חיצוניים] ולר"ג צריך דירת קבע ולכן צריך שתעמוד ברוח מצויה דים. אך מבואר דנחלק רק בים אבל ביבשה מודה ר"ג דסגי אם עומדת ברוח מצויה דיבשה²⁹², וע"כ דבזה כבר חשיב דירת קבע, כלומר דאין אנו אומרים

²⁹² שהרי אמרו דבראש הספינה פסולה מפני שאינה עומדת במצויה דים ומשמע שביבשה כה"ג כשרה אף שאינה עומדת באינה מצויה דיבשה (שהיא מצויה דים).