

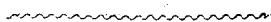
שְׁיִמְתָ עֵין

על דבר ידיעת הרב רבי שני אוד זלמן מלארדי
בוחכמת הכהנסה, התכונה והطبע

(טלוואים)

מאת

חיים יהיאל בארטשטיין.



ו ר ש ה.
תרע"ג.

דוחר אשר החל לփצע ארו בארצות מערב אירופה
במאה השלישי לאף שאנו עמודים בו, ועיר נרדמים משנות
לשוב ולהשיב לחיים חדשם את ה Helvetica והמדעים, אשר שכנו
במחשכים כמות עולם כל ימי דורות הבנים, השחר היפה זהה,
אשר הלק הлок חזק עד שנטמלו הארצות ההן כלן אוריה,
הבקיע לאחרונה בסוף המאה החמישית לאלף זהה נס אל ארץ
טאפיה, אל מדינות פולין וליטא, וישלח את קרני הדר נס אל
משכנות היהודים, אשר יחד עם יתר יושביהן שכנו עד בה
בערפל. מלבד החוקר והפילוסוף הנadol ר' שלמה מימן גולד
בתחלת המאה הששית), הנודע לתהלה נס בספרות העתים,
הננו פוגשים עוד לפניו בפולין את הרב ר' ישראל מואמושץ' (בעל
„נצח ישראל“ וספרים אחרים) ואת הרב ר' שלמה מחעלם (בעל
„מרכבות המשנה“), ובאותו הזמן בלייטה את הרב ר' ברוך משקלוב
המעתיק ספר „אקלידום“ וספרים אחרים), אשר כתבו ספרים שונים
בחכמת ההנדסה ותוכנות השמים. רוח החכמה והדעת אשר החל
לפעם בלב בחורי העם, צרר בכיניו נס את נזולי מנהינוי
זמניהם, אשר רק התורה לבדה הייתה אומנותם, והננו רואים בעת
זהיא את שני אנשי שם אשר היו לאות ולמופת בישראל,
אשר רחקו בדעותיהם איש מהיו מרתק רב, את הגראי
מוילנא ואת הרב מלידי, עוסקים גם בחכמת החשבון וההנדסה;
הראשון כותב במקצועו והספר מיוחד („איל משולש“), והשני
 משתמש ביסודות ה Helvetica האלה לצורך משאו ומנתנו בהלכה.
מן שאבו ה Helvetica האלה את חכמתם, בעת אשר ספרי המדע
מעטים היו בארצות מגורייהם וכותבים בשפה ורה, בשפת רומי
אשר הייתה לנחלת אך לכחני הנזרים ולאצילי העם? קרוב

בעני לשער כי כלם רכשו להם את ראשית ידיעותיהם מן הספרים המעתיקים שהיו לפניהם בשפת עברו), כמו, "צורת הארץ" להנשיא, "יסוד עולם" ליהויראל (שהיה בכתביו לפני בענין ישראלי"), פירוש קידוש החודש לר' עובדיה, "נחמד ונעים", לר' דוד גנו ותכוונת השמים" לר' רפאל הנובר, אשר מהם יכולו לקנות לעצם ציור נכון, אם מעת ואם הרבה, מכנין העולם ומלהל' המאות והcabbes בפלל, ואולם יותר מכל אלה היה להם לעיניהם ספר ה'אלים' לר' ישר מקנדיה, אשר משך

1) התחם טימון בספר תולדותיו יאמר בעצמו, כי את הרשות למוריון נתן

ספרים הכתובים עברית, ואחת הכתות הכתובה – שנ בספר נחרט ונגעים (Salomon's Lebensgeschichte I, 38, 39. דבריו, היא אותה שבספר נחרט ונגעים סימן ל' ב'), עד אשר מעא אחריו בן ביר רב אחר טuir ורוחקה ממנה כתשים פרואות, שהיה מתעורר לפנים באין אשכנו, מקצת ספריה הביבה כתובים בשפה ההיא (שם צד 144) וככה יאמר על דבר בעל נצח ישראל, שהוא שאב את הכתות ספרים עבריים (שם צד 169). כי מלבד המכשולים אשר מצאו זורפי המרע מעד אחים הקנאים, הנה נס עין הנעריות הייתה צורה כהה, ולא רצוי למלומם שפת רומיות ופולניה (שם צד 121). והרעה גותנה כי נס ר' ברוך משקלוב רכש לו את ידיעותיו הראשונות ספרים עבריים, כמו בספר אלס" שהוא מוכירו בספרו עטור שמים" (ויק"ז), ובפי הנראה משך לקח את לוחות הבקעים, שהודיעו בסוף ספרו זה (אכן אחר נס כבאו אל ארץ אשכנו רכש לו לשונות אחרות, וספרו "קנה המורה" העתיק משפט אגנויות), ונקל להוציא משפט כי נס הנרא" שאב את כל חכמו וידיעתו ספרים עבריים, ובפי אשר יעיר עליי בניו בתקרבתם לאפרו "אדמות אללו", היה מעין בספר תכונת השמים", בשם זה יוזע לנו טק"ס ספר אשר שתבר ר' רפאל הנובר (ולפי זה הופיעו בניו מאר על המורה באמור שחדת או בן שמונה או יב' שנה, כי הספר הזה, לא נזכר עד שנת תקמ"ז, והיה או הנרא" לא פתית טלי' שנה, אם לא נאמר כי שעת נפלת בדרכיהם, וציריך לדוחות בספר תכונת השמים, המורה בכלל על ספרים המתרבים על דבר תכונת התמונה). אבל יתר מזה נראה כי שאב הנרא" את ידיעתו נס ספר שוביל דקיע", שנפרש בראשונה בשנת תקמ"ה. כי את הקו הוווע בחשbon המשליחים בשם Cosinus יקרא בספרו "אל משולש" בשם "חישום בקע", בעית אשר כלל חבמי ישראל שקדמו לו קרואו בשם "בקע תשלום". כן ייכנוו בעל ספר אלים" ובעל "עטורי שמים" וקנה המורה", כי כן היה נקיא לפנים נס בלשונות העמים Sinus complementi (ויקן כתבה באותיות רומיות בעל "קנה המורה" בספרו דף ה') שפירשו: בקע ת שלום, כיו"ט הבקע של הקשת המשלחת אל צ' מעלה, והראשון אשר הפק את הסדר וכותב ת שלום בקע הוא בעל "шибולי דקיע" שהלך בעקבות החכמים האחים שכנו את הקו בשם Cosinus ואחריו נמשך נס הנרא", ולפי זה כתוב הנרא" את ספרו "אל משולש" לעת זקנתו, ועל אירותם הקוראים שמדובר שאב הר'ב. עין להלן (עמוד 10 ובעהר 2 שם).

עליו את עיני חכמי הדורות מיד כאשר אך יצא לאור (בבעל תוספות יום טוב, מביאו כבר במשנה ריש ברכות) עד ומן החכמים האחרונים. הספר הזה, אשר בחלקיו הנקרא בשם "סוד היסוד", יכול את חכמת המשולשים הפshootים והכבדים (כפי מצבח בומנו), ובחלקו, "הקotta שטמים" — סדר חשבונות התוכונה, היה ביד החכמים ההם לכלי חפץ להשתמש בו גם בעין נם במעשה, והספר הנכבד הזה אשר לא רביים יתבטמו להבינה, היה בלי ספק נר גם לרבני הרב טלאדי, אשר אנו באים לדבר פה על אודותיו, ואשר העמיק לחקור ולעיין בו, וגם עמד על סוף דעתו, כאשר נראה במרוצת דברינו.

אחריו הדברים האלה נערה נא על ספריו הרב ונלקטה את הדברים אשר יחם וקשר להם עם החכמת הלמודות. החומר אשר יעלה בידינו לא רב ייחה, כי הרוב בכל אהבתנו ובקשו את החכמת המודקדקות (עקסאקטו וויסגענשאפעטען) לא חבר ספר מיוחד על אודות הענינים האלה, כאשר עשה הנואן, אך הם היו לו לקלים ומכשירים לחקרותיו בחכמת התורה ובאלוהות, ככל זאת יספק לנו החומר הזה לראות עד כמה היה כחוי של הרב גדוֹל במדעים האלה.

א) בשלחן ערוך שלו (אורח חיים סימן צ"ד), אחר שיביאו הרב את דבריו התלמיד, שהוישבים בחוץ צריכים לחתור פניהם כנגד ארץ-ישראל, הוא מוסיף: "במדינות אלו שנן לצד צפון הרבה, אף על פי שהן במערבנו של ארץ ישראל, לא יקבעו מקום הארון הצד תפלה, דהיינו כותל מורה, כנגד אמצעית רוח טורחית שלהם, אלא כנגד מוחית דרוםיה קצת, כפי עריך נטית מקודת אמצע מורה שלהם מכנגד ירושלים (ונקודה זו היא מקום יציאת ממש לעיר וו התקופה ניסן ותשרי האמיתית, וזה מקום בנישת נלג' משה היום באופק עיר זו, שכן היום והליה שיום שם בתקופה ניסן ותשרי). ומקום זה בכל מדינות אלו הוא להלאה מנקודת נוכחות הראש של ירושלים. וצורך לחשוב כמה יהיה כנגד ירושלים ברוחב שנלג' משה היום עד רובע עגול שמונכח הראש שלנו עד מקום פניית האופק שלנו במשוה היום; ואם רוחב זה שמענוול זה עד משה היום כנגד ירושלים הוא יותר מרוחב שמשווה היום עד נוכחות הראש של ירושלים, ציריך לצדדים קצת לדרום כפי ערך יתרון חזות, ואם הוא פחות מזה ציריך לצדדים לצפון קצת. ודבר זה תלוי במרקח המדינה מים

המערבי כלפי המזרח, ובחרתקה מטבגר הארץ כלפי צפון יותר מטרחק ירושלים. ותשבעו זה קל להיוודעים דרכי החשבון במשולש כדווי". עד כאן לשון הרב בתיקון קצת¹⁾. וכונתו, כי אם באחד המקומות בצד הארץ נתפוץ לדעת גטויות הרות המכונות כנגד ירושלים. או עליינו למשך ברעינונו עגול נדול העובר על נקודות הקרויק של המקום ההוא, ועל נקודת אמצע המורה שלו, בטוקום שהופיע נתן עם משה היום. העיגול הנדול הזה יתמודד באחת הנקודות את עגול הצהרים העובר על ירושלים; וטובן מאליו, שאם תפול הנקודה הזאת לרומה של ירושלים בין ירושלים ובין עגול המשווה, או ציריים אנו להפרק פנינו לגד צפון, ואם תבוטל לצפונה של ירושלים, עליינו להסב פנינו כלפי דרום, או במלין אחרות: אם מרחק הנקודה הזאת מעגול המשווה הוא פחות מרובהה של ירושלים עליינו לחצפן, ואם יותר – רלנו להדרים. אל הקשת הזאת שבארנו, האחזה בין נקודת החתק שהוכרנו ובין עגול משווה היום, יכוון הרב בדבריו שהעתקנו למטה, ושאנו מוטפים בהם מלים אתומות לעשותם מוכנים יותר, וזה לשונו: "ציריך לאשוב בטה יהיה בוגר ירושלים, ברותב שטנצלל משווה היום עד רובע העיגול והיויצו מנקודתו שטונכה הראש שלנו ווירדן עד מקום פגישת האופק שלנו במשווה היום וכו'". והוא מסיים דבריו: "אם רותב זה וכיו' היא יותר מרותב שטונכה היום עד נוכת הראש של ירושלים (או בקיצור יותר: מרובהה של ירושלים), ציריך לזרד לצפון וכו', ואם הוא פחות מווה ציריך לזרד לדרום וכו'". על ידי ידיעת הקשת הזאת, אשר נקל מאד למצאה בחשון²⁾, נוכל אפוא להזכיר לאיזה צד עליינו לנפות, כדי לכוון בוגר ירושלים.

התראה הנכונה נתן הרב לשאלת הזאת, והלשון הקצר שנשנה בו את משנתו, יוכיתו לנו, כי הידיעות בתחום הלטודיות,

1) בראפום מתחילת המאמר המוסגר מילת "קצת", וטעות הו, וכן כתוב שוכן, "במשולש ס רור" במקום "כדווי".

2) אם נכנה את רוח המקסום φ ואת מרחקו למרכז שוו ירושלים 6', או נמצא את מרת הקשת המתבקשת על ידי המשווה φ tg φ = cos φ tg φ, ולפי ערך השער $\cos \phi = 0,6203$, אז היא נדול או קפן טן 0,6203 שהוא הגונון של 310° 48' (רחוב ירושלים), ציריים יושבי המקסום להורים או להצפן.

שכניה לו מפי ספרים, נבלעו יפה בדמיו ונתבשלו היטב במוחן, עד שעלה בידו להביע את חפזו בשפה קarraה ונמרצתה. והנה בעיקר הדבר כבר קדמזהו הרב ר' ישראל זמושץ', שהתיר גם הוא את השאלת הזאת בספרו "נצח ישראל", פרנסקופרט אדר שנת תק"א, דף נ"ב) באותה הדרך עצמה שדרך בת הרב מלardi, ואפשר היה לחשוב כי שם שאב את דבריו. אולם יש לנו ידים מוכחות להחלה, כי בכל אופן עשה הרב את זה בזונותו מדעת עצמו, ולא נעור בדבריו בעל "נצח ישראל".

דרך ההתרה שהלכו בה שני הכתמים האלה תורנו אך בכלל, אם במקום פלוני או פלוני עליינו להצפן או להדרים, אבל לא תמן לנו את שייעור זות הגטיה כמתה היא, ואת השיעור הזה נתן לנו הרב בסדור תפלה שלו רינוי תפלה זו¹: ומה שנחנו לעפוד כלפי מורה נתפש המנהג מימי קדם כשהייתה גנולה בצרפת וסמכות שלה, אבל במדינות אלו הצפוניות ביותר צריך לעמוד בוגר קרן דרום, בעניין שאם תחולק ממש, אלא משוך מן הקרן מעט כלפי דרום, בעניין שאם תחולק רובע העיגול שמאצע הדרום לאמצע המורה לששתים, יהיו פניו מכונים בוגר רוחק ערך שלישי אחד מאצע הדרום ערך שני שלשים מאמצע המורה". מדבריו אלו נראה, שהתרה הרב בעצמו את השאלה הזאת על כל פנים על שני מקומות ידועים, באرض צרפת ורוסיא, ומצא שבראשון מהם הגטיה בוגר ירושלים מכונת עם נקודת אמצע המורה, ובשני היא משוכחה מאצע המורה כלפי דרום בשיעור ששים מעלות. אכן פה יולד לנו בסקירה הראשונה קושי גדול, כי באמצעות לא ימצא בכל נבול צרפת אף מקום אחד, שהמתפלל בוגר ירושלים ערך לעמוד מכובן בוגר אמצע המורה, וכן לא ניתן בכל רחבי ארץ רוסיא אף מקום אחד שווית נתיתו תהיה מכונת עם השיעור שקבע הרבו). אולם הקושי הזה יסור מallow אם נשים ל"ב, כי

1) לפי גבולות ארץ רוסיא בסוף ימי הרב (אחר חלוקת פולין השלישית שהייתה בשנות תקנ"ה), היו הערים הנוטות בטור לזרע צפוניות מערבית: ביריסק' 520' ליפן חמישה, '44 110' למערב ירושלים, וואלאנץ' 30'-'45 130' למערב; ועוד פי החשבון גמצא, שושבי הערים האלה בפומת נוכח ירושלים צורכים לנאות ממצע הדרום כלפי מורה: בראשונה '27 270' לבשניה '56 260', וחסר אףיא לשער שנתן ורב יותר משתי מעלות וחצי.

לפי מצב החכמה וההשכלה ביטויו, לא היה הרב יכול לדען או רך ורוחב המקומות שהיה ברצוינו לייסד חשבונותיו עליהם. מצד אחד לא היו מפות הארץ בימי הממציאות בלבד ביד כל איש, ומצד השני לא היו המפות היזון מדזיקות די צרכן, ובפרט בעניין ארבי המקומות שידייתם הייתה קשה מאד בעת התהיא¹⁾, ויתר על כן.

1) קביעת המקומות על פני כדור הארץ ביבשת ובימים לפי ארכט ורחבת אינה נועשת — כפי שיבון כל איש עצמו — על ידי מירה בחבל בפעול ממש, כי אם על ידי השכפות והשכונות מוכרים על הכתת החכונה. הקלה שבחריות כלו היא קציבת ווחב המקומות, הנעשית על ידי מיראת גבוז של כוכב הציר, אף שמדובר כאן צדרכה עוד לת考נים, מפני שהכוכב אינו עומר על בקום הארץ ממש ומפני שקרני ואורו נשרבים באוויר, ומפני שאין זורת הארץ כדור הנגד מדורך, וכן האור העשה זית נצבת עם האפק אינו נפל מגאות טרבה של הארץ. אבל קשה ממנה הרבה היא קציבת אורך מקומות היוצאת ורק מתקן הברל הומן שבין שני מקומות. הדבר הזה, שהוא לנו עתה, בזמנם שחוות המלגרף מתחומים על פניו בכל הארץ, בטלול בינויא מחלבא²⁾, כמעט שהיה גמגע אצל הקרים. בעל הא לים יאמר על זה (צ'ר נ' 2), שזו "מן הרים היקרים", ושרי המרגינות נדרו מתנות נדירות לטaza אופון ולטוד על זה, וינגע ולא מגזא³⁾. הרבה בקשר לטaza זה על ידי קלידחאל (ראוי לתוסוף, "והמים", זאנד. אונד ואופסערארודרע), אבל אין הכלים האלה מתוגעניים בשזה, שבתחלהם (שנובבה הטים ככלו גROL יותר) הם מהרים, ובסתום (בשזה פותח והולך) תלושים⁴⁾. וישיר מנגה לשואל זו קיבל טפי אחד מהוביל הים "בקי ומבהק" במלאchetו, על דבר תחבות אחת (שבאמת דחתמשו בה שעדיין והרומים הקרטונים בכלישות של סיב שחיו נגנים אצלם, עיין נינצל, פרונלונייה II, 305), שככל עקרה הוא לשטר את הטים בכלי הרכובות, שישרו תמיד בגבזה אחד קיס וקובע, על ידי הופטה בית חרדים בשיעור היוצאים, ומתקן כך דרכת הטים נשנית תמיד בمرة אחת, והוא מוטיף: "עם כל זה הכלוי הזה קשה השטש", וודעתו חכם שוכב במלויר מאי אנגליה, שיש לו כל מתריד שלשה חרים בתנוחתו זטבון עם תנעות השיטים, ואני רוצה לנלווה אם לא שייתנו לו ראש עידן רב⁵⁾.

מן הדברים האלה נראה, במתה היהת קציבת ארבי המקומות רוחקה מנו, הרווק אצל הקרים, ועוד במתה נסם היז הכלם, שהשתמשו בהם חוביי היה עד בימי ישיר, במחצית הראשונה לטאה השבע עשרה למניין הרגיל. השאלת הגכברת הואת, שזרבתה להעסיק כל כך את בעל האלים, לא תורה כי אם כשלשים שנה אחריו כן על ידי החכם המפואר Huyghens, שתיקן בשנת 1656 את האורולניין של כיס על ידי שערת דקה של מחלקה בתמונה הלוין (שנעקקענפארטנייע פעדער), והמשטה כירוע נס הום לישר את תנעותם בראו. האורולניין האלה בצעדים בחיק מקום, נתנו את הזיכלות בידיו חוביי הום לדורך יותר בקביצות המקומות. אבל אל הרווק ותוחלת לא הגשו, כי אם אחר התגלות הטלנרכ, שעיל ידו נוכל לערת בכל ومن את שעת הום, ונגעיתן במקומות העונים אשר בכרור הארץ, ולקצוב על ידי חבדל הומן את

מהו היה הדבר קשה בארץ רוסיה, אשר מעטו או בתוכת הערים אשר ישבו בהן חכמים מומחים, שהותה היכולה בידם לקצוב את מקומותיהם אפילו באוטו הדיק שהיה אפשרי להם ביטיהם. ואין ספק בדבר, כי בבוא הרוב לעורך חשבונותיו ביקש לו ידיעת אררכי המקומות ורוחבם, על פי רשימות שמצא בספרים שהיו לפניו. אחת מרישיותם כאלה נמצאת בסוף ספר חקות שטים לרי' ישיר מקנדיה, והוא חלק מס' אלים, שהביא הרוב בעצמו במקום אחר, אשר נזכיר עוד מעט במרוצת דברינו. כל המספרים אשר בראשמה הזאת נוטים לכך מן האמת אם מעת ואם הרבה, ובפרט באררכי המקומות שהבדל מניע בהם לפעמים לטיזי מעלות יותר. הבדל האורך למשל בין ירושלים וליסבון עולה שם קרוב לס' א' מעלות, בזמן שההבדל האמתי הוא רק $20'$ ^{44°}. אטננס נפלא הדבר, כי לפי המספרים שברישיותה הזאת, ימצאו באמת מקומות שונים בדרומית מערבית של ארץ צרפת, שיושביהם צדיכים לפנות בתפלתם מכובן כנגד אמצע הארץ. בעיר באיננה למשל, שרכבה לפי הרשימה הזאת $42^{\circ} 50'$ כובן שרכבה באמת $29^{\circ} 29'$ ^{43°} (43°) ורוחקה מירושלים למזרח $30'$ ^{48°} ($30'$ ^{48°}) כובן שהבדל באורך עולה באמת רק $12'$ ^{36°} ($40'$). וזאת הנטייה אינה מניעה כי אם חלק אחד מיב' במעלה לימי דרום. וכן בערים אחרות בצרפת לא תעלה זווית הגנטיה כי אם למעלות אלהות, שיעור שאינו מורגש כל' לעין, ולכן בצדκ היה יכול הרבה להוציא משפט, כי מנהגנו לעמוד כנגד המורה בא אלינו

הבדל האורך שכיניהם. אחריו הרබרים האלה לא יכלו בעינינו טרי נתבונן על ארבי המקומות, שאסף התוכן תלמי בינויו נרפה שלו, אם גם דוקומם הרבה מן האמת. התוכנים העربיים שכאי אתיו דקרקי יותר ממנה, בכל זאת גם ביריהם לא עליה הדבר ברاءוי, וגם יוצר התוכנה החדשה, קופרניקוס, עדנו תועה בקיצות ארבי המקומות (עיין בהקדמת המול את ספרו De revolutionibus orbium coelestium, רפוס וארשא שנת 1854 עד XXXIX). אבל הדבר המתנייה ביותר הוא, כי בעל ספר א' י'ס, שכתב ספרו קרוב למאה שנים אחר הופעת ספרו של קופרניקוס, גונטה יותר ממנה מן האמת בקיצות ארבי המקומות. מרחק עיר קראקי מאלכסנדריא של מטרים שהוא באמת $55'$ נקבע אצל קופרניקוס בשיעור $150'$, ואצל יש'ר $50'$, $170'$, מרחק קראקי מודром, שהוא באמת $16'$ ($40'$, הוא אצל קופרניקוס $30'$, ואצל יש'ר $20'$, $150'$, מרחק קראיוקי מודром, שהוא באמת $31'$, $70'$, אצל קופרניקוס $50'$ ואצל יש'ר $10'$, $6'$. אם במשל האחרון מהיר יש'ר מתקדים יותר משעריו של קופרניקוס, הנה לשוטה זה בשני המשלים. הראשונים נפלים הם ממנה בדוקם הרבה יותר.

מתכמי צרת¹⁾. אבל עוד יותר מזה נראה, כי שיעור הנטיה שנთן הרב למדינת רוסיה גם הוא מכון רק עם לחותות בעל האלים. בלוחות האלה הכללים אורך ורוחב קב"י מקומות שונים, תזכיר רק עיר אחת מתוך מושב היהודים ברוסיה, ואלא, וילנה במדינת ליטה ראש", ורחוב קצוב שם/² 531 מעלות, בומן אשר באמת רחבה הוא '41^o, והברל האורך בין זבן ירושלים הוא 14^o נבעת אשר באמת יעה ההבדל הזה רק 7^o 54' 9^o. אם על פי השיעורים האלה נחשוב את שיעור זיות הנטיה אשר לעיר וילנא, אז נמצאה בדיק '13^o 30' מAMENT הדרום, והוא מכובן לגמרי עם דברי הר. ב. הנה כי כן לא בלבד שנסתלק כליה הקשי שטצאנו בדברי הרב, אלא אף זו, שנודע לנו בדקוק הספר שטמך עליו, והוא ספר 'אלים' אשר היה מבחר שעשוינו³⁾.

לאיש היודע את דרכי החשיבות במשולשים כדרויים, תחיה השאלת הזאת קלה ופשטה מאד. כי במשולש הכרחי הנולד על ידי שלש הנקודות, שני: נקודת הציר הצפוני נקודת הקדרק של ירושלים ונקודת הקדרק של המיקום שוות נטייתו מתבקשת, אלו וודעים את ממדת שתי הצלעות ואת ממדת הזווית הסגורה ביןיהם, נקל למצוא את ממדת נקודת הציר ה zweite Höhe האת הזרת הנטיה לאחר. והזווית שהצלע להשליות, והוא רוכע העגול היוצא מנקודת הקדרק של מקומנו צועבר על נקודת הקדרק של ירושלים עשויה עם הצלע השנייה, שהוא אופן הצהרים שלנו, היא היא ווית הנטיה המתבקשת. השאלה הזאת נתרת יפה על ידי לוחות המניבלים על פי התמונה

1) את העיר באיזו נקח לו בעל "נצח ישראל" למשל להוכחה על ירה, כי נס בארץות שחן צפוגיות לארץ ישראל, נצרך לפחות כלותם לפני צפון, כאשר נראה לפניו להלן (עמ' 12 בהערה), ולכן יש מקרים ניכרין לחשוב נס העם, כי היחס דרב לעבר מקור המנהג לעומר בתפללה למורה, לא יצאה לו מהשbone, כי אם בדברי בעל "נצח ישראל", כי שיעור הנטיה לפי המטפורים שתפקידם שם איננו שלה נס לשתי מעלות, והמקומות הצפוגים לה יש מקרים שציריכים לעמוד בסבוכון בגדר המורה. אולי שיעור הנטיה שנთן דרב בעל התניא למדינת רוסיה, מוכחה בכורור נמר, כי עשה בעצם את השבונתיו, וכי סמן בהם על לחותות ישר.

2) מרשימת הספרים שהיו בידי הרב עיין למליה ח"ב צר 246–247 (247–246) נראה, כי מלבד ספר האלים עוד היו בירוש ספר תכונת השמים לר' רפאל הנובר (אמשטרדם תק"ז) וספר יסוד עולם להירושא (ברלין תקל"ז). שלשת הספרים האלה היו לפיו זה כל המקורים אשר מהם שאב דרב את ירושתו בתקנות דלמודיות.

הנקריאת על שם החכם האנגלי געפער (Gepur)¹⁾, וכבר התירת בדרכּ כוּ הָרָב בַּעַל אַמְוֹנָת חַכִּים, בַּמְאָמָרוֹ שַׁכְתֵּב בְּלֶשׁוֹן אִיטְלְקִי²⁾. קשַׁת לְנוּ לְדֻעַת אִם דָּאוּ שְׁנֵי הַחַכִּים הָאַלָּה אֲתָה. דָּבָרִי בַּעַל אַמְוֹנָת חַכִּים, אֲבָל נָם אִם רָאוּם, אֵי אָפְשָׂר היה לָהּם לְהַשְׁתַּמֵּשׁ בְּהַתְּרוֹתָו, מִפְנֵי שְׁהִתְהַחֵת כְּתוּבָה בְּשִׁפָּה וְרָתָה עָלֵינוּ לְשִׁים אֶל לְכָבֵד כִּי לֹא בִּמְיֻמָּים הָאַלָּה הַיְּמִינָם אֲשֶׁר הָיוּ לְפָנֵינוּ. בַּיּוֹמָן אַלְהָ סְפִּירָה חַכְמָה וּמְדֻעָּ גְּלִילִים לְפָנֵי כָּל אִישׁ הָוּדוּ אֶךָ שְׁפָה אַחַת מְלֻשָּׁנוֹת אַיִלּוֹפהּ, וַיְדִיעָתָ העֲקָרִים הָרָאשָׁנוֹם מְצֹורָתָ הָעוֹלָם (קָוָסְטְּנוֹרְפִּיהּ) וּדְרָכֵי הַחַשְׁבּוֹנוֹת בַּמְשׁוֹלְשִׁים כְּדָרוֹיִם אַיִנָּם עוֹד נְחַלֵּת יְחִידִי סְגָנָה, אֲבָל לֹא כֵּן קִרְתָּה מִצְבָּה הַדְּבָרִים בִּמְיֻמָּים הָהָם, וְהַתְּרַת שְׁאַלָּה כֹּזֶאת. וּכְפָרַט בֵּין יְהוּדִי רָוסְסִיאָ, לֹא תִּהְיֶה יְכֹלָה לְהַעֲשָׂת בְּלָתֵי עַל יְהִיּוּתָה הַמְעֻטִים מְאָד. וּכְאַמְתָּה שְׁלַשָּׁת הַחַכִּים הָאַלָּה, אֲשֶׁר הַכְּרָנוּ עַתָּה: בַּעַל „אמְוֹנָת חַכִּים“, בַּעַל „גָּזָח יִשְׂרָאֵל“ וּבַעַל „הַתְּנִיאָ“, אַיִנָּם הָרָאשָׁנוֹם אֲשֶׁר הַתְּעַסְּקָנוּ בְּשָׁאַלָּה הָזֶאת, וּכְבָר נְגַעַוּ בָּה שָׁנִי חַכִּים לְפָנֵיהם, אֲבָל לֹא הַצְּלִיחוּ בְּמֶלֶאכֶתָם. הַחַכִּם הַקָּרָאי רַ' אַלְיהֹוּ בְּשִׁיצֵּי, שְׁכַתֵּב אֶת סְפִּירוֹ „אֲדָרָת אַלְיהֹוּ“ (שָׁנַת רַ' לְאַלְהָתָן), שְׁהִתְהַחֵת לוּ יְדִיעָה מְטוֹוִיכָה בְּעֵקֶרֶר חַכְמָת הַתְּכוֹנָה, וְאֲשֶׁר הַרְחִיב מְאָד לְזֹבֵר בְּסְפִּירוֹ בְּעַנִּין קִידּוּשׁ הַחַדּוֹשׁ (אִם אַמְנָמָה יָאָה נְקָה גַּם שֶׁמְשׁוֹגָאתָה), הִיה אַחֲדָן הָרָאשָׁנוֹם שְׁנַגְעָוּ בְּשָׁאַלָּה

1) בכל משולש כדוֹי שְׁתִי צְלָעָיו a, b, c והווית C המגירה ביןיהם ידועות לנו, נוכל למצוות את קבועות שתי היחסות $A+B$ ואת ייחודן $A-B$. על ידוזם נמת כל אחת מן היחסות A, B , על כל היחסות $A+B$:

$\text{tg}^2(A+B)=\cot^2(A-B); \text{C}^{\cos^{-1}(a-b)/2} = \sin(a+b)/\sin(a-b); \text{tg}^2(A-B)=\cot^2(A+B); \text{C}^{\cos^{-1}(a+b)/2} = \sin(a+b)/\sin(a-b)$

2) ספר אַמְוֹנָת חַכִּים גְּדוּסָה, כְּפָרָה דְּרִיחִי, חַמְשָׁ פְּנִימָה; ראשונה במנטובה (שָׁנַת ת"ג). אַחֲרֵי כָּן בּוּלָאָגָע (תְּרִי"ה). בְּלָבָב (תְּרִי"ה). וּרְשָׁה (תרמ"ט) ובהאנגניסבורג בְּלִי שְׁנַת הַדּוֹס (בְּעֵרֶךְ שְׁנַת תְּרִבְּכִי). הַעֲזָות וְקָאוּעָ, לְבָב אַרְשָׁה גָּעָשׂוּ זַי מְתַחֵךְ וּוּ, וּשׂ בְּהַנְּשָׁוּת לְזָבָב, וְהַזָּעָת יְאַהֲנִיסְבּוֹרָג, שְׁלָא בְּעַזְתִּי לְזָוָטִי חַכְפּוּרָם שְׁיוֹפְרוֹתָה, גַּעַשְׁתָּה לְפִי דְּפָסָמְנַטּוֹבָה וּבְצָעוֹת נָאָרֶב שְׁלָה חַטְפָּר: „גְּדוּסָה מְקֻרְטָם בְּאָרוֹא שָׁנַת תְּפִ"ט) וּמְדוֹרָקָת בַּיּוֹתָר. הַמְאָמָר האיטלקי, שְׁרָמוּ עַלְיוֹן הַמְחַבֵּר בְּפָנָיו. סְפִּירוֹ (בְּאַמְצָעָ פרָק. כ"ג), וְהָרָא בְּדֹסָמְנַטּוֹבָה דָ' ט' ע"כ, גַּדְפּוּס יְאַהֲנִיסְבּוֹרָג דָ' ט"ע-ע"ב) בְּאָמָרוֹ: „וּכְסָוףָ הַחַפֵּר אַבָּא כָּל בְּלֶשׁוֹן לְפִי“, נְמַכָּא בְּאַתָּת בְּדֹסָמְנַטּוֹבָה. בְּסָופָו (עַיִן דָּאוֹנְטַהְאָל „יְהָוָעָד סְפִּירָה“ צד 26) אֲבָל בְּדֹסָמְנַטּוֹבָה יְאַהֲנִיסְבּוֹרָג נְמַכָּא בְּתְּחוּלָה, וּבִתְּרַת הַהְזָעָתָה שְׁמַטְוֹתָהוּ הַמְדִיטִים גְּנוּבִין.

האות, זגור אומר, כי ראו לבנות הכותל התואש שארון הקורש נתן בו מכון כנגד המקדש ^{לפי} שרשי הטעינה והתשבורת בל' שום טעת" עניין תפלה פ"ג. אחרי דברים כאלה יוכל הקורא לחשוב בצדך כי ימצא פה התרה מודוקדת, מוסדרת על ארני הנדרסה והתקוננה, ומה יתרלא' לראות, כי בכל אריכות דבריו על עיגול האופק, אופן הצהרים ונקדות אמצע המורה יותר וחותם העולם, על אווך המקומות ורחםם, ואחרי צללו בימים אדרירים לא העלה בידו כלום. המתברר מציר לו דמות עיגול על שטח אופק ישר, מצין בו בקויים ישרים את עיגול המשווה ואופן הצהרים, או ארבע רוחות השמיים, מסמן לו על ירי שתי נקודות מקומה של ירושלים ואת המקום שעלו נבנה בית הכנסת, לפי ארכם ורחם שהוא לוקח מתוך הלוחות אשר בספרים, מציר את שתי הנקודות האלה בקו ישר, ומוצא בדרך דשימת חזאת כמה חקן הוה נתנו על הקויים המתכרים את המורה עם המערב ואת הצפון עם הדרום, ולא ישם המתברר אל ל' כי אין לנו כל עסק פה עם שתה ישר כי אם עם שטח בדור', וכי אין השאלה נתרת ברדוק כי אם על ידי חישוב המשולשים הבודדים. ולפי דרכו של בעל האדרת יצא לנו, כי כל יושבי המקומות שרחם הצפוני גודל מרוחב ירושלים, צריכים להחזיר פניהם לדרום, בעת אשר במקצת המקומות בספרד ופורטוגליה צריכים באמת להפקיד פניהם לצפון. לדבר חזות קרה גם את בעל ה"לבושים", אשר הרץ משפט גם הוא, שכל הארץ הצפוניות לארץ ישראל צריכים לנמות כלפי דרום, ולא העיר כי יש מן הארץ הצפוניות צריכות לפני פנות כלפי צפון, וכאשר כבר השיבו לעליו שני החכמים בעל "אמונת חכמים" צבעל, נצט ישראלי¹⁾ במספריהם, אבל הרוב בשלהן עורך שלו

1) בעל אמונת חכמים תראה זאת כמשל על העיר ליסבונה, שרחבה הצפוני לפי דבריו '38 גודל מרחבה של ירושלים (שהיא עצמה '320), אבל מפני שהיא לטבר ירושלים בשיעור '20' 540 כי אווך ירושלים לרביו '30 630 גודל תרתו כאשר אמרנו היא יפה ונכון, אבל תוכאתה חשבונו איין מדוקקות, דרך תרתו כאשר אמרנו היא יפה ונכון, אבל תוכאתה חשבונו איין מדוקקות, מפני שבאמת אין ההבדל שבין ירושלים וליסבונה עלה כי אם '20' 440 ורותב ליסבונה הוא '24' 380, ואם כן אין זוית הנתמה לצפון עלה כי אם 3 מעלה בקירות גודל. אולי אם אצל הרבה הרבה בעל אמונת חכמים הוליד חסרון חריזק באורך מקומות ורחם רק הבודל במדת הנטייה אבל לא בעקב החולתו של ליסבונה.

אינו מודרך כל כך עם הלבוש, והוא מסכימים עמו בעיקר הדבר, שאנו מחווים פניו לא לצד מורה אלא גנד ירושלים, ואני מקפיד עמו בחותם השuria על שלא שם לבו להעיר, שיש מקומות שהם צפוניים שאנו זוקים בהם להפוך פניו לצפון.

טכל הדברים האלה נראה, כי הרוב בעל, נצח ישראל, באמריו כי "דבריו הם עם המטעיים בחכמה" לא היה מתפרק בשקר, וכי בצדך יוכיר החכם מיטון בספר תולדותיו חלק ב' (עמוד 170), במנותו את שכחו של בעל, נצח ישראל, נס את התרתו הנכונה לשאלת הנזירות, ועל אותה במאנה וכמה שיש לנו להזכיר בדבר הוא לשבת את הרב מלמד, אשר סוף סוף לא הייתה חכמת השיעור אומנותו.

ב) בסדר התפללה שלו כתוב הרב מאמר מיוחד הנקוב בשם "הכנסת שבת", ונראה שהוא המאמר הנזכר בהקדמת בניין לשלוחן-ערוך בש"ז קונטרס בין המשותות, אשר בו העמי במשא ומתן של הלכה על דבר בין השמשות ונבול היום והليلת. המאמר הזה ובכדי ערכו מצד חלק ההלכה שבו, כי>User הרב את לבו לזרע משיטת רבינו תם, שתפשטה ונתקבלה בין הפסוקים, ואשר נמשך אחריה נס הוא בעצם בשווי א'ו'ת כסימן רס"א, וישב להחזק בשיטת הרטבים והגאנונים, אשר כפי

צריכים ל'צדד לצפון, הנה לא כן הדבר עם בעל, נצח ישראל, כי הטעות בקבצת המקומות שהבאלו ליטול: טליתה ובאיינה, שטו לאל את כל החבוניות זה החתוין. על פי הירוחות שהו בידו קצב את ההברל שבין ירושלים וטוליאטלת באורך לשיעור 560 בומן שכامت ההברל שלה רך 390 10' 45' (רחוב מיליאטלה שזו אצלו 400 אינו נבדל מן אמרתי כי אם בשיעור קטן, כORTHOT הוא 390 52' 24'). דן קצב את ההברל באורך בין ירושלים ובאיינה 490, בומן שההברל ואחתוי הוא אך 12' 360 40' (ונס תרומות שקבעו 420 אינו מודרך אצל השטב כי באמת מדרת ברשותה 29' 29'). ולכן צריכים יוшибו המקומות המת להשות באמת בימי הדורות ברשותה 55' 10' ובשניה 90' 43' לא לעפן כאשר יצא לו בחבוניותו. וראי לhirur עוד, כי מקומה של טוליאטלה, כפי שקבעו בעל, נצח ישראל" הוא מכובן בדורך עם מה שקבע ישר' מקנדייה "בחוקות טיטים", אבל מקומה של איינה אינו טכון עמו. כי בלחות בספר "חיקות טיטים" אורבה 170 30' ורחבבה 420 50'. וקרוב הרבר מאר בעני שבעל, נצח ישראל" טוב בכוכנה את מספר הרכמים שבאורן ורונוב, כדי שיוכיל להביא דאית לדבורי לא רק טאיץ ספרך בלבד, כי גם מארצ' צפתה, כי אלו لكم את המטפירים כמה מהם געל ישר', כי או יצא לו, כי יוшибו באיזונה צריכים לזרר קצת כלפי דרום, להחק מההחליט שדים צריכים לזרות כלפי צפון, אבל ההתחיה הזאת לדרום מועטה זו א'ן, איזונה עולה כי אם חלק אחד טיב במלחה.

שהראה מהוות יתר בדברי התלמוד ומסכמת יזהר עם המצואות¹⁾. בדבר זהו נפש הרב יחד עם בר פלונגייה הנראי בכוריו ש"נ" א"ז ע"ח (סימן רס"א) ושניהם נתכוונו בעניין זהה לדבר אחד, כיascal הישר יודעת עקריו חכמת התוכנה, היו נר לרגלי שנייהם. אכן לרגל חקירתנו נכבד לנו לראות נם פה, כי ידע הרב להשתמש בחשבונות המשולשים הבודדים, אשר למד מספר "אלים" שזכרונו בדבריו, ולהוציא מיהם תועלת אל השאלה שהייתה זו עליה. הרב אינו מבירר לנו את החשבונות, אבל דרכו מבואר מעצמו ונגלי לב כל מבין. הוא לוקח לו ליטמוד את דברי התלמוד (שבת ל"ד), ש夷יעור בין השימוש הווא שלשה רביעי מיל. שהוא שווה בזמנן ל"ח מינוטין, ומוסף עליהם שני מינוטין. שהוא夷יעור בין השימוש של רבי יוסי המתחליל אחר בין השימוש של רבי יהודה, ומוצא סוף בין השימוש הווא כמו שלישי שעה אחר שקיעת החמה, האמיתית", או כי"ד מינוטין אחר השקיעה "הנראית"²⁾.夷יעור הזה הוא בארץ ישראל ובתקופת נזון ותשבי: שהווים והלילות שויים³⁾, אבל במדינות אלו הוא עולה בניסן: ותשבי לחץ שעה בקרוב אחר שקיעת החמה האמיתית, או ל"ד מינוטין לאחר השקיעה "הנראית"⁴⁾. ודבריו

1) עיין מה שכתי בעניין זה בטאמרי, "בן השימוש" בהאמ"ף (שנת תרטמ"ג) ומאמ"ר, "ספק חשכה" (האסמ"ף שנות תרטמ"י).

2)夷יעור זהה מכאן עם夷יעור שקבב הרמב"ם (ולכותו קידוש החודש בזק י"ד הלכה ו') ל'זמן ראיית הלבנה החדשת בתחילת החודש, כי אור הלבנה בתחלת הלבנה כהו בכח אורום של ככבים בזינוגים.

3) נס הנראי יאמר כי夷יעור בין השימוש שבתלמוד הוא מוסדר על ניסן ותשבי, אבל ראוי להעיר כי בארץ ישראל夷יעור בין השימוש בתקופות טבת וטבתו אינו נבדל הרבה מבין השימוש הבינוי, כי בטבת יעלה $\frac{1}{22}$ ובחודש 23, הבדל שאין מושג כל פיגומים.

4) וויל' הרב בטטרו, עד כמה שהוא נזכר לעניןינו: עריך ליותר בהדריקות נזונות להזליק קודם שכך"ה שקיעה הנדר ע"ת, דהיינו לאחר השימוש זוהה בראשי האילנות בשירה בארץ הטישור, או בראשי ננים הגבוחות בעיר וכמו כדי להפסיק מחול על התקורש טעת, כי אחר טילוק וביאת האור מראשי האילנות וננים הגבוחות בכם ד' חלקי שישים משעה, אוו הוא שקיעה האמיתית שהוא פילוק וביאת האור מראשי הגבוחים שכאי', וזה וזה תחילת זמן ביהלט וכי, כי בשליש שעה משעת השוואת אחר שקיעה האמיתית הוא וראי לילה בא"י בימים החוות, שאנו הוא זמן זאת ב' ככבים בזינוגים בא"י בימים אלו, וגם בכל התרף גמישך בפיו. ובמריגות אלו זמן זאת ב' ככבים בזינוגים ביום השוים הוא בכמו חזי שעה בקרוב אחד שקיעה האמיתית, שנן ליד חלקי שוויים

נכחותם ווישרים, כי משיעור שליש שעה, שבין השימושות נמוך לדעת בעלי התלמוד בארץ ישראל, נמצא בחשבון שהחכו את תחילת החשכה בomen שירדה המשמש $\frac{1}{4}$, 41 מעלות אל תחת האופק. את שייעוד הקשת הזאת תüberor המשמש במקומותינו ובעיר ווילנא לטשל שרכבה, לדעת בעל ספר אלים, שאחריה נמוך הרב, נג' מעלות וחצי) בשיעור 28,6 מינוטין לאחר השקיעה, מכון בקרוב גדוֹל עם דבריו הרב.

סבת הדבר, שקצב הרב את שייעור בין השימושות רק לתקופת ניסן ותשרי ולא לתקופת טבת ותמו, נראה שבאופן הראשון היה יכול להשתמש בהתרה טשולש כדורי נצב, שהוא קלה ביותר(1), מה שאין כן באופן השני, שאנו זוקים להתרה שני טשולשים אחד מהם עקום, שלא היה בידי הרב להתיידר כי אם אחריו הפרידו אותו לשני טשולשים נצבים, ונמצא טורת העובודה לכל הפחות פי שלוש²), אבל מצד אחר נראה, כי

בקירוב אחר השקיעה הנראית וכו', וכן בכל הזרהף כמעט, שימושו של חdziי החטמה פוחת מעט מתחשי, שנראית או נ' בוכבים בכחשי שעה אחר השקיעה הנראית, ובתבנה ערך מעט על תשרי. ואחריו פוחת מעט כבמרחxon, ובנימין הוז' להיות בשווה עם תשרי. עי' בס' אלים במעין החותם ע"ל.

(1) מפני שבתקופת תשרי השימוש מחלכת על עגול המשווה עם עגול האופק ווות השוה במדת הצללים רותב האוקום, שכן אם ברונול סוף ביה"ש נמוך מרומו השימוש קשת נצבת על עגול האופק, או תעשה הקשת הזאת עם קשותות האופק והמשה טשולש נצב, אשר טלבד הקשת הזאת שנכנה אותה בשם א, גרע בו גם את הזיות שכגדה שהיא 90° , ולכן נמצאים את קשת השימוש המודדת את הזמן שאחר שקה"ח, שנציגינה באות א' על פי המשווה $\frac{\sin t}{\cos \phi} = \sin \phi$.

(2) ידעת שייעור ביה"ש, שלא ביום השווים, דורשת מתנות התרת שני טשולשים כדוריים (זההדר למן השקיעה והשני לנמר וטן ביה"ש), שאנו זריכים לפחות בכל אחד מהם אחת מזוויתיו עפ"י ידעת שלש תצלעות. התרת השאלות הזאת קלה מאוד ויזואת ציון עפ"י החטמה (II) המובהה בחיתימת המאמר, ואם לא נשים לב לשברית קרני האור (כאשר עשה כן בלי ספק דרב), או יקל לנו הדבר עוד יותר, כי בהתרת הטשולש הראשון נוכל להסתמך בתמונה (I) הפושטה יותר. אבל להרב, ששאב את כל ידיעתו רק מספר אל'ס, שהתרת הטשולשים העקומים נפתרת שם רק על ידי הפיכת המשולש העקסם לטשולשים נצבים, הינו דברי החשבון קשים ומסובכים ביותר, וכאשר נראה ממה שנטבלת בהם היישר בעצמו בפינה השלישית מספר "סוד הימור" אבן י' מורה, והמתואר אצלו בשם "גידיות" אחת משולש ווות מדעית שלש הצלעות", וכן טמה שלא היה בידו לפטור שאלת הזומה לו ששאל אותו עלי' בן רחמן המצרי, לדעת ממות הצלעות מבלי הפרק אל

השתדל הרבה להתייר את השאלה נס תזקן לזמן שווי היום והלילה, והדבר שהביאו לידי כך הוא מה שבתיבר ר' יש"ר מקנדיאה (חוקות טמים) שאללה ליה, "מעין חתום" תמר ס"ד), שהקצר שבנשפים הוא בזמן שהשתמש היה, בנקודה שבין מאונים לנדרי, וכן נסה הרוב למצא את זמן בין השיטשות הקצר ושייערו, ולפי חשבונו יצא לו, שבמראתו של חדש החמה פוחת מעת מתשרי שנראיין אז נ' בככבים בכחץ שעہ אחר שקיעה הנראית, ובבת בת עורף מעט על תשרי, ובאזור חורר ופוחת מעט כבמרחשותון, זבניסן חורר ליהיות בשוה עם תשרי, עיין בספר, "אלים" בمعן חתמו" עכ"ל, וכן שהבאגנו לטעלת בהערה, אבל במתילה כבוד הרב לא עליה לו חשבונו יפה. בין השימושות הקצר העיוני הוא באמת מיד כארבעה וחצי יום אחר תקופת תשרי; ולא יקטן טבון השימושות הבינווני רק כתמי סיקונדין, וכארבעה וחצי יום אחריו כן כבר הוא שב להיות שווה עם בניית השימושות הבינווני שבתקופת תשרי, וטומוף והולך עד תקופת טבת. דקדקתי בדברי זאמרטוי: "בין השימושות העיוני", כי באמת ההבדל שבין בין השימושות הקצר והבינווני אין שיעור מושג כלל, ואפילו דינה בכתינו להבחין בין נובילות היום והלילה בחומר השערה, גם אז לא היה ההבדל עולה כי אם לשתי סיקונדין לערך, ולא לארבעה מינוטין כאשר חשב הרב; אבל בטע שה נוכל לומר, שבין השימושות עומדת על מדרה אחת כמשמעותה או תשעה ימים לאחר תקופת תשרי, ומשם הוא מתחילה להווסף עד תקופת טבת כאשר נראה עוד מעט. מאין יצא להרב השיעור הזה? קשה להחליט דבר ברור, אך בדרך השערה אחשוב, כי מפניהם קשה קשה לו להרב לדקדק בשיעורים קטנים מאד, שכן בראותו שאי אפשר היה לו למצא כל הבדל מסוים בשיעור בין השימושות הבינווני והקצר, וברעטו על פי דבריו בעל ספר, "אלים", שהבדל כזה מוכרה להמצאה, תלה את הדבר בחסרון לוחות התקיעים שהיו לפניו בספר אלים, שבאמת לא היו מטונלים כלל לחשנות מודוקדים כאלה, וישם פניו לבחון הדברים בנשף התזוכנים, הנומר בשעה שהשתמש נמצאת כשמונת עשרה מעלות מתחת לאופק, כי בנשף זהה יעלה באמת ההבדל קרוב

המשולשים נצבי הוויות" (הפנהה השנייה בספר, "סוד היסור", סימן ס"ג) והווקף להתיורה על ידי חזרת צורות נגבים (שם בפנה השלישית הדר"ג).

לארבעה מינוטין¹⁾) ודין גורה שווה מעצמו שאף בין השימושות הקוצר הדבר כן, וכי זה שלא יכול למצאו היה מפני חסרונו הדיק שבלוחותיו.

נשאר לנו עוד לדבד על עין הבדול שבין השקיעה הנראית והאמתית שוכר הרב, שלא מצאי לו חבר בדבר הוה, ושאיינו מבורר כל צרכו. הנה מברילים גם אנחנו בין האפק הנראה, שהוא השיטה הנוגע לכדר הארץ במקומם שהארם עומד שם, ובין האפק האמתית, שהוא השיטה המקובל לאפק הנראה ועובד רך מרכז הארץ, ולפיהם יוכל לתאר לנו גם שתי השקיעות: השקעה נראית ואמתית. הבדול בין שתי השקיעות האלה מניע באמת אצל הורח לארבעה מינוטין, אבל אצל המשמש לא יעלה גם לשלה חומשי סקונדה (סקונדרין²⁾) אבל מנגנון לשון הרב נראה, אבל מיפוי שאין שתה הארץ ישר למורי, הוא מצוה לעין על השקיעה בראשי האילנות או הגנות (גנובות), אולם השקיעה האמתית אצלן היא ברגע שאור השימוש מסתכל מן דורות הגברים, כי אף על פי שלאייש התווך עליהם השקעת השימוש הנראית שווה כמעט בדיק לשקעתה באפק האמתית, הנה לא כן הרכר לשובנים בארץ המישור, אשר הדר גובה למורחים, כי גם אחר השקעה להם השימוש עירין הם וואים את אורה על כתף הדר אשר באמרה, ונקל להוכיח בחשבן שאם היה נובה והדר היה כשבוע מאות מיטר, או יראה הארץ הוושב לרינן את אור השימוש עוד בשיעור ארבעה מינוטין אחר הסתר ממנה השימוש. וכך נקל להוכיח הרבה למשפט. שככל זמן שהוא רואה את אור השימוש על הדר אשר ממולו עירין יום הוא, וההשקעה האמתית היא אחורי טילוק וביאת הארץ מן הרים הבוגרים. הרם באלה כידוע מנגנים בארץ ישראל, لكن ראיי לאחר שם את התחלות בין השימוש בשיעור ארבעה מינוטין או להוציאם על

1) אם נניח סוף הגנה בשעה שהמשמש היא י"ח מעלות תחת האפק, אז יהיה ברוחב 5,53 סוף שייעור הגנה בתקופת תשי"ג 5m 12s 2s 1m 59s ובהבדל שביניהם 3m 13s.

2) נקל להוכיח כי אם נציגו חצי קוטר השימוש באות R ואות זווית חלוף המראה שללה באות Z, ובמקרה את חצי קוטר הארץ לטירת האחוריות ואת חצי קוטר השימוש המראה בטרסה הבינונית 16',2 ו' תצא לנו משותה כאות II ; $R = 16.2$; אם נשים במקום II את טחרו 8',95' שעלה בימי התוכנים האחרונים, או יצא לנו חצי קוטר השימוש R שווה 108',6 ו' ואילפ' פרטאות שתוארכו 6,4 פמטר בקוטר הארץ, או יצא לנו זווית חלוף המראה 5,5-II גנים הבדל בשקיעת רם בשער סקונדרין.

השקייה הנראית, וכי שלא ניתן דבריו לשיעורין השווה הרבה את מרותו ומוסיפה את השעור הוה גם על כל ארצות המשיר, וחושב חילתה בין השימוש ארבעה מינוטן אחר השקיעה הנראית.

מן הדברים האלה יגא לנו, שבקביצת מני בין השימוש על השבונות המשולשים הבודדים, אנו צריכים לצעת רק מן השקעה הנראית, התלויה רק בבודדים תאריך לכה, אלא שלאחר גמר כל החשבונות علينا להוסיף ארבעה מינוטן על השקיעה הנראית ועל סוף ביחס, כדו להשלים את שיעור הזמן שאור השימוש שווה עד לארץ ישראל על הגבויים.

וננה לך לו הרבה ליסוד, שבארץ ישראל ביום השוים שיעור ביחס הוא שליש שעיה לאחר השקעה הנראית, והוא שקבע שפט המשש העליונה, או, לפי סגנון לשון היורשלי (ריש ברוכית), סוף גלגל חמיה, וסוף ימן בויחס הוא ברגע שהקצתה מציד הצפוני, ונוגעת בשפת המשש העליונה, שעשה עס אפין הזרחים זייח בת 96^o. אם נעמוד מהחיר היה חחה 24^o בתמונה (II) אשר בחתימת המאדר, ונעשה את רוחב φ שווה 32^o ונשים לבנו כי במקורהו $\cos 32^o = \sin 58^o$ שעיל ידי זה תחולף התמונה $\frac{1}{2}$ למשווה זו $\cos 98^o =$

$\cos 32^o - \cos 15^o = 40^o$, ונמצא שבוסף ביחס שפט השימוש העליונה הוא 41^o/₄ מעלה מתחת לאופק, בהנחה זו נמצא בארץ. ישראל את שיעור בין השימוש דיבוני 6 20^o ביחס הק cedar 0^o 3^o 20^o. בתקופת כתבת 6 21^o 22^o ובתקופת תמיון 23^o. אם נשוב ונשים בתמונה (II) את φ = 53^o ואת c = 41^o, או נמצא את שיעורי ביחס לרוחב 53^o, בין השימוש דיבוני 7 28^o 37^o (אצל דרב חזי שעיה בקרוב), ביחס הק cedar 6 28^o 35^o, ותקופת כתבת 6 31^o 36^o, ותקופת תמיון 8 2^o 42^o. כל השיעורים האלה נחשבים מן השקעה הנראית, ומפני שאצל דרב השקעה האמיתית, שהוא סילוק האור מראשי הרים והגבויים שבאי, מתאחד בשיעור ארבעה מינוטן, אנו צריכים להוציאו על כל השיעורים שמנצנו.

בכל השבונוחינו אלה העלינו מן שבירת קרני האור באוויר הארץ (רעפראקיין). וחשבנו שהמשש שוקעת בomin טהיא עשויה עם נקודת הקילד קשת בת 90^o, אף שבאמת השימוש נראית לעין נס אחורי רדטה אל תחת האופק בערך 35 דקים. בחרנו לבלט בדרך בדרכו מהפניהם שזרה פשוטה וזרה, ומפני שבירת האור כמעט שאינה מעלה ולא מורדת בחקרתו, שאנו דנים בה רק על מרחק ביחס מרגע שקיים החטמה, כי ככל שענו צריכים להוציאφ' $\frac{1}{2}$ של 90^o בחשבון השקעה החטמה, אך אנו צריכים להוציא ולגדיל במרותם את שיעור $\frac{1}{2}$ בחשבון ביחס, ונמצא שהם מעלים ומבטלים זה את זה. לא בן הדבר בomin שאנו רוצים למצא את רגע השקעה. ורגע ביחס

לפי מרוחקן מה חצות היום, א' לפי הוראת כל השעות, ואם אלו רוצחים למסאים פרויוק, علينا להשתמש גם לעניין חשבון שקהיח גם לעניין חשבון ביביהש בתמונה (II), כי גם בחשבון שקהיח אין השיעור כ שווה 5 כי אם .35'

מצר אחר התמונות (II) ו(III) מוכיח לנו את רגע שקיעת מרכז החמה לכלן אם נביא בחשבון את חצי הקוטר הנראה של המשט' 16' ונארף לה מחדת שבירת קרי האור (35) או נמצא רגע שקהה הארץ ישראל בימים סינ' 51' או $\cos T = \cos 320^\circ$, וממצא שהשימוש ורחת על הארץ עוד ארבעה מיניטון לאחר השקיעה היוצאת לנו בחשבון או השקיעה ההנסית. על פי דרך החישוב הנה נמצא שהוא כפוף למשמעות בקורסוב. גם נרצה לדעת את מරחק שיעורי בין השימושות מרגע שקיעת החמה זיהוניסטי, הנה נמצוא ביריש

היבנוני	תקופת שחזור	הקצר	תקופת שכת	היבנוני
כאי ^ו	8	23 ^m	32 ^s	כאי ^ו
27 ^m	7 ^s	26	19 ^s	23 ^m
49 ^m	30 ^s	4	8	32 ^s
			;	33 ^m
			38 ^s	42 ^s
			5	33 ^m
			;	42 ^s
				53%
				בזיהוב

דנו, רואים מוה כי ומני ביהוש הבינווי הם מודוקרים כמעט למיריעם
השיעורים שננתן הרבה: בארץ ישראל 24 ובמדינתנו 34 מינוטין אחר השקעה
הנראית. ולפי זה אפשר לומר שכנות הרוב בשקיעה הנראית לשקיעה
הנדירית של מדכו החמה, ובסקיעה האמיתית לשקיעת סוף גלגול חמה
לפי מראה עיניינו המתחדרה על ידי שכירת האור. אבל מלבד שטנון לטענו:
סילוק האור מעל ההרים הבודדים בא"י, אין יכול לסבול כל כונה אחרת
זולת מה שהשבענו. הנה קשה לומר שהביא הרוב בחשבן את שכירת האור,
שלא נמצאה אצל שיר מקורייה כי אם מקום אחד בדרך ארעי וסגנון סתווי
גבעון חתים, תמר ס"ב). וכך שanon רואים שגם בעל חכובות השם ים
לא הוכירה כלל בטפירו. ומה גם הרוב שלא היה צוריך כלל לחשבן שכירת
האור מבני שהוא חושב שיירוי ביחס ליפוי מרחוק מתקדיח ולא מהוצאות היום
במו שאמרנו. והרעות נותרת, שהשיעורים שננתן הרוב לביהוש אחר השקעה
הנראית, הם כאמור לפי השקעה הנראית. ככלומר מרגע התעלמים מעניינו
שחתת השימוש, שקרים או רוח השברים באור מסתחררים מנד
עינויו, ולא אחר השקעה הנדריטה, שאור השימוש נראה עוד על הארץ
באביבה מיטומי, כאשר אמרנו.

ו כתוב הרבה בסדרו (סדר ספירת העומר) ז' זומן תחילת עמוד השחר מה"י איר ואילך במדינות אלו הצפוניות הוא בחצאות לילה, אך אין לספור אחר החצות אלא בלבד ברכה. זומן וה של עמוד השחר נמשך כך עד י"ז בתמוז ועד בצלל. ילבון טשנני החצות ליל י"ז בתמוז אסור לאכולו.

משני הנבלים שנתן הרב לומן שעמוד השתר מתחיל' מחזות הלילה, שהם י"ח באיר וו"ז בתמו, המכילים בתוכם נ"ט ימים, נוכל למצא שחשב הרב את יום י"ח באיר כ"ט ימים לפני היום הארוך, והוא 23 Mai, ואת יום י"ז בתמו כ"ט ימים לאחר היום הארוך, והוא 20 July (ומוה נראה שעשה הרב את חשבונו בשנת העיבור). שיום ל"ג בעומר וצום הרביעי חלים בקירות, ביום חדש החמה הנרכים). נטיית השימוש מעינול המשות בשני הימים האלה, עליה 20% מעליה, ואם נאמר שחשב את חשבונו על מקום שרobao, אכן אס נאמר שחשבן את חשבונו על מקום רוחב, אכן אם נאמר שחשבן הרב מוסד על רוחב, 51% מעליה, אס נאמר שחשבן בו בבקשת הנתיה כנגד ירושלים, יצא לנו שחשב את תחילת עמוד השחר בזמן שהשתמש היה תחת האופק קרוב ל-ט"ז מעליה, ואפשר שיצא לו השיעור זהה מדברי הרמב"ם בפירוש המשניות, ריש ברכות, החושב את שיעור עמוד השחר לשעה וחוטש, כי אם נאמר שכונת הרמבה על רוחב ארץ ישראל, יצא לנו שהשתמש היה או תחת האופק בערך 15% מעליה), ואם כונתו על מקום מושבו במצרים, יצא לנו השיעור זהה ל-ט"ז מעליה. לאיו משני הדרכים כוון הרב, קשה להחליט בבירור.

ד) אם בסימנים הקודמים ראיינו את הרב בעל התני' ג נ麝 תמיד אחר בעל ספר "אלים", שעשו לרבו מובהק בחכמת הלמודיות וסמך עליו כל חשבונו תוי, הנה נשוב עתה ונראה כי נודה הוא ממנו בדבר אחד עקריו: בבניין העולם וצורתו, בעל ספר "אלים" יאמין בכל לבו בשיטת קופרניקוס, שאינו זו מתבבה אפילו שעה קלה, והרב בעל התני' א עודנו מחזיק בשיטת התבונה היישנה, ואומר בסדרו (שער המילה, ד"ה: בעת ההיא): "המשמש בהילוכה הוא סובב והולך וכו' יודע בספרי התבונה בגודל נוף המשמש שרhubo י"א אלף פרנסאות, ובמספרוב אחד הולך בטח רבבות אלפיים פרנסאות, עד אשר ערך מהלך ת"ק

1) ו"ל החכם יש"ר ("חקות שיטים" שאלה ל"ה): "ואולם אודיע שהתחלת הנשך לא תהיה בפחות משקיעת השימוש בתה. האופק ט"ז מעלות בערב, וכן סופו בבקר וסופו לא יותר מ"ח מעלות בערב, וכן התחלתו בבקר ולדעת קצת עד כ' מעלות שקיים יהיה עדין נשך".

שנה סובב בכ"ד שעות היום, ולא ידרשו טעם סיובכו בנסיבות עצומה כל כך, כי אם שהוא בחינת השתחוויה שלו בביוטל נדול ונורא".

אכן אין לנו להתפלא כל על המראה הזה. השקפה כזו של בעל האלים על בניו העולם, הנראות בסותרת את החוש והורסת את כל יסודיו האמונה המקובלת, שסמה את האדם למרכו הבריאה כללה, השקפה כזו לא תוכל להתבסם בכל החקם והחוקר, כי אם אחורי עיון עמוק בחזונות רקייע השמים, ההורסים עד היסור את כל בנין החקמים הקדטונים, ואחריו הכרה ברורה ופנימית של כל המופתים ההותכים אשר העמידו את התוכנים על האמת. את כל אותן והמופתים האלה (אע"ר) היו מספיקים למבינים גם בטרם הראה החקם פוקולט (Foucault) לא היה הצרפתי תנועת הארץ בחוש על ידי סובב המטוטלת) לא היה יכול הרבה לדעת מזמן הספרים שהיו לפניו, ומשפט היה לו להתבונן על שיטת קופרניקוס ועל השערה לב对她, שלא נתרברה עוד כל צרכה. וכך ראה את נדולת הבודא, "במהירות התנועה העצומה של המשם שהוא בחינת השתחוויה שלו בביוטל נדול ונורא".

אלו היה הרבה כי בתנאים אחרים, ואלו היה בידו להעטיק יותר בחכמת התוכונה ובחוינוניה, כי אז קרוב מאד לשער, כי לא היה נמנע לקבל את שיטת התוכונה החדשה, שנtabורה עתה בראיות שאן לחלק עליין, והוא מוסף לראות בה גדוותנו וגבורתו של אינסוספ בעולמות אין מספר ואין חקר, אשר במעט לית מחשبة תיפסא בהון כלל". ומה נשגנו דבריו החקם יש"ר בהקדמתו לס' "גבורת ה", בדברו על השיטה הזאת לאמר: "והיתה טופף ועופף מהשמחה על שכורתי תוספת נדולת בוראי ית"ש, והוסיף לי שמחה ואורה, קול בשורה שהתחילה בזמננו לחשוב מחשובי הוחוקים של כל העולם הוא בעשית, והנרדולק בו הוא הנוף המשמי הזה העומד באמצעה ואורו מתפשט עד נלנש שבתי, שהוא היקף האחרון של זה העולם (כי שבתי היה בזמנו כוכב הלכת האחרון במערכת השמש, ואנגןנסיטעס), וכל שאר כוכבי לכת, ישנים גם חדרים, עם הרבה שאיןם נראים הם בתחום העששית הזאת ונחנום מאורו. ואולם היכבים שבגלגול החר (כלומר: היכבים הקיימים) ייחסו, שהם נרחקים מהיקף שבתי (כלומר טקוטר מערכת השמש), שעור נדול ורב יותר

מה מה שחשבו קופרניקום, ולכנן יראו כ"כ קטנים, הנם שבכל אחד מהם הוא כוה העולם או יותר, ככלומר טמפרטורת בכבי הלכת של השמש), והאור שנראה בהם הוא מאור המשמש שבכל אחד מאותם עשוות או עלות. ומי יודע על איזה אופני היו, אם להם ארץ ויישוב ובריות דומות לנו".

הגינויות רמים ונעלים כאלה הביע בעל נגורות ה", בעת אשר השיטה החדשת, אשר כמעט לא מלאו לה כי אם שטוניים שנח ליצירתה, לא מצאה לה עוד טסלאות בלבד החוקרם, בעת אשר דעת קופרניקום הייתה נחשבת לכפירה ולטיניות, שמכים זענישים עליה בכל חומר מدت הדין¹⁾. ומה היה הרב ישיר אומר, אלו תוי ביטינו, בעת אשר הענקים הנדולים: המצויפות והמחזות, שהגנוו אל תכלית שלומותן, פתחו לפניינו שעריו שמיים, גנוו לנו כתה מאות אלפיים וכוכבי אור, שבכל אחד מהם הוא מערכת שליטה של עולמות רבים, ובעת אשר מלאכת הפוטונרפיה הפליאת לעשויות ותעמק להבקיע יותר ויותר אל תוך מתרבי אין קץ, ותוסף לגנות לנו עוד אלפי ריבבות שלומות שנבראו ושעומדים להבראות, אשר לא שעורם כל בעלי דמיון וחוויה היונית? בלי ספק היה "טופף ועופף" עוד יותר טרוב שמחה על תוספת גנות בוראו, ובחוליה ורעדיה היה מתענג ומתרנק על בהינתן אין-טוף של התגלויות האלhitת בבריאות.

אם מכל הדברים שזכרנו עד כה נראה, כי היה להרב יוד ושם בחשבונו המושלמים הכהוריים וביסודי חכמת התבונה, וכי ידע למצואו בהם חפץ בסדר חשבנותיו, הנה לעומת מה ראה כי מערכת היהתה ידיעתו בחכמת הטבע, אשר כבר עלה בימי למדרנה נכברה. סכת הדבר זהה אני תולה בחטרון ספרים בשפט

1) כארבע שנים לאחריו שנדפסו דברי ישיר, נתפס החכם גלייליאום (שחו"ר בספר "אלטס" מכתנו בשם רבנו ומורה) על הסבירות פנים לשיטת קופרניקום, והעלה לזרום לדון לפניו ביתדרין הקדוש אשר ברומה בשנת 1633, וכל עמל אוחביו ומעריציו, שהיו מחררי העם וסבויו, לא חזעלו לרצינו מרטעו, לו לא נגע וההורחה לפניו משפטו על משנתנו וקבע על גבשו באלה ושבועת לבתי ישוב עד לכטלה. נקל להבין, כי היה זווקן האමצע נשבע בשפטיו ומכבב לבבו, ומהר במתוחתו: *mausoleum que pur se E* — "ובכל זאת נוע תגיע". אולם זה שיאמרו עלי כי קרא את המשפט הזה לפניו השופטים בקהל, וכי בעש בקרע לאחד שכונותו, איבנו יצאו מלל אנדרה).

עבר על אודות החכמה הזאת. נפש הרוב היתה מטבחה מוכשרת להתכוונות ואוחבת את העיון, וכמעט שראה את אחד מהחינות, האכע, עשה עליו הדבר רושם ומיד העמיק לחתכות על הראשונים. אלהויזיא ממנו תלות לזרך עיקר עיון—למתקריו באלהות. אבל גם העיון עמוק אין מספיק כלל לידעות חכמת התבונת שאינה נקנית אלא על ידי נסיבות הרבה ועם חוקרי דор עדרו. ואם במקום שבסכת החיוון קרובה אל השכל ואינה מסובכת ביותר, אין הדבר נמנע שיימוד עליה איש שדעתו רחבה, הנה לא כן הדבר במקום שבסכת החיוון היא עמוקה ומוקמה ביותר, כי אן הנקל הוא גם לאדם גדוֹל לשנות ברואה, ומטי שנדר מחבירו שנגתו גדוֹלה ממשנו. את הדברים האלה נראה באשר יבא לפניו.

๔) בספר „תורה אור“ (סדר מקץ) יאמר הרב: „והענו שהארת אור הנר הוא על ידי שיש אויר סביב האור, מה שאין כן אלא אויר יכבה ולא יאיר כלל, ולכן אין כופין כלוי על גבי הנר בשבת שלא יכבה, שתחמת כפיה הכהן מונע האויר שבסביב האור“. בחיוון זהה הסבה והמסובב נזויים, וכי אפשר היה להרב, שהיה לו עין בוחנת ולכ' מבין, שלא יעמוד עליהם זיויזיא מהם דבר להלכה. לא כן הדבר בענין מראות הצבעים, שם ששם דרושה לנו ידיעת סגולת האור וחוקי שבירתו בגופים השקופים ושיעורייהם בדקוק, שמן כי לא עמדו עליהם נט הפילוסופים הקדמוניים, ולכן לא יפלא אם דברי הרב אינם פשוטים עם מציאות חכמת התבונת, כאשר נראה מיד.

๕) בספרו זה (סוף פרשת ויצא) יאמר: „בחינת לבן העליון, דהינו בחינת אור עצמו ומוחתו של אין-סוף ב'ה, כמשל מראה ונונן לבן, שאיןנו דומה לכל המראות והגוננים, שהגוננים של הם נתהוו על ידי צבע, מה שאין כן מראה ונונן לבן, היא עצמות הדבר ומהותו, ושלא נשתגה ולא נתהוו על ידי צבע“. בספר „לקוטי תורה“ (סדר אחר), מפרש הרב דבריו יותר כי בחינת הלובן אינו כשאר הגוננים, כי הוא בחינת עצמות של הדבר ואין כאן דבר נוסף רק עצם הדבר בלבד, מה שאין כן שאר הגוננים, שהם צבע שצובעים בו, אדום יוק, שהצבע אדום הוא דבר נוסף על עצם הדבר, שהיה לבן, ועבדיו על ידי הצע נעשה אדום, ונמצא וזה הריבבה על עצם הדבר, מה שאין כן גון לבן שהוא עצמי ואינו

טב עי'!). מדברי הרבה גראה, שחשב את האור הלבן, לנונ טב עי' לילעכט האור, ואת כל הצבעים האחרים לדברים בלתי טב עי'ים, לילעכט היה אצלו האור הלבן אוור פשוט, והנוננים האחרים—לאור טרוכט שנעשה בירדי ארט.

המושג הזה שעה ל' הרוב על דבר מראות הצבעים, מראה
בכברור כי זרים היו לו למודי חכמת הטבע בענין האור, נם
לפי מצם בזמנו. כל איש אשר ידיעת חכמת הטבע וקורותיה
עלמו ממנה ידע, כי בימים החם בכוכב היה דבר מקובל
לא נעלמו ממנה אצל החוקרים, שהאור הלבן אוור פשוט, כי אם
טומוסכם אצל החוקרים, קרני האור היוציאים מן השימוש, אן מנו' אחר
שופתך ומורכב. קרני האור היוציאים מן השימוש, אן מנו' אחר
המPAIR באור לבן, רבים ושוניים הם ממדם במינם, בשיעור
שבירותם, במדות הנלים ובמספר הועווים שהם עושים ברגע
אחד, אבל כל זמן שהם עוברים דרך אמצעי (معدות) אחד,
או אפילו דרך אמצעים שונים, שהם מוגבלים איש מאחוי על
ידי שתחים מקבילים, הם מניעים לעיניינו וזה מצד זה
ומולידים בנו את מראה האור הלבן. לא כן הדבר ביום שתח
פוגשים באמצעי שקופה, שהתחים המוגבלים אותו הם נתווים
זה לה, כמו בוכיות פלנשת בתבניות משולש, או דרך טיפות
ההמطر שחן כדוריות בקרוב, או קרני האור השונים אשר הלאנו
עד כה צמדים יחד, נשברים בעברים באמצעי זהה, נפרדים זה
מוחה ונבקדים, עד שהם נעשים כרצואה בעלי' צבעים שונים,
טפנוי שכל אחד מקרני האור נפל עתה בנוקדה מיוחדת, וכל
אחד מהם מוליך בנפשנו הרגשת צבע אחר, וכך שאננו רואים
זאת במראה הבזק (ספעטרום) או במראה הקשת. צבע הקשת
זהה הוכחות המלוטשת יוננו, כי הגוונים השונים לא יולדו לנו על
מי אחד ממיini הצבעים (פָּרְבָּעֵשׂ תַּאֲפָפֶעָ) כאשר יחשוב הרב,
שהורי הוכחות והמים נשארו זכרים בשתיו, ובכל זאת נשתנו לנוגנים
מן שפניהם הלאור הלבן נפרד בהם לחלקו, שהוא מרכיב מהם,
ובאמת כאשר מצאה ידינו להפריד האור הלבן לחלקו, כן נוכל
לחזור ולהרכיב את הצבעים האלה ולהשים לאורים הלבן בכתחה,
אם נשוב ונקבע את הגוונים השונים האלה (אשר בכלל נוכל
להעמיד על שבעה) על ידי וכוכית נגןונית אל נקודת אחת,

¹⁾ מושג כזה על דבר מראות צבעים היה נס להמניר ממיוריטש. הוא בוכותב: "דוע שביל דבר בשורשו הוא לבן ותחלת תולדתו היה לבן" (אור תורה שיר השירים, דה: כחוח השני שפטותין).

אשר תשוב ותופיע לעינינו באור לבן בתחילת. וכן אם נעשה לנו לוח עגול ונחלקנו לשבעה חלקים בלתי שווים כי אם לפניו מדורת כל צבע וצבע במראה הקשת, על ידי משיכת שבעה חזאי אלכסוניים ממרכזי העיגול עד היקפו, ונשוב כל העיגול הזה מהחקרים באחד הצבעים מצבע הקשת, ונשוב את העיגול הזה על מרכזו במחירות גדולה, או יתפרק העיגול לעיניינו כלו לבן, טפנוי שכל הצבעים נבללו ונתלכו יחד, ומולדדים בנפשנו הרגשות מראה הלבן. על פי הדברים האלה נוכל לבאר לנו את כל מראות הנופים לминיהם: הגוף יראה לעינינו במראה לבן, אם איןנו בולע אל תוכו כלל מקרים האור הנופלים עליו, אבל הוא מחזירים לאחור, עד שהם מועווים כלם את גלי האיתир, ומণיעים יחד אל העין. ומולדדים בה הרגשת האור הלבן. הגוף אשר ראה לעיניינו שחור, בולע אל תוכו כל קרני האור ואינו מחזיר מהם כלל לעינינו. התגופים אשר יראו לעינינו צבעים בצבעים אחרים, כאדום, ירוק, צהוב, תכלת וכיוצא בהם, בולעים אל קרבם מkickת מקרים האור, וההנזרים בהם, שהם מחזירים לאחור, משתתפים יחד להוליד בנו את הצבע שהגוף נראה בו לעינינו. האור למשל הסובב אותנו בולע אל תוכו את קרני האור, שמדרנת שבירתם קטנה, בצבע האדום, הצהוב, הירוק, ואינו מעביר ושולח אל עיניינו כי אם את הנוגנים אשר בסוף מראה הבוק, שמדרנת שבירתם גדולה יותר, ומתוך כך הוא נראה לנו בעיני התכלת¹), והוא הדין לכל התגופים השונים למיניהם.

הדרך הזאת — לבאר את מראות הקשת וצבעי הזרוכיות הטולשת על ידי התפרדות האור הלבן לחלקיו בנים השקוף, ואת צבעי התגופים על ידי כשרונם לבלוע מkickת קרני האור ולהחזיר כקצתם לאחור — ידועה היא להכטי הטבע מימות החוקר האנגלי ניוטון, (Newton) שהורה אותה בספרו הנדפס בשנת 1672, ועוד לפניו נתקרב אליה הפילוסוף הצרפתי דיקרטס (Descartes)

¹) ראוי להזכיר כי הרבה, אם אמנים באשר ראיינו, ורה המתה לו תורה הצבעים, היטיב בכל זאת לזראות, כי גנון המכנית, שבמי אדם גנילים ליהטן לרקיע אינו אלא מראה האור. והוא אמרו: גנון המכנית הנראה לעיניינו הוא מאה האור, ולא מראה החיטים" (לקוטי תורה, נקבות). אך כמו כן בא דבר להחלה זו לא מtopic תקירותיו על טبع הארץ, כי אם על ידי הנחותיו ש„שים הוא בחינת מקוף עליון כמו שמים לרים שאין נראה על הארץ" (יעין שם).

אשר מצא חוקי שבירת האור, ועמד על הדמיון שבין צבעי הקשת והזוכביה המלופשת, ואשר היה הראשון שנתן פתרון נאמן להולמת הקשת בענן. דעת החכם ניטוֹן, אשר נתארה ונתקימה מכל החכמים הבאים אחריו, ויצאה מידי כל ספק על ידי נסיבות שונות וחיזוניות אחרות של האור, היא ברורה ופושטה כל כך עד שאפשר להשווים שלא עמדו עליה החכמים שהיו לפניו. אולם מלבד שכן הדבר בכל התגלות חדשה, וכספר הידוע מביצתו של קולומבוֹן, הנה באמת זמן לא נודעו חוקי שבירת האור (שנכתבו ע"י החכם סנעליאָס, Snellius, בשנת 1621, ע"י החכם דירקט בוטן ההוא), וכל זמן שלא יכול ל凱זוב בדיקות את שיעור השבירה של כל אחד מצבעי הקשת. ובאמת היה מראה הקשת חדידה נבלאה בעניין כל החכמים עד זמנו של דירקט וניטוֹן.

עוד ביטים מקדם ראו החכמים שיש ל凱שת יתם וקשר עם מעמד דושטש, והוציאו מזה משפט, שהקשת נולדת ברטיסי המטר אשר באוויר, המתחווים לעינינו את גונגה השימוש. אבל מודוע יראה לעינינו החיון חות רק בדמota חצוי טבעת בזמן שורשי המטר מפלאים את כל האור? השאלה נשארה תמיד בלי פתרון, עד שבאו חכמי הדורות האחרונים והוציאו שאוף' שבל הטפות המתרחפות באוויר מפרידות את אור השימוש לצבעו, מכל מקום אין כחן שווה בשיעור האור שהן שולחות אל עינינו, כי רק הטפות העושות עם עין המבטיט זווית מן $^{\circ} 40$ עד $^{\circ} 42$ לערן, יש בחן די בח להוליך בנו הרגשת האור, מפני שהניצצות היוצאים מהן מקבילים איש אל אחיו ומקובצים יחד כתו שבאו אל תוכן, מה שאין כן בטפות אחרות, שקרני אור המשמש שבאו אל תוכן מקבילים, כשהוחווים לצאת מהם הם הולכים ומתפזרים, ולבן חלים הם בכח אorts, ובגלים לנMRI לעמוד כח האור היוצא מן הטפות שוויות נטיחת היא מן מן $^{\circ} 40$ עד $^{\circ} 42$. בדרך הזה נתבאר לנו נס אופן התהווות הקשת הכפולת, העושה עם עין הרואה זווית מן $^{\circ} 50$ עד $^{\circ} 53$ ותפקידו בסדר צבעיה, שנג היא איננה נבראת כי אם ע"ז התפרדות אור השימוש ברטיסי המטר, אלא שבקשת הפשיטה האור מושב לאחוריו מן השטח הפנימי שבטפה פעמי אחת, זבקשת הכפולת הוא מושב ממנו פעמיים, ולבן חלושה היא בכח אורה מן הפשיטה. נס מdat רוחב שתי הקשות הראותונה $^{\circ} 2$

והשניה^ו) מסכימה בדקדוק עם החשבון הנזכר על יסוד
שבירת האור. ההתרה הנכונה זאת להתחווות הקשת נתנה לנו
היכולת לברא לנו מושג נcone על דבר צבוי הנוגדים בכלל,
דברים שלא היה בכח החקמים הקדמונים להשbir לעצם בשום
אופן. אריסטו, ראש חכמי יוון^ז מבאר את צבוי הקשת על פי
ההנחה שהאור הלבן נעה בעברו דרך דרכן אמצעי שאינו זך וشكוף
לנMRI. הדבר המටיר – יאמר – הנראת מתחוץ דבר כהה, יופיע
לעינינו אדום; ככה יראה לנו עין האילן הירוק מתחוץ העשן,
ועין המשמש מתחוץ הערפל אדומים במרαιיהם. בדרך זה, כל אשר
יחלש האור, או כה הראות, בן תקריב צבע הדבר לרמאות
שחור, בהתחפכו בראשונה לאדם אחריו בן לירוק (כברתו)
ובסוף לטראה ארוגמן כהה. אטמן האור חזק יותר במשפט הקשת
החיצונית, מפני שהוא מרובה שם יותר בשיעור מסויים, באופן
זה כאשר נעבור משפט הקשת החיצונית אל שפתה הפנימית.
יצאו לנו בהדרגה טראאה האדום, הירוק עד צבע הארגמן.
בשיטת הזואת יתויק עוד הטעם De Dominis בתחלת המאה
השבוע עשרה, לפי דעתו האור כשהוא לעצמו הוא לבן
אך כאשר יתעורר עם דבר שחור כל שהוא, יחפה לגוננים
שונים; בראשונה לאדם, אחריו בן לירוק ובאחרונה לטראה
הכלת. בדרך זה הוא אוטר לברא את טראאה הקשת, כאמור,
שקרני האור המניעים אלינו מטיפות המטפר יש מהם העבריים
חלקי טפה העבים יותר מאותם שייעברו חבריהם, ובאופן כזה
עללו לפניו איש אחר אחיו כל צבוי הקשת. אבל נפלא הדבר,
כי גם אחרי אשר גתפרסתה כבר דעת ניטון הנכונה, נסה עוד
המשורר האשכנזי Goethe לחרום את כל שיטתו, ולבנות על
הרבותיה שיטה חדשה, שבעיקרה אינה אלא שיטת הקדמוניים
שחור ויסדה, במתומו, "תורת הצבעים" (Die Farbenlehre),
יהלייט המשורר, שהצבעים השונים גולדים בזמנן שאנו מבוטים
על עצם מאיר דרך אמצעי עברו. עצם האור אין לו כל צבע,
ורק בשעה שאנו מבוטים עליו דרך אמצעי עברו, או יופיע
לעינינו בטראה צהוב. אם עבירותו של האמצעי מתרבה,
או כשהאמצעי געשה עב יותר, או יקבל האור בהדרגה

^ו זה לשון הרמכז בפיוישו לתורה (בראשית ט, י"ב): "ואנהנו על
כרחנו גאטן לרבי היונס, שטלהט האטש באoir הלח יהיה הקשת בזולרה".

מראה אדום צהוב, עד שבאחרונה הוא עובר למראה אבן האודם (רוביין). מצד אחר אם נקבע על עצם החושך דרך אמצעי עברור, המואר על ידי האור הנופל עליו, או יראה לנו במראה תכלת, והוא געשה מזהירות יותר ויותר, ככל אשר תתרבה עכירות האמצעי; ולהיפך געשה חשוק ובעד יותר ויותר, ככל אשר יהיה האמצעי שקוּף יותר. בדברים כוללים וסובכים כאלה, בדברים שיש בהם יותר מן הדמיון החוק של המשורר, טמה שיש בהם מן העיון המדוקדק של חכם וחוקר, יסוד גנְטה את שיטתו המסתוכנת על דבר שכירת קרני האור ומראות הצבעים, הפוטרת עצמה מכל חשבון, ומשתמשת מתחת יד כל גמיון זבקורת. חכמי הטבע עוברים על כל השיטה הזאת בשתייה, ולא יביאו הכל בספריהם, וזאת כותבי קורות המדעים בלבד יזכירו בדרך הלוכם, כגון השערת נפלאה ומורה. דברי הפילוסופים שהבאנו, ובויתר דברי גנְטה שכבר היה לפני השיטה המכונה של גויטון, ובכל זאת רצתה לעשות לו דורך חדשה, המסתמכת בסקירה הראשונה יותר עם מראה העין והعيון הגם, מספיקים לנו ללמד וכותב על הרבה, שלא ראה את דברי גויטון, והוצרך לברווא לעצמו את מושניו בדבר הצבעים, ולא יפלא עוד בעינינו אם אינם מסכנים עם התוצאותquirות חכמי הטבע ונסיבותיהם. אלו יריד הרבה לחריקות האלה, כמה היה יכול להסתהיע בהן לעניין שיטתו במחות העולם והמציאות, ולברר על ידי זה את הרעיון העמוק החביב עליו כל כך והעובר דרך מחקריו באלהות, שעצם הדבר לעצמו נראם דינגן אין זיך איננו כלל כמי מה שהיה מתגלה לנו, שהרי כל מה שאנו רואים, אינו אלא תולות זעוזו היוטיר הרקמן הדק, ומהתנווע בתנועה גולשת נוועלענארטיגע בעוונונגנו) לרגלי סבה המעורת אותה, אבל אין לו כל צבע מיוחד לעצמו. ואם נצעד עוד צעד אחד – כאשר בלי ספק היה הרבה עושים כן – לא יקשה עוד בעינינו להאמין, שהדבר המתגלה לנו בתמונה נוף ממש וחוואר נשמי, באמת איננו במציאות כלל, ואינו אלא טעות החוש, וכי רק עצם אחד רוחני הוא מטלא כל עלטן, המתגלה לנו תמיון בתמונות שונות, לפי כשרוון כח השנתנו, וכדרך שיאמיןנו הפילוסופים בעלי שיטת הרוחניות, שהרי סוף כל סוף נס בעלי שיטת הנשימות זוקקים לומר, שככל החיוונות המתגלוים לנו אינם אלא תולדות תנועת „העצמים הפרדיים“ או „הפרודות“ (אטאטמען), שאיןם

צפתשים בחוש, ותולדות זעומי הוחריר או האיתור שאינו יוצא
גם הוא מכלל השערת¹⁾.

ו בSIDEOR (ושער הארץ בעומר) יאמר הרב: „דנהנה נלאו כל
חכמי זטבע להבין ולהשכיל סבת החסימות בקיין והקריות
בחוּרף, משום דעל פ' חכמי התוכנה אין מרחק המשמש לצד טן
הצדדים או לנובה, לא מעלה ולא מורד כלל, כי לפי ערך
קפטנות כדורי הארץ לגני כדורי השמים, שהוא ערך גנרי חרDEL
בתוך היוף והיכל גדול, מה יוישל חום המשמש בנטיתה לצד טן
הצדדים בעיגול כדורי השמים לעניין חימום, לחםם אויר הארץ
בקיין, או למעט החום בחוּרף, כשהוחלכת בשפלי' כדורי השמים?“
טפני הקושי זהה: „שהארץ הוא גנרי חרDEL“, ייחשוב הרב
לדבר נמנע, שהשנויים באוויר הארץ יהיו תלויים בפעולות נופים
גשמיים, והוא טייחם אותם לפועלות בחותם רוחניים השולטים
בועלמות העליונים, ופועלים פועלות בעולם השפל, בחותם שאיןם
נופלים תחת חוקות הטבע, ויש בהם מקום לכך הדמיון ליחס
לهم פנוֹלוֹת ברכזונו. והרב מחליט ואומר: „אלא שהענן מורה
חדש להשפעה מ אין לי ש לטעלה מדרבי הט בע וכוי“,
שהশמים ישפיעו גם הקור והחוטם בקיין ובחוּרף וכו', ועל כן
יתחולקו המיקומות בארץ בשינוי אופני הקור והחוטם לפי אופן
מקום מעמדם נגד שרשם בשמותיהם המשפיעים לנובה
ר אשם“, וקושתו מתיישבת לו עתה מלאיה: „שאף על פי
שהארץ גנרי חרDEL“, הנה אין הכל הרוחני צריך להשווות
בל בבחינת המקום“, עם אותו שהוא משפיע עליו, ואין הכרה
שהחלק המושפע ממנה בארץ יהיה לפי ערך מקום לגבי שטח
מקום שבכדור השמים „אך שהיה המקביל מכון בגדו“, וממילא
גמיש הקרירות (והחותם) לנוכח ראשינו אנשי אותה המדינה,
شمוכונים נגד לנוֹכה אותו השטח הגדויל אשר בשמים²⁾, כי
בהשפעה רוחנית שטח המקום לא מעלה ולא מורד, אחרי שאין

1) השם איתיר נתקבל וזה כבר בספרותנו, בעברו מלשון יונית דורך שפת
שער אל לשון הקורש. אבל אלו חפצנו לחרש בעכשו מלה עברית, כי עתה
אarterוי לכינוי בשם זה ריר השווה במשמעותו לשם איתיר שהוארתו ביוונית טרי,
2) וכמה דברי הרב קרובים להיות דומים לאמונה האסטרוילוגיה, המסתממת
לכל אחד מכוכבי השמים פועלות יודעות בארץ, וקיים לכל אחד מהם מקום
מיוחד. אף שאין בינוֹם כל ערך בבחינת שטח מקום.

כח הרוחני מוגדר וסוג שטח מקום, כדמות המחשבה שתומכת (צ'ל': שתומסת) שטח נרול בסקירה אחת". לא יפלא כלל בעיניינו דרך הרבה, אשר ישתדל תמיד לבטל את מזיאות החומר בפניהם הכה הרוחני, אם גם הפעם בחור לו סבות רוחניות במקום פעולות נשמיות, אבל יש לסתמה עליו, איך שם תקלה בכל החוקרים, ופסק ואמר כי "גלאו כל חכמי הטבע" להבין הסבה, בעת אשר אין בדבר כל קושי כלל, ובעת שקוסחו מה שארץ הוא כ"גרניר תרדל" אין לה כל יסוד ושורש? את המאמר הזה לקח הרב מספרי חכמת התכוונה² ודרמה להקש ממנה על התחלקות החום על פניו כדור הארץ, וזה דיננו על פיו, כי מפני קוטן כדור הארץ ציריך החום להתרפסת על פניו כלו בשוה ובבת אחת, מבליל הכל במדת מקור החום מן הארץ או בנטיותו לצפון או לדרום, אחרי שכון כך ובין כך הוא רוחק ממנו הרבה, אבל הרוב היה יכול להקשות קושיא נדלה הרבה יותר, שהרי באמצעות השימוש בתיקופת תמו רוחקה מן הארץ יותר טמה שהיא רוחקה בתיקופתطبת, ומדת מרתקה בשני הזמנים. האלה הוא בערך 31 אל 29, ואם כן ראוי היה שיויה החום בתיקופתطبת גדול מתקופת תמו (ומפני שהחום מתמעט בערך הפהך למרובע המרחק, ראוי היה שתהיה מדת החום בטבת נדלה ממה שהיא בתומו בערך 8 אל 7). אבל באמצעות אין הנידון דומה לראייה, קוטן הארץ ורוחקה מן השימוש גורמים רק ואת, שהאיש העומד על פני הארץ והעין הנתונה בכיוול במרכזה, רואים את השימוש כמעט באותו אחד ברקיע וכי זיות חלוף המראה אינה עולה כי אם 95, 84, אבל שניוי הקור והחום בארץ, מקרים ע"ד בסיבות אחרות. שייעור החפעת החום תלוי במירק החמש מן הארץ (ולכן חום הקיע בחצי הכדור הדורי), שומנו נופל בזמנן שהשימוש בתכליות קרבתה אל הארץ, גדול לתום הקיע בחצי הכדור הצפוני, שומנו נופל בתכליות רוחקה מן הארץ³, אבל שייעור קבלתי החום, מלבד הבשרון המויבר אשר

1) מריה זו להראות את טענות של חכמי הטבע והחוקרים נמצאת נס אציג גודלי החסורים כהבעשיט ור' ג' מברסלב, ביחסו נהג והוא האחרין קלתוראש בחחוקרים (עיין בפנים הספר ח"א עמ' 19 הערכה).

2) בספר תכונת השמים (שהיה ביד הרב, כאמור לטעלת), שיחד לדבר זהה טין מיוחד להוכחה, כי הארץ היא לנוקורה בתחום גלגול (עיין שם סי' ט"ז).

למקבל, תלוי בתנאי ראשו, בשיעור הזויות שניצוצי החום עושים עם שטח האופק, שככל מה שם מרבים לנפל בשפוע, פועלתם הלווה יותר. וכך שאנו רואים זאת בשינוי חום האור במשך היום, שמרחיק החם ונטייה אינס משנים, כי בקר בשעה שניצוצי החם עושים עם האופק זווית קטנה, גם מרת החום קטנה, והולכת ומתגברת עד חצות היום, שהזויות הוחת היא הווית, וכן חוק ידוע הוא בחמתת הטבע, מאושר ומקיים על ידי הנסיוון והעיוון גם יחד, שישעור החום או האור, אשר יקבע הגוף מן המקור המשפיע אותו עליו, בין שהוא רהוק בן שהוא קרוב, הוא כעריך בקע הזויות שניצוצו עושים עם שטח הגוף המוחם או המואר. אם יפלו עליו נצבים, או יקבל הגוף את כל השיעור המושפע עליו, ואם דרך ממש מוקוב, בת 30° או לא יקבל כי אם מחציתו. אם נכח גוף מוקוב, ונעיםדיו נגד השימוש, באופן שניצוצו יפלו נצבים על אחת הדרפות, או תקבל הדופן הדוראת כל החום והאור, בותן שיתר הדפות לא יקבלו מהם כלום, אבל אם נעמידו באחת מפינותיהם נכח השימוש, באופן שניצוצו יפלו מוקבלים אל אלכסון המכובך, או יקבלו שלוש דפות את החום ואת האור בשווה, אבל שיעור החום שתתקבל כל דופן לא יהיה כי אם נ"ז אחוזים למאה וכי בקע זווית הנטייה יהיה או $\frac{1}{3}$ ממה שקיבל הגוף באופן הראשון. מן הדברים האלה אנו למדים, כי סבת החום והקור תליה רק בנטיות השימוש לנצח או לדרום, לא מפני ההתקרכותה אלינו או התרחקה ממנו ברחבי שטחים, כי אם מפני ששיעור הזויות שניצוצי החם עושים עם האופק מתרבה או מתמעט. ברוחב $^{\circ} 53$ לדוגמא נמצא שניצוצי החם עושים עם האופק בתקופה טבת אך 30° ובתקופה חמו 77° , ונמצא ששיעור החום אשר קיבל המקום הזה במקורה הראשון אינו כי אם בערך מחצית מה שיקבל במקורה השני, ואם נסיף להתחנן רק מחזיות הזמן שהוא על האופק בתקופה טבת, אז החום שיקבל המקום בטבת אינו אלא כרבע ממה שיקבל בתומו (ובן מאלו שככל המספרים אינם כי אם בקורס).

אמנם לא הקיין והחרוף בלבד – אשר אותן הרים הרוב על נס, ואשר כל עין רואה כי שוטרים הם את מועדיהם,

פחות או יותר, ובפרט כל אשר נקרב אל אזור החם — תלויים בשטח, בטהלה ונטיותה על שטח האופק, אבל גם מראות הטבע האחריות וחילופיהן על הארץ, אשר לטראה עין אין להן כל סדר ומשטר, כירידת הגשם ונפילת הבד, עלית החום וירידתו פתא, התרבות בוגד האויר והtmpטוטו בעלי סבה גראית, נשיבת הרוחות המשנה תמייד, היובש והלחות היוצאים תילופות, וכל המון החיוונות אשר באוויר, כלם אין לו זות מקור אחר זולתי בשטח, השפעה את כחה על הארץ, ועל יתר בכבי הלכת מבני ליווה, ואין לכל כת אחר בשם תלק בהם. אך מפניהם שפעולות השימוש על הארץ שנות מאר, לפִי מצב המקום בין עגול הטשיה והצער, לפִי נבחו טעל לשפתם חיים, לפִי ערך הררי ועמקיו ותבניתם, לפִי קרבתו אל הים, לפִי נחרותיו ויערותיו, לפִי תוכנת המקום וקרע האדמה, ולפי שרונם מקבל את השפעת השימוש, — בנל כל הדברים האלה ורבים אחרים כיווצו בהם, סבות כל החיוונות האלה ותנאייהם נעשים סבוכים ומסובכים ביוור, עד אשר אין לא ידינו עוד להניד מראש את עת בואם בבל נקודה ונקודה מכדור הארץ. אולם חוקרי הטבע עם קשה עורף מהה, לבם לא יכול עליהם ולא ישובו מפני כל מעוצר, ברוח נכון ובמושך לא ייחלו לצעד קדרימה ולכבות עצם נתיבות הרשות לטען הניע אל מטרתם. יודעים מהה, כי לפנים היה כן נורל חכמת התכוונה, כי האדם בימי קדם לא יכול למצא ידו ורגלו בחיוונות השמיים, ולעשות לנפשו אפיו ציר כל שהוא מבניין העולם ומסדור המאורות והכביכים ומחלכם, והוא יוקם לחולות הכל בכחוות שהם למעלה מן הטבע, ולפתחו לו את כל החיוונות על פי דעתו האסטロלונית; ועתה אחרי יגיעת האלפי דור, הנה יש לא ידינו להניד מראש כל חווון וכל מראה ברקיע שמים ולקנוב ומנם כחות השורה. לדבר היה קירה לאחרונה את ידיעות הטטרולונית, عمل החוקרים לא יעלה בתהן סוף סוף הציף אשר תתעלף בו הידעשה זאת יוסר, ועוד יבא יום ועתה גם היא על המדרגה הנבואה, אשר עליה עטדה וה כבר אחותה חכמת התכוונה. וכשם שיש בידינו כהום לחושב בדיקת הרגע אשר בו תקרה קדרות לשם או לירח במקומות פלוני ופלוני, כן נוכל בימים הבאים להניד מראש רגע ביתה המטר ונפילת הבד וצואם בהם בכל מקום ומקום בארץ. דכנסט כחות נעלמים בהקירת הטבע, כחות שאין ביד האדם

להתחקות עליהם ולדקדק עמם כל עיקר לא הוועלה מאומה להתחקות המדרעים ולחרת האמת בנפלאות הכריהה. אך מאו החלו חכמי לב וכבירי רוח להסיר מעל דרכם את השטן הזען, ולהושיב במקומ הדתיון המתעתע את הנשיון המדוק, את חכמת השיעור ואת החגנון היישר, מן העת היהיא כביר מצאה ידם להבין ולהשכיל יותר ויתר במעשה אליהם כי גורא וכי נשגב הוא. ח) בסדר תפלה שלו נקבע לפסוק "ונר רב טובך" מבאר הרב את הבהיר שבין רבו פערים אחד ובין רבו אחד, שבאופן הראשון אנו סופרים את כל האחדים בפועל ומונים אותם אחד אחד, ובשני אנו מספרים ומודיעים לאחרים את המספר המני, שעליה כבר בידינו, אבל אין אנו סופרים אותו עתה; באופן השני ייש בידינו רבי האחדים, ובשני אנו מתבוננים על הרבוי הזה כאשר הוא אחד; באופן השלישי יש לנו עסק עם ממד האחדות האחתית, ובשני ברונו לנו מושב חדש שקראננו את שמו בשם רבו. או לפניו לשונו של הרב: באופן הראשון המספר הוא "בחינת מספר עצמי ואמתי", ובשני הוא רק כתו קריאת שם בלבד לזכרון דברך", כתו שעשה אדם סיטן לזכרון על איזה עניין, שאין באותו סיטן הלבשה והורה מאותו עניין כלל, אכemo קריאת שם לאדם, שהוא רק להכיר ולזכיר על ידו ואת גופו ומהותו", שאין מהות האדם בשם זה, רק השם הווא לטיטן ולזכרון בלבד". במספר רבו ובמספרים אחרים כיווץabo, רואה הרב רק את "הקטנת נדלות המספר, שהמספר הנזול הכוויל בתוכו עשרה אלפיים אחדים, מנויים אחד אחד, נתקפס עתה בשכלנו בדברו אחד כאחדות אחת, ועל הדרך הזאת נוכל ללבת הלאה להתחבנן על מספר רבו רבעות ולקרא לו שם חדש, כאשר הוא אחדות אחת וכו' וכו'". זו היא תמצית דברי הרב הארוכים וכונתו שם, אף שאין זה לשונו). ואף על פי שלכאורה אין אנו מוצאים פה כל חדש בחכמת החשבון, ואנו רואים פה יותר אך את נטיית הרב להתחבוננות ההנוונית ונדרית המושנים הכלולים בשמות, בכל זאת מצאיי לנכון להביא פה את דבריו, מפני שהוא מוצאים בהם את המושן של אירך

¹⁾ ריב בחר לו לדוגמא המספר יי' רבנות, אבל לפי שאין במספר נשר רבו שם מיוחד בלשון,ചשבתי לנכון להשתמש בטקומו במלת "רבו", הכל הוא עניין אחד.

סוף" במספרים, אשר נולד בזמנ אחד במוחם של ניוטון וליבניץ (Leibnitz), ובהם המספרים הידועים היום בשם "נדולים בעלי תכליות" ו"קמניט בעלי תכליות" שכבר הרגשו בו גם חכמי יון הקדמונים, אבל לא דקדקו לנדרור את מושגנו היטב כאשר עשו האחוריים, ואני רואה בדברי הרוב דמיון נדול עם דבריו האדם הנדול בענקים אריכימידום (Archimedes), אשר כבר עשה לו מושגנו נכון ממד השטח המתובל הקטנים לבעלי תכליות, ומצא על פיהם את ממד השטח המתובל על ידי קו העקום הירוק בשם "פרובל". החכם הזה אשר חי במאה השלישי לפניה מספרו הרגיל, יאמר בספרו, "מספר החול" (המובא נס בספר "గבורת ה", לישר מקנדיה, מדרגה ל"ד): "רבים חשבים, גלון (Gelon) מלכי, כי מספר החול נדול לבלי תכליות...", ויש עוד אחרים, אשר לא יחשבו את המספר הזה לבן בלי נבול, אבל יאמרו, כי לא קרא עוד איש שם למספר נדול, אשר ירצה ממנה¹⁾, אבל אכן אשתדל להוכיח במופתים הנדריים,

1) אחד מן החכמים ברורות האחוריים ברא לו עוזר מספר גROL הרבה יותר, ההני רק בארכע אותיות, שלל אחת מון שוה למספר ארבעה, וכל אחת נשנית מרוגנה לחברתה הנמוכה ממנה, המספר הזה אשר נגיינו באות A יכתב כזה:

$$\begin{matrix} & 4 \\ 4 & 4 \end{matrix}$$

ואם נעירונו למספריו של אריכימידם, יהיה גדול יותר מתקופת התשע עשרה, והנה נקל להראית, כי המגביל (לאגארטיהם) של המספר A הוא יהה 10^{4246} , אך ג' יורת על המגביל של מספר 4, או מה שהוא דבר אחר 10^{252} . וכל זאת אשר יכול לנפשו את מקרה האיש, אשר דמה למלאות את סדר שבצאות הלוח ששל שוק האישקקי גרעיני חטים, שבל אחת מן הטעבצות היהי בפלים מן הקודמת לה, יכול מר כי יש לו מה עסק עם מספר גROL ועוד עם מוננו הרבה יותר בלי ערך, כי שם המספר 2 עולה למדרגה 64 ופה למדרגה 512. ועל אחת כמה וכמה המספר A, שהמספר הזה הוא מביל לו, בכל זאת אשתדל להסבירו מעת לקורא המבחן. המגביל של A יכול להכתיב עוזר בתרמונה אורתה 10^{252} או $10^{150} \cdot 8072$, אשר כפ' שיטת המספר שלנו יהו בו 154 ציונים. נמציאנו למלודים שהמספר A אליו אמרנו לכתבו בדרך הנהוג, היה וורש מוננו המון ציונים, שמספרם עלה למספר 10 מונים למדרגה שציינה עלה 154.

אנסה עחה לחת להמעין מושג מעש מן המספר A זהה. ההקרנות האחורינות של חכמי הטבע הוכיתו, כי בכל ליטר מלא חומר אויר (שהומו הוא 00 וכח לחיצתו 10^{252}), ימצאו פרוזות בשיעור 71×1022 (מספר גROL קרובה לארכבים אלף פעמיים ממספר גרעיני החטים שבסיד' שבצאות שאטרגן), ואם נגיד לנו בדמיונו כדור גROL ונורא, של חומר אויר כהו, שמספר פרוורתו יווה למספר הציונים, שאנו צריכים לחייבת המספר A על פי שיטת העשויות הנהוגה בינוינו, הנה יצא לנו שיחסן שיצורך האור ב מהירותו העצומה, (העליה עד 300000

אשר לא תכחיש אותם, כי בתוך המספרים שקרأتي בשם בספריו הנמצוא ביד ציאוקסיפוס (Zeuxippus), יש כאליה אשר לא בלבד שיגלו מספר ערמת חול שנדרה שווה לכדור הארץ ... אבל נגידלו מזות שתבעבור בגראה גודל עולם ומולאו". לתקבילה זו יברא לו מהנדס היווני לאחדות את המספר רבוא רכבות אשר נכנחו בשם "שמינית" (octade), מפני שהיא המרינה השמינית מן המספר 10) וכמו שבבחבון הנחגג, אנו מעלים את המספר עשרה לממדנות שונות, שמא היא המרינה השנייה ממנה, אלף הוא המרינה השלישי וכור, בכיה יעשה אריכומדים עם המספר שבחר לו, עד שה삼ינית שלתה למרינה רבוא רכבות, או שהוכפלה על ידי עצמה רבעה רכבות פעמים נדרך המספר שלנו נכתב על ידי 1 עם 800 מילויים אפסים) תקרה אצלם בשם תקופה (פעיריאדע), באופו שהתקופה השנייה אצל צרייכ-לעטטב לפני דרכו על ידי 1 עם 80000 בילויים אפסים, אם נחשוב את הבילוין למשיון פעמים מילויון סדר ספירת האשכנזים (יעין Mathematische Beiträge zum Kulturleben der Völker von D-z 149. Moritz Cantor, 189). כל המספרים המפלאים האלה, אשר גם הגדול בענלי הדמיון לא יכול לעשות לעצמו גם מושג קל מהם אין בהם כל תועלת ממשית. אבל בכל זאת הם מרחיבים דעתו והשנתו של אדם, והם מולדרים לבבונו את הרעיון שיש בכתו לישא וליתן גם בשיעורים בעלי נבול וקץ, ולהשוו את מה שאינו כאלו ישנו, להתבונן על המושנים האלה על צרופיהם צרופיהם, ולהתחקות על תולדותיהם ותולדות תולדותיהם כאלו הם נמצאים באמת. הרעיון הזה נתשר עיד יותר בדורות האחוריים, בשנינו לנו המספרים המדומים (אימאניינערא-צאהלען) השוניים למשניהם, שאינם נמצאים ואינם יכולים להזיא במצוות, ובכל זאת באשר נבצע עליהם מעשה החשבון ובובילו אותנו להוצאות נאמנות. כל הדברים האלה הביאו את הפילוסופים שכון חכמי ההנדסה לתה לנפשם מושג אחר על עניין השיעור הגנדי (מאטה העמאנטיישע גראססע), עד שנפלו כל הנדרים שננתנו לפני מושג הזה. זכפי שהוכיתו תקירות נראסמאן, האנקעל, דעדיקינה, העלמה האלץ

קילוטיר לסקונדרה) לעכור את הכדור הזה משפטנו אל שפטנו יעלה יותר משיעור 10^{24} או 294 קואדריליאן (לפי מובן השם הזה אצל האשכנזים) שנות חימה בנות ש"ה יום ובייע. ומפני שכטבת כל אחד מן הצינינים האלה דרושת רכוא רכבות פרוות של דיין, הנה נצרךן לנכיתת המספר A רכוא רכבות כאלה מן השטור השחור הזה.

קאנטאר ותבורייהם. הנושא שתתעסף בו חכמת השיעורים אין זוקק כלל לחלוקת מן המציגות, וכי בכלל לברא לנו מושנים בכ"ל העולה על רוחינו, ובלבך שהיו גדרורים בדיקן כראוי, ואם במשך החשבון לא נחתטא לנדרים שננתנו לךם מראש, يولדו לנו תולדות נאמנות, ופעמים רבות ייבאו לנו תועלות גם במעשה.

בקצרה, כת' החושב אשר לאדם הוא נושא בפני עצמו, ואינו זוקק כלל אל' המציגות אשר מתוצאה לו, וכחלה אלה ממעל יש בו ממדת קונו כביכול, לברא על ידי צורפיו אותיות. וקשרו המושנים ההণוניים יציריים רוחניים כרצונו בלי קץ ובל' תכליות; יצרי אמת, שפעולתם אמת וחותמת אמת.

הרב לא היה יכול לדעת מכל הצפנות היירות האללה, אבל רוחו הרגנית שיש במושג המסתערם הנדלים עניין נשכח ונעלאה, וכפי דרכו נגע בו נגיעה קלה בקצת קולמוסו.

ט) דברי תורה וחכמה קשורים זה בזה ותורוים זה בזה, וכן אם אנו שהצבנו לנו למטרה להתחקות רק על החכמות הלמודיות או המודוקדות, שנמצאו בדברי הרב, לא יכולנו לשמר את הנගול לדחק בו בחותם השערה, ולאחרונה בסימן הקודם, נגענו באצבע קלה גם בפילוסופיה של ההנדסה. סוף טף כל התחומיים נוגעים זה בזה ויונקים זה מזה, ואי אפשר להפריד ביניהם. כל הפילוסופים אשר מעולם, מפיתורם אפליטין עד דקרט ליבנין וקנט בעמיהם, ומרמן' הראב' ע' הרמבי'ם עד הרלב'ן קרשק ושפינוזא בישראל, כלם היו נדלים בחכמות הלמודיות, כל אחד מהם כפי מצבן בזמנו, כי כל החכמות, כולל נובעות מטקו'ר אחד: מבקשת האמת המוחלטת ומן ההתבוננות העמוקה החוקרת לכל תכלית. הרב לא היה לא פילוסוף ולא מהנדס עמוק רק בלמודיות, כי חנוכו ותעודת חיו שללו לו מסלה אחרת. בעולם, אבל שני המדרות שאמרנו, בקשת האמת והנטע להתבוננות, העושות את בני העליה להגוני דעות וחושי ממחשובות, נמצאו בו במדה גודלה מאד. ובכלל אשר ראיינו והכרנו לאיש מעשה, יודע דברי החמים ועוסק ברכוי הצבור, הנה ביתר היה נוטה מטבעו לחשקי'ע כל רוחו רק בעיון העמוק ובהתבוננות המופשטת, ולולא היה זוקק להטפל גם בחו'י מעשה, בלי ספק בחר לו להתחבוד רק באربع אמות של מחשבה, שהיתה חביבה לו מכל, ובדרך שאמרו ירושלמי פאה פ"א: אפילו כל העולם כו'ו, ואפילו כל מצויה של תורה, אין שות לדבר אחד מן התורה. הרעיון הזה בוקע וועל' מדברי הרב, שכחכ' בעצב

ידיו ברגני חיו האחוריים, אשר הובאו בפנים הספר בחילק ראשון (עמ' 164) ולא נתרשו במקומם.

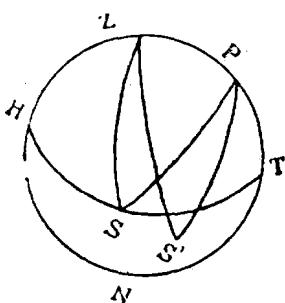
הרב בעמדתו על הנבול המפוזר בין העולם העובר – עולם השקך – ובין העולם האמיתי – עולם האמת, ובהתעתדו לחבקם במקור החיים, באל עולם, מפנה את כל מהשכתי לדעתו ולמצוא את תכלית בריאות האדם ומטרתו בארץ, ומה היא הורד הישרה שיבור לו בחיים. והרב מתבונן על זביי העולם הזה, אשר לפיו דברי האנדה (ב"ר פ"ח) עוד לפני ריאתו היו חסד ואמת מדיינים בו, חסד אמר יברא, ואמת אמר אל יברא, החליך הקב"ה אמת ארץ, ועולם, לדברי הרב, «בחסד שאינו של אמת נבנה». והרב מ צא, כי אין טוב לאיש הרות, בלתי אם להחרהך בכל כחו מעניינו העולם הזה, המערבים את האדם על דעתו ומטרים אותו בעל ברחו מטרתו הנעה והשנבה. והמטרת הזאת רדיפת האמת המופשטת וההתכוונות במושכלות הצלולות אצל במלת תורה, וששתיהן אחת הן אצל הרב, כי אין «אמת אלא בתורה», הנפש הנעה והונבאה בשරשה במדרגות האמת, תורה רוחנית ועובדת רוחנית, אבל, הנפש השפה באמת לאמתו בשארה, עבדתה היא תורה נשנית בין לה בין לזרים (בין אותה שהיא מלמדת עצמה לבין אותה שהיא מלמדת לאחרים) ונגילות חדים נשנית וaina נקיה מפניות. האמת היא המתגה היראה האחת, שהיתה לו להקב"ה בבית גנוו, ושהילך אותה באהבתו לבחור היוצרים, לאדם הנברא בצלתו. האמת היא המرة האחת הרואה שישתמש בה העולם, לא רק בעיון והתכוונות מופשטת בלבד, כי גם בדברים שבמעשה: בחיי היחיד והציבור, וכל נטיה כל שהיא מדרך האמת ואפילו חטיה כלפי החסד, אני רצואה עוני המקום. חממי ישראל הקרמנים, שנגבל לכננות בפניהם התלמוד בשם: «תקפי קדמאי», שהיו תלויים רק בדעת עצמן, היו מתנהנים לדעת הרב, רק בדרך האמת, וועושים כל מעשייהם רק על פי תורה אמת, ואפילו הדברים שאנו קוראים להם עתה בשם מעשה צדקה וחסד, היו נחכמים רק בתוקף כח האמת ודרת משפט הטעולות, ונגידוי הדור נקעשים את העם לא והוא ווקאים להתרפס ולשאת פנים לעוישם, אשר בזוהג שבעולם אין האמת נר לרגלך. «בדורות הראשונים, שרוב העובדה היתה בתורה, היה רוב החסד בכלל באמת, דהיינו נדול המעשה, דכופין ומטשכני

על הצדקה על פי תוקף תורה אמת". כי לדעת הרבה עשוי הטוב והחדר אינו דבר של רשות, התלו依 רק ברגע לבו ורצונו של כל יתר ויתר, אשר חליפות רבותו, אך טובות ומצוות המוסד על תורה אמת, שיסודותיה קיימות ונאמנים לעולם ועד. אבל בזכות העתים האלה, בעקבות דמשיחא", שנדרדל כה תורה, וטופשיה נפלו מאינרא רמא לברא עמיקתא – מתרום עולם האzielות אל תהום עולם המעשה, "שנפלה סוכת דוד עד עפר בבחינת עשייה", וחכמי הדור אינם תלויים עוד בדעת עצם בלבד, ובעל כרחם הנודלים נזקקים לקטנים, וצרכיהם לבטל דעתם מפני דעת אלן שהיבולות בידם, אין עוד בהם די כה לתת להאמת את השלטון היהודי הראי לו בעולם, "העבודה העיקרית שלחם היא בבחינת עקיבאים, בלי תורה אמת", שהיא העולם כולו, "נו פון וריכין דיליה". בתנאים אלו קשה גם לבעל רוח כביר להוכיח מעמד, ומני שנשפטו איננה נכוהה מעל נכוהה במדרגת האמת לאמתה, אי אפשר לו שלא יונר לעפעמים על האמת בדבריו עולם זהו, "שבלו שקרים וחסדים" (מה נמרצו דברי הרב, שהחדר והשקר הם בעינו רק שם נרדפים!) ווקוק הוא פעמים הרבה להסביר פנים להשकפת בני אדם הרוחקים ממנו, בהשპותיהם, "על ידי קירוב הדעת ווקשתו" עצות מרוחק בענייני זרכיו בני ביתו, דבריהם אשר "רובם ככלם הם דברי שקר", "אבל אי אפשר שייעשו בעניין אחר". וכן נס החדר והצדקה שעושים עתה נדולי הדור, הטעשים אחרים לעבודת הצדקה, אי הפסד של אמת "רווב החמד בכלו הוא שלא על פי תורה אמת נס בנדול הטעשה" וنمצא שאין עבודתם שלטה, כי אף על פי שכונתם טובה ורצואה, ותכליתה עשית חסד של אמת לאמתה, מכל מקום הדריכים שוקרים להשתמש בהן, והתקרבותם לדעת העושה ורצונו הטוב", אינם מכונינים עם האמת, ואחר אשר סוף מעשה במחשבה תחלה ונעווץ תחלתו בסופו, נמצאה המחשבה שהיתה טהורה ונעהה בתחילת, נפנתה בסופה על ידי המעשים ההולכים עמה צדדים, וסוף סוף אינה יוצאת, מכיל עברה לשטחה. והרב באහבתו הנדולה והוירה לאמת חותמו של הקב"ה, מוסף להעbir תחת שבתו נס את המdot המשובחות שמកורן ברגע הלב, ומוצא שם אין נקיות מוזפי. אין לך טהרה טובה מזו שטבעה בכל נש עדינה גנוב לקשהיזם ומוכחה אליהם, לדבר על לבו בדברים נחומיים,

לחותקו ולא מצו ביראת ה', כי ישוב אל אלהים וירחמו, אבל בעני ה' הרבה לא נזהה גם הוא לנמריו, מפני שאינה מכונת תמייד אל האמת, ראשית חוכתו של אדם, "ונם אין כן דרך הדור" והיא שפהה, או (בבואה איש נענה לשאול בעצת גדוֹל הדור) לנהמו, קיבל באהבה, או לעוזו לפשפש במעשו, וישיב אל ה' בצר לו וירוח לו רג'ע". הדרך היחידה המתאמת עם רוח ה' הרבה, שאנו מבייע אותה בשפה ברורה, אבל טבצצת היא וועלה מקומות רבים מספורי, הדרך שראוּי לאדם הנעה לאותו בה – אף שהיא קשה ביותר ונמנעת לנמרי, אם אין לאיש אשר דבר לו אלי. כל צד משוחף בדעתו – איננה להוריד את עצמו אל מדרגת האדם הנופל ממנה במעלות הנפש, ולהתקרב לודעתו זהgento הרחוקות מן האמת, כי אם להפוך להרימז ולהנגיון אליו ולהעמידו אותו יחד על אותה המדרגה הנשגבת, ששם ישרו האמת והבינה ממשלה שאינה מוגבלת. ואין עוד מלבדן, למורנה שם אין מקום לפניו הומן ולטקרי העולם השפל. האמת היא אצל הרוב המטריה היחידה אשר על האדם לשאות אליה כל ימיו מבלי נתות טמונה כחוט השערה, והבינה היא אצל אם לראת ה' ולהבהירו, והאמונה המיסודה עליהן, היא אמונה היהוד, נותרת לאדם מנicha שלמה ושמחת הנפש ווהוא טבנים את הכוונה הזאת במקרא, "אם הבנים שמחה", ועל האמונה הצורפה זאת הוא מעמיד כל התורה והמצוות, ומוציא לדרכו יסוד בדבריו חבקוק לפי דרשת התלמוד (מכות כ"ד): וצדיק באמונתו יתחיה, ייחיה דייקא", חיים של תענג הנפש, חיים שאינם פוסקים לעולם, "תחיית המתים ממש" במקור התמים הנגדיים (עיין תני א פרק ל"ב).

חתימה.

בchapxi לעשות את מאמני רצוי לרוב הקוראים, השתדלתי לחת ל- פנים מסכירות, ונשמרתי מאר- מהכנים בו תמונות הנדסיות, שלא להבעית בהן את הקורא הבינוני, אבל כדי שלא יאמר עלי המבקר אני אומר דברים בלי טעם, משיג ומחלית בלי ראה, הגני להשלים פה את החסרון, ולhabיא בזה את התמונות הנוצרות לחשבונות שעורי הנשף ובין השימושות, כדי שיוכל הקורא המעמיך יותר לבחן דבריו ולדקוק בהם כראוי. אם בצורה (נ) שלפנינו יורה העגול H Z P T N על איפן



הזהרים במקומות ידוע בכוור הארץ, H ST על אופק המזום ההוא, Z על נקודת קדרון, P על ציר הארץ הצפוני, S מקום מרכז המשמש לעת שקייתה, S' מקום בכוור ומונ בין השימושות, וננסמן את רחוב המזום הנתון באות φ, גודל המשמש המשווה באות δ, ומרחק המשמש נקודות הקדר בזומן סוף בין הستخدمות 1), והוא הקשת S' Z. על ידי φ + 90°, הנה במשולשים הצדורים P S' Z, P S Z, P S' Z, שצלעותיהם ידועות לנו, φ, δ, Z P = 90° - δ, Z S = 90° - δ, P S = P S' = 90° - δ, נמצא את שתי הזויות S' P Z, S P Z המודדות את השעות לעת השקעה ומונ סוף בין השימושות, שנגנה את הדיאשונה T ואות השניה T + δ, נתונות לנו על ידי שתי המשוות האלה:

$$I) \cos T = - \operatorname{tg} \phi \operatorname{tg} \delta$$

$$II) \cos(T + \delta) = - \frac{\sin \phi \sin \delta + \sin c}{\cos \phi \cos \delta}$$

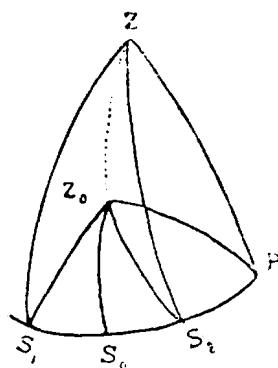
על ידי חלוף קוי המשולשים, אחרי שנגנעו את שתי כתמיות המשווה האחרונה מן המספר 1, נוכל לחת לה תמונה כוותה, המוכשרת יותר לחשבון על פי לוחות המנגבים:

$$II) a \sin \frac{1}{2}(T + \delta) = \sqrt{\frac{\sin \frac{1}{2}(90^\circ - \varphi + \delta + c) \cos \frac{1}{2}(90^\circ - \varphi + \delta + c)}{\cos \varphi \cos \delta}}$$

1) בחסיפה נפלת טעת וצ'ל כמו שכחוב כאן.

שלש התחומות האלה הוכאו כבר במאמרי "בין השמשות" (האסיף תרמ"ה צד 270); אבל פה פננו במרוצת דברינו עוד בשאלת אחרת: למצו שיעור בין השמשות הקצר ומןו. השאלה הזאת נפתרת בדרך כוה:

אם בצורה תקודמת נדמה ברעינוינו, שהמשולש $S P Z$ ישנה את מקומו ייסוב על הציר P , עד שצלעו $P S$ תתחדר עם



הצלע $S' Z$, והנקודה S שהיא מוקם המשמש בסוף בין ידי אותן (שנמצינה מעתה על ידי אותן S בצייר) אחד הטרמיות $(2, 0, 1)$ מתלכד עם נקודת S' כי מדה אחת לשתי הקשתות האלה, שכל אחת מהן היא תשלום נתית המשמש ($Z P Z$), והצלע $Z P$, שהיתה בתוליה באופק הצהרים, הווד בתנועתה למטה, ותתקבל מצב חדש $P Z_0$, הנה מובן מעוזמו, שהקשת המחברת את נקודת הקדק P עם מרכזו המשמש בסוף בין

המשמשות, זוקחת לקבל אחד משולש המציבים האלה: או שתבעור דרך נקודת Z_0 , ותפגע בנקודות S_0 , או שתפול לשטלה ותפגע בנקודות S_1 , או לימיינה ותגעה לנקודת S , כמו שנראה לפניו בצורה (2). מדת הזווית $Z P Z_0$ הנולדת על ידי סבוב המשולש $S P Z$ על הציר P , המודדת את זמן בין השמשות, אשר נזיניה באות t , הסגורה בין שתי צלעות שմידן קבועה וקיים שהוא לתשלום גובה הציר) תלויה רק במדת הצלע $Z Z_0$ שבנגדה, ונקל לראות שהקשת הזאת, ועמה מדת זמן בין השמשות, תהיה בתכילות קטנה, בזמן שהקשת $Z S_0$ העבור דרך נקודת Z_0 . או בזמן שהקשת $Z Z_0$ שווה π). והנה במשולש $Z P Z_0$, שלוש צלעותיו ידועות לנו, ולבן נוכל למצא את מדת הנשף או בין השמשות הקצר, שנבנשו t_m , על פי משווה זו:

$$\text{III) } \sin \gamma_0 c = \frac{\sin \gamma_1 c}{\cos \phi}$$

) באופן הראשון $ZZ_0 = ZS_0 - Z_0 S_0 = c$; אבל בשני האופנים האחרים $Z Z_0 + Z_0 S_0 > Z S_0 > Z S_0 + Z_0 S_0$, כלומר $Z Z_0 + c > Z S_0$, ומזה $c > Z Z_0$, ואכן בשני האופנים האלה הקשת L דוללה מטה שהיא באופן הראשון.

מן המשולש הזה יצא לנו עוד:

$$\cos ZZ_0 P = \tan \phi \tan \frac{c}{2}$$

ולפי זה נדע במשולש $P Z_0 S_0 Z_0$, מלבד שתי צלעותיו $P Z_0$, $S_0 Z_0$, גם את הווית $P Z_0 S_0$, החמתהמת אל הווית $P Z_0 Z$, ולכן גם נמצא גם את הצלע $P S_0$, שהיא תשלום נטיות השימוש, וממנה גם את נטיות השימוש עצמה, שנציניה באות $\sin c$, על פי המשווה הנות:

$$IV) \sin c = -\sin \phi \tan \frac{c}{2}$$

הסימן המשולול מורה, שהנשף או בין השימושות הקצר, נופל אחר תקופת תשרי, בommen שימושית השימוש היה דרוםית. שיורו הנשף או בין השימושות בתקופת תשרי וניסן, שנכנחו t , יצא לנו על פי התמונות (II), אם נעשה שם $c = 5^\circ$.

$$V) \sin t_0 = \frac{\sin c}{\cos \phi}$$

אם נלקח לנו על כדור הארץ מקום שרחבו ϕ שווה 30° וגעשה בשלוש התמונות האחרונות $c = 45^\circ$ (שכך יצא לנו שיורו c אם נחשב בין השימושות בארץ ישראל בתקופת ניסן ותשבי השלישי שליש שנה) או נמצא שיורו בין השימושות בתקופת תשרי וניסן 7° , 28° 37° ובין העמשות הקצר 6° , 28° 35° , כמו שמצאנו למעלה (צד 17 בהערה), ונطיות השימוש בזטן בין השימושות הקצר תהיה 5° , 42° לדרום, כאשרעה ימים וחצי אחר תקופת תשרי (צד 16).

ואם נעשה $c = 18^\circ$, או נמצא שיורו הנשף ברוחב 53°

בתקופת תשרי וניסן 12° , 5° 2° וש夷ורו הנשף הקצר 59° כמו שמצאנו לטעללה (צד 18) וממנו בשעה שנטיות השימוש היה בערך 19° לדרום, או כתשעה עשר יום אחר יוון תקופת תשרי. על ידי הזרה 2 נוכל להתריר גם את השאלה ההפוכה: נמצא על פי ידיעות שיורו הנשף או בין השימושות במקומות ידווע באرض את נטיות השימוש, ועל ידה את הזמן המכונן לו ביוםות השנה.

אם את הקשת $Z Z_0 S$ נצין באות L , את הווית $Z Z_0 S$, M , ואת הווית $Z Z_0 P$ באות N , הנה נמצא על ידי שלושת המשולשים: משולש $Z P Z_0$, משולש $Z Z_0 S$ (או $(Z Z_0 P)$ ומשולש $Z Z_0 S$, את שלוש התמונות הלאה:

$$VI) \sin \frac{L}{2} = \cos \phi \sin \frac{1}{2} t$$

$$\text{VII) } \cos M = -\frac{\sin c}{\sin L}$$

$$\text{VIII) } \operatorname{tg} N = - \frac{c \operatorname{o t} \beta}{\sin \phi}$$

על עוצמה על פי התמונה הזאת:

$$\text{XI) } \begin{cases} \sin \xi_1 = \cos \phi \cos (M+N) \\ \sin \xi_2 = \cos \phi \cos (M-N) \end{cases}$$

נראה מוה, ש בככל ייש להשאלה הוזת שתי התרות: אחת לנטיה הצפונית, ואו לקשת S_p , והשנייה לנטייה הדרומית, וזה הוא הקשת P_S , אבל אפשר שלא תהיה לה התרה כל עיקר, כבום אשר במשווה (VII) יצא כי $C \rightarrow L$, של רדי זה $\cos M$ העשה גודל מן האחדות, והדבר טובן טריין, כי או יצא t_m , להפקיד מן ההנחה, כי הוא ממד הגשך הקצר, שאין עוד קטן ממנו, וכן בשעה של אחד מן המהירויות, עובי, 23 cm ; ואפשר גם כן שאין להשאלה אלא התרה אחת, ביום שמהיר, והוא קטן מן 23 cm , אבל אז עוכבר את השיעור הזה בנסיבות הדרומית.

על פי התמונות האלה נוכך למצוא נם את הומן, אשר כו' ישוב הנשף, או בין השמשות, להיות שוה בשיעורו לכמה שחיה בתקופת תשרי. כי כאשר אמרנו היה השיעור האחרון ההזהה נתון על פי המשווא $\frac{\sin e}{\cos \phi} = \frac{\sin t_0}{\sin t}$, נאם את המהיר היוצא ממנה לשיעור t_0 נשוב ונעמיד במקום t בתמונה (VIII), אז נמצאים באחרונה את מدت זווית הגטיה e . אולם בינוון שלפנינו יש בבירינו לזכור עליינו את הדרך, אם נשים אל לב, כי אחד משני המהירים של e כבוי הוא נתון לנו, והוא מהיר e אשר בתקופת תשרי שהוא שווה 0 או $90^\circ - \alpha$, ומהו נמצא $N = M + N = 90 + 2$, וזאת בין יצא לנו מהיר השני:

$$\sin \delta = \cos \phi \cos (90 + 2N) = -\cos \phi \sin 2N$$

וושםוחר N יוזא כיוון ממשוה (VIII) טבלי כל צורך להתרת הטעויות (VI, VII).

אם נעשה בתמונות האלה $4=0$, אז יצא לנו שיעור $\frac{1}{3}$
 שווה 30° , ונמצא שבזמן תשעה ימים אחר תקופה תשרי ישוב
 בין השימושות שנית למחיר שעווה לו ביום התקופה. ואם נעשה
 $18^\circ = 0$, יוצא לנו $14^\circ = \frac{2}{3}$, ונמצא לפי זה, שאחר ארבעים
 ימים מתקופת תשרי יהיה הנשף שלו לכמות שהיתה ביום התקופה.
 נמצאנו למדים (אם נחשוב את הכל לפי חדרי החמתה)
 שהנשף הבינוני שבתקופת תשרי הולך ומתמעט עד י"ט בתשרי,
 שאו הוא בתכליות קטנו, ומשם הוא מתחילה ליחסית עד שבעשרה
 במרחישן הוא חזר לחיות שוה במדתו לכמות שהיא בתקופה
 תשרי, והולך ומוסיף עד תקופה טבת, משם הוא מתחילה
 להתמעט, עד שבעשרה בשבט הוא שווה לנשף הבינוני, ומוסיף
 לשוה במדתו לכמות שהיא ביום נסיך בתכליות קטנו,
 ליחסית, עד שבתקופת נסיך הוא שווה למדתו בתשרי. המשווה את
 הדברים האלה עם מה שהבאנו לעלה בשם הרבה (צד 16), נראה
 שאין דברינו מודקדים היטב.

על הדבר הזה, שהקצר שבנשפים אינו לא ביום הקצר
 וכן בעת שווי היום והלילה, כי אם בזמן שבין תקופה תשרי
 וטבת, ופעם שנית בין תקופה טבת וניסן — עמד כבר עוד באמצע
 המאה השש עשרה החכם פדרו נונז (Pedro Nunez), שהביא
 את השאלה הזאת במשפט. החכם הזה, שהוא מורה בבני המדרש
 הנדול בפורטוגליה נולד בשנת 1492, היה שנת גירוש היהודים
 מספרד, ומת בשנת 1577) חי בראשית ימי תחית המדעים באירופה,
 בזמנם שהחכמים הלטדיות בכל וחובנות המשלשים בפרט,
 עמדו עוד בשפל המדרגה כאשר נראה מספרו של קופרניקוס
 על חובנות המשלשים), ובכל זאת הצלחת להתריר כמה שאלות
 קשות ומסוכנות, שאלותיו ותשובותיו יוצאות מנדר הרנייל,
 ומצטיינות תמיד בעומקן ובחירותן. הוא הוא אשר נתן לבבו
 להתחקות על מהלך הצל המשולך על ידי נקודה חומרית התלויה
 באוויר ונופל על פני הארץ, ומצא שהקו העקום הנולד על ידי
 התנועה הזאת יהיה הקן ההיפרבולי, והוכית, כי בתנאים מיוחדים
 יכול הצל לשוב אחוריות, הוא נלה עוד בטרם נתחדשה המדרידה
 האנגלית על ידי דיקרט וחשבון הנשגב על ידי ניוטון ולבנין —

את הדרך אשר תעשה נקודה המתנוועה על פני כדור הארץ, אם בכלל עת מחלכה תשטור לעשות עם כל קו הצהרים שהוא עוברת עליהם, זוית קבוצה וקיימת במדתה, הקו זהה, הקו יツאו עקומות כפולה, הוא הקו הלכטודומי, אשר על פיו יצאו זיכאו עתה כל האניות הנדולות, המפלינות בים האקינוס, הוא השבי' לטזוא נוף הנדי מרכיב מחלקים הרבה מתנות שונות אשר יוכל להרשם ככדור ולמלאותו, שאין פה המקום לדבר עליון, הדבר הזה אין לו כל תועלות מעשית אבל מורה כמה היה כחו גודל בכל מקצועות חכמת השיעור ועד כמה היה גוטה טיפשו להעמיק מהשבה, הוא תקן תקונים רבים בכלי המדידה המשמשים בחכמת הנדסה והתכונה וויש מיחסים לו גם את הכליל היוזע בשם *satzmān*, אבל אין הדבר ברורו. הקוראים אולי יתפלאג, כי גטתי מדרבי והכnestiy עצמי בדברים שמקומם בספריו קורות הדעים, אולי ידעו נא כי האדם הגדול הזה מעשי יהודה יצא איש גודל בלטודים מורע היהודיים, בדבר יש"ר מקנדיא, חוקת שמים, אלה ליה, אחד מהמן האנושים אשר העבירה הכnestiy הקטוליות באחבותה ובמחלתה על דעתם ועל דעת קולם. סופרי דברי ימי היהודים לא יוכרו את שם החכם הזה בספריהם (אולי בכלל עובו אמונה ישראל), או אולי בעבור שאן וובם בקראיים בקורסות חכמת ההנדסה). ולכן אמרתי להקדיש פה דברים מעטים לאדם הנעריה הזה, אשר חבירתו הנדולת אולי מושה היה לו מאבותינו העםיים בתורה, ואשר לו לא נטרפה עלו השעה, בלי ספק היה לעמו לנאון, לנכבי ונתפארת.

אלו הם הדברים שיש בהם צורך להבנת דברי הרוב בעניין בז המשמשות, אולי בדבר החטיה בלבד וירושלים יספיקו לנו לנMRI שתי התמונות שהבאתי בהערות בטקסטן (צד 11, 6). אבל בכל זאת דואה אני לחת בזה שני לוחות קטנים, שערך יודי רה"ח ד' צבי יפה. הראשון יכול את כל הנקודות שיושביהם צריכים לעמוד מכוון כלפי אמצע המורה, והשני את כל הנקודות שיושביהם צריכים להטויות באמצעות אמצע הדרום כלפי מורה שלשים מעלות. שני הלוחות ערוכים לפי רוחב הנקודות ממעלת מל'יב עד ס"ז מעלות.

לוח א.

אורך רוחב אורך רוחב אורך רוחב אורך רוחב מערבי צפוני מערבי צפוני מערבי צפוני מערבי צפוני
--

32	7 12	41	44 30	50	58 39	59	68 8
33	17 20	42	46 29	51	59 52	60	69 2
34	23 12	43	48 20	52	61 2	61	69 54
35	27 42	44	50 4	53	62 9	62	70 45
36	31 26	45	51 41	54	63 14	63	71 35
37	34 39	46	53 13	55	64 16	64	72 24
38	37 29	47	54 41	56	65 17	65	73 12
39	40 3	48	56 4	57	66 16	66	73 59
40	42 22	49	57 23	58	67 12		

לוח ב.

אורך רוחב אורך רוחב אורך רוחב אורך רוחב מערבי צפוני מערבי צפוני מערבי צפוני מערבי צפוני
--

32	0 8	41	6 7	50	11 43	59	16 49
33	0 49	42	6 45	51	12 19	60	17 21
34	1 29	43	7 24	52	12 54	61	17 54
35	2 10	44	8 2	53	13 28	62	18 24
36	2 50	45	8 39	54	14 3	63	18 55
37	3 30	46	9 28	55	14 37	64	19 25
38	4 9	47	9 54	56	15 10	65	19 55
39	4 49	48	10 30	57	15 44	66	20 25
40	5 28	49	11 7	58	16 17		

אם נזכיר את כל המיקומות שבולחוות לפי מצבם על פני הארץ, או יצא לנו מן הלוות הראשון קו עוקם העובר מירושלים דרך הים התיכון ונכנס לאספסיה סמוך לקרתינה, ועובר דרך טורסיה וקסטיליה החדרשה עד סמוך לפורתינה, ומשם נכנס לאירן פורטוגליה, ועובר אותה לרחבה, ויוצא שם סמוך למורטואה אל הים האטלנטי, ורוב ערי מושב היהודים באנדולזיה אשר בספרד, כנרגנה טיביליה ועוד, וכן ליסבון ורוב ערי פורטוגליה נמצאות בדרךו של הקו הוה, והישובים שם בפנותם לירושלים, צריכים לנחות מעט מאמצע המורה כלפי צפון, אעפ"י שרחובו צפון המשווה גודל יותר מרוחב ירושלים.

הקו העוקם היוצא מן הלוח השני עבר מירושלים דרך הים התיכון והמרמוראי לקונסטנטינופול, ומשם עבר דרך הים השחור ויוצא בין וארנה לשומלא והולך דרך בוקרשט ולובוב ותולף דרך ערי פולין: לובלין, ווארשא לקובנץ; ובשום אופן איינו מתאים למקום מושב הרוב בלאדי, שבஹיות רחבה לצפון המשווה הנטיה להיות יותרמן $54^{\circ} 45'$ וארכה למערבה של ירושלים' $20^{\circ} 40'$, צירכה שם זווית