

ספר

גבורות יי

מהרב הגאון המקובל חכם הכולל הפלוסוף אלקי
כמו"ה יוסף שלמה רופא דילמודגו יבנה
יש"ר מהנדריאה זצ"ל.

חלק רביעי לספר אילם

נדפס פעם ראשונה באמשטרדם שנת שפ"ט לפ"ק. בבית הרב
החכם החוקר האלקי מותר"ד מנשה בן ישראל ז"ל והוגה על ידו.

ועתה נדפס פעם שנית בתוספות הגהות ותקונים עם תולדות
ימי המהבר והעתקת מצבת קברו וגם ציור תמונת פניו.

בסוללות הרצני מו"ס מאיר גרינשפאן ושוחפו הכרפים
הרצני מו"ס משה אליעזר בעלינסאן מ"י.

ארעסא

ברפוס מ. א. בעלינסאן.

תרכ"ז

Дозволено Цензурою Одесса 1 Сентября 1867. Года.

ספר גבורות יי

אמר יש"ר מקנדיאה ראיחך מחמיה ומשתים החכם החוקר כנסתרות בעין
הנ' על שעורי כדורי הככבים וצבא השמים ומדות והרחק
שבינינו לבנים ושאר דברים מפורסמים בספרי התיכנים והפייטנים נחשבו בעיניך נזומה או
חלומה. ונדמיה בעיני למלך אלכסנדרוס המוקדוני שיום לכבוש כל הישוב ולהיות ארון
כל הארץ וכששמע מאחד הפלוסופים שיש עולמית אחרים זולת זה רבים ונכבדים ככה
ונתעצב ואמר אוי לי שעדין לא זכיה לאחד מהם לכבושו ומה מאד הטיבו חכמי התלמוד
במאמר ההוא דנחיה קמיה דר' הנינא ואמר האל הגדול הנכבד העוזו האמיץ וכו' עד
סימתייה לשבחיה דמרך משל למלך שיש לו אלף אלפי אלהים והם מקלסים אותו כש
כסף כי גדולים מעשי יי יותר מהמפורסם וכמו שאמר המשורר האלהי גדול יי ומהולל
מאד ולגדולתו אין חקר שגם שכל העולם מכירים באלהותו אין כגם שיום כגדולתו
שהאיש המדיני יגדיל ויאדיר יי יותר מהאיש הכפרי עובר אדמה והאיש המשכיל
הפלוסוף יותר כמה מעלות מהמדיני והקורא בספרי הקבלה יותר מהפלוסוף והמלאך
יותר מהנביאים והחכמים וכפי גדולת המלאך כך יוסיף להגדיל כוראו וכל ההתקרות
אליו היא כמה שמוסיפי' שבתו על ידיעה היותר שפלי' מהם שבערכו כל השכלי' הם
הוללים כי אין תכלית לגבורתו ולמלכותו וי"ש הנביא אל יתהלל הכס כחכמתו ונו'
כי אם כזאת יתהלל המתהלל השכל וידוע אותי ונו'. **ועתה** שמע נא רעתי ותראה איך
גבהו מחשבותי ממחשבותיך שכל זה איננו שוה לי בערך גדולתו ית"ש שכל ימי לא יכולתי
להאמין שאין עולם אחר זולת זה ממרכזו ארץ מגורנו עד הנלגלל השמיני או ההשעי או
הי' ושהאל יי"ת הוא המניע אותו נצב עליו שלא יאות לכח הב"ב"ת לצמצם עצמו
לניח על דברים קצבים שגם שהם נפלאים ונוראים בעינינו לפניו הם שפלים כי אין
ערך לו כרוך הוא. וכשהייתי קורא בספרי המקובלים והייתי רואה הר' עולמות והספירות
שבהם מתנשא היי"ת יותר היו רוכבי' רעיוני על כתפי הפלוסופי' יעלו אבר כנשרים
ונגבהי' מאד כראותי שמאד נעלה אלהים והעלוונה כליותי והייתי טופף ועופף מהשמחה
על שהכרתי תוספת גדולה כוראי ית"ש. והוסיף לי שמחה ואורה קול כשורה ששמעתי
שהתחילו בזמננו לחשוב מחשבותי החוקרים שכל העולם הוא כעשיות הנקראת
לנטי"נא והנר הדולק בו הוא הנוף השמשי הוה העומד כאמצעה ואורו מתפשט
עד לנלל שבתו שהוא ההיקף האחרון של זה העולם וכל שאר ככבי לכת ישנים גם
חדשים עם הרכה שאינם נראים הם בהוך העשיות הזאת ונהנים מאורו. ואולם
הככבים שכלגלל הח' יחשבו שהם נרחקים מהיקף שבתו שעור גדול ורכ יותר ממה
שחשבו קופירניקוס ולכן יראו כ"כ קטנים הגם שכל א' מהם הוא כזה העולם או יותר
ר"ל בהוך לנלל שבתו והאור שנראה בהם הוא מאור השמש שכלל א' וא' מאוחם

עשויות או עולמות ומי יודע על אי זה אופן יהיו אם להם ארץ וישוב ובריות רומח לנו או על אופן מתחלף ברוך הכורא שהוא לברו ידעם ומכאן תלמוד להקשיב אוניך לרכרים שכתלמוד ולא יהיו זרים בעיניך מה שדרשו על פסוק להנחיל אוהבי יי"ש עולמות ודומיהם מהנוזמות ישחבב השם הנכבד המרומם על כל ברכה ותהלה בלי קץ ותכלה ואם כנופי' כל כך נעלה על אחת כמה וכמה יתעלה שמו על היצירות השכליות הספירות שרי מעלה המשתלשלות הימנו דרך עלול ועלה. וכל איש כפי כחו ויריעתו ראוי לקדם כוראו בעולה. ואם ארכטוט' הגדיל שכחו בהקרו על חולדות וחלקי הכיח וגאלינום על תועלות אברי האדם ורצו להודיע גודל האומן מהפעולה איך אנחנו עם סגולה לא נודיע כעמים נורא עלילה כהנועת העגלה הגדולה. **והנה** רצוני להודיעך כאן כטפה מן הים ממעשיו הנוראים שההקש אמתם ובהררי קרש יסודתם ששספר **בשמת** אסדרם בהכלית האיפשר ורק ראשי מירין אביא ע"פ למודים והיו על ידיך צמידים. וקראתי שם המאמר הזה **גבורות יי** וכתיבתו כסולם מצב ארצה וראשו מגיע השמימה שבו נעלה על הר יי הלכתיו למעלות או מדרגות. וזה החלי כעזרת צורי וגואלי :

מדרגה א':

למה שמרדת הכמות המתדבק היא חקירה ידיעה כמה פעמים תכנס בו אחת מהמירות המפורסמות או ידועות לנו ר"ל אי זה חלק תהיה המדה הידועה לנו מחלקי הנמדד והיא כמלאכת החלוק הידוע במספר ראיתי להקדים למרירות הצריכות לעניננו ביאור שמות שעורי המדות המפורסמות בין חכמי ישראל והאמות הררים כאיאו"רופה שהיא טכח הישוב.

ואלו הן מדות חכמי האמות

ואלו הן מדות חכמי ישראל

אצבע שעורו כארבעה גרעיני שעורה רבוקים כרחבם

אצבע הוא רוחב הגדול ר"ל

טפח הוא שעור ארבעה אצבעות כרחבם

האצבע הגדול שכיר

רגל הנקראת **פיוס** הוא ארבעה טפחים

טפח או סימ הוא שעור

אמה שעורה רגל ומחצה ר"ל מששה טפחים ונקראת

ארבעה אצבעות כרוחבם

קובי"טו או אול"נה

זרת הוא כמות שני טפחים

פסיעה היא בת חמש רגלים ונקראת פא"סו

אמה כמותה שלש זרחות

אמה הבנין הוא עץ ארוך הנמצא בידי הבנאים

ר"ל ששה טפחים

ומודדי השדות ארכו עשר רגלים והוא פא"סו

קנה שעורו שש אמות וזרת

כפול ונקרא ריצים' פידא או פרטי"קא

ריס ארכו שלשים קנים

סטאדיאו הוא מהלך מקב"ה פסיעות

מיל מדתו שבעה ומחצה ריס

מיל כשמו בלע"ז כן הוא מאלף פסיעות שהן שמנה

פרסה שעורה ארבעה

סטאדי"אה ר"ל חמשת אלפים רגלים

מילין

דרך יום היא מהלך אדם ליוקא היא בת מיל ומחצה ר"ל אלף ות"ק פסיעות
 כינוני ר"ל עשר פרסאות פרסה אשכנזית והיא היותר נהוגה היא מארכע' מיל
 ר"ל כ' אלף רגלים שהם ד' אלפים פסיעות

וראוי שהדע שבאומרי על אי זה שטח שהוא כך וכך אמות או מילין ר"ל כ"כ
 שטחים מרובעי' אמה על אמה או מיל על מיל ובנשמים שפל כך גופים
 מעוקבי' מיל ארכם מיל רחבם ומיל קומת' נכנפי' באותו גשם שהנה מה שאמרנו
 שהסנה ו' אמות וזרח אין הכונה ברוחב ג"כ אלא באורך לבר שאילו באורך ורוחב
 ו' אמות וזרח מרובעות יהיו $\frac{1}{2}$ 40 אמות מרובעות. וכן אל הטעה בחילוק השטחים שאם
 יהיה ד"ס שטח מרובע של כ"ד זרחו' ורצית לדעת כמה אמות הוא אע"פי שהאמה בת
 ג' זרחת לא תחשוב לחלקהו על ג' שלפי זה תמצא שהוא ח' אמות והוא שקר אלא
 חרבע ג' זרחת ויהיו ט' ועמו חלוק כ"ד ויצאו $\frac{2}{3}$ אמות וכן תזהר כמעוקבים ודוק.

מדרגה ב' :

במרירות העגול והכדור נסמוך על ארכימידס וטופחיו כמו שנסמוך על אוקלידס
 ויסודותיו ולכן לא נאריך בהבאה מופחים ותמונות שהמשכיל יבין וכלם
 ברורים הם בספרי מפרשיו ובספר פאפוס ושאר המחברים :

א ביאר אוקלידס בנדר י' וי"א לחמשי שכשארבעה שעורים נערכים בלי הפסק
 ערך השלישי עם הראשון נקרא כפול לערך שיש לשני עם הראשון וערך הרביעי
 עם הראשון נקרא משלש לערך השני עם הראשון ד"מ 1. 2. 4. 8 ערך 1 אל 1
 כפול לערך 2 אל 1 וערך 8 אל 1 הוא משלש לערך 2 אל 1 הילכך הכפול הוא
 מרובע והמשלש מעוקב וק"ל.

ב ביאר ארכימידס ששטח העגולה שוה לשטח המשלש נצב הזוויה שאורך צלעו
 האחד כחצי אלכסון העגולה וצלעו השני כאורך היקפה. ושערך שטח המרובע
 של אלכסונה אל שטח העגולה כערך 14 אל 11 בקרוב ושהקף העגולה הוא שלשה
 פעמים כאלכסון ועוד יותר חלק שהוא פחות מ $\frac{10}{100}$ ויהר מ $\frac{10}{11}$ הילכך ערכם הוא כמו
 $\frac{10}{3}$ אל 1 כמו $\frac{10}{3}$ אל 1 ויילכך אם תרצה לדעת ההקף מהאלכסון הירוע הכפול
 האלכסון אל $3\frac{1}{3}$ ויצא ההקף מעט יותר מהאמת ואם תכפלהו אל $3\frac{10}{11}$ יצא ההקף פחות
 מהאמת. ולהפך אם הבקש לדעת האלכסון מההקף הירוע תחלוק ההקף עם $3\frac{1}{3}$ ויצא
 האלכסון מעט פחות מהאמת ואם תחלקהו על $3\frac{10}{11}$ יצא האלכסון מעט יותר מהאמת.
 ג ונמשך מהלבוז הנזכר שאם הכפול צלע הקטן של המשלש ההוה מההקף וחצי
 האלכסון אל חצי צלעו הנרול יצא שטח העגולה. או כל הצלע אל כל הצלע ותקח
 חציו יהיה שטח העגולה. הילכך לדעת שטח העגולה תכפול חצי האלכסון אל חצי
 ההקף ויצא השטח או חצי האלכסון אל כל ההקף וחצי היוצא הוא השטח. או כל
 ההקף אל רביע האלכסון או רביע ההקף אל כל האלכסון. וכל אלו הם ברורים מטעם
 הלמוד הראשון שהוא נתבאר כמופת בדברי ארכימידס. ואל תכפול כל האלכסון
 אל כל ההקף ותקח רביעי של היוצא שהוא שטח העגולה. ומכאן תדע למצוא

לשטח נכונני של הכדור. כערך מרובע ההווה מהקף העגול הגדול אל שטח הנכונני של הכדור כן ערך הקף העגול הגדול אל אלכסונו וכן כערך מרובע אלכסונו אל שטח הכדור כן האלכסון אל הקף העגול. ומכאן מכואר נ"כ ששטח העגולה הווה מכפל $\frac{1}{4}$ האלכסון אל כל ההקף או מכפל $\frac{1}{4}$ ההקף אל כל האלכסון.

ט ערך המרובע של הקף העגול הגדול אל שטח נכונני של הכדור הוא גדול מערך 223 אל 71 ופחותה מערך 22 אל 7 וכן ערך מרובע האלכסון של עגול גדול אל שטח הכדור עורף מערך 7 אל 22 ופחותה מערך 71 אל 223.

י ערך המעוקב ההווה מהקף העגול הגדול שבכדור אל גשמיית הכדור עורף מערך 298374 אל 5041 ופחותה מערך 2904 אל 49. וכן ערך מעוקב האלכסון אל גשמיית הכדור גדול מערך 21 אל 11 ופחותה מערך 426 אל 223.

יא ומכואר מהנאמרים שא"ת לדעת שטח נכונני של הכדור תקבץ ר' פעמים שטח העגול הגדול והוא שטח הכדור. או הכפול אלכסון הכדור אל הקף העגול הגדול שהיוצא הוא שטח הכדור.

יב ויא"ת גשמיית הכדור הכפול חצי האלכסון עם שליש שטחו הנכונני או הביע האלכסון אל $\frac{2}{3}$ השטח הנכונני יוצא הגשמיית. או $\frac{2}{3}$ של אלכסון אל שטח העגול הגדול או $\frac{2}{3}$ של שטח העגול הגדול עם כל האלכסון. או חצי האלכסון אל $\frac{4}{3}$ של שטח העגול הגדול. או חצי שטח העגול אל $\frac{4}{3}$ האלכסון. או כפל האלכסון אל $\frac{1}{3}$ השטח של עגול. או מהאלכסון אל $\frac{1}{6}$ שטח הנכונני של הכדור. או $\frac{1}{3}$ של אלכסון אל חצי שטח נכונני של הכדור.

יג הילכך א"ת לדעת שטח נכונני של כדור מיריעת העגול הגדול חערוך כך כמו 223 אל 71 כן מרובע הקף העגול. אל שטח הכדור מעט יותר מהאמת כמו 27 אל 7 כן מרובע הקף העגול. אל שטח הכדור פחות מעט קט מהאמת. יד וכן מיריעת האלכסון הקיש כך

כמו 7 אל 22 כן מרובע האלכסון הידוע. אל שטח הכדור מעט יותר מהאמת. כמו 71 אל 223 כן מרובע אלכסון ידוע. אל שטח כדור פחות מעט.

טו וכן א"ת לדעת גשמיית הכדור אם מיריעת הקף העגול תקיש כן כמו 298374 אל 5041 כן מעוקב של הקף העגול אל גשמיית הכדור יותר מהאמת כמו 2904 אל 49 כן מעוקב הקף העגול אל גשמיית הכדור פחות מהאמת.

יו ואם מיריעת האלכסון כן כערך 21 אל 11 כן מעוקב האלכסון הנתון אל גשמיית הכדור גדול יותר מהאמת כערך 426 אל 223 כן מעוקב האלכסון אל גשמיית הכדור פחות מהאמת.

יז וכשתדע אלכסוני כ' כדורים או הקף העגול הגדול שלהם חדעה ערך שבין כמותיהם ולהפך מיריעת גשמיית הדע אלכסונייהם שהגשמים הרומים על מצב רומה הם נערכים וממור א' של מדרגה זו מכואר הענין וקצת מאזו הלמודים יחבארו כרמיונים כמה שיבא אחר כך בע"ה :

מדרגה ג' :

ביאר כטלמיוס כניאונראפיאה שכשירשמו עגולים שונים על מרכו א' זה סביב לחברו הנה הקשתות הננבלות בין הקיום היוצאים מהמרכו דומות ונערכות ותהיה התמונה הנכחית (יור מב) לדמיון שבה עגולי **פרד פלק זקו** על מרכו כ ותהיה קשה **קין** שבעגול הקטן 60 מעלות ואמר שנס קשה **לף** שבעגול שסביב לו וכן בקשה **פר** שביחד חיצוני הן 60 מעלות ככל א' כפי גודל מעלותיו שכל הגלגל ש"ס מהן. והדבר מבואר מאד שאם כל עגול הוא ש"ס מעלות כפי הסכמת החוכמים מטעם שביארנו בספר סוד היסוד הילכך כל רביע הוא 90 ויהיו א"כ הד' רביעי עגולים הננבלים בין קוי **פכ כר** שהם עמודיים זה על זה בתמונה הנ"ל דומים הילכך לחמישי לחמישי גם חלקיהם השווים דומים וידעתי שכדרך אחר מופתי יחבאר הלמוד הנ"ל אלא שאין דעתי להאריך במפורסמים. והנה על למוד זה בנויים כל כלי החוכנים רביעים או שמיניים או ששיים ועגולי המשוה והלקייתי שכפי שעור הקשת שתהיה ככלי המונבלת מהקו הניצוצי וקו נכח הראש או האופק כך יהיה שעור הקשת השמימית. והיוצא מדברינו הוא שקשתות הכדור הארצי שהוא על מרכו אחר עם הכדורים השמימיים ר"ל עם גלגל השמיני הן מכוונות עם קשתות הגלגלים וכמו שהן נחלקים לש"ס חלקים כך הכדור הזה שאנו מתגוררים בו כמוהם וכל מעלה ומעלה כזה מכוונת עם מעלה שבהם וזה מה שרצינו לבאר.

מדרגה ד' :

ביארן הפלוסופים וכן הובא בספר הכדור ובמאמר א' לטלמיוס ואלפראגאנוס ואלכחין שהארץ כדורית ר"ל יסוד העפר והמים הם על חמונת גשם עגול עושים יחד כדור אחד וכן שהגלגלים כלם והכוכבים כדוריים. ויש ג"כ נתבאר שהכדור הארצי הנוכח הוא כנקדה בערך הגלגל הח' ר"ל שאין לו ערך או שעור גרש כלל עם גלגל הכוכבים הקימים לרב המרחק שבינינו לבינו וזה ביארנו לטלמיוס בפרק ו' למאמר א' ואלפראגאנוס בחלק ד' ויש לאמותו כמה ראיות והמסולחות הן אלו **א** שהרי בהיותנו בעמק שוה הן בים הן ביבשה נראה כל חצי השמים ברע א' ר"ל ששה מזלות שהם בגלגל השמיני ד"מ כמזרח ראש סרטן עולה כמערכ ראש נדי יורד וכן להפך הרי א"כ שעגול האופק הנראה הוא מעגולי הכדור הגדולים שחותכים אותו להצאין ועוברים דרך מרכו שאם לא כן לא היינו רואים חצי הכדור כי אם בהיותנו כאופק האמתי כטבור הארץ ועל שטחה היינו רואים פחות כפי הקשתות שבקיעיהן הן חצאי אלכסוני הארץ והיה מתחייב מזה שבהיות השמש במשוה יהיו הימים פחותים משעור הלילות ושקצות צללי העמודים לא יהיו ננבלים בקו ישר בשטחים הפך מה שנתבאר במופת שהקו העומד על קצה הצללים כשוויים הוא קו ישר ויחייב גם כן שעלית ההפוך הקייצי לא תקביל ולא תהיה מכוונת נגד שקיעת ההפוך הסתוי ולתפך

ולא היה התוספת של ימים מהאיביב אל ההפוך הקייצי שוה לגרועותם הימנו אל הסתו ומגונים הרבה כמו אלו היו מתחייבים איזו האופקים הנראים העוברים על שטה הארץ לא היו נחשבים כמו האמתיים העוברים ררך מרכזה הילכך חצי אלכסון הכדור הארצי אינו נחשב לכולם בערך חצי אלכסון הגלגל הח' והאופק הנראה היו כאופק האמתי **ב** שאנחנו רואים שצלילי ראשי העמודים הנצבים על שטח הארץ הם שוים לצלילי העמודים שחודם במרכזה ר"ל שאין נרגש ההבדל כלל שכפי חשבון המשלשים כך מראה באמת הניסיון ואילו היה המרחק שבין שטחה למרכזה נחשב בערך הגלגל השמשי זה לא יקום ולא יהיה שאי איפשר שהגלגל האחד בעצמו יתקוע על ב' מרכזים רחוקים זה מזה הרבה בתנועה אחת שוה עד שהעמודים הנצבים בשני המרכזים יעשו צללים שוים בזמן אחד כשהשמש מכה כם הילכך צ"ל שאין לחצי אלכסון הארץ ערך נרגש עם המרחק שבניה לשמש וכ"ש בערך גבוה מעל גבוה כמו שהוא הגלגל הח' שהיא א"ס בערכו כנקדה. **ג** שאם יעויינו אלכסוני הככבים כרגע א' מג' מעיינים אחד במזרח ואחד באמצע והשלישי בקצה המערב יהיו נראים שוים הילכך המרחק שביניהם אין נחשב לכולם שהרי אינו נרגש בערך מרחק הככב מן הארץ שאל"כ היה נראה יותר גדול לעומד באמצע שהוא קרוב לנכח ראשו ממה שנראה לראשון שהוא במערבו ולשלישי שהוא במזרחו אלא צ"ל שכל אותו מרחק שצומח למערב היינו כל אלכסון הארץ אינו נחשב לכולם בערך המרחק הרב. **ד** ואולם מה שיאמרו המלחים שחחה הקו לא יראו יחד שני הקטבים ר"ל הככבים הקרובים לצירי המשוה שהם כאופק שם עד שאין שום אחד מהם נראה כלל אם הוא אמת אין ספק שיקרה מחמת הקטורים אדי הארץ העבים שבאופק שמחשכים אור הככבים שאינם מאירים הרבה הדע לך שהוא כן שהרי אפילו כהיות השמש תחת האופק יראה צומח או שעדין לא שקע והוא אינו בעצמו אלא דמות דיוקנו או אורו מחמת שבירת הנצילות והרי א"כ נראה יותר מחצי השמים כהיותנו בשטח הארץ ואילו היו ככבים כצירים גדולים ומאורים היו נראים א"ס כאופק הישר. **ו** ערך שכפי המרחק של הגלגל הח' מהארץ שחשבו אלכסון 19000 פעם כחצי אלכסון כדור הארץ ר"ל כחמונה הנ"ל קו **רדכ** 19000 פעם כמו **כד** נמצא קשת **דפ** של הגלגל הח' המכוסה מעיינינו מחצי אלכסון הארץ שקו **כד** הוא בקע ישר ש"הולפירעתו יהיה שעור הקשת **דפ** 11 שניים ולפי אלפראן שקו **רדכ** הוא 20110 יהיה 10 שניים לכד ולפי טיקון שהוא 14000 תהיה 15 שניים והוא חלק קטן שכל ההקף הוא 1296000 שניים ולרעת קופירניקוס שמרחק **כדר** 7850000 פעם כמו **כד** אין לו ערך כלל לקטנותו וההקש כך.

כמו	19000	497	11
כדר	20110	אל 10000000	אל 500
	14000	בקע 714	בקע קשת 15
	7850000	כד 1½	דפ 0

הילכך מבואר מאד שהארץ בערך הגלגל הח' נחשבת כנקדה לפי כל הרעות.

המוסכם אצל כטלמיוס וכל החוכנים עד זמן קופירני"קוס הוא שהכדור הארצי
 באמצע העולם ושנלגל הירח הוא הקרוב לו ואחריו נלגל ככב הנקרא
 כחכ ואחריו נלגל נונה ואחריו נלגל השמש ואחריו נלגל מאדים ואחריו צדק והאחרון
 שבתי וסימנם שצ"ם חני' כל ואלו הנקראים ו' ככבי לכת או נכוכה לא שיחשבו
 שהככבים הולכים מעצמם אלא שנלגליהם מתנועעים ומביאים אותם מה שא"כ הנלגל
 הח' שיחשבוהו בלתי מתנועע כלל ולכן קראו הככבים שבו קיימים. **ואולם** אחרים
 יחשבו שהככבים מתנועעים בסביב כלי נלגלים ולפי דעתם לא טוב עשו חכמי ישראל
 שהורו לחכמי א"ה שמולות קבועים ונלגלים חוזרים שאולי דעתם הראשון היה מקובל
 מהנביאים ולא היה להם לעזוב המקורים כשכיל המסבירים ומטעימים כל זמן שאינם
 מקיימים דבריהם במופתים ברורם. ואחרים יחשבו בככבים סדר אחר ואת כל אלה
 נביא במשפט בע"ה במקומם. **ואולם** כענין מרחקם מהארץ כלם מסכימים שהקיימים
 הם היותר נרחקים וגבוהים וכל הככבי נכוכה נראים כחיש שעוברים תחתיהם כהתנועעם
 ומכדילים כינינו לבינם. **ועוד** שהקיימים מבריקים חמיר אכאלו משליכים הצים
 לרוב מרחקם מהעין מה שא"כ הנוכחים אם לא מצד הקטורים או זה פעם ואין א"כ
 זה הברל סגוליי להכיר ולהבחין כשמים בין הנוככים לקיימים שטעם אחר יש להכיר
 כמו שאודיעך בע"ה. **ועוד** שהשכל והסברא מורי' שהם היותר גבוהים שראוי שהתנועו'
 תהיינה נערכות כפי שעורו וגודלי הנלגלי' שאם יהיו כל הככבים שוים במהירות המהלך
 עכ"ז הקף של העקיון יותר גדול ועד שילך מעלה בו ילך התחתון ב' או ג' מעלה ד"מ
 כשהנלגל השמש יתנועע בשנה מאדים בשתי שנים וצדק כיותר ושכזי יותר באיחור
 והח' יותר באיחור או לא יתנועע כלל כמו שחשב קופירני"קוס שהארץ מתנועעת שלש
 תנועות אלא שערך זה לא נשמר כנלגלים עד שהוצרך ארסטוט' לבקש סבות וטעמים
 מדומים כס' השמים וערכוב הסדר הוא באמת לפי הנחותיו והנחות כטלמיוס אבל לפי
 קופירני"קוס והאחרונים הכל כחוקן ונכון כראוי כאשר אודיעך במקום אחר בע"ה
 עכ"ז לדעת כלם צדק למעלה מהשמש וממאדים ושבתי למעלה מצדק והנלגל הח' למעלה
 מכלם. **ואולם** במדרגות מארי' ושמש ונגה וכחכ היא הספק והמכוכה שהרי נתבאר
 במופת חותך לטי"קון החוקן המופלא וכמו שנבאר שמארי' הוא לפעמי' יותר קרוב לארץ
 מהשמש ר"ל כשהשמש ברזמו ומאדים בשפלותו יהיה יותר קרוב לנו בשעור ג' הצאי
 אלכסוני הארץ. וכן העיר אלבתיניוס שמצא נונה עולה עד אמצע עיביו של נלגל חמה.
 וטיקוני כחכ בס' ב' לככבים הונביים והעיר שמצא זה לא כננה לכר אלא ככתב ג"כ
 ויראו א"כ המשאיים מה ישיבו על גשם החמשי שחשבו השמים כעין סנפירינון וע"כ
 נבקעים ונכנס גשם כגשם שא"כ אין יהיו הככבים ננכהים ונכנסים זה בחוך תחום
 חברו. והנה קצת השבו ששמש וכחכ ונגה שלשחם כנלגל א' אלא שכעוביו יש להם

מדרגות עד שזה למעלה מזה ולכן תנועתם שזה כפי קצת החיכונים והחושבים זה יחשבו
 שהשמים אוריים וכל אלו בעין הי' והי' איונהו ככף מאזנים כע"ה . אבל ארסטוט'
 חשב שנגה וכתב למעל' לשמש חכף וכן פלטין כטימיו ואלפיטראניאוס שם נגה על
 השמש וכתב תחתיו . ואולם לרעת קופירניקוס השמש במרכז העולם וסביב לו חכף
 נלגל כתב והוא מסובב חכף מנגה וגלגל נגה מסובב מלגל שמביא הכדור הארצי וסביב
 הארץ ענול הנקרא מעגל שבו מובא הגוף הירחי סביב הארץ וסביב לגלגל הארץ הוא
 מאדים ועליו צדק וסביב לו שבתאי ואחרון הגלגל הח' ולדעת זה כשהשמש יפול בין
 הארץ ומאדים יהי' מאדים יותר רחוק מן הארץ מהשמש וכן כתב ונגה מטעם זה יותר
 נרחקים מהשמש לפעמים וכשהארץ בין אלו לשמש יהיו יותר קרובים לארץ מהשמש
 והכל מחוקן למכין ויחשבו ההולכים אחרי עקבותיו שכאשר אין שום ענול כאמת
 שמביא הארץ אלא אנחנו מרמים הנתיב שלה כן בלבנה ובכל הכוכבים אין העגולים
 המביאים אותם אלא מרומים . ואולם נתן לשמש העומד כמלך על כסאו במרכז העולם
 כח מושך במגנטיים שבו מתנועעים ומוררכים כל הכוכבי נבוכה לא יעותו דרכם וכן
 הארץ בהיותה מתנועתה המיד אינה בכרה שהכוכב הוא אילו היתה נחה אבל כאשר
 נראה האבן המושלכת למעלה נגר טבעה כל עוד שיחמיד הכח הנתון לה מהמשליך
 לא הפול ארצה כן הארץ תחמיד בתנועתה שכח השמש הרוחה ומניע ומדריך אותה
 לא יחדל והכה הזה נתון ג' כ לכדור הארצי ובו יניע הירח סביבה ובדרך זה התנועות
 נערכות שכתב יתנועע בשמיים יום ונגה בט' הרשים והארץ בשנה ומאדים בשנתיים
 וצדק כ"ב שנים ושבתאי בל' שנה והירח שהוא בענול קטן יותר כמהירות מכלם . ועיין
 על זה פ' י' לראשון להקפות קופירניקוס . וארסטוט' חשב שהשמש על הירח חכף וכל
 הנותרים למעלה מן השמש . והנה יטענו נגר החושבים שיש כוכבים תחת השמש
 זולת הירח טענות . א' שיתחייב כשהם כדבוק עם השמש יהיו חשוכים מהצד שנראים
 לנו בהיות שהם מקבלים האור מן השמש ככל הכוכבים שאין נוגה להם מצד עצמם והיה
 מחוייב כשנרחקי' מהשמש מעט מעט שיהיו נראים פגומים כלבנה וקרניהם נגר השמש .
 ושנית שהשמש ילקה מדבוקם כאשר יקרה לו מדבוק הירח הילכך יחשבו שאין כתב
 ונגה תחת השמש אלא הירח לכד . ואולם טענות אלו ניתרות בקלות לפי שאחר
 שנחפרסמה השפופרת של זכוכי' המכטי' בה למרחו' נגלה ונתברר שנגה מוסיף ופוחת
 ומקרין כירח ממש הילכך אין מעכב שיהי' למטה וככתב אם נאמין לנסיונות הנה העדרות
 מכריחות היותו תחת השמש שכן העיד בן ראשד בקצרו לאלמינסטי שכדבוקי כתב
 עם השמש היה מוצא כתם שחור בגוף השמשי וכן העיד קיפלירוס גדול בלמודים
 בזמננו ואחרים עמו שראו בו כבירור בנייר שנצוץ השמש מכה בו דרך חור קטן בבית
 אפל שבו ראו הכתם הזה בנייר שהיה נרשם בו העגול השמשי והיה בזמן רבוק כתב
 עם השמש . ועוד שישבו קצת שהגוף הירחי לכד הוא עב וחשוך הילכך יחשיך השמש

ולא יאיר כלל אם לא יקבל הימנו האור משא"כ בשאר הכלכים שיש להם אור
 כאמת וגם שהחוש מורה שהם מקבלים נ"כ מהשמש ומוסיפים על אורם שכן העיד
 גלילואוס רבי שעין במאדים כהיותו קרוב לארץ שיגדל אורו הרבה על אור צדק
 גם שגופו קטן הימנו וכ"כ אורו גדול עד שאין העין יכולה להביט בו בשפופרת וכן
 בקשתי לראותו עם כלי הוכוכית ונ"ל ארוך לא עגול ונראה שזה יקרה מצד תנועת
 ניצוציו ובהירותו ואילו ככב צדק מצאתי עגול ושכתי כמין ביצה עם הכלי הנ"ל .
 הילכך אם אור מאדים כהיותו קרוב לארץ גדול ואדום מאד צדק שהוא יותר לבן
 וזה יותר מאור שכתי שהוא כעופרת ואורו עכור ואור נוגה הקרוב לשמש מתגבר
 עליהם כזהירות וכתב אעפ"י שהוא הקטן שבככבי השמים הוא עכ"ו בהיר צריכים
 אנו לומר שהם מקבלים האור מן השמש אם לא כלו התוספת הנראה. ואולם
 מטעם זה היו הזככים הקיימים חשוכים יותר משכתי שהם רחוקים מהשמש ואנחנו
 רואים הרבה מהם כהירים ואדומים כככב שבפי הכלב ושכולת של כתולה ולב
 האריה וכמה כככים של גודל ראשון ושני ושלישי מאד כהיריים וזהיריים אלא
 שיחשבו שלקיימים אור זולת האור השמשי גדול מאד ואינם צריכים לו שאינם
 מגיעים ניצוציו עדיהם לרב המרחק ואם הוא כדעת קצת שהקיימים מתגלגלים
 כשהירות נמרץ סביב מרכזם כאשר נחבאר שהשמש סיבב כמקומו וכן הירח מכריע
 עצמו לאחור הפך תנועת מעגלו שאל"כ לא היינו רואים כחמיו דומים לעולם חהיה
 זאת הסבה שנראים מכריקים אבל דעת האומר שיש לככבי לכת אור מצד עצמם
 אינו מכוון עם מה שנראה ננה מקריין ומפריס ומוסיף ונפחה שזה לא יקרה אילו
 היה לו אור מצד עצמו ולכן ישיבו אחרים שאולי יש להם רוחב מהלקותיי ולפיכך
 לא ילקה השמש מדבוקם שאינם כראש או כזנב החלי ואפילו יהיו דבוקים כלי
 רוחב לא יכסו מנוף השמש דבר נרגש ונראה לעין לרב קטנותם בערך הגוף
 השמשי שהרי אלכסון כדור ככב נוגה למראית עין העיינים עם השפופרת של
 איפרכום המיוהדת ללקיחת קוטרי הכלכים הוא $\frac{1}{10}$ מקוטר השמש ד"מ אם קוטר
 החמה נראה ל' דקים יהיה של נוגה נמצא שלשה לכד כמו שכתב אלכ"ה תין הילכך
 ממדרגה שנית של זה הספר לפי שערכי העגולים כמרובעי אלכסוניהם יהיה
 מתכסה $\frac{1}{100}$ של גוף החמה מנוף ננה כדבוקו ואינו נרגש לגבי האור השמשי הגדול
 וכ"ש כדבוק כחב הקטן הימנו ואולם מהגוף הירחי כדבוקים יקרה הלכות כאור
 השמשי שמצד קרבתו אלינו הוא נופל כמעט על עינינו ומבדיל בינינו לאור השמשי
 והוא אינו לקוח שמשי אלא לקוח עינינו כאמת שהרי האלכסון הנראה של הכדור
 הירחי כהיותו קרוב לארץ הוא לאלכסון הנראה של כדור השמש הילכך יכסהו
 כלו לפי הנראה הגם שלפי עיון טיקון א"א שיכסהו כלו כאשר נראה בע"ה .
 ומכאן מבואר כמות שנגלגל הירח הוא קרוב לנו מכלם שכלם נלקים ומתכטים

בעוברו תחת יהם ולא להפך ויש לכדור הארץ ערך נרגש עם מרחקו כמו שנבאר
בעיה וזה אמת ויציב אין לערער בו כלל :

מדרגה ו' :

באמת ראוי לכל חכם לב למצוא אופן לקיים הנראה מהרחוק והקרוב שלככבים אל
הארץ בלי בקיעת הרקיעים שהרי מיום ברוא אלי' אדם על הארץ לא
נודע חסרון וכליה בהם והככבים הונביים הנראים בשמים אינם מורים אלא
התפעלות בקצתם לא ככלם וזה יקרה גם בעולם היסודי הראה כמה עירות נשקעים
ונכלעים וכמה מחים במלחמה ובכנפה אבל לא יאבד כל העולם יחד ומה שחסר
מכאן נש'ם ממקום אחר גם כל הנראה הוא כרקיע השמים לא בככבים עצמם
שמה שכתב קורניליאוס פרנציפאנוס המספר האיטלקי שבאכדת הקיסרות
שבקוסטנטינה מהיונים שלקחוהו הישמעאלים כהה אור ככב הציר הצפוני האמתי
שהיה מאיר בזמן הקדמונים ונעלם לגמרי הוא אמת כמו ספרו השני שאמר שבחרכת
עיר טרויה נעלם הככב השביעי שבכנוח עיש הנקרא איליק"טרה שאין להאמין
לאלו ההנדות אחר שלא היו כאלה באכדת בית קרשנו ותפארתנו שהרי הככב
האחרון מהשלשה שבזנב הדוב הקטן הוא היה לציר לעולם מזמן אור"קסוס
ואירטוס"טינים הילכך רקיע השמים הוא הווה ונפסד אבל לא הככבים לעולם לפי
הנראה גם שיש ראיות פלוסופיות נגד זה אין כאן מקומם ולכן בחרו הרכה בדעת
קופרניקוס שלדעתו סבה הקרוב והרחוק גלויה ואין צורך לשכר הזוכית הגלגליות
ואולם אנחנו אין דעתנו להכריע בין הדעות כמאמר זה אלא לדעת סדר הגלגלים
לכר . והנה יש דרך אחר מופתי מכאר שהירח היותר קרוב לארץ שירוע כחכמת
הראיה שכל עוד שהככב יותר נרחק יהיו צללי העמודים ההווים מניצוצי אורו
העוכרים על חודם יותר קצרים ר"מ בתמונה הא' שבוה המאמר כשהשמש תחת
ראש טלה בנקדת ט יהיה כהצי היום בעיר קנדיאה נגכה על אופקה 55 מעלות
כעין קשה טר וצל עמוד ע יהיה קו עד ואילו בהיותו ננה בנקדת ס 55 מעלות
וכראש טלה יהיה צל העמוד ע ההווה מאורו קו עז ובהיותו הירח בראש טלה
בנקדת ב נגכה 55 מעלות יהיה צל העמוד קו עש והנך רואה שצללי היותר קרוב
לארץ יותר ארוכים מהנרחק יותר הימנה והנסיון מורה שצללי הירח יותר ארוכים
משל נוגה ושל נוגה משל שמש הילכך זה למעלה מזה א"ס בו . ואלו הנ' ככבים
עושים צל לריב זהירותם ואולם גם כנותרים נוכל להקיש ולכוון והוא כשנתקן בלי
התכונה כנגדם כאופן שהנצוץ המכית מצלע הכלי המרובע דרך מרכזו אליהם בין
הנקבים של אלכסון ההכטה יורה באי זה מקום נחתך הצלע ומשם נדע הוויית שהוא
בקעה ר"מ אם בנקדת ש נדע שעור זוי' שיעי ואם בנקדת ז זויית זיעי וכך נדע
זויית דיעי או תציב עץ עמודי על הארץ ותחרתק עד שהנצוץ היוצא מעינך יהיה
עובר דרך חורו של עץ עד הככב והמרחק שבינך לעץ עם שעור העץ שהוא על

האופק על זווית נצבות יורך שעור הזוויות וכמו שהזרתיף בספר סוד היסוד ובספר חקות שמים בשאלה י"ב . אמת שאין דרך זה מאד בטוח בככבים הנרחקים הרכה מן הארץ כצדק ושכתי . והיוצא מזה הלמוד שאין להסתפק בו הוא שהיורח יותר קרוב לנו מהשמש ונגה וזה מה שר"ל :

מדרגה ז':

ומלכר כל הנוכרים הנאמרים כאמת יש מופת הוחד מבאר סדרם ומדרגתם והוא הנקרא אצל החוכנים חלוף המראה ואני קורא אותו טעות הראות וזה יקרא כשהמרחק איננו כ"כ רחוק מן המרכז עד שלחצי אלכסון הארץ יש לו ערך גדול ונרנש עם המרחק והזווית ההווה מחצי אלכסון הארץ והקו הכא מהככב אל מרכזו והיא רחבה מאד ולכיארורו אודיעך שהרופצה לדעת מקום הככב האמתי במולות צריך שיעיין בו בהיותו בנכח ראשו בנקדה ר' אולפחות כגובהו היותר גדול שכל עוד שמתקרב הככב לקוטב האופק יהיו הקוים היוצאים ממרכז הארץ כ' ומעין המכביט ז ועוברים דרך מרכז הככב **ק** או **ל** ובאים עד לגלגל המולות יותר קרובים זה לזה ולהפך כל עוד שהככב קרוב לאופק יהיו יותר נרחקים והקשת שכן ב' הקוים הללו בגלגל המולות **שך דט** תקרא הקוף המראה ר"ל השעור שבין מקום הככב **רמ** האמתי שהוא בקו הכא ממרכז הארץ **כט** לבין מקומו הנראה שהוא בקו הכא מעין המכביט בו **יש זר** העומד על שטח הארץ והנה קשת של חלוף המראה תחלף כפי מקום הככב שבהיותו בנכח הראש יהיה **כז לר** הקו היוצא ממרכז הארץ והיוצא מעין המכביט הכל אחר הולכך אין לככב באותו רגע שום חלוף המראה וכל עוד שהככב נשפל ויורד מנכח הראש יהיו קצות ב' הקוים הנוכרים מתרחקים זה מזה במולות וגורמים זווית **ק** במרכז הככב שעוברים בו והיא הנקראת זווית של חלוף המראה ושעורה היא המבוקשת בתכונה שגדול כחה כאשר הדע בע"ה . וכל עוד שהככב קרב לאופק תהיה זווית זו יותר ויותר רחבה . וכשתהיה זווית זו שוה בשני ככבים שהם נרחקים כשוה מנכח הראש יאמרו החוכנים שהם בגלגל אחד ר"ל שמרחקם שוה ממרכז הארץ ואם לאחד הזווית יותר גדולה מלאחר יהיה יותר קרוב לארץ וטעם הענין הוא שכל עוד שהככב קרוב לארץ יהיה ערך של חצי אלכסון הכדור הארצי יותר גדול בערך חצי אלכסון המרחק ויהיה הבל רב בין הקו היוצא ממרכזו ליוצא מעין המכביט שהוא על שטחה ואחר שנרנש כירח שהוא בתמונה הנוכרת ד"מ בנקדה **ק** חלוף המראה יותר גדול מבכתב שהוא בנקדה **ל** זווית חלוף המראה בנוגה יותר קטנה ויותר מעט כשמש ובמאדים לא נרנש בו שום חלוף מראה בין מקומו האמתי לנרא' לרוב מרחקו וזה בהיותו במרחקו הגדול וכ"ש בצדק ושכתי שהקו הניצוצי והיוצא ממרכז הארץ הוא א' כה' לפי הראיה הנם שהוא משונה לפי ההנדסה שכמו שכתב בטלמיוס בפ' י"א לחמשי לאלמיוניסטי הככבים שאין חלוף המראה שלהם נרנש ר"ל שבערך גדול מרחקם היי הכדור הארצי בנקדה אי אפשר לדעת אופק מרחקם מן הארץ שלכר

מצד חלוף המראה נלקח המרחק של הככבים עכ"ד ראה איך הטעות ילמדנו דברים נפלאים ממנו שחלוף המראה אינו אלא טעות החושים שנראה הדבר זולת מקומו האמתי . הילכך מכואר מאד שאין להסתפק בו שהקרוב הוא הירח ועליו כתב ועליו נגה ועליו השמש ועליו מאדים אם זווית חלוף המראה שלהם הולכים על הסדר שאמרנו וטעם הראוהו לפעמים יותר קרוב מהשמש מכואר בהנחה קופירני"קוס כנ"ל ולא יסרב במופת זה כי אם שונה ופתי מוחלט . ומכאן מכואר הדרך לדעת אם הככבים הונכיים ושאר אורים חדשים שנראים בשמים הם אויריים או איתיריים שאם אמנם הזוית של חלוף המראה הנ"ל תמצא בהם ע"פ כלים מדוקדקים גדולה משל לכנה כהיוחה קרובה לארץ יהיו תחת קערורית נגלגל הלכנה ויהיו אויריים או אשניים ר"ל בעולם היסודי כמו שחושבים ואם הזוית יותר קטנה מוזית הלכנה אין ספק שהם למעלה ממנה והם איתיריים ולא כאשר חשב ארסטוט' והמשיאים ואע"פ שכטלמיוס לא הזכיר בספרו כלל אלו הונכיים האתיריים יש לומר שחשב כארסטוט' בעצמות השמים ולא שת לבו לעיין בהם חלוף המראה ואולם נראה שהכין זה היטב איפרכוס שכתב עליו פליניאוס שכראוחו בשמים אורים הזוים ונפסדים נסתפק על הככבים הקיימים כלם שמה הם כך ולכן חקן כלים להכנות עצמות ועיין אורכם מראש טלה ורוהבם ימרחק כלם זה מזה ולפי שראה כטלמיוס שהיו שומרים את התמונות כל הככבים כמו שמצא בלוחות איפרכוס גמר בדעתו שאין שום שנוי וחרוש בעולם האיתיריי ולא שת לבו לראות נובה' עם הכלים שאיזו עיין א"ס שהיה דובר אמת דכרו ולא נשא פנים לזולתו שחלוף המראה חזק מצור החלמיש לא יכחישנו לא ארסטוט' ולא שום מבקש האמת לדעתה והרוצה לאטום אוניו כמו פת א' חרש וללכת אחר המשציים כאילו הם דכריי אלהים חיים אין לנו עסק עמו כי הוא רחוק משם וגדר הפלוסופ באמת .

מדרגה ח' :

ואולם שער זווית חלוף המראה נלקח ונודע ע"י כלי התכונה המדוקדקים והרובע הנחלק עד דקים שניים הקבוע נגד עגול חצי היום הוא המובחר שבכלם ויש כמה מיני כלים נזכיר בנינם ושמושם במקום אחר בע"ה . ואולם עתה אודיעך בנין הכלי פראלקטי"קו (ל"ד **מב**) שבו עיין כטלמיוס חלוף הראיה ובו היה משתמש כל ימיו ניקולאוס קופירניקוס אשר היה שני לכטלמיוס כחכבה ובתבונה וגובהו כגובה ארם כינוני עשוי מג' עצים א' ארוך כעין א'ית' עב רבוע ובקצו ברזל חר להחטבו בארץ בשעת העיון או ג' רגלים בשוליו או חתיכת עץ כבד ורחב כמו בסים שיהיה תחוב בו ועומד ובראשו א' ובחציו צ' חקוב כ' נקבים שבהם תכנים עץ כעין גו"דא' שיהיו הנכנסים בהם מתהפכים סביב ר"ל תעשה כ' עצים אחד רחב כעין א'ד' ארכו כאורך א'צ' שב' אלו נחשבים כמו חצאי אלכסונים ונחלקים לששים מעלות והשני כעין צ'ה' יותר קל וארוך כמו צלע המרובע ר"ל שאם תתמוך רגל המחוגה בנקדה א' ותאריך רגלו השנית עד צ'

וד' ותרשום ענול יהיה צה המיתר של רביע שהוא 90 ויהיה לפיו זה צה נחלק ל 51
 84 חלקים כשעור מיתר של 90 מעלות והנה העץ אד ננכה ונשפל עד שיעברו נציצות
 הככב או העין אליו דרך סדקי העמודים שבו שאזי במקום שנחתך עץ צה יורה לך
 כמות הווית שבמרכז ד"ט כשהככב בנקדת י יעבור ניצוץ המכית דרך דאי ותהיה
 קשת דצ שהמיתר מורה על כמותה שזה לקשת יג מרחק הככב מנכח הראש ואם
 יהיה הככב באופק ממש יפול סוף אד בקצה צה ממש ויורה שהככב נרחק מנכח
 הראש רביע עגול ממש. ואם הרדקק בחלוק כלי זה הוא מאד קר השמוש ותוכל לחלקו
 לחלקים רבים שיהיה מרדקק מאד עיין בס' ההקפות ועוד נדבר בו במקום אחר בע"ה.
 והנה בטלמיוס כמו שכתב בפ' י"ב למאמר ה' לאלמיגיסטי בקש עם כלי זה ועיין
 בעיר אלכסנדריא שרוחבה 58. 30 צפוני בירח כהיותו בראש סרטן בענול
 חצי היום שהוא הנוכח היותר גדול שלו באלכסנדריא ומצאו רחוק מנכח ראשו ר"ל
 מקוטב האופק. "30' 7' 2" ובהיותו כ"כ קרוב לנכח הראש אין ספק שחלוף המראה
 הוא מעט מצער ואין לחשוב אותו לכולם כמו שנתבאר במדרגה שעברה. ואחר שידע
 מרחקו מנכח ראש מצא רוחב הלכנה כזה האופן לפי שכמו שביארתי בשאלה י"ב
 מספר חקיה שמים אם תגרע הנטייה הגדולה שהיא לירח כהיותו בראש סרטן ר"ל
 20. 51. 23 ממרחק המשוה לנכח שהיא כרחב העיר לעולם ר"ל. 58. 30. ישאר
 מרחק הירח מנכח הראש 40. 6. 7. ואולם עם הכלי נמצא מרחקו 30. 7. 2. הילכך
 רחבו הצפוני הגדול שהיה כאותו זמן הוא "10' 59' 4" שלסבת הרחב קרב כ"כ לנכח
 הראש ושמר הדבר. שוב חכה עד שהגיע הירח כגרי 10' 3. עם רוחב צפוני
 59' 4' ועיין בו כהיותו בענול חצי היום באלכסנדריא ומצא מרחקו מנכח ראשו 55.
 50. וכשהוסיף נטיותו ר"ל של 10. 3. של גרי שהיא 49. 23. על 58. 30 מרחק המשוה
 מנכח ראש מצא 47. 54. המרחק של ירח מנכח ראש וכשגרע הימנו הרוחב 59. 4.
 נשאר 48. 49. והוא מרחקו האמתי מנכח ראשו ואילו עם הכלי נמצא 55. 50. הילכך
 ההבדל 7' 1. הוא שעור חלוף המראה המבוקש. ובדרך זה תמצא חלוף המראה ככל
 הככבים וכאזורים הנראים בשמים אם יש לאלכסון הארץ ערך נרגש עם מרחקם.

מדרגה מ':

ועתה אודיעך איך נמצא מרחק הירח מן הארץ ויהיו כחמונה הנכחית (ליור מג)
 ג' ענולים האמצעי כדור הארץ ולמעלה הימנו גלגל הירח והחצון גלגל המולות
 ויהיה הירח בנקדה ד ומקומו האמתי במולות בנקדת י ולפי הנראה לעין הוא בנקדת
 ט והנה המרחק מנכח ראש הנמצא עם הכלים הוא קשת טה 55. 50. והמרחק האמתי
 הנמצא לפי החשבון הנ"ל היא קשת יח 48. 49. וקשת יט היא חלוף הראיה 7' 1.
 ולפי שקו עא חצי אלכסון הארץ נחשב לכולם בערך המרחק אט עד הגלגל השמיני
 כמו שביארנו במדרגה ד' הנה אם נמשוך קו אפ מקביל לקו עי תהיה קשת פי

נחשבת לכלום בערך עגול הגלגל הח' הילכך כל קשה פט' חתיה כמו יט' 7. 1. וזויה פאט' 7. 1. היא שוה לזויה אדע' מכיש לראשון . ובהיות במשלש אעד' ידועה לנו זויה חלוף המראה אדע' 7. 1. וזויה אעד' היא שעור קשת יה' 48. 49. הילכך מליב לראשון חתיה ידועה הזויה השלישי' עאר' והיא 5. 129. והנה אם נניח קו אע' ידוע שאח"כ נמצאהו בע"ה ויהיה כעה אע' שרש א' נמצא מהטור הט' לפנה הר' לספר סוד היסוד שעור קו עד' מרחק הירח ממרכז הארץ וההקש כך .

אם אדע' 7. 1. אע' דאע' 5. 129. עד' בקע 194883 א' 1 בקע 7762298 " 12. 45. 39.

ובטלמיוס מצא לפי דרכו 39. 45. וכ"כ פעם כחצי אלכסון הארץ היה נרחק הירח ממרכז הארץ בשעת העיון הנ"ל .

מדרגה י' :

והנה החוכנים לא נהנו שנה לעינם וכפרט בטלמיוס האיש המופלא והמעולה חור וחקר ועיון כמה פעמים אחר חלוף המראה זנודע לו הימנו שהככב האחר בעצמו אינו חמיד במרחק אחד מן הארץ שלפעמים קרב ולפעמים ננכה ונרחק הימנה וזולה המופת הלקוח מחלוף המראה גם ההוש עצמו מאמת היות כן שהרי לפעמים הככב נראה גדול כאלכסונו כפי שנלקח עם הדיאופטרא של איפרכוס ולפעמים קטן וא"א לחלות הדבר בקטורים ואדי הארץ כאשר נראה כככבים שקרובים לאופק שכך נראה אפי' בהיותו בחצי השמים ובכל זמן קיץ וחורף ובכל אקלם ועוד ששימר זה השעור כעתים מיוחדים קבועים. ועוד שנראה תנועתו בלתי שוה שמאחר ד"מ לעבד כמזלות הצפוניים ומטהר בדרומיים וכן נראה שהלקים אינם שוים פעמים נלקה הרבה והוא כשהירח קרוב לארץ הוא נכנס במקום שאלכסון הצל יותר רחב ולא כן כשהוא רחוק וכמו שנחכארו טעמים אלו בס' עיוני הככבים ועיין בס' שער השמים לה"רם אלמושניני ז"ל עד שאלו והדומים מהראיות הכריחו בן ראשד הפלוסוף להורות ע"כ וזומר שהירח מתנועע על מרכז וזלח ממרכז הארץ והוא הי' צורר החוכני' ובקש לעקור הנחותם ביוצאי מרכזו והמעגלים כי היה קשור ככלב אחר ארסטוט' בדעותיו והיה חושב למצוא אופנים לקיים העיונים בגלגלי' נכנסו המרכז אבל לא הספיק ובכוף ימיו נתיאש מזה כאשר תראה כביאוריו למ"ש ולא נמצא אחריו חכם והושב שיכול לקיים הנראה כככבים עם הנחות ארסטוטילים ואנחנו רואים שעם אלו ההנחות התכונות נדע המאורעות התנועות והלקיים בדרקוק נפלא עם היותם נרחקים ממנו מאד מה שאין ספק בידי המצפצפים והפלוסופים הילכך נעשה כמו שזונו ארסטוט' בעצמו להתייעץ בכל אימנית עם בעליה ובפרט בתכונה לשמוע לקול החוכנים שהם מצאו אופנים הגונים שיקיימו בהם כל השנויים שבשמים בסדר נפלא . והנה בטלמיוס לפי שראה כמה מוצרך הוא לדעת שיער חלוף המראה בדרקוק בעניני החכונה ושכחיותו הככב מאד נרחק א"א לדעתו שאינו נרנש כמו שביארנו בא בדרך אחר למפרע וחקר מהנכה על האופק או מיריחו מנכה ראש ומהמרחק שיש לככב ממרחק הארץ הידועים ומצא שעור

חלוף המראה ד"מ כתמונה הנ"ל במשלש **אעד** ידועים לנו צלע **עד** מרחק הירח מן הארץ וצלע **עא** חצי אלכסון הארץ וזוית **ע** שהיא שעור קשת י"ה מרחק הככב מנכח ראש **ה** הנמצא כפי החשבון שהורחיק בשאלה י"ב לספר חקוק שמים ומטור י"ד לפנה הד' לסוד היסוד תמצא זוית ד' והיא של חלוף המראה וכך בדומים. ואולם מרחק הככב מן הארץ מצאו בדרכים נוראים שחקר ומצא שעורי אלכסוני היוצאי מרכזו של כל ככב והמעגל שלו וכמו שתראה בספר האלמגיסטי וגם אני אביא לך קצת מדבריו אח"כ כע"ה וכשירע מצד התנועות אם הככב הוא כנוכה המעגל או בתחתיתו ואם מרכז המעגל הוא כנוכה היוצא או בתחתיתו או בין אלו הקצוות כפי מה שהוא מקומו שהחשבון ההנדסי מגלה אותו כך יהיה ידוע מרחקו ממרכז הארץ ועל המרחקים כנה לוח מורה שעורי חלוף המראה בכל מקום ומקום שהיא ועיין בלוחות התנועות ושם תמצאם הילכך פסק כפי החשבון ההנדסי שבהיותו הירח כנוכה המעגל ומרכז המעגל כנוכה היוצא מרכזו שהוא תכלית המרחק שיתרחק הירח מן הארץ והוא כדבוק ונגוד הירח האמצעי עם השמש הוא $64' 10''$ חצאי אלכסוני הארץ וכשהוא בתכלית השפלות והקרוב אל הארץ ר"ל שהירח בשפלות המעגל ומרכז המעגל בשפלות היוצא שזה ברבעים האמצעיים מן השמש יהיה הירח נרחק מן הארץ לא יותר מ' $33' 33''$ חצאי אלכסוני הארץ והמרחקי הנותרים תמצאם אם תרצה כשתדע שעור חצי אלכסון היוצא מרכזו ככל מקום ר"ל מרחקו מן הארץ ככל נקדה ונקדה וחצי אלכסון של מעגל ועם החוספת והמגרעת תשלים הענין ואין זה מעסקנו במאמר הקצר הזה.

מדרגה י"א:

ואולם זולת הדרכים הנ"ל הורה בטלמיוס אופן מעולה ונכבד שבו נדע בקלות מרחק השמש ממרכז הארץ והוא אמנם מיוסד על הידוע כבר ממרחק הירח ממרכז הארץ כנ"ל שראשונה בקש לדעת שעור האלכסונים הנראים של הנוף השמשי והירחי ומצאם שוים שבהיותם גם שניהם בתכלית מרחקם מן הארץ בדבוקים או כנגודים הם נראים כמו $31 \frac{1}{3}$ ראשונים מהש"ם מעלות של גלגל וכך מצאם א'פ'ר'כו' עם הדיאופטרא שלו כאשר ספר בטלמיוס שאנחנו בעונינו לא זכינו לספרי האיש המעולה הזה והתנכבד מאד וארכימדיס מצא עם אופן אחר אלכסונם עיין בספריו וגם כי טי"קו מצא אלכסון הירח במילואו 36 ראשונים ובדבוקו $28' 48''$ ואלכסון השמש היותר קטן $30'$ אנחנו אין דעתנו להביא כאן ערוב דעות שדברים אלו מכוארים אצלנו בפירושו לאלמגיסטי ובכאן נלך אחרי עקבות בטלמיוס שהוא האומן הראשון וממנו למדו כל הבאים ותמצא גם בטלמיוס גם איפרכוס וקחו אלכסון הירח כמרחקו הגדול לא יותר מחצי מעלה. ונהגו החוכנים לחלוק האלכסון הנראה הנ"ל ליי"ב חלקים שוים ויקראום אצבעות וזה עשו להורות בלקויים כמה אצבעות נלקים מהנופים הנ"ל. והנה עיין בטלמיוס בשתי לקיות ירחיות וראה בראשונה שלקה הירח רביעית גופו ר"ל ג' אצבעות והיה לו רוחב צפוני $30'$. $48'$ וכשניה לקה בהציו ר"ל ששה אצבעות והיה לו רוחב דרומי $40'$. $40''$.

וכמו שידעה בעיון הככבים כל עוד שיש לירח רוחב מראש או זנב התלי ימלט מהלקוי וכשגרע שני הרחבים הנ"ל זה מזה מצא ההברל "7' 50" הילכך זה ההברל או החסרון שהיה לרוחב הירח בשניה גרם לו הלקוי ברביעיה גופו יותר מכלקוה הראשון ויהיה לפי זה ד' פעמים כהברל הנ"ל כל אלכסונו של ירח ר"ל $31' \frac{1}{3}$ וכמיהו מצא בטלמיוס עם הדיאופ'טרא האלכסון השמשי ומהלקוי הא' הדע כמוה אלכסון הצל שהרי מרכז הירח הותיר על חצי אלכסון הצל בכדי רביעיה אלכסונו שהוא 7' 50" הילכך אם תגרע זה מהרוחב הנ"ל 30. 48. ישאר 40. 40. חצי אלכסון הצל או מהלקוי השני תדעהו שהרי מהנקדה שהיה הירח עד ראש או זנב התלי היו 40" 40" והוא חצי רוחב הצל ויהיה לפי זה ערך אלכסון הירח אל אלכסון הצל כמי 1 אל $2 \frac{28}{47}$ או כמו שכתב הישראלי בפרק י"ז מאמר ג' כמו 1 אל $2 \frac{3}{4}$ ואולם בטלמיוס הניח ערכם כמו 5 אל 13. ויהיה בתמונה הנכחית (ליוז' מד) הנוף השמשי **הדךב** ומרכזו **א** והוא במרחקי הגדול מן הארץ והכדור הארצי הוא **סופ** והירחי **לכנ** וקי **אגהצ** עובר דרך מרכז שלשתם ויהיו מחוברים ע"י הקוים הישרים **בב דס** ונמשכים עד שנפגשים בנקדה **צ** חכלית המחודד האצטוני של צל הארץ ובמקום שנוגעים הקוים הזנכרים בכדורים ר"ל בנקדות **פס ב ד** יומשכו קיים ישרים **בד פס** והם נחשבים כאלכסוני כדורי השמש והארץ שלפי המרחק הגדול שביניהם אין נרגש ההברל שביניהם לאלכסונים האמתיים וכן קוי **אהבה דה ואצ בצ דצ** וממרכז **ה** נקח עם המהוגה חלקים שוים והם קוי **הנ הי כפי** המרחק הגדול הירחי מן מרכז הארץ שהניח בטלמיוס $64 \frac{1}{6}$ פעם כמו קוי **הס** חצי אלכסון הארץ ויהיה קוי **קיר** אלכסון הצל בעוברו הירח בו באותו עת וקוי **לגנ** אלכסון הירח ושני אלו האלכסונים עמודים נצבים על קוי **אצ** ויומשך **גל** עד נקדה **מ** ומשם נמשך קוי **מי** מקביל נכחי לקו **לה** רצוננו לכאר שיעור מרחק המרכז השמשי ממרכז הארץ ר"ל ערך קוי **אה** אל **הס** חצי אלכסון הארץ. והנה כמו שביארנו קוי **לנ** הוא נמצא עם הדיאופ'טרא 20' 31" וכמוהו שיעור זווית **להנ** מלמוד כ"א לפנה ב' לספר סוד היסוד ויהיה הציה לפי זה **להג** 40' 15" ולפי שזווית **לגה** נצבת כפי הבנין שקוי **לנ** עמודי על קוי **אה** תהיה מל"ב לראשון גם הזווית השלישית **הלג** ידועה 20'. 44'. 89. הילכך ידועות כל הזוויות ומטור א' לפנה ד' לספר סוד היסוד נדע

ערכי הצלעות כמשלש **להג** וההקש כך .

כמו **הלג** 20'. 44'. 89 אל **גהל** 40'. 15 0.

בקע 99998 בקע 455

כן **הג** $61 \frac{1}{6}$ אל **גל** 31'. 17. 0.

ובטלמיוס מצא ביהריו 33'. 17'. 0 והם מאותן חלקים שקוי **הס** נחשב מעלה אחת ולפי שכמו שאמרנו ערך **לג** חצי אלכסון הירח אל קוי חצי אלכסון הצל היה כמו 5 אל 13 אם **לנ** הוא 33'. 17'. 0 יהיה קוי קי 38'. 45. 0 ר"ל שאלכסון כל הצל קר

יהיה. 16. 31. 1. וההקש כך. אם 5 חצי אלכסון הירחי לג שוה. 0. 17. 33. כמה שוה. 13. האלכסון קי המצא. 37. 48. 45. ולפי שקוי גלמיק הם נרחקים בשוה מנקרה ה שאנחנו הנחנו שוים קוי גה הי וכו' המשלשים מגי טהי נערכים משני לששי ר"ל שכמו שגי כפל הי כן מג כפל הט וכן משלשים קימ סטמ נערכים שכמו שקמ כפל סמ כן קי כפל סט הילכך מייח להמשי ג"כ החכיר מקימג כפל לחבור סטה ולפי שאלכסון הארץ סטה נהשב 1 יהיה אי"כ קבוץ הב' קיים מג קי שוה 2 גרע מהם שעור לג. 17. 33. ושעור קי. 38. 45. שהם עושים. 11. 3. 1. ויותרו. 49. 56. והוא שעור קו מל ואם תגרענו מקו סה יותר שעור סט 11 3 לפי שקי טמ מקביל לקו הדר ומל לסה יהיו הט למ הנכחיים ג"כ שוים יהיה קי סט המותר שביניהם 11 3. 0. ומשני לששי יהיה כערך סט אל טמ השוה ללה כן סה אל הדר ובחלוף כערך סט אל סה כן ללה אל הדר. ואולם כערך ללה אל הדר כן הג אל הא הילכך בשווי כערך סט אל סה כן הג אל הא וההקש יודך קו הא. 1210. בקרוב. כמו סט 11. 0. 3. אל סה 1 כו הג. 10. 64. אל הא. 1210. פעם בקו סח והוא המרהק השמשי ממרכז הארץ סה שרצינו לדעה. ולדעה אלכתין הא הוא. 1146. ולדעה קופירניקוס 1179 ולדעה טיקון. 1182. ואין ההכרל גדול כדכרים היקרים הלזו וכפי שאוריעך בע"ה שעור חצי אלכסון הארץ יודע לך שהמרחק הזה הוא קרוב ל 400000 רצינו לומר אלף אלפים פרסאות:

מה"ה י"ב:

ואחר שידעה מרחק השמש ממרכז הארץ ר"ל שעור אה יודעת כבר גם כן שעור גה הוכל בנקלה לדעת ערכי שלשה הכדורים זה לזה לפי שכמו משלשים אהר אנל משני לששי כערך הג אל גל כן הא אל אד ויהיה לפי זה אד חצי אלכסון השמש $\frac{1}{2}$ וההקש כך כמו הג 10. 64. אל גל. 33. 17. 0. כן הא. 1210. אל אד. 30. 5. גם בררד זה הוכל למצוא הענין לפי שקוי מג עם קוי היו שוים ב' מעלות אם הגרע קי הירועה מכ' מעלות יהיה קוי מג שוה. 22. 14. 1. והקיש כך. אם יג. 20. 128. נוהן מג. 22. 14. 1. כמה יתן יא שהוא $\frac{1}{6}$ 1274 המצא שעור אד. גם קוי טה ידוע מהנאמרים ותוכל להקיש כך. אם יה יתן הט א"כ יתן שעור יד. ומכל אלה נגלה לך שאלכסון סה אל אלכסון הא הוא כערך 1 אל $\frac{1}{2}$ 5. שוב אם תחלק קוי סה חצי אלכסון הארץ עם קוי לג חצי אלכסון הירח והוא שחתיר סה אל שניים 3600 ותחלקם עם 33. 17. 0. המצא. 25. 3. הילכך אלכסון הירח אל אלכסון הארץ כמו 1 אל 25. 3. שוב לדעת הערך שבין אלכסון הירח לאלכסון השמש תקיש כך. כערך לג. 33. 17. אל סה 1 כן אד. 30. 5. אל מי רציני שחחזק. 30. 5. עם. 33. 17: 0 והמצא שנכנס בו. 48. 18. הילכך אהר שידעת ערכי האלכסונים אם

תרצה לדעה נשמיח שלשת אלו הגופים הכדוריים נקל הוא ממה שהורית במדרגה
 שנית מזה המאמר והוא שתשלש הערכים הנ"ל ר"ל שחמצא מעוקביהם ויותר
 בנקלה חמצאנו בשברים התכוניים ואלו הם אלכסון השמי ערך אלכסון הירח
 הוא כמו $\frac{1}{4}$ 18 אל 1 ומעוקם $\frac{84}{125}$ 6644 וכן אם תעקב 3. 25. שהוא ערך אלכסון
 הארץ עם 1 אלכסון הירח חמצא 39. 51. בקרוב שנוף הארץ גדול שנוף הירח.
 וכן אם תעקב $\frac{1}{2}$ 5 חמצא 166. 40. 30. הילכך השמש גדול מהארץ בקרוב קס"ו
 פעם ומהירח 6644 פעם וכל זה לדעה בטלמוס שלדעת קופרניקוס השמש הוא
 פחות מ 162 פעם מנוף הארץ והארץ פחות מ 43 פעם מנוף הירח והשמש 700
 פעם פחות מ 62 מנוף הירח כאשר תראה יסודותיו בפ' כ' לרביעי מהקפותיו
 ולטיקין ולאחרים יש הברל מעט ואין לתמוה אם באלו הנפלאים ורחוקים ממני
 יהיה איזה דבר מועט של הברל בין חשבון לחשבון כ"ש שאינו הרכה לפי האמת
 וכמו שידעה אופן אלו הערכים מאד מעולה מכל עיון ורעיון כך הדקדוק כשברי
 שוברים ככמו אלו הוא מעשי נערים ובטלנים ולכן אל ישיגו עלי אם לא דקדקתי
 בחשבון מצוק הזמנים :

בדרגה יג :

ואולם אם רצית לדעת שעור צל הארץ וסוף הודו חגרת קי 45. 37. 48. מכל
 קו סה 60 וישאר קו סט 11. 22. 14. וחוריר קו מנקדת ק על נקדת
 ט עמודי ויהיו משני לשני המשלשים הנצבים סט"ן קי"צ נערכים שהרי
 קי טה שוים ויהיו טק הי נכחיים הילכך כערך סט 14. 22. אל טק 10.
 64 כן קי 38. 45. אל רי 50. 203. בקרוב הילכך כשתוסיף על קי י"צ קו הי
 10. 64. יהיה כל אלכסון צל הארץ ה"צ 267. פעם כחצאי אלכסוני הכדור הארצי
 והה טה שר"ל . **ובלי** שיטריח עצמו המקצר להבין בדקדוק השעורים הנ"ל יוכל
 לדעה לפחות שהשמש גדול מהארץ והארץ מהנוף הירחי שאילו כדור השמש היה
 שוה לכדור הארץ היה הצל ההווה מהארץ כחמונה מרובע ארוך נמשך לא"ת
 כמבואר בחכמה הראיה אצל ויטליאון מאמר ב' למוד כו' ואילו היתה הארץ גדולה
 ממנו היה הצל הולך ומתרחב לא"ת כמבואר שם למיד כ"ח והיה מוכרח שבכלילה
 גם שהשחקים כהירים יהיו נלקים או נחשכים קצת הככבים מסכת צל הארץ יהיו
 נלקים ג"כ מאדים וצדק ושכתי כהיותם בנגוד עם השמש וזה לא נראה לעולם
 הילכך צריך לומר שאין הצל הולך לא"ת לפי שהארץ קטנה מהשמש והצל הוא
 מחודר אצטונוי וכלה בנקדה ידועה כפי מרחק השמש מהארץ כידוע להכמי הראיה
 ואינו מגיע לנגלל מאדים וכ"ש בשאר ככבים כלל ואחר שצל הארץ מחודר א"ס
 שאלכסון הארץ הוא גדול מאלכסון הצל ואנחנו רואים שהירח גם שנרחק מהארץ
 עכ"ז הוא נכנס כלו בתוך הצל הנ"ל ונלקה כמה זמן סודם צאתו ממנו הילכך
 הארץ גדולה מהנוף הירחי כמה פעמים אין ספק בכרך . עכ"ז למראית העין

נראה גדול הגוף הירחי לקרבתו אלינו בערך שאר הככבים ואינו כמו שחשבת זה המרחק קטן שחצי אלכסון הארץ נחשב הרכה בערכו ולפיכך תראה בטלמיזם בא' למאמר הד' למיניסטי אומר שאין ראוי לבקש מקום האמתי של ירח ע"י הכלים שנטעה כלי ספק ששטח הארץ אינו כמרכזו בערך מרחק הירח הילכך היה ראוי שיהיה מרכז הכלי כמרכז הארץ כדי ליקח גובה הירח על האופק ולא על שטחה שמצד חלוף המראה נטעה כלקחת הגובה בו אלא ראוי לבקש מקומו ע"י הלקיות ע"י הילכך הכלים המונחים על שטח הארץ טובים ונהשכים כאילו היו במרכזה בעיון הככבים שבגלגל הח' ובשכתי וצדק שחצי אלכסון הארץ אינו נחשב בערך המרחק הרב שבינם גם במאדים ובשמש חלוף המראה קטן שכמעט אינו נרגש כמו שביארנו בשעבר מצללי העמורים ואולם בערך גלגל נוגה וכתב נרגש וכ"ש בערך הירח שנראה נופו חלק גדול מגלגלו ואילו היינו במקום הירח והיינו מביטים משם הארץ היתה נראית יותר מג' פעם גדולה מהגוף הירחי ומגלגל השמש היינו רואים הארץ גדולה כפלים ממה שנראה נוגה מכאן ואילו היינו בגלגל מאדים היינו רואים הארץ קטנה כא' הככבים החשוכים ולמעלה ממאדים לא היינו רואים אותה כלל ואת כל אלה כמופתים וכחשכון המצא בעזרת האל כספר כשמת :

מדרגה יד :

ועתה אודיעך חקירות חכמי התכונה ביתר הככבים ומרחקם ועובי הגלגלים ואלכסונם והקפיהן ואיני צ"ד להעתיק לך הנה מה שירעה כס' עיוני הככבים הטעמים והסכות שהכריחו חכמי התכונה להניח שיש עגולים שמרכזם וזאת מרכז העולם ועליהם עגולים קטנים הנקראים כפי המעתיקים שלנו מעגלים שעל אלו בנוי כל מה שאגיד לך שהניחו לדבר מוסכם שהגלגלים נוגעים וממששים זה בזה ואין כיניהם שום רקות כדעת הפלוסופים ואחר זה יהיו עיניך בתמונה הנכחית (ליור מ"ד) שהיא דוגמת א' מגלגלי הככבי' עם כל העובי שלו והכלול כהוכו ררך משל גלגל הירח או השמש **אקכ** גבנינוחו ששם ממשש קערירות גלגל כתב או מה שעליו **ידה** קערירותו הקרוב לנו. ועגול **ובז** הוא היוצא מרכזו שבו מרכז המעגל ין שבו הירח **כ** או ין שבו מרכז הככב השמשי **ז** שזה העגול מכיאם ומסכבם והמכיאים היוצא הם העגולים הנ"ל **אקב ידה** ומרכז הארץ היא נקדת **ה** וסביבו רשומים הן קערירות עגול **דה** הן גבנינות **אק** ונקדת **צ** היא מרכז היוצא **ובז** ועליו נרשם ג"כ נכנונית **דה** וקערירות **אק** הילכך כל עובי הגלגל הוא קו **אד** או **וב** ועובי **יד** שזה לעובי **יב** ועובי היוצא מרכז הוא **אי** ושעורו כאלכסון הככב או המעגל שבו. וקו **צח** הוא שעור יציאת המרכז ר"ל מה שבין ב' המרכזים ונקדת **ז** העליון נקרא גובה רום הככב ונקדת **ך** החתחון נקרא שפל רום הככב שבו יותר קרב למרכז **ה** והקו המנומר עם נקדות מורה על המקומות האמצעיים בין הרום לשפלות. והנה רצוני לבאר לך קודם שעובי **יד** או **יב** הוא כפל **צח** יציאת המרכז ונניח **חש** שזה **לחצ** ולפי שקוי **חא** **הכ**

שוים מנדר הענגל אם נחסר מהם השוים **הצ חש** יהיו מהיריעה הכוללת השלישית
 קוי **צא שב** שוים ולפי ש'ן **צב** עורף על קוי **שב** כשעור **צש** יהיה ג"כ עורף קוי
צב על קוי **צא** כשעור **צש** ואמנם **צא** שוה לקוי **צי** ששניהם באים ממרכז **צ** אל
 קעירות ענגל **אק** שהם חצאי אלכסונים ריוצא מרכזו הילכך קוי **צב** עורף על קוי
צי כשעור **צש** ואולם קוי **צב** עורף ג"כ על קוי **צי** כשעור **יב** הילכך **יב** ו**צש** שוים
 ויהיה לפי זה עובי **יב** שוה לכפל **צח** ר"ל ל**צש** והוא מה שר"ל . ונמשך מכאן
 שא"ת לדעת עובי כל א' מהמביאים הרום או השפל של היוצא ד"מ קוי יך תכפול
 שעור יציאת המרכז ותמצאנו שכן **צש** שוה לדיואם חוסף על העובי אלכסון הככב
 ין או המעגל ין הרע כל עובי הגלגל **אד** **וב** וכשתוסיף על עובי **אד** המרחק שבין
 מרכז הארץ ח לקערוריה ד ר"ל קוי **הד** הרע כל קוי **הא** והוא המרחק שממרכז
 הארץ עד גבנינות הגלגל או קעירותו של גלגל שעליו מיד ומחצי האלכסון ידעו ההקף
 כפי למודי מדרגה ב' של זה הספר ואחר שידעו כן עובי גלגל הירח חקרו על יציאת
 המרכז של כחכ כפי עיונו שבו הר' ענולים במקום השנים שבשאר ככבים ועל שעור
 אלכסון מעגלו ונדע להם עוביו וכן בנונה ושמש ובכלם חוץ מהגלגל הח' שאנו הגיע
 סולם הלמודים אליו לרוב גובהו ולא ידעו כמות עוביו ואלפראגאנו' חשב שהוא
 כפי המרחק שבין מרכז הארץ עד קעירותו כאשר הוא ג"כ בגלגל הירח שעד
 קעירותו כמו שביארנו במדרגה י' הוא 33 פעם כחצי אלכסון הארץ ועד גבנינות
 64 פעם הגם שלדעת קופירניקוס השפל 17. 52. והגבוה 21. 68. כפי הזווית של
 חלוף המראה שמצא כנראה ברכיעי מהקפותיו : **ואולם** הרע שאלו המרחקים
 הם היותר קטנים שיהיו ובמצום לפי שיחשבו שכדורי הככבים או המעגלים
 הם ממששים קעירות העליון וגבנינות התחתון מהמביאים היוצא ושאינן
 כן אלו השנים הנ"ל ליוצא שום עוביו אלא שמששים הכף ואולי אינו כן
 שקוי **אי** הוא יותר גדול עד שקצוות הככב או המעגל אינם נוגעים בענולים כלל
 וכל עובי היוצא נרחק מהם הרכה באופן שיש לחשוב שהעובי והמרחק
 יהיה יותר ויותר מוסיף על החשבון ולא יהיה פחות לעולם . הילכך הסבא נותנה
 שיהיה מאד עב הגלגל הח' ולדעת טיקון הככבים שבו אינם כלם כמדור אחר
 וא' ננכה יותר מחברו לפיכך קצתם מאד בהירים וקצתם חשוכים וקטנים וכאמת
 הידועים אינם כטפה מן הים בערך הנעלמים מהמכנינים כי ננעלו שערי העיונים כאלו
 הנופים הרמים והצפונים :

מדרגה זו

וכפי הדרכים הנ"ל עם מה שאודיעך בע"ה נהבאר להם עובי הגלגלים ושעורי אלכסון
 היוצאי מרכזו והקפם ויציאת המרכזו ואלכסוני המעגלים וכמות הכדורים כפי

מה שהם מוצעים לפניך אם הרצה לראות בעיניך בנן יי ראה והתכונן בהם ויהיו לך
 לדרך ואל תדבר בכמו אלו עם ההמון פן יכוון למיודך ויקלסו וילעיגו עליך והנח להם
 בעסקיהם ועצביהם כסף וזהב שמהם אנו מהפרנסים ולחמנו הם . ואילו כלם היו פונים
 אחר אלו העיזנים ישוכו הפלוסופים לעובדי ארמה ואין תקומה לעולם וזלתם .
ועובי הרקיעים חמצא אם הגרע חצי אלכסון הקערורי מחצי אלכסון הגבנוני שלכל אחד
 חצי אלכסון מחצאי אלכסוני מילין . עובי בערך חצי במילין
 גלגל . הארץ אלכסון הארץ .

		120630 $\frac{15}{22}$	33. 42.	קערירות הירח
109056 $\frac{1}{1}$	31 $\frac{7}{16}$	229687 $\frac{1}{2}$	64. 29.	גבנינות הירח וקערירות כתב
370479 $\frac{61}{66}$	103 $\frac{1}{2}$	600167 $\frac{14}{33}$	167. 57.	גבנינות כתב וקערירות נוגה
3413755 $\frac{50}{66}$	953 $\frac{41}{60}$	4013923 $\frac{7}{22}$	1121. 21.	גבנינות נוגה וקערירות השמש
339102 $\frac{1}{4}$	94 $\frac{11}{15}$	4353025 $\frac{25}{44}$	1216 5	גבנינות השמש וקערירות מאדים
27339375	7637 $\frac{2}{3}$	31692400 $\frac{25}{44}$	8853 47	גבנינות מאדים וקערירות צדק
19775497 $\frac{7}{43}$	5524 $\frac{7}{18}$	51467897 $\frac{3}{11}$	14378 19	גבנינות צדק וקערירות שבתאי
29474573 $\frac{10}{22}$	8234 $\frac{1}{6}$	80942471 $\frac{13}{22}$	22612 $\frac{1}{2}$	גבנינות שבתאי וקערירות הגלגל הח'
80942471 $\frac{13}{22}$	22612 $\frac{1}{2}$	161884943 $\frac{2}{11}$	45225	גבנינות הגלגל הח' לדעת אלפרגאן הנ"ל

ואלו הן שעורי הקפיהן במילין ידועים
 אלו הן השעורים שבין מרכז הארץ
 למרכז המביא המעגל או הככב
 הנקראים יציאות המרכזים .

		758250		קערירות הירח מילין
		1443750		גבנינות הירח וקערירות כתב מילין
		3772500		גבנינות כתב וקערירות נוגה
		25230375		גבנינות נוגה וקערירות השמש
2	$\frac{1}{10}$	44. 2.		שמש
12. 28.		10. 9.		ירח
		27361875		גבנינות השמש וקערירות מאדים

3.	25.	שבתי	980.	53.	199209375	גבנינות מאדים וקערירות צדק
2.	45.	צדק	532.	12.	323512500	גבנינות צדק וקערירות שבתי
6.	0.	מאדים	503.	12.	508781250	גבנינות שבתי וקערירות הגלגל הח'
1.	8.	נונה	12.	7.	1017562500	גבנינות הגלגל הח' הוא מילין
3.	0.	כתב	5.	48.		

ואילו היה לבי שקט הייתי הוקר על אלו החשכונות וכוון המספרים שהובאו בספרי גדולי המחברים ובספר בשמת חמצא הרברים יותר מסודרים ששם נחקר על ערכי המרחקים הללו ושכין עוכי לעוכי ושאר חפצים בעזרת האל.

ואצל בטלמיוס כשל שמש הוא . 30 2 ובשל נונה 15 1 ובנותרים הוא כשעורים הנ"ל שמה שתמצא בטלמיוס אומר ששעור חצי אלכסון היוצא של ירח 41 49 ויציאה המרכז 19. 10 הוא מכיון עם המספר הנ"ל שאם חערוך כך . אם 41 49 נותנים 19. 10 כמה יתנו 60 תמצא 28. 12 בקרוב. וכדרך זה חתפוך כל השעורים אל ערכים אחרים .

ואז הן שעוריה צאי אלכסוני המעגלי. ואלו שעורי חצי אלכסון המביא הככב או המעגל כמה שהמרחק שממרכז הארץ | כמה שחצי אלכסון הארץ | כמה שחצי אלכסון הארץ עד גובה רום הוא 60. | אחד לרעהם | אחד אחד

לרעה בטלמיוס.	ולרעהם.	ויש אומרים שמש	23.	1165.
6. 30.	4. .	1866.	2298.	6. 30.
6. 30.	11. 30.	32. .	2743.	11. 30.
39. 30.	39. 30.	47. .	4085.	39. 30.
43. 10.	48. 10.	41. .	571.	43. 10.
22. 30.	9. 0.	31. .	51.	22. 30.
5. 15.	6. 14.	5. 5. .	5. 8.	5. 15.

והעגול הקטן של כתב 5. 48.

והוא כמה שחצי אלכסון כתב

3. 116. נחשב 60 יהיה יותר מעט מנ' חלקים

והנדך רואה שהמעגל של נונה גדול לפי הנראה כלוח הימין משל מאדים אבל לפי האמת אינו כן כנראה כלוח השמאלי שלפי יתרון מרחקו ממרכז הארץ על מרחק נונה כך יתרון כל חלק מהששים חלקים שלו על של חברו וכפי הלוח השמאלי מעגל מאדים הוא הגדול שבכלם וזה אני אומר שלא הטעה לקצת מחשובי הפלוסופים שחשבו שאלו החלקים הם ממה שהרקיע הוא ש"ם חלקים ועל סברא זו היו מקישים שאם המעגל של נונה היה 45 חלקים היה עובר ממש במרכז הארץ והוא שקר הילכך מכאן היו רוצים לעקור הנחות בטלמיוס כמעגלים והם לא הבינו דבריו שאין

השבון אלכסוני המעגלים אלא לפי חלקי היוצא מרכז העגול המביא מרכזם שגם שכל אותם אלכסונים נחשבים ששים אינם שוים הילכך כל המעגל נשקע בעובי גלגל נונה וכן ביהר הגלגלים ולא יקרה לחוכנים עון בדבר זה. **ועתה** ננסה כפי הנאמר כאן וכפי ההוראה של מדרגה שעברה שרציתי לדעת שעור **אד** עובי גלגל הירח ומרחק נבניניהו **הא** הנה ידעתי שהמרחק שבין מרכז הארץ לקערירות ר"ל **הך** הוא 33. 42. הצאי אלכסוני הארץ ולדעה עובי הגלגל שמביא הרום אקח שעור יציאת המרכז של המביא מעגלו ר"ל **צק** והוא 10. 9. ואכפלונו והוא 20. 18. שעור יד ועליו אוסיף **אי** כפל הצאי אלכסון מעגל הירח שהוא 5. 5. ויצאו 31. 28. עובי **אד** המבוקש 18. 20. וכשהוסיף עליו 33. 42. יצא לך כל קו **הא** מרחק נבניניהו או קערירות 10. 10. כחכ המבוקש 64. 10. ואם תקח כפל יציאת המרכז של מביא מעגל כחכ 31. 28. והוא 11. 36. וכפל המעגל שלו שהוא 2. 87. יעלו 98. 38. ולפי שמרכזו 33. 42. של היוצא המביא המעגל מהנועע על העגול הקטן שחצי אלכסונו אצל 10. 64. בטלמיוס 12. 5. יהיה כל עובי גלגל כחכ 103. 50. והוא קרוב למה שנמצא בלוח וכן בדרך זה החקור והדרוש על הנותרים והתקן המספרים אם נפל בהם טעות.

מדרגה זו :

שני המאורות הגדולים בטלמיוס וקופירניקוס לא בקשו לדעת כמות כדורי הכוכבים הקיימים וגם בין הנכוכים לא הקרו אלא על שמש וירח לבד שבהיותם אומנים מוחשיים ממשיים היו כל דבריהם אמונים ומיוסדים כדרך חכמי הלמודים ורחקו מכל ספק מקבל החלוף והשנוי ולא כן הערביים כנון אלביחין בפרק חמשים ואלפראנאום בחלק כ"ב שהמה בקשו לדעת שעורי יתר הכוכבים והלכו אחרי עקבות בטלמיוס ובהליכותיו ועל פי יסודותיו ונראה שהשינו איזה דבר גם שלא בשלמות עכ"ז טיבה ידיעה חסרה וקטנה בדברים היקרים והמעולים מידיעה הלוטית כשפלי' כאשר חשב ג"כ ראש המשאיי' וכ"ש שהואילו האחרונים והעירום לחקור ולדרוש ולקדקד יותר וראוי להחזיק להם טובה. **והנה** הם לקחו מספר האלמגניסטי המרחקים הגדולים והשפלים של כל כוכב וקבצו הקטן עם הגדול וחציו לקחו לבינוני וכך הוציאו המרחקים הבינוניים ומצאו כמה הנכוכים נרחקים ממרכז הארץ ובהיותם באותן הנ' מרחקים כפי מה שהשכו מתנועת הכוכבים ומקומם וידעו מקום הרום והשפלות ומה שבין עיניו בדרקוק עם הדיאופטרא של איפרכוס קוטרי הכוכבים הנראים כנ' המרחקים שמהאלכסונים הנראים חוכל לדעת המרחקים ולהפך כאשר ביארתי כל זה במקום אחר וכן השכו כבטלמיוס שסדר הגלגלים הם שצ"ם חנ"כל ושעל כלם הגלגל הח' ואעפ"י שנבניניהו שבתי הוא 18500 הצאי אלכסוני הארץ כמו שהוכא במדרגה שעברה עם כל זה הם חשבוהו יותר 500 אלכסונים ר"ל 19000 אוזי לפי שנראה לה' עובי גלגל שבת' קטן בערך מרחקו מן הארץ או שהשכו שאין כל הקיימים כמדור א' בהיותם מאד נכדלי' זה מזה לא כלכד כשעור אלכסוניהם אלא גם באורם גם הנחשבים משעור אחד

נבדלים מאד בשעורם למדקדק בהם ואיני יכול לבחון המספרים הללו לקוצר הזמן אבל ידעתי שמספר אלביתין מלא טעיות על כל גדותיו וקל הוא לחקנם למכין ואלו הן כאשר הובאו בספר אחר מהנדולים בתכונה שמוכסת אני בו לא יצאו מחמת ידו בלי כתיבה . ואולם אני מצאתי בספר בשם אלביתין כ"י שמרחק נונה 622 ומרחק צדק 10463 ומרחק שבהי 15486 וצ"ע .

מרחק הבינוני של ככבים ממרכז הארץ שהוא .	אלכסונם הנראה בערך	כמותם בערך הכדור הארצי לאלביתין הוא	ושעורם הוא לאלפרנאן	ערך אלכסוניהם עם אלכסון הארץ הוא
115	$\frac{1}{15}$	21000	22000	28. 1.
618	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{37}$	10. 3.
4584	$\frac{1}{20}$	$1 \frac{1}{8}$	$\frac{5}{8}$	6. 7.
10423	$\frac{1}{12}$	81	95	7. 32.
15800	$\frac{1}{18}$	79	91	2. 9.
השעורים א	$\frac{1}{20}$	102	107	4. 19.
הששה ב	באלו לא	90	90	ולפי דעתו הוליד
של ג	נלה דעתו	72	72	אלפרנאן אלו
הככבים ד	אלביתין 19000	54	54	המספרי' שחלק 107
הקיימים ה	כמה הם .	36	36	לו' חלקים והיה פוחת
הם ו	16	18	18	ויורד ר"ל 17 מ 107

נוחר 90 וכן 18 ממנו נותרו 72 וכן כלם .

ואולם כדעה קצת מחשיבי ההוכנים הם מוצעים לפניך בלוח הבא .

ערך שבין לאלכסון הארץ שהוא חלק . ערך שבין לכדור הארץ שהוא חלק

אלכסון הככבים כדורי הככבים

107	$\frac{11}{64}$	64 .	6859 .	$4 \frac{3}{4}$.	4 .	19	הככבים א
90	$\frac{25809}{216000}$	216000 .	19465109 .	$4 \frac{29}{60}$.	60 .	269	הקיימים ב
72	$\frac{73}{216}$	216 .	15625 .	$4 \frac{1}{6}$.	6 .	25	הם על ג
54	$\frac{109}{125}$	125 .	6859 .	$3 \frac{4}{5}$.	5 .	19	ששה ד
36	$\frac{5543}{46656}$	46656 .	1685159 .	$3 \frac{11}{36}$.	36 .	119	שעורי' ה
18	$\frac{45}{512}$	512 .	9261 .	$2 \frac{5}{8}$.	8 .	21	ו
91	$\frac{1}{6}$	8 .	729 .	$4 \frac{1}{2}$.	2 .	9	שבהי ז
95	$\frac{183}{343}$	343 .	32768 .	$4 \frac{4}{7}$.	7 .	32	צדק ח
1	$\frac{127}{216}$	216 .	343 .	$1 \frac{1}{6}$.	6 .	7	מאדים ט
166	$\frac{3}{8}$	8 .	1331 .	$5 \frac{1}{2}$.	2 .	11	שמש י

73	$\frac{1}{27}$	.	1000	.	27	.	$3 \frac{1}{3}$	.	10	.	3	נוגה
21912		.	21952	.	1	.	28	.	28	.	1	כהב
39	$\frac{35}{125}$	.	4913	.	125	.	$3 \frac{2}{5}$	.	17	.	5	ירח
6539	$\frac{203}{1000}$	.	1000	.	6539203	.	$18 \cdot \frac{7}{10}$	.	10	.	187	שמש

ומהלוח הנ"ל תראה כהבטה אחת ערכי אלכסוני הככבים כלם בערך אלכסוני הארץ ובחלוק הגדול על הקטן תדע איזה חלק הוא אלכסון הארץ מאלכסוני הכדורים הגדולים המנה או איזה חלק הוא אלכסון כל אחד הקטנים של הגדולים כשתגרע הערכים כפי מה שהורית בספר חקות שמים וכפי מה שהורית במדרגה השנית שערכי הכדורים הז' בעוקבי האלכסונים תדע ערך שבין כדוריהם ואם תחלוק הגדולים על הקטנים המצא איזה חלק הוא הגדול לקטן והכל ערוך לפניך ומכאן מכואר שהנוף השמשי הוא המאור הגדול שבכל הככבים ופתח הוא הקטן ושכלבד כהב ירח ונוגה הם קטנים מהנוף הארצי וכל הנוחרים הם עורפים עליו : והנה ממדרגה שעברה ידעה שממרכז הארץ עד קערירות הגלגל הח' הם $\frac{1}{2}$ 22612 חצאי אלכסוני הארץ ולפי המדרגה השניה כן ג"כ בין כל האלכסון של הארץ עם אלכסון של הגלגל הח' ואם אלכסון כל ככב מהראשונים הוא $4 \frac{3}{4}$ פעם כאלכסון הארץ יהיו בכל האלכסון $\frac{1}{2}$ 22612 יכולים לעמוד 4760 ככבים זה סמוך לחברו בפנישה ואם תכפיל 4760 עם $3 \frac{1}{2}$ תמצא בתקף הגלגל הח' 14960 ככבים ואם תכפול ההקף כאלכסון ר"ל 14960 עם 4760 המצא שכל השטח הקערורי של הגלגל הח' יכולים לעמיד ככבים 71209600. בריוח ר"ל כ"כ מרובעים שכל אחד מסכב ככב אחד מהם ואינם כל כך הרבה יותר ממספר בני אברהם כשתחשוב כל הדורות שהיה בצאת ישראל מצרים היו 603550 הגברים לבר מטף ונשים שהן אין ספק היו יותר מכפלים לגברים וכשתחשוב בכל מ' שנה כמוהם עד זמננו יהיו יותר ויותר מככבי השמים לרוכ עד שברין נתדעמו עם משה ואמרו קצבה אתה נוהן לברכתנו והוצרך לפייסם באומרו זו משלי אבל יוסף יי עליכם ככם אלף פעמים פירוש אלף פעמים כככבים שוער לאביכם ויהיו 7120960000 ואין לומר גם כזה קצבה אתה נוהן שאין כל הארץ מכילה כזה המספר כאשר נכאר אח"כ בע"ה וכל שכן שאם ההכטחה היתה כמספר הככבים היוותר קטנים שהיו יותר הרבה כמספר מיפלא וחוכל לחשוב ע"פ הדרכים הנ"ל בכל אחד מהשעורים הששה של ככבים הקיימים ותראה בקלות האמת :

מדרגה יו :

טיקון כראתי שני לאיפרכום אפטרופוס למלך דא'ניאה אדון עיר קנודשטרופ בנה מבצר אורגוכורנו באי אואינה שבים בלט' קו נשגב כהיכל מלך והקרישו לככבי השמים וכסיליהם הפליא לפור באומנים להכין כלים טכלים שונים עד שהיו באים לראות כליו מנף הארץ כחות וסננים והתמיד שלשים שנה בחברת חכרים נבונים במקום הנזכר מהבונן ומעיין כככבים וככלל הקירותיו על כל דברי בטלמיוס קופירניקוס

גבורות יי

וסיעה אלפונסוס היחה הדרושה על שעורי הכדורים היקרים והוא העיר שעיין עם שפופרת חגול ארוך ל"ב רגלים כשמש בהפוך הקיצי שהוא כמרחקו הגדול 1190 ומצא כמה שנים אלכסונו לא היה יותר מחצי מעלה ר"ל 30 דקים ובהפוך הסתוי שהוא 1110 היוחר קרוב מצא 32 ובהיותו 1150 בשוויים מצא 31 דקים ובחר בזה האלכסון האמצעי בעיוניו וכן מצא אלכסוני כל הככבים עם כליו המזווקדים שלא נראו כמוהם אין ספק מיום כריאת שמים וארץ וראוי לסמוך עליו בעיוניו לדקדוק כליו אבל לא בלמדיו שהמרחקים של ככבים הם על פי הנחותיו והנני מסדר לפינך דבריו :

מרחקי הככבים	שעור אלכסון	אלכסון האמתי	שהוא חלק	שה א פעם
האמצעיים	הנראה	בערך אלכסון	האלכסון	ככדור הארצי
שמש 1150	3'1	11. 22 $\frac{1}{2}$ אל 5	5 $\frac{14}{75}$	139
ירח 60	33'	1720. 495.	3 $\frac{23}{49}$	$\frac{1}{42}$
כחב 1150	2 $\frac{1}{6}$	8. 3.	.	$\frac{1}{19}$
נוגה 1150	3 $\frac{1}{4}$	11. 6.	.	$\frac{6}{37}$
מאדרי 1745	1 $\frac{2}{3}$	60. 25 $\frac{2}{5}$	.	$\frac{1}{13}$
צדק 3990	2 $\frac{3}{4}$	5. 12	.	14
שבתאי 10550	1. 50.	11. 31.	.	22
גלגל הח' 14000				

ובמדורות לפי דעתו ונראים בו ששה שעורים .

א 2	23. 52.	4 $\frac{1}{13}$	68
ב $\frac{1}{2}$	18. 55.	3 $\frac{1}{18}$	28 $\frac{1}{2}$
ג $\frac{1}{12}$	9. 20.	2 $\frac{1}{5}$	11
ד $\frac{3}{4}$	2. 3.	1 $\frac{19}{36}$	1 $\frac{1}{4}$
ה $\frac{1}{2}$	49. 50.	1	1 $\frac{1}{18}$
ו $\frac{1}{3}$	22. 15.	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{3}$

והנך רואה עולם חדש לפי הנחותיו שמאדים הוא קטן מהארץ גם הככבים הקיימים של שעור ששי קטנים הימנה וכו' שבתאי גדול מצדק ושניהם אינם כ"כ גדולים כמו שהשכוח הקדמונים וכן הככבים הקיימים אינם כ"כ גדולים וכתב ונוגה גדולים כהירח שהוא לדעתו הקטן שבככבי השמים . והוא יחשוב שהארץ באמצע העולם והיא מרכז לשמש ולירח ולככבים הקיימים אבל יחשוב שהשמש היא מרכז ליתר הנכוכים ר"ל שסביבו מתנועעים ויגלגל כחב ונוגה ומאדים נחתכים עם גלגל השמש וכו' יקוימו כל הנראים בתנועות בסדר נפלא וכבר נכנו לוחות כפי עיוניו ואין דעתי להביא הנה יסודותיו אבל הוא לקח כמו שאבאר הנהות קופירניקוס והלבישם בנדים אחרים ונכרים הרברים והנה חקר ומצא נבנינו' שבתאי 12300 חצאי אלכסוני הארץ ועובי הגלגל הח'

יחשוב שיחפשט עד 14000 כרי שיוכל כריוח להכיל הככבים הגדולים שבו ולפי הוראת מדרגה ב' יהיה ההקף 88000 וכ"כ אלכסוני הארץ נכללים בהקף הנ"ל, ותמצאהו מתמיה ותתפאר שמצא דבר נפלא והדש לא קדמו אדם שעובי הגלגל השמישי שהוא לדעתו 1190 יכלול עובי גלגל הירחי שהוא 66 רצוני שלקה הממוצע בין דעת קופירניקו' שחשבו 68 ובין בטלמי' 64 שמנה עשרה פעם כשעור ערך אלכסון הירח עם אלכסון השמש אבל זה אינו הדוש שהרי החכם ר' יצחק הישראלי הזכירו קודם לו כמה מאת שנה הגם שהוא בקרוב ולא מצימצם ואצל הכורא יתע' ידוע טעם השנות הערך הנ"ל פעמים בין ב' המאורות כי לא דבר רק הוא בלי ספק:

מדרגה יח:

ועתה אוריעך דרך אלכיתין שרכים מתכלכלים בהכנתו גם ריניאומו"נטאנו המפרש שלו איש נפלא בלמודים נראה שהיה ישן ונדרם ולא כיאר דבריו כראוי כזה המקום. והנה הוא כפי עיוניו הניח מרחק הקרוב של ירח ר"ל עובי חצוי אלכסון הדר' יסודות 18, 38, חצוי אלכסוני הארץ והרחוק 10, 64. ואלכסון הירחי הנראה ברחוק $\frac{1}{2}$ 29 לא יותר וכתב הניח חכף על הירח הילכך בקרובו הוא 10, 64 שהוא כנכנינוה הגלגל הירחי כנ"ל. ואמר שהקדמונים עיינו בדקדוק עם הדיאופט'טרא כשהכב בקרובו וברחוקו הגדול ומצאו שהיה הגדול האלכסון כמו $\frac{1}{2}$ 2 פעם ר"ל הקרוב ממה שהיה נראה ברחוק $\frac{1}{2}$ הילכך הערוך כך עם למוד הזהב אם 1 נוחן 10, 64. כמה יתנו $\frac{1}{2}$ 2 תמצא המרחק הגדול קרוב ל 166 וכשתוסיף עליו 10, 64. המרחק הקרוב יהיו 230 והוא שעור אלכסון היוצא מרכזו שלו הילכך חצוי 115 הוא מרחקי הבינוני וכך מצא כל המרחקים הבינונים: **שוב** עיינו אלכסון כתב הנראה כזה המרחק ומצאוהו $\frac{1}{2}$ ממה שנראה אלכסון השמש אחד שלם ומי יתן והיה אצלי ספרו כי הייתי מכאר כל אותו פרק חמשי' ומביא הרכה מלמדויה הטובים אלא שאין אחי ואני כותב מפי קצת קונטרסים שחובאו בהם דבריו בקצור ולכן אביא לך דמיונים כפי הנחות טיקון כראוי (ליוי מה) ונניח שידענו אלכסון הירח **צה** הנראה כשעור וזית **צאה** 33 דקים ואלכסון השמשי **גו** הנראה בזוית **גאי** 31 דקים וכל זה עם הדיאופט'ט' וידענו המרחק **אה** 60 ואן 1150 ורצינו לדעת ערך האלכסונים האמתיים: **והנה** כפימה שנכתאר בחכמת הראיה למוד ה' לאוקלידוס כל עור שהמוח שרחוק יראה יותר קטן ולהפך כל עור שקרב יראה גדול לכן נחשוב כאילו ב' אלו המוחשים הם במרחק אחד ותהיונה הזויות הראשונות כשעורן ר"ל שנחשוב שהכדור הירחי הוא כנקרתן וכדי שיראה באותה זוית של 33 דקים צריך שיהיה שם אלכסונו גדול כמו **וד** שבוה האופן יהיה **וג** פחות הימנו 31. ונקיש כך אם **אה** 60 נותנים יצ 33 כמה יתנו **אן** 1150 תמצא שעור **וד** $\frac{1}{2}$ 632 וכל כך גדול היה ראוי שיהיה שם הירח כדי שתראה זויות 33 דקים. הילכך תקיש שנית כמו 33 אל $\frac{1}{2}$ 632 כן 31 אל $\frac{1}{6}$ 594 הילכך ערך אלכסון השמשי האמתי אל אלכסון הירח האמתי הוי

כמו $\frac{1}{6}$ 594 אל 33 ואם תחלוק זה בזה תמצא שנכנס בו $\frac{1}{198}$ 18 פעם :
ואולם אני פועל בכמו אלו יותר בקצור בדרך לכוד הזהב ההפוך ר"ל שאחשוב
 כאילו השמש הוי יחד במרחק אחר עם הירח ורצוני להקור כמה גדול היה נראה
 שם ואקיש כן אם אן 1150 ניתן 31 דקים כמה יתן אי שהם 60 תכפול הראשון
 בשני ותחלקהו עם 60 השלישי ותמצא $\frac{1}{6}$ 594 כאשר מצאת בדרך אלכתין באריכות :
שוב נניח שרצינו לדעת הערך שבין אלכסוני נונה וירח והוא לדעת טיקון נרחק
 כמו השמש 1150 ואלכסונו הנראה הוא $3\frac{1}{4}$ דקים ונקיש כן אם 1150 נוחנים
 $\frac{1}{4}$ 3 כמה יתנו 60 ותכפול הראשון בשני ותחלוק על השלישי תמצא $\frac{1}{24}$ 62 הילכך
 כאלכסון $\frac{1}{24}$ 62 אל 33 כן הוא אלכסין נונה עם הירח שהרי לדעת טיקון נונה גדול
 מהירח שהוא הניח ערך הירח עם הארץ $\frac{2}{3}$ ושל נונה עמה $\frac{1}{11}$ וכשתגרע ערך מערך
 כמו שהורית בספר חקות שמים תמצא שנותר $\frac{10}{11}$ 1 וכן הוא בקרוב הערך הנ"ל :
ואחר שידענו הערכים שבין ב' האלכסונים של ככבים וידענו ערך הא' עם כדור
 הארץ נדע ג"כ ערך השני עמה והוא כמו שהורית במדרגה ב' שכמעוקבי
 האלכסונים כך הם ערכי הכדורים הילכך אם תעקב שניהם יודע לך הערך שבין
 כדוריהם וג"כ הערך שבין כל כדור מהם לכדור הארץ. ר"מ מצאנו שערך אלכסון
 הירח עם אלכסין השמשי כמו 1 אל 18 הילכך ערך כדוריהם כמו 1 אל 5832
 ולפי שידענו שערך הכדור השמשי עם כדור הארץ הוא 139 פעם בקרוב הילכך נקיש
 כן אם 139 שוים 5832 כמה שוה א' תמצא שכדור הירח הוא $\frac{1}{42}$ מכדור הארץ
 בקרוב וכל אלו לדעת טיקון אבל ההקש הוא של אלכיתין והסכים עמו קופירניקוס
 שאף הוא ברצותו זרעו על מרחקי הירח של כטלמיוס שהניח הגדול 64 והקטן
 33 אמר שלפי זה כהיות הגדול כפל הקטן בקרוב יתחייב שאלכסון הירח בקרוב
 יראה כפל גדול מברחוק וזה הפך הנסיון הילכך אין מרחקי כטלמיוס אמתיים ולפי
 שלדעת כטלמיוס אלכסון הנראה כירח $\frac{1}{3}$ 31 דקים במרחקו הגדול $\frac{1}{6}$ 64 יהיה בהקש
 אלכיתין שביארנו אלכסונו הנראה בקרוב $\frac{1}{2}$ 61 בקרוב :

הצעה

כאשר בארבע שעורים יהיה הא' עורף על השלישי והשני פוחח מהרכיעי יהיה ערך
 הא' אל הב' גדול מערך הנ' אל הד' ד"מ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{5}$ איך שתקחם $\frac{1}{4}$ או $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$
 וזה כיארו כמופת ג"כ ר' יעקב אסכנרני יקצה ממפרשי אוקלידס ואין להאריך
 בכיאורו שמבואר בעצמו .

מדרגה י"ט :

ורצוני לבאר לך שגם קופירניקוס גם ריגואומונטאנו גם אלכיתין הקורם להם טעו
 בהקשם ושנו כרואה וזה שלא יתחייב כשהשעורים השוים נרחקים זה מזה כפל

המרחק ר"ל שהא' י' אמות והאחר 20 שהקרוב יראה כפל גדול מהרחוק שהרי נחבאר כחכמת הראיה שערכי זוית הראות פהותים מערכי המרחקים ולא היה לו לקופירניקים לנווד כשביל זה מהנחות בטלמיוס כ"ש שהזהירו על זה כבר תיאין המבאר ספר האלמיניסטי במאמר הששי שבו אמ' לא מטעמי' אחרי' ויתבאר בחמונה הנכבית (ליור מו) שבה שעורים שוים **אב טר** ואולם **אב** יותר רחוק מעין המכית **צ** מכה שהוא **רט** ויהיה קו **בצ** בא אל המרכז **צ** והוא במקום הצלע ומנקדות **אט** יהיו כאים קוי **אצ** **טצ** שהם במקום האלכסונים הניצוציים והנה לפי **שאב** נרחק הרבה ונראה כוויית יותר חרה יהיה הניצוץ **אצ** ההותך זוית **טצר** חיהך ג"כ כפיסו **טר** בנקדת ה' מג' לו' ליסודות ונשים **צ** מרכז ונרשום קשת כפי מרחק **צה** והיא תחתיד קוי **צב** **צט** בנקדות ג' ו' וזה מיכרח אחר שקוי **צה** קטן מקוי **צב** כפי הכנין וקטן ג"כ כקו **צט** שהרי הוא נשטח לנצב ד' ואיקו **צט** נשטח לצדה השוה לנצב ד' ולזוית הצר גל"כ לראשון' ולפי שמשלש **צטה** עורף על חתך העגול **צזה** וזה הפך משלש **צהר** פוחת מחתך **צהג** יהיה מההצעה הקדומה הנ"ל ערך משלש **צהט** אל משלש **צהד** גדול מערך חתך **צהו** אל חתך **צהג** הילכך בהרכבה מכ"ח לחמישי יהיה ערך משלש **צטר** אל משלש **צהד** גדול מערך חתך **צוג** אל **צהג** ואולם מלמוד א' לששי משלשי **צהד** **צטר** הם כפי החושבות דה' **רט** השוה ל**בא** ומד' לששי משלשי **צאב** **צהד** הם נערכו' ודומים ר"ל כערך **אב** אל **הד** כן **בצ** אל **רצ** הילכך יהיה ערך **בצ** אל **רצ** גדול מערך חתך **צוג** אל חתך **צהג** ואולם כערך החתך **צוג** אל חתך **צהג** כן ערך קשת **וג** אל קשת **הג** וקשת **וג** אל קשת **הג** כוויית **וצג** אל זוית **הצג** מאחרון לששי הילכך ערך מרחק **בצ** אל מרחק **רצ** גדול מערך זוית **וצג** אל זוית **הצג** וזה מה שר"ל. וכדרך שנחבאר בשוים יתבאר ג"כ בכלתי שוים שזולת ההבדל מצד חלוקה השעורים נוסף ג"כ ענין הזוית עם המרחק כנ"ל וק"ל. ואולי לא חששו אלו הגדולים לדקדוקים במרחקים ובשעורים עצומים.

בדרגה כ"י:

זוולת דרך אלכיתין הוכל כקצור לדעת ערכי האלכסונים כאופנים שונים והוא אחר שחרע מרחק ממרכז הארץ הנ"ל ואלכסונו הנראה והוא שתמצא הקף העגולי' שלהם כפי למודי המדרגה השנית וחלקהו על 360 ומשם תקח חלק הנוגע לשעור אלכסון הנראה של ככב ותמצא ערך אלכסון הככב עם אלכסון הארץ ד"מ מרחק השמש דרעה טיקון הוא 1150 חצאים ואלכסונו הנראה 1' 3' דקים כפל המרחק הוא 1150 אלכסונים שלמים ר"ל אלכסון הנגלל השמשי ונכפלהו עם $3\frac{2}{3}$ ויהיה $3614\frac{2}{3}$ הקף הנגלל השמשי ונקישכך אם 21600 ר"ל ש"ם מעלות ניתרים אל דקים סבילים $3614\frac{2}{3}$ אלכסוני הארץ כמה יכינו' 31 דקים המצא שיכילו $5\frac{1}{4}$ בקרוב ויהיה המעוקב שלו יותר 144 וטיקון מצא אלכסונו 13' 11' 5' ר"ל $5\frac{1}{16}$ ומעוקבו מעט יותר מ 139 פעם ככדור הארץ. **שוב** רצינו לדעת ערך אלכסון אחר מהככבים הראשונים שנגלל

הח' שמרחקו 14000 חצאי אלכסוני הארץ ואלכסונו הנראה 2 דקים לדעת טיקון
 וכפל המרחק הוא 28000 חצאי' שהם 14000 אלכסונים כל אלכסון נלגל השמיני
 ויהיה ההקף 44000 ונקיש כך אם 360 ר"ל 21600 דקים של כל הנלגל מכילים
 44000 אלכסוני הארץ כמה יכילו 2 דקים אלכסון הנראה של ככב ותמצא שיכיל
 כל אלכסון של ככב $\frac{1}{3}$ 4 בקרוב אלכסוני הארץ. ואולם כחשבון המשלשים חמצא
 בקלות הנאמר לעיל שיהיה דרך משל בהמונה הנכחית (ליור מזו) **אב** הכדור השמשי
 ואלכסונו **אחב** הנראה כזויה **אוב** 31 דקים מנקהו עין המביט בארץ והמרחק
אב 1150. חצאי אלכסוני הארץ ולפי רוב המרחק נחשבים ג' קוי **והוב** האלכסונים
 שוים לצלעו **וא** ויהיו במשלש שוה השוקים **אוב** ידועים ב' שוקיו עם הזויה שכיניהם
 ומטור י"א לפנה הד' לספר סוד היסוד נמצא צלע **אב** וההקש כך .

כמו **ח** 100000 אל **או** 1150 כן **אורה** כקע 15 30 שהוא אל **אה** 511 וכפלו
אחב 10 22 המבוקש. **אן** מטור ג' כמו **הו** 100000 אל **הו** 1150 כן נוגע **אה** 30
 15 שהוא אל **אה** 15 11 5 הילכך שעור כל **האב** $\frac{1}{2}$ 22 11 בקרוב ויהיה ערך
 אלכסונו עם אלכסון הארץ כמו $\frac{14}{5}$ אל 1 ומעיקבו יוהר מעט מ 139. וכן בדרך זה
 חמצא כל הככבים אך צריך שהשתמש בלוח הגדול של רית"קו והדקדק בדקים ושניים
 כי דבר מועט באלו ישנה הענינים חלוף גדול אין שעור וזה היה כל השהדלות הקדמונים
 לדעת ערך האלכסון עם הקף העגול שעליו בני ליה המהירים והבקעים . ודרך זה
 לקוח מספר טיקון בראי וכו חקר ג' כ מרחק הככב הזנבני שנראה בשנה 1557 והיה
 אלכסונו הנראה ז' דקים ומרחקו כפי חשבונוהו היה 240 חצאי אלכסוני הארץ
 ויהיה בהמונה הנ"ל משלש **אוב** וזויהו **אוב** 7' ושעור 5 ל א' משוקיו השוים **או**
בו 240 הילכך זויה השווה **אב** הן 30. 56. 89. וההקש כך . כמו בקע **א**
 99999 אל **בו** 210 שהם פרסאות 180600 כשתחשוב הצי אלכסון הארץ 860 כן
 בקע זויה **ו** 7 דקים שהוא 203 אל שעור **אב** 368 בקרוב הילכך הצי אלכסונו
 הוא 184 ולו ערך עם הצי אלכסון הארץ 860 ששניהם פרסאות ר"ל שנכנס אלכסונו
 באלכסון הארץ $\frac{2}{3}$ 4 פעם בקרוב שהיה הערך כמו $\frac{14}{3}$ ולפי שאלכסון הארץ עם
 אלכסון הירח הוא כמו $\frac{2}{3}$ לדעת קופירניקוס אם הגרע הערכים כפי מה שהורחיק בספר
 חקות שמים חמצא שאלכסונו כערך אלכסון הירח כמו $\frac{3}{4}$ ר"ל שאלכסון הירח עורף
 עליו $\frac{1}{3}$ ובמעוקביהם חמצא בחלוק זה על זה שהככב הנ"ל היה פחות מגוף הארץ
 כמו $\frac{2}{3}$ 100 פעם ובהגוף הירחי פחות $\frac{1}{3}$ 2 פעם בקרוב : **ואמנם** כי גם בטלמוז
 עצמו הלך בדרך זה בפ' י"ד לחמשי לאלמינסטו אמר שם ז"ל ועכשו נכא אל מופח
 מרחק השמש שמצאנו ככמיה שמצא איפרכום לפי שההכבל שבין ענוכי השמש
 והירח והארץ הנבלים מהמהודרים האצטיוניים והענולים הגדולים שנרשמים בכדוריהם
 הוא כ"כ מעט שאינו נרנש עד שהאלכסונים הנראים שוים לאמתיים פי' שנתבאר

בחכמת הראיה בלמוד כ"ג לאוקלידס שאיך שיראה הגוף הכדורי מעין אחת לעולם יראה פחות מחצי הכדור והחלק הנראה יראה מוקף ומינכל מעגול. הילכך כדור **איב** הנראה על זווית χ אינו נראה כפי עגול גדול ר"ל שאינו קו **אב** אלכסון העגול הגדול שבו אלא של עגול קטן שבכדוריתו מהמקבילים לגדול וכן נחכאר בחכמת הראיה שהמאיר הכדורי מאיר חצי הגוף הכדורי השווה לו ואם הוא פחות מהמאיר יקבל האור ביותר מחציו ואם עודף כפחו' מחציו וכל עוד שהפחו' קרב למאיר הגדול יקבל יותר האור בהקפו מכשהוא נרחק הימנו אבל להפך כל עוד שהמאיר רחוק ישלח אליו נצוציו מיותר חלקי הקפו וכל עוד שקרב מחלק קטן ר"ל בחטונה של מדרגה י"א המביט מנקדת ה הכדור השמשי לא יראה כי אם הקפו **שע** שהוא פחות מחציו וכן הכדור הירחי יקבל מהשמש האור כחלק **וכז** שהוא יותר מחציו. והכדור הארצי יקבל האור מהירח הקטן הימנו כחלק 312 שהוא פחות מחציו ולפי שהירח יותר קרוב לשמש יקבל האור ביותר חלק גופו מהארץ ר"ל שהקף **וכז** הוא יותר מעלות בגלגלו ממעלות **סופ** של הארץ אבל עכ"ז הארץ מקבל האור מכל הקף **דךב** של הכדור השמשי ואילו הירח אינו מקבל רק מהקף **שעך** לבד. ויאהר שדברים אלו מכוארים כמיופת הנה רצוננו לחקור שעור **וכז** החלק המקבל האור שבגוף הירחי והנה מחצי אלכסון השמש **אע** במקום שנוגע קו **עז** ששם עומד נצב עליו מ"ח לשלישי נחתיך חלק **תע** שיה להצי אלכסון הירח **גע** ונמשוך **הג** מקביל לקו **עז** ויהיה מ"ח לראשון וזוהי **אהג** נצבת הילכך במשלש הנצב **אהג** ידוע הנשטמ **גא** שהרי כל קו **הא** 1210 וקו **הג** 64 א"כ קו **גא** 1146 וגם צלע **את** ידועים כשהנרע חצי אלכסון הירח מחצי אלכסון השמש. והנה במדרגה י"ב נחכאר שאלכסון הירח אל אלכסון הארץ הוא כמו 1 אל 25. 3. ואם ההפכס אל דקים תמצא שהוא כמו $17\frac{1}{2}$ דקים אל 60 דקים וק"ל הילכך אם תנרע $17\frac{1}{2}$ דקים מאלכסון השמש 30. 5. ישאר קו **את** $12\frac{1}{2}$ 5 ותקיש כך אם צלע **אג** 1146 נגד הנצבת 100000 נגד מי יהיה צלע **את** 30. 12. 5 ותמצא בקע 455 בקרוב שעור זווית $40'15''$ והיא קשת שבהקף הירח **כס** ואם חוספנה על קשת **זס** שהיא רביע שהרי זווית **זנס** נצבת חתיה כל קשת **כסז** $40'15''90$ וכפלה **וכז** כל החלק הבהיר שבכדור הירחי המבוקש 20. 31. 180 ובטלמיוס חשבו 180 מעלות הנך רואה שדבר מועט הוא ההכרל הילכך יכולים אנו לחשוב כאילו הקיים הנוגעים הם בקצות האלכסונים של הכדורים. וכן להפך אילו רצית לדעת חלק המקיף **וז** התחתון שבכדור הירחי הנראה לעינינו הוכל להשיגו בקלות כשהדע אלכסונו הנראה כפי מרחקו כאשר תמצא בלוחות קופירניקוס וטיקון ודומיהם ונגיח כאיוה מרחק שהוא נראה 32 דקים. והנה בחטונה של מדרגה י"א חתיה זווית **זהג** או **הג** 16 דקים חציו ולפי שזווית **גזה** נצבת מ"ח לשלישי אם תנרע מנצבת $16'$ תשאר זווית **וגה** או **זנה** 44. 89. וכפלה היא כל זווית **וגז** שהיא שעור קשת **וז** הנראה 28. 179. 2. וזה מה שרצית לדעת

והנך רואה גם בזה שאינו חסר מחצי העגול אלא 32 דקים ואינו נחשב לכלום ולכן נחשוב כאילו קוי **הו הל** שוים וכן קוי **הז הנ** ודומיהם ואין להאריך ויהי מה להסיר לזות שפתים טוב שתבין כתמונה הנ"ל הענין בזה האופן והוא שיהיה ו' עין הרואה הכדור השמשי **איב** ויהיה קו הכא ממרכזו אל העין **הו** והקוים הנצוצים הבאים מהעין אל קצותיו הם **וא וב** והם נוגעים לעגול הילכך הקוים הבאים ממרכז **ה** אל נקדות הנגיעה הם עמודים מלמיד י"ח לשלישי על קוי **וא וב** ולפי זה במשלש **ואה** זויה **א** נצבה והנשטח **וח** 1150 זויה **אוח** 15.30 הילכך גם הצלע **אח** שכנגדה יהיה ידוע באותם חלקים של **וח** והוא 5.11 כאשר כתחלה. **וכן** כדמיון הככב שנראה בשנה 1557 יהיה ההקש כך כ' כמו **א** הנצבה 100000 אל **וח** 210 שהם פרסאות 180600 כן **אוח** 3' 30" שבקעה 102 אל **אה** 184 כאשר כתחלה. **דרך** אחר כמו **ח** 89 56 30 שבקעה 99999 אל **או** 180600 כן **אוח** בקע 102 אל **אה** 184. והנך רואה שלפי רוב המרחק הכל שוה ולכן לא חשש בטלמיוס וטיקון עמו להכרל שאינו נרגש. **שוב** בשנת 1572 נראה ככב בשמים שאלכסונו הנראה היה $3\frac{1}{2}$ דקים ונחשב היותו נבזה בנגלל הח' שמרחקו 14000 ויהיה ההקש כך כמו **א** 100000 אל **הו** 14000 כן בקע **אוח** 1.45. שהוא 51 אל $7\frac{1}{8}$ וכל כך גדול היה אלכסונו בערך שאלכסון הארץ אחר הילכך מעוקבו הוא $361\frac{1}{2}$ וכ"כ פעם היה ככדור הארץ עד שהיה עורף על הגוף השמשי כמו $2\frac{1}{2}$ פעם. **שוב** יהיה ככב מהשעור הא' אלכסונו הנראה כ' דקי' ונרצה כמות ערכו יהיה ההקש כך כמו **א** 100000 אל **הו** 14000 כן **אוח** דק א' שבקעה 29 אל **אה** $3\frac{1}{2}$. 4' וכ"כ פעם הוא גדול מאלכסון הארץ וכן בדומים.

מדרגה כ"א :

ועתה אודיעך איך הקרו התוכנים ומצאו שעור המרחקי' הגדולי' מהארץ ויצ"אח המרכז של הככבי נבוכה ר"ל מה שבין מרכז הארץ למרכז היוצא מרכזו שבו מתנועעים לכלם צריכים עיוני מקומוה בנגלל הח' ויהיה הדמיון בשמש. **והנה** בטלמיוס דרדק בזמן רגע האביב כפי מה שהורתיך בספר חקות שמים וכן בהפוך הקייצי הבא אחריו ומצא ביניהם ימים $\frac{1}{2}$ 94 ואולם בין ההפוך הזה לשווי הסתוי שאחריו מצא $\frac{1}{2}$ 92 ימים לבד. וכפי מה שנחבאר כלוחות התנועות חמצא בקלות התנועה האמצעי' של אלו הימים שהרי התנועה האמצעית היומית של שמש היא ידועה ואינך צריך אלא לכופלה עם הימים הנ"ל הילכך המצא מקום השמש האמצעי בהפוך הקייצי 9' 93 ובשווי הסתוי 11' 91 ויהיה כתמונה הנכחית (ליור **מה**) עגול היוצא מרכזו של שמש שבו מתנועע בשנה **גחוק** על מרכז **ה** ותהיה נקדת האביב **א** והקייצי **ב** והסתוי **צ** ר"ל בין **א** לב **9** חלקים ובין **ב** לצ' **11** 91 כתנועות השמש הנ"ל ונחבר נקדות השווים **א צ** עם קו **אצ** ועליו מנקדת **ב** נוריד קו עמודי **בש** נחתך עמו בנקדת **פ** שהוא מחבר ב' הפוכים ולפי שקשה **אבצ** המרכבת מתנועה **אב** 93 9. **ובצ** 11 91 שהם 184.20 היא עורפת על קשת שארית העגול **אצ** וקשת **אב** גדולה מקשת **בצ** הכין בטלמיוס שמרכזו עגול תנועת השמש הוא בין קו **אפ** **פב** ומרחקו מהארץ

יהיה בין א האביב לב ההפוך הקייצי שהרי מרכז היוצא ונקדת המרחק הם בקו ישר אחד. ונעביר קו ישר דרך המרכז המקביל לקו אצ והוא קו גז וכן קו ישר חק מקביל לקו בש ויהיה המרובע הארוך המפל נצב הוויות שאלכסונו פה הוא יציאת המרכז של שמש וכשימושך עד נקדת י יהיה קו פי המרחק הגדול השמשי מהארץ ונקדת י היא הגובה והם המכוקשים לדעת שעורם ולפי שכל קשת אבצ 184 20 חיה הציה אח. 92 10 יתרה על רביע העגול גח בכדי קשת אג 10' 2 שכקעו המ 3780 וכן לפי שקשת אב. 93. 9 עורפת על קשת אח 92 10 בכדי שעור קשת חב שהיא 59' ראשונים שבקעו מפ 1716 יהיו א"כ במשלש נצב הוויות המפ ידועים ב' הצלעות ומפנה ר' לסוד היסוד נמצא הוויות ומהם הנשטח הפ. וההקש כך כערך מפ 1716 אל המ 3780 כן כפ 100000 אל המ 220296 נוגע וזיה הפמ והשלומה הפל השוה ליהח 54' 24' 24' והוא כרי שעור קשת יח שבה נודע המרחק שבין הגובה הגדול השמשי ובין ההפוך הקייצי בזמן בטלמיוס. וכן חקיש כמו הפמ 6. 35. 65 אל המ בקע כן מ 100000 אל בקע הפ 4152. בקע 91057 3780

וזהו שעור שבין מרכז הארץ למרכז השמש והוא בקרוב $\frac{1}{24}$ משעור קו הי 100000 שבא מן המרכז וכן תמצא אצל בטלמיוס חצי אלכסון היוצא מרכז גחוק ר"ל קו יח 60 וקו הפ $2 \frac{1}{2}$ שהוא $\frac{1}{24}$ כפ' ר' לג' למיניסטי ונמצאת למד שאם תגרע קשת צז השוה לקשת ג 210 ושק השוה לחב 59 שהן 9' 3. מרביע זק השאר קשת צש 51 86 ובאלו החלקים יעבור השמש כימים $\frac{1}{8}$ 88 ר"ל מהשוני הסחויי עד ההפוך. ויהיה א"כ המתחר לעגול קשת שי 49. 88 בין הפוך הסתו לאביב ויחנעו בו השמש כימים $\frac{1}{8}$ 90 וזה מה שר"ל.

מדרגה כ"ב :

עוד רצוני להראותך בקצת הככבים איך חקר בטלמיוס שעורי אלכסוני המעגלים והוא ביותר קלים שאין רעתי להעתיק הנה כל ס' אלמיניסטי: וזם שכונתי לשמה הקוראים בספרי לא להטרוד עיונם וכמו שכתבו על תיאופרסטו חלמיד ארסטוטלים שערב המתיקות עם העיון וכהיות עיוני גלגל הלכנה והשלשה נבוכים העליונים צריכים חשבונות ארוכים לא אוכירם כאן ובחרתי לכאר לך איך נמצא שעור יציאת המרכז בנונה וכותב וכמות אלכסון המביא מרכז מעגליהם ואלכסוני המעגלים עצמם וכשתראה שבדרך מופתי נחקרו בהם תאמין שגם ביתרים לא דברו מפי הקבלה או הנבואה כמו שכתבת. והנה ידעת בעיון נוגה וכתב סגולותיהם כתנועתם שאינם כמו שצ"ם שנרחקים מהשמש עד שבאים כנגרו שקוראים אותם אקרניכוש כיון שלשני אלו יש נבול שער בו יבאו ולא יוסיפו לנטות הן לימין הן לשמאל והוא כפי ריוח המעגלים באופן שנוגה וכתב הם רבוקים תמיד עם השמש ברכוק האמצעי לא האמתי ר"ל מרכזי מעגלותיהם שהרכוק האמצעי הוא כששני ככבים נמצאים זה קרוב לזה בערך מקומם

כמולות באופן שהקו היוצא ממרכז העולם עד המולות הנכחי לקו ההנועה האמתית
 היוצא ממרכז המביא הככבים ועובר דרך מרכז הככבי' עד המולות שנקרא קו של
 ההנועה האמצעית היא אחד בשניהם וכך הם מרכזי בעגלי נוגה וכותב עם מרכז השמש
 והאמתי הוא כשקו אחד עובר דרך מרכז שניהם עד המולות וכן רום ושפל של המביא
 השמש ומעגלי נוגה וכותב כפי הנדר השנו וההנועה האמצעית הוא תדיר במקום אחד
 כמולות הילכך אם הקו היוצא ממרכז המביא ועובר דרך מרכז הככב עדי המולות
 שנקרא קו ההנועה האמתית נרחק ממרכז מעגלו לפאת מערב אוי יזרח הככב קודם
 השמש ואם נרחק ממרכז המעגל לפאת מזרח יזרח אחר השמש ולכן ישקע אחר השמש
 ונמצאת למד שהרוצה לעיין במקומות נוגה וכותב כרי לחקור על כמות המעגל וחיוצא
 צריך לדעת מרחקם היותר גדול מהשמש ר"ל מהקו הכא ממרכז היוצא ועובר דרך
 מרכז המעגל כי זה המרחק הוא מורה חצי אלכסון המעגל כמבואר בתמונות עיוני אלו
 הככבים בהכטה אחת. דילכך א"ה לבחון חשכון בטלמיוס תדע מרחקם היותר גדול
 מההנועה האמצעית השמשית ר"ל כשהיה מרכז מעגלם בנקדת הרום של מביא ובשפלותו
 ואזי עם הכלים תכקש מקומם האמתי כמולות כפי מה שהורית בספר חקות שמים
 ותדע גם כן מהלוחות אורך השמש האמצעי ואם הוא עורף על שעור אורך הככב
 האמתי אזי יהיו במרחקם הגדול השחרי ואם הוא פוחת יהיו במרחקו המערכי. וְאֵבִיא
 לך משל בטלמיוס שהביא בפרק ב' לעשירי למיניסטו על נוגה ומתורף דבריו חבין
 הענין בשלמות. אָמַר שם שהוא קבל מתיאון התוכן שהיה בזמנו שעיון וחשב בככב
 נוגה בשנת 129 לנוצרים ב"ט חדרש ויניאום וכפי המרחק והמצב שהיה לו עם הככבים
 הקיימים שמוכיר שם נודע לו שהיה במעלות 10 ודקים 36 לטלה ורחבו דרומי 30.
 ולפי שההנועה האמצעית של שמש באותה עת היה 24 25 לשור שארכו עורף על
 אורך נוגה היה נרחק מהשמש מרחק שהרי 48 44 ומרכז מעגלו היה כרום המביא.
 שׁוֹב עיין בטלמיוס עצמו בנוגה בשנת 136 לנוצרים ב"ח לחדש נוימברי וחקר מרחקו
 מהככבים הקיימים עד שנודע לו שהיה מקימו האמתי 50 12 לגדי והנועה השמש
 האמצעי היתה פחותה הימנו שהיה או 30 25 לעקרב היכך היה מרחקו מערכי
 20 47 והוא בשפלות המביא ונזר בטלמיוס שמרחק הגדול של מרכז המעגל ר"ל הרום
 של מביא הוא כהיות השמש כ 25 לשור והיותר קרוב כהיותו כ 25 לעקרב לפי שלא
 מצא שום מרחק יותר גדול מזה ויותר קטן מזה כשנרע מקום ממקום כהיותם ככבים
 אלו בכל שאר נקודת שכנגל המולות.

ועתה חן עיניך בתמונה הזאת שבה עגול המולות ונשק על מרכז הארץ ב ועגול
 המביא מרכז מעגל נוגה הוא **מתג** על מרכז א ויהיו נחלקים לחצאין על ידי
 האלכסון **יש** ויהיה מרכז המעגל כרום המביא בנקדת ה שהיא 25 למול שור כעיון
 תיאון הנ"ל וכן יהיה מרכז המעגל בשפלות המביא בנקדת ד 25 לעקרב כפי עיון

בטלמיוס ויהיה **ן** פאת מזרח **יש** מערב והנה ממרכזי המעגלים כשני המצבים יומשכו קיים אל מקומות הככב האמתיים **דפ די** ואליהם קיום נוגעים המעגלים ממרכז העולם **בפ כי** ורם הקיום של התנועות האמחיות כפי הנראה לשני המעיינים הנ"ל בזמנים הנ"ל ובנקדת **פ** היה הככב שחרי ובנקדת **י** ערבי. והנה מיי"ח לשלישי קוי **הפ די** הם עמודים נצבים על קוי **פכ כי** הילכך כמשלשים הנצבים **בפה**; **ביד** ידועות זווית **בפה** 48 44 **יבד** 20 47 שהן כשעורי הצלעות של מרחקים **הפ די** כמו שנתבאר בלמוד כי"א לפנה **כ'** לסוד היסוד וכנמשך **א'** להקדמה **א'** לספר חקות שמים ומלי"ב לראשון חתיה גם הזווית השלישית ידועה וממור **א'** לפנה **הר'** לסוד היסוד נדע ערכי הצלעות כלן וההקש כך.

כמו 100000 אל **הב** כן בקע זווית 48. 44. שהוא 70463 אל **הפ** וכן.
 כמו 100000 אל **בד** כן בקע זווית 20. 47. שהוא 73531 אל **די**. ואל החמה שבהיות **הפ** שוה ל**די** איך יהיו נערכים לשעורים בלתי שוים שנתבאר בחכמת הראיה והחוש מעירו שכל עוד שקרב המוחש נראה זוויתו יותר גדולה וכן הוא המעגל בשפלות המביא וק"ל שניתה קישי כן כמו 73531 אל **הב** 100000 כן 70463 **הב** 100000 אל **בד** 95828 הילכך קבוצם הוא שעור כל האלכסון **הרב** וחציו **בד** 95828 הוא שעור קו **אה** או **אד** וכשהגרענו מקו **הב** 100000 ישר קו **אב** **הבד** 195828 השעור שבין המרכזים 2086. **ואכ** הניח חצי אלכסון המביא **אה** חציו 97914 חלק אחד ר"ל 60 דקים והערך כך אם 97914 נותנים 60 יציא המרכז 2086 כמה יתנו 2086. המצא יציאת המרכז 1. 16. וכן אם 97914 נותנים 60 כמה יתנו 70463 המצא שעור **הפ** חצי אלכסון המעגל 10. 43. וזה כל מה שבקשנו לדעת. **והנה** ניקולאוס קופרניקוס שיחשוב שהכדור הארצי מוכא על עגול שסובב בגלל נוגה ימצא ערכי אלכסוני גלגל נוגה וגלגל הארץ ע"פ הנחות בטלמיוס בקלות רב והוא שיחשוב כחמונה הנ"ל (ליור **מט**) שעגול **מחג** הוא גלגל נוגהו **ונשק** גלגל הארץ ויהיה **ש** נקדת הרום ון השפלות וימשוך מהם קיים **שט** ו**ת** נוגעים גלגל נוגה במקום שנמצא הככב בעיונים הנ"ל והיומ"ח לשלישי קוי **אמ** **אה** עמודיים על הנוגעים ויהיו **כ'** משלשים נצבים **שטא** **והא** והנה זווית **ש** 44 48 וזווית **ן** 20. 47. הילכך כמשלשים נצבים **אמש** **אהו** ידועות כל הזוויות ומהן ערכי הצלעות ר"ל **אמ** 7046 כמה שנחשב **אש** 100000 וכן **אה** הוא 7353 כמה **שאש** נחשב 100000 וכמה **שאת** השוה ל**אמ** הוא 7046 יהיה **וא** 9582 הילכך כל **שבו** יהיה 19582 יחציו **שב** 9791 והמוחר **אב** 209. וכמה שנחשב כל **שב** אלכסון עגול הארץ אחר יהיה **אמ** 10 43 **ואב** בקרוב 1. 15. וכמה שנחשב **שט** 100000 יהיה **אמ** או **את** 7193 **ואב** 208 בקרוב עכ"ד כפרק כי"א לחמשי להקפתו.

מדרגה כ"ג:

ועוד ירי נטויה להראות כך נ"ב איך מצא בטלמיוס שעור אלכסון מעגל כחכ ויציאת

מרכו וכבר הורה נתיבותיו כמדרגה שעברה שהן ממש כנתיבות נוגה. והנה
 המצא בטלמיוס כפ' ז' להשיעי למיניסטי כלו הוקר ומבקש על מרחקי כוחב הרחוקים
 והקרובים מהשמש ובפרק ח' שבו יאמת שהוא לקח מרחקו מהכוכבים הקיימים ונדע
 לו מקומו האמתי פעם אחד בכקר והיה 12. 20. לבחולה ומקום האמצעי של השמש
 היה 15. 9. למאונים הילכך מרחקו שחרית 3. 19. שוב פעם שני באותה שנה מצא מקום
 כתב האמתי בערב 20. 4. לשור ומקום האמצעי של שמש היה 5. 11. למלה באופן
 שהיה מרחקו 15. 23. ערכי ואלו הם כ' המרחקים הקצוותיים של כתב ר"ל להיות
 חשמש כרום וכשפל. ויהיה כתמונה הנ"ל ה הרום וכו. 15. 9. למאונים וך שפל המביא
 וכו. 5. 11. למלה וכחכב כנקדה צ שחרי ובנקדת כ ערכי ועין בטלמיוס היתה כמרכו
 העולם ב ויהיו ממנו יוצאים קוי בצבכ נוגעים במעגל במקום שהיה הככב וממרכו
 המעגל יהיו קוים הצ דב והם עמודים על הקוים הנוגעים מ"ח לשלישי ובהיות זווית הבצ
 של המרחק הגדול 3. 19. יהיו מל"כ לראשון במשלש נצב הזוי' בצה ידועות כל הזוי'
 ומטור א' לפנה ר' לספר סוד היסוד יודעו ערכי הצלעות וכן במשלש נצב הזוי' בכד
 ידועה זוי' המרחק רבכ. 15. 23. הילכך יודעו כל הזוי' וערכי הצלעות כנ"ל וההקש כך.

כערך הצב 90 אל הב 100000 כן צבה 3. 19. אל צה 32639

וכערך רכב 90 אל רב 100000 כן ככר 15. 23. אל כד 39474

הילכך בשווי וערכוב תשליך 90 השוים כמו שהורת בספר הקות שמים ויהיה כערך כד
 39474 אל צה 32639 כן הב 100000 אל רב הילכך המצא ששזה 82685
 וכשהוסיף עליו הב 100000 יהיה כל קו הבר אלכסון המביא 182685 וחציו אה
 או אד 91342 ואם תגרע מזה קו רב 82685 יותר קו אב 8657 שעור שבין שני
 המרכוים. ואחר שידענו אלכסון המעגל ויציאת המרכו וחצי אלכסון המביא כל
 שלשתן במספרים ממין א' נחשוב הצי אלכסון המביא חלק אחד ונערך כן אם אד
 91342 שיה' 60' כמה שזה אב 8657 המצא יציאת המרכו. 41. 5. וכן תעריך אם אד
 91342 שיה' 60 דקים כמה שזה צה 32639 תמצא 26. 21. שעור חצי אלכסון
 המעגל ובטלמיוס מצא אחד כך שעור העגול הקטן שבו מתנועע מרכו המביא וע"ע
 כי אין רצוני להאריך יותר אבל ניקולאוס קופרניקוס שאינו מניח מעגלי' יחשוב
 כתמונה הנ"ל ונשק גלגל המביא הארץ על מרכו בוטחג גלגל המביא ככב כתב
 נרשם על מרכו א וממנו יוציא קוי אט את ועליהם עמודי' קוי שט ות והנה אט
 את הם בקעי הזוי' או המרחקים הקצוותיים של כתב מהשמש ר"ל אשט 3. 19.
 אות 1/4 23. וימצא שעור אב יציאת המרכו 41' 5' ואט או את חצי אלכסון
 גלגל כתב 6' 2'. 21' ממה שנחשב חצי אלכסון הארץ בו אחד עם אותו חשבון
 שמצאנו גם אנו במעגל יותר דבריו הנעימים תראה כפרק כ"ז והבאים ממאמר
 ח' להקפותיו.

מדרגה כ"ד :

ואחרי הודיעך את כל הנ"ל אשיבה אל המבוקש שבקשה לדעת דרך ישרה בעובי הגלגלים ומרחקם מן הארץ בדרך מופתי. ואמר שראשונה צריך שהגמור והסכים שסדרם לכ"ן המצ"ם שכך הסכמת החוכמים הקדמונים ואחר זה החקור והדע כפי הוראות בטלמיוס בספר הנפלא ממיגוסטי שעורי יציאות מרכזי המביאי' הככבים או המעגלים וכן שעורי אלכסוני המעגלים וכלם כמה שהצי אלכסון המביא של כל אחר נחשב ששים חלקים וכמו שהורתיך אין חלק הששים של אחד שוים עם ששים של חברו לפיכך צריך החבולה להפכם כלם אל מדה אחת כדי שהדע ערכם וזה קל מאד אחד שירעה כבר המרחק שממרכז הארץ עד קערירות גלגל הירח שהיא לדעת בטלמיוס 33. 33. חצאי אלכסוני הארץ ולדעת אחרים 33. 42. כמו שערכתי לפניך כל זוחות שעברו שעל זה הירדוע הציב סולמך והעלה עד הגלגל הח' ולביאור הענין חתן ענין בחמינה של מדרגה י"ד שבה חבין עובי גלגל הירח. וכבר ידעה מצד החקירה שבמה שנחשב קו צ"ן חצי אלכסון של המביא המעגל 60 יחשב צ"ן יציאה המרכז $\frac{1}{2}$ 28 12 וקו י"ן חצי אלכסון המעגל הירחי 15. 5. וכשחגרע י"ן מצ"ן ישאר קו צ"י 45. 54 גרע מזה עובי י"ך שהוא כמו שביארנו במדרגה י"ד שזה לכלל יציאה המרכז ר"ל כשעור קו צ"ש 57. 24 ישאר קו צ"ד. 29. 48. חוסיף עליו ח"צ יציאה המרכז $\frac{1}{2}$ 28 12 ישאר ח"ד $\frac{1}{2}$ 16 42 המרחק שממרכז הארץ עד קערירות הירח. ולפי שק"ד הוא שוה. 33. 33. חצאי אלכסוני הארץ הילכך הערוך כך.

אם $\frac{1}{2}$ 16. 42. שוים 33. 33. $\frac{1}{2}$ 28. 12. יציאת המרכז חמצא 55. 9. לצ"ן.

כמה שוים. 5. 15. חצי אלכסון המעגל 10. 4. לין.

הילכך חוסיף על ח"ד 33 33 עובי י"ך שהוא כפל יציאת המרכז 50. 19. ועליהם כפל י"ן 20. 8. ר"ל קו א"י חמצא השעור א"ה שממרכז הארץ עד גבנינו' הירח שהוא קערירו'

כתב 43. 61. חצאי אלכסוני הארץ. וכן אם הרצה לדעת עובי הגלגל א"ד הנרע מא"ה 43. 61. ר"ל שעור ח"ד שהוא 33. 33. וחמצא 10. 28. העובי הנ"ל וכן א"ה שעור

חצי אלכסון המביא חוסיף על ח"ן 33. 33. צ"ח 55. 9. ויון 10. 4. ויצא צ"ן 38. 47

וכן תכנס בחדרי חדרים של הגלגל. ואולם לפי שלקחנו השעורים במרחק קערירות הירחי ובאלכסון המעגל ויציאת המרכז פתוח ממה שהינתו כלוח שכמדרגה ט"ז ומ"ז

חמצא כל הנמצאים בהקש פחותים מחשבונות הלוח הנ"ל אבל לדעת ההכם המחבר הלוח הנ"ל שיציאת המרכז 9. 10. וחצי אלכסון המעגל 5. 5. והמרחק 33. 42. ח"ד

20. 18. ב"י חמצאם מכוונים וקרובים לחשבונותיו והא לך לפי דרכי סדרם וכמו שמצאת בגלגל הירח חמצא 10. 10. א"י

64. 10. ח"א ח"ב בגלגל כתב כשחשוב שקו ח"ד 10. 64. חצאי אלכסוני הארץ ותהפוך שעור יציאה מרכזו ואלכסון מעגלו שהוא ידוע כמה שחצי 48. 56. צ"ו

אלכסון המביא 60 אל חצאי אלכסוני הארץ וכשחדע נבנינותו חדע קערירות נונה שעליו מיד וכן תעלה במעלות בהר יי ותכנס לפני ולפני וכבר מלאתי כרסך מערני זהבשמה וגם שמה בכליך מריח שמני ואם יוכני יי להשלים ספר בשמת החענג נפשך כדשני ואז יאמרו בנוים הגדיל יי . **ועתה** הכה נדרה מן השמים הגבוהים פן יפגעו בנו מלאכי אלהים .

מדרגה כ"ה :

והנה ראית שכל השעורים והמרחקים של הגלגלים הם בנויים על שעור אלכסון הארץ ונערכים עמו ואם לא נדע שעורו אך להכל וריק ינענו ככל הנאמרים ואמר ראש המשוררים .

אדמה איש אשר יתן רכושו אלי זרים ולא אל מקרובו
כמו עין אשר יראה רחוקיו ולא יביט ולא יראה סביבו

ולכן ראוי לנו לחקור עליו מאד ולדקדק בו כ"ש כהיות קרוב אלינו הרבר יותר מן השמים הרחוקים ונעלמים . ושמעתי רבים אומרים מי ימודד ארץ שאעיפ שבזמן הזה נפלאו מעשי המלחים אנשי אנגליאה והולנדיאה נכנסים דרך המצר מנלאניקו ושאר דרכים ידועים להם ומסככים וכאים דרך מזרח דרום ושבים אחד לג' שנים למקומם כאשר דברתי פה אל פה עם כמה מהם עכ"ז יאמר המבין איך ישערו המהלך בהיותם הולכים בנטיה פעמים לצפון ופעמים לדרום כפי נשיכת הרוחות המשתנות ומי ידע דרך אניה בלב ים ונתיבות היבשה לא נודעו כי דרך עקלקלות הם וכיניהם ימים והרים נכוננים ויערים ודרכים מסוכנים . ואם אינם הולכים תחת המשוה חמיד או תחת ענול אחר הבא מצפון לדרום כלי נטיה יטעו וזה א"א לשמור במהלך רב כזה . אכן רוח היא כאנשים נכונים להמלט מכל העוכבים הנו' ולדעת מדתה בהיותם שקטים ככיתם או מטילים כטוחים ושאננים . וזה בדרכים שונים ואוכיר קצת מהם היותר קלים ונכונים .

הדרך האחד הוא לקדמונים כפי מה שהובאו דבריהם כספרי שטר"בון וזולתו מהיונים שכעיר שיאינים שהיא ממש תחת הפיך סרטן באר חפרוה שרי' עמוקה מאד והיא למוספת לרבים שיראו ויחמהו שהשמש יאירנה כלה עד עומקה וכמו שכתב ג"כ פליני' וזה בהיותו על ראשה כראש סרטן כחצי היום ובאותו זמן עיינו וראו כאשר העיר אירטושתינים שהעמודים אינם מורים שום צל לכל הפאות של זאת העיר 150 שטאדיאה סביב ויהיה לפי זה אלכסון השמש כלו 300 שטאדיאה באיפן שכונו שבדרך 300 שטאדיאה אל כל סבוב הכדור הארצי כן אלכסון השמש אל הקף גלגלו שכך כדור הארץ מכוון עם כל הגלגל השמשי כמו שביארנו במדרגה ג'. הילכך כל ההשתדלות תלוי בדיעת איזה חלק של 360 מעלות הוא אלכסון השמשי . ונהנה חכמי מצרים עם כלי המים השעוהיים מצאוהו ⁷⁵⁰ וכשחכפול 750 עם 300 שטאדיאה חמצאכל ההקף של כדור הארץ 225000 שטאדיאה ואצל תיאונים המבאר האלמיניוסטי

במאמר ה' ופרוקלוס כפרק ג' לקצורו על איהו ספר המצא כנין אלו הכלים וכאמת הקליפשידריש של חול או המחנועעים מעצמם המצויים אצלנו הם יותר טובים מכלי השעה של הקדמונים ולכן לא הפץ בהם בטלמיוס אבל גם ארישטרכוס כתב בלמוד שביעי ושמיני לשעורי השמש וירח שהוא "28' 49" ר"ל $\frac{1}{150}$ של הקף ושהוא נראה שוה לאלכסון הנראה בירח. ואולם ארכימידס יחשבהו כפי עיוניו עם הריאופטריש גדול מ $\frac{1}{100}$ ופחות מ $\frac{1}{164}$ של זוית הנצבת ר"ל בין 27' דק"ל ל"32' 55" אבל הוא כעצמו יאמר שאין להשען על אלו העיונים שאינם מופתיים. ובטלמיוס כפי מה שזכרתי כבר עיין הן עם הריאופטרא הן ע"י הלקות ואמת היות האלכסון השמשי הדיר בלי חלוף הן בהיותו כרום הטביא הן בשפלותו. 20. 31 והוא שוה לאלכסון הירח כרומו אבל פרוקלוס כפ' ג' הנ"ל כפי מה שנתעורר מרכרי שושיגיניש חוכן של יוליאוס הקיסר שראה מה שכתב בס' ההקפות שלו שנאכד ממנו עיין וראה שבלקות השמשי לפעמים יותר חלק עגול מהשמש סביב שלא יפוסה מהירח וכן העירו הרכה מהאחרונים שראו כזמנם הילכך אי אפשר שהאלכסון הירחי ישווה לשמשי כנגודים ובדרכים כאשר חשב בטלמיוס ואולם אלכסון מצא אלכסון השמש כרומו. 20'. 31' וכשפלותו. 40. 33' וקופירניקים כרום. 48. 31. ובקרובו. 54. 33. וטיקון כרום. 30. דקים ובקרובו 32. וכמו שכתבתי בזה ראוי להרכין ראש לעיון טיקון לדרוק כליו. הילכך יהיה אלכסון השמש כהיותו כראש סרטן 30 דקים ויהיה הקף הארץ 21000 שטריאה וזה מה שר"ל בזה האופן.

מדרגה ב"י:

הדרך השני ג"כ לקדמוני' ומיוחס לאירטושחנינים והוא בעוד הצל ההווה מהעמוד הנצב על שטח הארץ שהוא מצא שעיר אלכסנדריאה של מצרים היא כעגול חצי היום של עיר שיאיניש ר"ל שארכה מקצה המערב שוה והמהלך שביניהן $\frac{1}{3}$ 6183 שטאריאה ובעיר שיאיניש כמו שכתבתי בהיותו השמש כהפוך הקייצי בחצי היום לא יורו העמודים צל שילך הצל לטבור הארץ משא"כ באלכסנדריאה היותר צפונית שישלח העמוד צלו לפאת צפון ויהיה כהמונה שלפניך (יורי נ) כנקדח א' עמוד נצב בעיר אלכסנדריאה והוא א' ידוע שעורו וצלו ג"כ ההווה מניצוץ צדג ידוע או שנשערהו או שנחשוב מרחו כפי מה שהורית כפרק ה' למאמר כ' לספר חקיה שבאים והוא א' שנחשב כקו ישר ששעור קשת כ"כ קטנה כערך כל הקף הארץ לא יטענו אם נחשבהו קוישר ונקדח ב' יהיה עיר שיאיניש והשמש מכה בניצוץ פבה ובא עד טבור הארץ היא הכאר ה' ונדמה ג"ל העמוד החחוב כנקדח א' שמחפשט עד מרכז ה' והנה כמשלש נצב הווית דאג ידועים כ' צלעות ר"ל העמוד והצל ומטור ו' לפנה ד' לספר סוד היסוד נמצא שעור זוית ד' וכמות זוית ה' מכ"ט לראשון שניצוץ השמש פה צג

נחשבים כאילו היו נכחיים מקבילים לקטנות קשת **בא** שבין ב' העירות כערך הגוף השמשי כמו שאבאר בספר מעין החום בע"ה. הילכך גם קשת **בא** שעור זווית ה' תהיה ידועה והוא המרחק שבין ב' העירות וכפי מה שספר בעל ס' הקף הארץ אירטושטיניש מצא שעור קשת **בא** $9 \frac{5}{8}$ מעלות הילכך אם תערוך ותאמר $8 \frac{5}{8}$ נותנים $6183 \frac{1}{2}$ כמה יתנו 360 המצא הקף הארץ 252000 שטאריאה ואולם אצל שטרכון מאמר א' המצא שאיפרכוס משיג על אירטושטיניש שיחשוב בין אלכסנדר"ריאה לקארט"יאנינוס 13 אלפים שטאריאה ואינם אפילו מ' אלפים וכן כל מדירותיו לא בדקדוק. ופושירונאווס מצא כדרך אירטושטיניש ר"ל עם הצל פחות מזה ר"ל 25000 שטאריאה לכד שחשב שהמהלך שבין ב' העירות הנ"ל אינו אלא 5000 שטאריאה לכד לא כל כך גדול ולדעה אחרים לא יותר מ 4560 שטאריאה ועיין בס' קליאומיריס ופליניאוס ושטרכון על זה שכפי מה שספרו הם שם וויטרוויאוס כמאמר ב' פרקו גם איפרכוס חשב הקפה 25000 שטאריאה ואין ההבדל שביניהם רב.

מדרגה כ"ז:

הדרך השלישי הוא המיוחד לפושירונאווס כפי מה שכתב קליאומיריס הנ"ל שהוא עיין בככבים הקיימים וראה ככב קנו"כוס שבאחורי הספינה הנקרא ארג"יש והוא ככב מאיר מאד אבל כארצות יון אינו נראה ולכן לא הזכירו אראטוס בין הככבים וברודוס עובר על קו האופק ונשקע מיד ואפי' שם אינו נראה אלא ממקום גבוה אבל בענול חצי היום של אלכסנדרריאה נגבה על האופק כפי מה שספר פרוקליס בס' הכדור יותר מרכיע מול ר"ל $7 \frac{1}{2}$ מעלות ורודוס היא בענול חצי היום אחד עם אלכסנדרריאה כמו שכתב ג"כ בטלמיוס בפרק ג' למאמר ה' למיניסטי הילכך אם תכפול המהלך שבין רודוס לאלכסנדרריאה שהוא 5000 שטאריאה עם 360 ותחלקה על $7 \frac{1}{2}$ המצא 24000 שטאריאה וכדרך זה חוכל לבקש גובה של חצי היום של איזה ככב ידוע שתמצא באופק אחר עם כלים מדוקדקים מאד עד השניים ותראה כמה נגבה על האופק ושוב תבקש באופק שני שהוא באורך אחד עם הראשון גובה הככב הנ"ל ותגרע גובה מנוכה ותשמור ההבדל ותמדוד המהלך שבין ב' אלו העירות ותראה כמה מילין הוא וחקיש ותאמר אם כ"כ מעלות של הבדל נותנים כ"כ מילין 360 מעלות כמה יתנו המצא הקף כל הארץ וזה דרך ס' לולה אלא שצריך דקדוק גדול במדידת המהלך וצריך שתבחר עמק שוה שתוכל להביט איזה סימן רשום שתוכל ללכת אליו בלי עקום הדרך וכשהבא לסימן הראשון ותדע המרחק שביניהם תבא משם אל סימן שני ואם השני הוא עם הראשון והמקום שנעתקת שלשתן כקו ישר שזה הוכל לדעתה בקלות טוב ואם לאו תקח זווית מצב השנים עם השלישי וכבר הורית מהוחה בספר חקות שמים או עם כלי המגנטיים ותכתוב הארכים עם שעור הזווית בנייר וכך תתמיד דרכך שאח"כ יורד הצלעות העקומות שעור הדרך הישרה והכל הלוי במדידת המהלך בשלמות ובהיות השמש בהפוכים שאזי אינו נרגש הבדל גובהו

מיום ליום הוכל ליקח גובה השמש על עיר אחת ותלך משם עד שתראה כל שהוא הברל בגובה ד"מ $\frac{1}{6}$ מערה שממנו חקיש על כל ההקף שכל עור שחלך מהלך ארוך הטעה במדידה ולכן טוב למעט ולרקק ואולם לא כלכד משעור המהלך ההווה בענול גדול הרע זה אלא מכל ענול נכחי לגדול וכלכד שהרע ממנו מרחקו ד"מ ב' עירות החת המשוה בא' יקרה הלכות בהצי היום וכשני שעה אחר הצי היום נרע שביניהן 15 מעלות ואילו ירענו בכירור המהלך שביניהן משם נרע בקלות כל ההקף אולם אם שתיהן ברוחב 30 מעלות לפאת אחת נרע ערף הענול הנכחי הנרחק 30 מעלות עם משוה מזה שהורחך בספר חקות שמים ומשם הוכל לרעה ג"כ ההקף כמו מהעגולים הגדולים כניל ורעה לנכון נקל .

מדרגה כ"ח :

הדרך ה' הוא לאחד מהשוכי האחרונים הנקרא מורו"ליקום והוא מחודר וחרוף ודרכו כך שנעלה על הר גבוה ותלול כאשר הוא הר אירא בקנדיאה או איתנה בשיציליאה ודומיהם . וכפי דרך ידיעת הגובהים המבואר בניאומיטריאה עם הכלים נרע גובהו . ויהיה בחמונה שלפניך (לוי נא) **בצך** כדור הארץ על מרכז פוגובה הר איתנה שבו בחר המחבר שהיה בעיר מולדתו יהיה קו **אב** ונסצא גובהו עם הכלים ועליו נציב כלי המדידה באופן שצלעו האחד יהיה נצב עמודי על ההר כמו קו **אב** והצלע השני **אה** שבו הדיאופטרה נטה עד שנכיט דרך הקו הניצוצי השמש או איזה ככב זורח או שוקע באופק בנקדח **צ** ונרמה קו **פצ** בא אל קצהו ממרכז הארץ והוא עמודי נצב על הנוגע **אצ** מ"ח לשלישי ומצר נטית הדיאופטרה נרע זווית **א** ומל"ב לראשון גם זווית **אפצ** תהיה ידועה וכפי מה שהורית בטור א' בפנה ד' לסוד היסוד חמצא ערכי הצלעות **אפאצפ** כבקעים או חחשוב **פצ** כל הבקע והרע כלוח הוהב שעור ההוחך **אפ** וכשהגרע הימנו **פב** כל הבקע ישאר **אב** ידוע במספרי לוח הוהב ושוב תערוך ותאמר אם **אב** של לוח יתן **אב** הידוע מהמדידה כמה יתן **פצ** כל הבקע וחמצא שעור **פצ** במספרי גובה **אב** והוא חצי אלכסון הארץ המבוקש . **אן** כלך לדרך זה אחר ששערת זווית **א** וידעת תשלומה **אפצ** תרמה הקו הנוגע **בה** הפוגש עם הניצוצ **צה** בנקדח **ה** וקו **פה** בא אליו והנה כמשלשי **פבהפצה** הזווית שבמרכז **פ** שוות שהרי צלעותיהן **פב** **פצ** שוים וזווית **ב** וצ נצבות וגם **בה הצ** שווים מכו"ל לשלישי אם כן מרביעי לראשון גם הזוויות שבמרכז **פ** שוות ולפי שירענו כל זווית **אפצ** נרע ג"כ חציה **בפה** ותשלומה **בהפ** הילכך קודם נרע כמשלש נצב הזווית **אבה** מדיעת הזוויות והצלע **אב** מטור ג' לפנה ד' לסוד היסוד צלע **בה** כפי שעור **אב** ואח"כ מכל הזוויות וצלע **בה** נרע כמשלש נצב הזווית **פבה** צלע **פב** חצי אלכסון הארץ המבוקש . **אן** כזה האופן אחר שירעת **בה** כמשלש **אבה** נצב הזווית ר"ל שנודע

לך מהכלי זיית א והשלומה מל"ב לראשון אהב וידעה ג"כ גובה אב שמשם תדע
 בה כנ"ל אזי תדע גם מ"ז לראשון קו אה וכשחוסף עליו קו הצ השה לקו בה
 כמובן מכ"ז לג' יהיה מל"ג לשלישי המרובע ההווה מכל הקו הנוגע אצ שוה לשטח ההווה
 מכל הקו אך אל אב הילכך אם החלק מרובע אהצ עם אב גובה החר יותר קו
 אך ותגרע הימנו קו אב ויותר בך שעור כל האלכסון של הכדור הארצי. ומהאלכסון
 הידוע כפי מה שהורית כמדרגה כ' תמצא ההקף וזה מה שרצינו לכאר .

כדרגה כט :

וכמ"ז שאיפני חקירת הקף הארץ רבים ומהתלפים כן משתנים הדעות מאד וקצתם
 רחוקים מהאמת הרבה כאשר הוא דעת הקדמונים שהזכיר ארסטוט' בשני לשמים
 שחשבו הקפה 400000 כטאריאה ר"ל 50000 מילין ודעת קליאומידים כמאמר א'
 שהיא 300000 שטאריאה רצוני לומר 37500 מילין. ואיפרכום לדעת קצת חשבו
 כ"אירטוט' תינים שהוא 252000 שטאריאה רצוני לומר 31500 מילין ואהרים אמרו
 שאיפרכום לדעתו 277000 שטאריאה ר"ל 34625 מילין וקדמוני הערביים חשבוהו
 24000 מילין אבל אלפרנאן בספרו ואלאצין בס' הנשפים יחשבוהו 20400 מילין
 וקצת מהאחרונים לא יותר מ19080 מילין ונראים דבריהם יותר קרובים לאמת
 אבל רוב האחרונים בהנו הן דרך ים הן דרך יבשה ומצאו לכל מעלה ט"ז
 פרסאות שכל ההקף 5400 פרסאות ר"ל 21600 מילין והוא קרוב לשעור
 אלפרנאן שהערביים מחזיקים בו באומרם שהמלך אלמאנון דקדק מאד בענין
 ושלח אומנים בעמקי שינגר הקרובים לחוף הים ששם יביט הרואה למרחוק
 כיושר וחקרו מאד ומצאו לכל מעלה $\frac{1}{3}$ 56 מיל לכד. והנה רבים חושכים ליישב כל
 הדעות באומרם שהמדות אינן שוות ושכלם מסכימים או קרובים והנראה לי שהכל תלוי
 ברקדוק מדירת המהלך שבין מקום למקום שעליו בנוי כל החשבון הזה ודבר קט
 ית"בה מאד ואינו נגרש הטעות. וגם כי דעתי כאחרונים עכ"ז הסכמתי ללכת כעת
 אחר דעת בטלמיוס שהוא בניאוגרפאיה שלו הסכים לדעת מר"נוס הקודם לו כרושם
 הארץ שהניחו 180000 שטאריאה ר"ל 22500 מילין. ולפי מה שהורית כלמודי מדרגת
 כ' תמצא אלכסונה 7158 כחלוק $\frac{1}{4}$ 3 וחציו 3579 מילין וכחוק זה העובי הרב יהיה
 איזה דבר כי המחכו' אינם נולדים בעומק רב לכן יניחו בו מדורות של גיהנם המקובלים
 ולהפך אם הכפול האלכסון אל $\frac{1}{4}$ 3 תמצא ההקף הנ"ל ר"ל $\frac{1}{4}$ 22496 וכשחכפול
 כהציו שהוא $\frac{2}{7}$ 11248 חצי אלכסונו הנ"ל תמצא שטח העגול הגדול $\frac{4}{7}$ 40257614
 מילין מרובעים ואם תכפלו עם 4 תמצא הקף גבנינות כרוך הארץ $\frac{2}{7}$ 161030458
 מילין וכשחחשוב בד' אלפי שנה מאה דורות ר"ל ככל ארבעים שנה דור אחד יהיו
 ק' דורות ובכל דור יהיו כיוצאי מצרים שהיו כחוק ג' פרסאות ר"ל 144 מילין מרובעים
 יהיה א"כ צריך להם 14400 מילין מרובעים לכד ואפילו תחשוב חסודי א"ה עמהם
 יהיה מספיק להם חצי שטח גבנינות הארץ שהוא יבשה כאשר נבאר. וְאוֹלַם הַנֶּאֱמָר

רבינו סעדיה כחכ בספר התחיה והפדות שלו ז"ל שאלה שביעית • אם יספיק להם
 העולם לאותן שיחיו ויפרו וירבו בתחיית המתים • **השובה** ראוי הוא שנדע כי
 העומדין בתחיית המתים הם דומים לשאר הכרואים כמנהגם ושבתם גם קימתם
 וצריכים למקים זמן כשאר בני אדם ולכן יחדש להם צורם מקום אחר וזמן אחר
 והוא הע"ה וכנסו לחוכו כלא יגיעה ועמל אלא בנחת ונפישת. גם משעה שיצאו
 ישראל והתורה אל בני אדם אלפים ומאתים שנה שהיו ל"ב דור וכך דור מאה ועשרים
 רכוא אנשים ונשים ואם אמרנו שכלם יעשו שובת לא ימלאו הרכה מן העולם אלא
 אחר מן מאה והמשים מן העולם כשינתן לכל אחד ואחד יותר מן מאתים אמה לשכון
 הוא ובהמתו כמה שזרעו. כי אנשי הדורות היו ק"ך רבוא כל"ב כמשורה יהיו 384000
 וכשנתן להם מן הארץ מאתים פרסה על מאתים פרסה אשר הם חלק מן מאה והמשים
 מן הארץ ונחשוב אותם אמות ככל פרסה שלשה מילין וככל מיל ד' אלפים אמה באמה
 כושי שכל אמה אמתים וחציו ושליש מאלו האמות של הדור יפור א"כ לכל אחד במקימו
 רוחב מאתים ושמונים ושמונה אמות ואיזה דבר יש כזה שיתכלכלו בו המפרשים עכ"ד
 ואם תפול שטח הענול בשני שלישי האלכסון תמצא גשמיות הכדור מילין מעוקבים
 $\frac{6}{7}$ 192109336734. והנה המוסכם אצל כל הפלוסופים השלמים שב' היסודות הללו
 ר"ל עפר ומים יחד עושים תמונה כדורית וזולת הצל ההווה בלקיות הירה המראה כדוריות
 הארץ יש כמה ראיות ידועות ומפורסמות ורצוני כדוריה לפי הנראה שההרים הגדולים
 והגיאיות הם כאבעובעות קטנות או סדקים כערך גודל שעורה שידענו שאינה ככדור
 הלמודי המדוקדק ואולם יקרא הכדור על שם היבש שהלח שבו הוא מעט מוער בערכו
 וכמו שכתב ארסטוטלים בראשון לאוהות עליונות אמר שם לכמות הארץ שמכיל ג"כ
 פל רבוי המים בקרבה אין לה ערך נרגש עם המקיף עכ"ד. וכבר ירעת שהעפר הכבד
 שביסודות והוא לפי זה קודם למים בלקיחת מרכז העולם ולהפך ליסוד המים הקלים
 מהעפר נאה המקום העליון כמו שנראה שהכסף חי יורד למטה מהעופרת והברזל שהוא
 היותר כבד שבמחכות ואין ספק שאילו היתה היבשה לכדה כדורית שלמה כלי הרים
 וגיאות שהמים אפילו שהם מעטים היו מכסים אותה כלה ואין כל כריה יכולה לעמוד
 וכך היתה כתרם הרים יולדו ער שגור ה' שיעלו הרים ירדו כקעות בה והמים הנגרים
 בטבעם יכנסו בהדרי בטן הארץ וממלאים החורים והסדקים ומשויים הגומות עד
 שמיפם אותה ונעשה הכדור משניהם שוה ונגלה חצי הכדור כפי מה שתראה בצורת
 הארץ שיותר מחצי שטח גבנינותה הוא יבשה וז"ש יקוו המים וגו'. ואמר המשורר
 צדקתך כהררי אל ומשפטך תהום רבה אדם ובהמה תושיע יי ואומר גבול שמת כל
 יעבורון כל ישכון לכסו' הארץ הלב' כל זמן שהיבשה עליות וירידות במקי'א' הרים נבנונים
 וכמקום אחר סדקים ושוחות אי אפשר בשום אופן שהים יכסה כל היבשה שחלק המים
 הוא דבר מועט בערכה ובהוכחה כמו מר בדלי ואין המים עומדים כי אם כגומות שבה
 לן כתב ארסטו' וכמו שנבאר בע"ה ואילו היו המים י' פעמים לצפר כאשר יחשבו קצת
 המשאיים בהכרח היו גזברים על ראשי ההרים ומכסים אותה כלה בטבעם שאי אפשר

שיהיו כ' כדורים על מרכז א' והאחד גדול מחברו שלא יסכב את הקטן מכל צדדיו כמכואר כיסודות הכדוריות. וקצת חושבים שעל דרך נס מחמירים המים כן כמו חולה ארץ עד בלי מה והם רועדים ורואנים על זה שמא ישוב הים לאיתנו וזה אומר הנותן בכוס עינו .

: מדרגה ל':

ואולם מחשבות ארסטוטלים רחוקו מאד ממה שייחסו לו חלמידיו שהיא לא אמר מעולם שכמות היסודות הוא על ערך העשרה עם אחד אלא שאם יותך קומץ עפר למים יהיה עשרה קומצים שהספוגי ימלא מקום יותר גדול מהמקשי כאשר נרא' כשומנים וחלבים שהם כלה כמה רביעיות וכשנקרשים יהיו כזית וכן אבק הסוללות יעמוד דהוק כחוק השפופרת או במקום צר וכשיבער בו האש אין חללותו מכילו ויעקור הרים וישרד עמקים ותרעש הארץ לקולו וכן יקרה בלפיד אש ההווה כענן וכדומים לאלו. **והנה** קופירניקוס כפ' א' ממאמר א' מהקפותיו יבאר במופת שאי אפשר שהמים יהיו אפילו שבעה פעמים כעפר בכדור הארצי שתחייב אחד משני המנונים או שכל היבשה תהיה מכוסה מהמים או שיהיו המים מחזיקים מקום מרכז העולם והארץ תהיה צפה עליהם כרי שתגלה מאיזה צד ואני אבאר לך דבריו בחמונה הנכחית (ליור נא) שבה **אהרו** 8 הוא הכדור הכולל כ' היסודות על מרכז **ג** **ואהגי** הוא הכדור הארצי העפרי 1 על מרכז **ב** ואם ערך אלכסוני הכדורים שלישי ערך הכדורים ר"ל כשרשיהם המעוקבים יהיה א"כ אלכסון **אד** 2 ואלכסון **אג** 1 הילכך כל הכדור העפרי יהיה חוץ למרכז **ג** ורק חלק קטן ממנו **א** יהיה מגולה וכלו נשקע במים ויהיו המים הקלים כמרכזו והארץ הכבדה צפה וזה שקר והו המכוון מדבריו. ואין צורך לזה שהפורשים כים אוקינוס במזרח וכמערב ובצפון ובדרום מעידים שלא מצאו לעולם עומק יותר מג' מילין ובקצת מקומות כ' או א' מיל לכד הילכך אפילו נחשוב כל העומקים שוים שיהיה הצי שטח גבנינות הכדור הנ"ל עמוק בשיה פרסה א' אעפ"י שאין נגכהים $\frac{1}{4}$ גדולי הדרי ארץ יהיה כל כמות המים טילין מעוקבים $\frac{1}{4}$ 80515229 וכשנחלק כ' גשמיית כדור הארץ $\frac{9}{16}$ 192109336734 יכנס בו 2385 פעם בקרוב ולדעה החושבים חצי פרסה כעומק או פחות יהיו המים כמו $\frac{1}{6000}$ של יבשה. אבל אם החשוב היקף הארץ 5400 פרסאות והעומק פרסה תמצא $\frac{1}{573}$ של כדור הארצי ואם עמוק הצי פרסה יהיו המים א' מאלף ליבשה וזה ברור שאין לגמגם בו כלל.

ואם רצית לדעת כמה טיפין הם כל המים תכפול כל גשמייתם הנ"ל 80515229 עם 1000000000 פסיעות שהרי ממדרגה א' אורך מיל הוא אלף פסיעות וצריך שתקח מעוקבו ויהיו לפי זה כלם 8051522900000000 פסיעות מעוקבית ותכפלם במספר 125 ויהיו רגלים 1006440362500000000 ואלו תכפלם עם 64 ויהיו טפחים 64442183200000000000 ואלו תכפול עם 64 ויהיו אצבעות

רקוח שהרוחק והמקשיות הוא שיכנס גוף גדול במקום קטן וזה אי אופשר לדמות אם לא שתאמר שהיו במקום הלוליות רקוח לספוגיותו שהמקום נרחק ואינו נרחב המקום ואולי יהיה רקוח קצוב אצל הטבע אבל לא שירחק חלק מחלק הרבה ואין כאן מקומם של דברים אלו. ואלם רצוננו לדעת כמות הגשמים או המרחקים שבין השמים לארץ. והנה ידעת שאין יסוד פשוט שהם נערכים זה בזה וכמלאכת האלקומיאה יוציאו מחמר אחד כל הד' יסודות והגשם החמישי ואם תנסה למלאות כלי מים ותסתום פיו ותחתום כחותם הירמים ותרחיחנה הרבה ואחר כך תוציאנו מן האש ותניחנה להתקרר תמצא כל המים שהנחת כמדתם כלי הסרון אבל אם הפתח פיו בעודנו רותח תמצאנו חסר הרבה שנהפך לאויר. וכן תראה בכסף חי שנהפך לאויר ונכנס בגוף המזהיבים הכלים ומיוק להם מאד או עולה למעלה ככח האש ונרבק בו ובהיותו חם הוא אוריי ואחר כך מתקרר ושב למטבעו והוי כסף חי ככתחלה הילכך האויר הקרוב לנו מלא קטורים שהחיים השמשי מערכב היסודות תמיד והאויר עם היותו קר כטבעו יתחמם מכח הניצוצות השמשיים הנכפלים כארץ וחוזרים בו ואלם אינם מגיעים רק עד מדור האמצעי גם כראשי ההרים נראה טבע האויר שהשלגים תמיד בהם. ואם תרצה לדעת חמימות האויר והערך שבין יום ליום תכין לך א' מב' הכלים הללו (ליו' גא) והיו סתומים במקום שנכנס השפופרת ככלי שלא יכנס האויר ולא יצאו המים החזקים שהם יין צרוף או דומה לו. והנה באחד אם תחן ירך למעלה החמם האויר ויבקש יותר מקום וירדו המים וכן יקרה כשהאויר חם ירדו הרבה וכשהוא קר יעלו ותעשה סימנים בשפופרת לדעת התוספת וההכרל בין יום ליום ואלם כשני הוא להפך שאם החמם מלמטה יעלו המים למעלה וזה יותר טוב מהראשון שתוכל לפתוח נקב השפופרת של זכוכי' ותמצוץ מכמות המים כרי שכאשר חמם הרבה יהיה רוח למים לעלות יותר וכל עוד ששפופרת של זכוכית ארוך יהיה יותר מתמיה הענין :

והנה אם רצית לדעת גובה העננים תוכל להשיגו כלי טעות לרב קרבתם אלינו עם הכלים. ולפי שהם מתנועעים תמיד צריך שיהיה העיון על ידי כ' אנשים ברגע אחד ויהיה ד"מ עין האחד בנקדת ג' והשני בנקדת ד' וירצו לדעת גובה יק' של ענן ר"ל שעור הקו העמודי הנצב על האופק אב' והנה מהכלים יודע שעור זויה ידה ושאריתה ידג' מעיון הרואה גובה ד' דרך נקבי הדיאופטרא וזויה יג' מעיון העומד בנקדת ג' והמרחק ג' שבין שניהם ידוע הילכך מפנה ד' לסוד היסוד במשלש ג' די מהב' זויות והצלע שביניהן נדע הנשטח יג' ושוב במשלש נצב הזויות ידג' נקיש כן כערך ה כל הבקע אל יג' כן ג אל יד וק"ל. והנסימן מורה שאין העננים ננכהים ככל האקלמים וככל הזמנים כשזה שבמקומות הצפוניים ובהיותו השמש במזלות הרומיים שכתו חלוש לא ירדק הקטורים ולא יעלו יותר מג' מילין וכקיץ יעלו פרסה וחצי וכפי טבע המקומות והזמנים ישתנה הענין. דרך אחר הדע גובה השמש עם הכלי ויהיה ד"מ גובהו (ליו' נב) קשת אק שכעגול אקב של חצי היום המשוערת מזו' ג שבו עין

העויין ובהיות השמש מאיר הענן מאחוריו יהיה צלו נצל על האופק כעין קו י'ה ואורכו ה'ן זווית ה' נצבחה גם מה שכין העויין והתחלת הצל ר"ל צלע ג'ה ידוע הילכך מל"ב לראשון גם זווית ג'יה ידועה וידוע העמוד י'ה והוא המכוסף . א'ן יהיה העויין על צל הענן ר"ל בנקדה ה' וישמור זווית ה' ובהיות ה' נצבחה מקום שהצל יורד עמודי על האופק היתה ידועה גם זווית ז'יה וידוע גם כן צלע י'ה המכוסף. ובדרכים אלו הוכל לדעת גובה הקשת שכענן ושעור הקפה ומרחק מרכזה מן עינך שהוא כהצי אלכסו'ן המיד:

מדרגה לב :

עוד אודיעך תכלית עליה הקטורים על הארץ ר"ל עד גבנינות האויר וקערירות יסוד האש כמו שחושבים המון הפילוסופים ויהיה כתמונה הנכחית כדור הארץ **צוע** על מרכז ה' וכדור השמש **כסה** על מרכו ה' וכפי המרחק ה'ין נרשום נלגל השמש **אבפח** על מרכז ה' ויהיה האופק האמתי **אין** ה' והנראה המקביל לו **גוד** ומקוטב האופק **ב** נוריד עמוד נצב **בין** ה' ונניח השמש תחת האופק בתחלה הנשף השחרי שהוא לדעת רוב החוכנים מהחיל בהיות השמש נשקע 18 מעלות תחת האופק ר"ל בכדי שעור קש' **אח** המשוערת מזווית **אין** ה' ובהיות נצוצי השמש **כי** **הע** נוגעים כדור הארץ ההיינה מ"ח לשלישי זווית **זיב** יכך נצבות חיה כל קשת **יצע** שחתח האופן מאירה ושאריתה **יומע** חשוכה בתוך הצל **ילע** ונניח שגובה הקטורים שמסבכים הארץ הוא עד קערירות עגול **עטמצ** שער שם האויר העב ומשם למעלה צח ונקי שאינם נולדים בו עננים וקריב למכע האש או לדעת קצת ששם תחלה האיתי"ריו שלא יבינו ההועלת מכל כך הרבה אויר שם . והנך רואה בנשף השחרי אע"פי שכל קשת **צם** נתנה מהאור השמשי עכ"ו לא יגיעו ניצוצי השמש כיושר לעין העומד בנקדה ה' שגבנינות הארץ מעכבם אבל בהיותם בנקדה ה' קטורים עבים יכפלו הנצוץ המכה בהם **כס** וישלחו קו **סין** והוא אור שנינקרא נשפי שאינו מאיר כשמשי והנה אם נחשוב שנקדה ה' תכלית עליה הקטורים יהיה רצוננו לדעת שעור קו **מר** שהוא גובהם . ו**אאתה** הורית לדעת במדרגה כ' בכדור הירחי שעור החלק המקבל האור מהשמש ובאותו דרך ג'יכ הבקש לדעת קשת **יצע** בכדור הארצי המאיר וכבר ידעת שקו ה'ין 1210 חצאי אלכסוני הארץ שהם 72600 דקים וחצי אלכסון **הכ** $5\frac{1}{2}$ פעם כחצי אלכסון הארץ ה'ין וכל זה לדעת בטלמיוס גרע **יין** **מחכ** וישאר **חד** $4\frac{1}{2}$ שהם דקים 270 ואם תמשוך קו **מך** יהיה נכחי **ליב** ושוה לו מכ"ח לראשון ולפי שהיוי' **יכך** נצבת יהיה גם כן מכ"ט לראשון וזוית **מך** נצבת וכן **מך** . הילכך במשלש הנצב **מך** יהיה כערך ח'ין 72600 אל ה' 100000 כן **חד** אל בקע ה'ין 372 שהוא 13 דקים הילכך כל זווית **יין** 13 . 90 וכפלה קשת **יצע** 180. 26 המאיר מהארץ . ואחר שידעת זה אם תגרע מזווית **יין** זווית שקיעת השמש הנ"ל 18 מעלות חשאר זווית **יין** 72. 13 וכשתגרענה מהנצבת **יין** חשאר ידועה זווית **יין** 47. 17 וחציה היא **יין** לפי ש**יין** **יין** שוים ואם תגרע מרובע כל א' מהם ממרובע

סרין המשוחה ישארו מרובעי **ום ים שוים** וצלעיהם שוים היכך מח' לראשון גם הזווית שוות בשני המשלשים **ויזם יזם ויהיה א"כ ויזך** $53 \frac{1}{2}$ 8. והיינה לפי זה במשלש נצב הזווית **רויזן שהרי יזום** נצבת מיח לשלישי ידועות כל הזוויות וצלע **ויזן** שעור חצי אלכסון הארץ במילין 3579 היכך תקיש כן כערך זווית **ורזן** $816 \frac{1}{2}$ שבקעה 98800 אל **ויזן** 3579 כן **רויזן** כל הבקע אל **מן** 3623 וכשהנרע הימנו קור **ויזן** 3579 ישאר קור **רם** 44 מילין נובה הקטורים. יודעתי שאלאצין הערכי בספר הנשפים ורמב"ם בפירוש משנה א' בכרכות יחשבו הנובה הזה נ"כ מיל נראה ישחשבו שהנשף יהחיל אפי' שנרחק השמש מהאופק 19 או 20 מעלות כי הדרך שכתבתי מופתי ואמתי ואין סכות ההבדל כי אם מפי ההנחות ודוק והשכח כדברינו :

מדרגה ל"ג :

ואחר שנחבאר לך כמופת שאין להסתפק בו כמות יסוד המים ויסוד האויר וערכם עם העפר נחברר לך נ"כ שאין היסודות נכפלים כפי העשירות. וזולת הנאמרים באמת בראיות נצחיות יעקר דעת המשאוי' שאילו היה כדבריהם שהם על זה הערף **ארץ מים אויר אש** $\frac{1}{1}$ $\frac{10}{100}$ $\frac{1900}{100}$ יהיה לפי זה כמות כל הד' יסודות עד קערירות הירח 1111 פעם כעפר לברו וזה שקר שהרי נחבאר במדרגה י' ששמרכו הארץ עד קערירות הירח הוא 33. 33. חצאים יהיה א"כ כל עובי גלגל היסודות 33. 33. אלכסונים שלמים וכפי למודי מדרגה ב' יהיה ערך 4 כדור הארץ אל כדור הד' יסודות 33. 33. כערך מעוקביהם 35937 עם 1 וכ"ש שקצה חשבוהו יותר מ. 33. 33. ואילו כל הכמות הכדורי אינו כי אם 1111 יהיה האלכסון יותר מעט מ 10 כדי שיהיה כמעוקב 1111 ומי יאמין שאינו נובה הירח יותר מט' חצאי אלכסוני הארץ משטח הארץ שזה נגר המבואר כמופת. וא"ת שהרצון כערך הנ"ל על אלכסוני היסודות ולא על כדוריהם יהיה לפי זה 1111 חצאי אלכסונים כל אלכסון הד' יסודות ויהיה בין הכדור שלהם לכדור הארץ ערך 100000000 אל 1 ויהיו המים 1000 פעם כעפר וכל אלו נגר האמת והמופתים הנ"ל. **ויתבאר** כמופת שאין ערך אחר בין היסודות הללו זולת העשירי הנדרחה כבר ר"ל שהם אינם נערכים כהוספת א' על חברו. לפי שאם חוסיף 52 מיל עובי האויר על חצי אלכסון הארץ 3579 מילין יהיה שעור חצי אלכסון הנ' יסודות 3634 מילין וכל האלכסון יהיה 7262 וכשהכפלנו עם $\frac{1}{4}$ 3 תמצא ההקף האויר $\frac{3}{4}$ 22823 מילין וכשהכפול חציו $\frac{3}{4}$ 11411 עם חצי אלכסונו 3631 תמצא שטח עגול ההקף מילין מרובעין $\frac{3}{4}$ 41435934 וכשיוכפל זה עם $\frac{2}{3}$ של כל האלכסון ר"ל עם $\frac{1}{3}$ 4841 תמצא גשמיית כדור הכולל שלשה היסודות מילין מעוקבים $\frac{10}{11}$ 200605171238 וכשהנרע מזה גשמיית הכדור הארצי הנ"ל ישאר גשמיית האויר לברו מילין מעוקבים $\frac{13}{11}$ 8495834503 היכך ערך כדור הארץ והמים הוא יותר מ22 פעם מכמות האויר. ואלם כמות יסוד

האש יגלה גם כן שהרי ירעה שער קערירות הירח הם מילין $\frac{5}{7}$ 120630 בקרוב ויהיה אם כן כל האלכסון $\frac{3}{7}$ 241261 והכפלהו עם $\frac{1}{3}$ והמצא ההקף של הר' יסודות $\frac{19}{49}$ 758250 וכשחכפול חציו $\frac{5}{49}$ 379125 עם $\frac{5}{7}$ 120630 חצי האלכסון של ר' יסודות המצא שטח של ההקף מילין מרובעים $\frac{254}{343}$ 45734131862 וכשחכפלו עם $\frac{2}{3}$ של כל האלכסון ר"ל עם $\frac{20}{21}$ 160840 תמצא גשמיזת כל הר' יסודות כמילין מעוקבים $\frac{1}{2}$ 7355921325133313 בקרוב וכשחנרע מזה גשמיזת השלש יסודות הנ"ל תמצא כמות יסוד האש לכדו במילין מעוקבים $\frac{1}{2}$ 7355720719962075 הילכך ערך האש עם כדור הארץ הוא יותר מערך 38289 אל 1 וערך האש אל האוויר כמו 865803 אל 1 ומעט יותר וזה מה שר"ל . פמהנאמרים כמדרגה שעברה וכמדרגה ט"ו תדע שעורי היסוד' והגלגלים כלם וא"ת לדעת כמה מילין ירוץ הירח בגלגלו ביום אחד החלוק 758250 על כ"ד שעות המצא ככל שעה 31593 מילין בקרוב וא"ת לדעת השמש כמה ירוץ בשעה החלוק 25230375 על פ"ד תמצא 1051265 מילין הילכך יותר ירוץ השמש בשעה מהירה כל היום וכן תמצא שכל ככב שבגלגל השמיני ירוץ בשעה אחת $\frac{1}{2}$ 42398437 מילין אם החלוק על כ"ד ובנינוהו כמו שידעת במדרגה הנ"ל וכ"כ מילין לא ילך בן אדם בשנים 2904 כפי המהלך הבינוני ככל יום בתמידות ואם תחן לכך תדע שכרביע שעה לא תוכל לומר קריאה השמע יותר מששים פעם הילכך בשעה שלמה 240 פעם ואם תחלוק מהלך שעה של הרקיע הנ"ל על 240 תמצא שכזמן שתקרא ק"ש פעם אחת ילך הככב 176660 מילין וכן אם תחלוק מהלך של שעה הנ"ל על הקף הארץ 22500 תמצא 1884 בקרוב וכ"כ פעם יסובב הקף הארץ אילו היה מתנועע באותו מהירות שיתנועע הרקיע בשעה וזה נפלא מאד ומתמיה וקשה להאמין אצל קופירניקוס :

בדרגה ל"ד :

אין ספק אצלי שרבים יפערו פיהם כנגדנו ויחשבו חשבונותינו אלו לעזות וליוהרא ואני ככר הקרמתי שכונתי היתה להודיע בעמים נפלאות יי גם שידעתי אני ידעתי שיותר טוב שיבקש האדם להכיר עצמו וחדרי בטנו וקירות כיתו והקרוב אליו ואל ירבה לדבר גבוהה גבוהה ועיני כסיל בקצה הארץ כ"ש שדברים אלו אינם מועילים לחיי האדם ומזונותיו הקשים וטרף כיתו שיהו המכוש מרב העולם כזמננו אבל מה אעשה לאורח הזה כי על כן בא בצל קורתי לדרוש ולתור בחכמה ובהיותו כצפור גלכרה כפח יוקשים לא יחדל מלישא עיניו אל צבא השמים העומדים עליו כטבעו לפניו וזרוק חוטרא אאורא אעיקר' קאי כי מנעורי חשכתי דרכי שידעתי לא לעולם אחיה וראיתי היות מחוב האד' החולף ועובר להניח אהריו איזה רושם וכימן שהיה בעולם הזה ולא תהיה נסיעתו כמנסת הצללים ולא ישכח במוהו ושמו ירד עמו לבור שחה ואל אלד' יי יודע טבעי שאני שפל אצל עצמי ומכיר מיעוט ידיעתי ולא הלכתי בגדולות כי אם זאת דעתי כהיותי כמקהלות ובמושב זקנים ככל ענין ודבר חכמה שידברו אהיה מכין שיהתם ונהנה מחברתם ולא אהיה משמים ודומם שאם כחורה אם כחכמה חצונית אני מנניתם . ואם המקצרים

ילעיגו עלינו על הפלגת המספרים שהם נעזרים כפשוטי הכתובים שמראים שאין מספר
 לעפר הארץ ולטיפי היס גם אני אודה לדבריהם שאין להם מספר מונכל וקצוב שלא
 יהיה יותר ומעט לפי שאין הגוף הארצי מסודר בצלעות וזוויות ולא הימים שוים בעומקם
 ואין יריעה לבלתי מסודרי ואנחנו בכל השעורים הנ"ל הן שמימי' הן ארצי' אמרנו שהם
 יהיו כן בחשבון הגם בקרוב שא"א לדרקת בתכלית כאלו . קהנה המצא שרכי' שלמה
 יצחקי כפי' על פסוק והיה זרעך כעפר הארץ וגו' כתב ז"ל כשם שא"א לעפר לימנות
 כך זרעך לא ימנה . וכתב עליו האיש השלם והמופלא רבי' אליה מורחי ז"ל אמר זה
 מפני שהמכוון מן המקרא הזה היא השלילה המתחייבת מן החיוב . ואעפ"י שסותר
 הקודם לא יוליד סותר הנמשך זהו כשהקודם יותר מיוחד מן הנמשך אבל כשהם שוים
 כמו אלה דכתיב בהו והיה זרעך כעפר הארץ או כשהאחד מהם הברל או סגולה לאחר
 הנה סותר הקודם יוליד סותר הנמשך בהכרח עכ"ד . פי' לפירושו שהכתוב הוכרח לומר
 עכ"פ והיה זרעך כעפר לומר שהם מתהפכים והקיש כתנאי מהרבך ולא אמר כי אם חציו
 שממילא משמע יתר ההקש וא"א לטעות הן אם תוליד חיוב הן אם תוליד סתירה הן
 בקודם הן כנמשך דאל"כ אם רצה הכתוב לקצר לא יאמר והיה זרעך כעפר ויאמר
 ההקש כלו אם יספר העפר יספר זרעך אבל לא יספר העפר א"כ גם זרעך לא יספר אלא
 שזה אינו מחוייב כשהנמשך יותר כולל מהקודם ד"מ אם הוא אדם הוא חי אבל אינו
 אדם א"כ אינו חי לא יחוייב שאולי הוא חי והוא שור או חמור וכן מאמתה הנמשך לא
 חולד אמתה הקודם ר"ל ואולם הוא חי א"כ הוא אדם אינו מוכרח אבל במתהפכים יאמת
 על כל פנים ד"מ אם הוא אדם הוא מרבר או שוחק אמנם אינו אדם א"כ אינו מדבר
 או שוחק וכן אמנ' הוא מדבר או שוחק א"כ הוא אדם מוכרח הילכך בכחרו בקציר
 הקדי' לגלו' שהם מתהפכים ולא השלים ההקש שמוכן שנרצה להוליד סותר הנמשך
 מסתירה הקודם . וק"ל יאמר הסגולה והמכיון ואני אבין ראשית ההקש ונ"ל שלא איש
 אל ויכזב שלא כיון הכתוב לומר שא"א לעפר לימנו' כ"א שקשה למנוהו מהטעם שאמרנו
 שאין האבק דק בשוה ואין תמונתו מסודרת וכן תמצא שדרקת כככבים לומר אם תוכל
 לספור אותם וכבר ביארתי כמות לעיל שיש להם מספר אפילו היה כל הגלגל הח'
 מלא מהם אמנם כי כל הככבים הנראים בשמים הנכללים במ"ח צורות עם מה
 שמצאו הפורשים לצד דרום מחדש אינם אפילו 1200 זולתי קצה שנראים עם השפופרת
 של זכוכית כמו שכל העגול החלבי ג"כ נראה היותו ככבים קטנים אבל בלי עזר הכלי
 לא תשור עין רואה כריאה וטובה יותר מהנ"ל בכל השמים אפס כי המכיט בהם בלילות
 החורף המאירות יראו להם הרבה מאד מחמת כפילת הניצוצות באויר העב וכבר ראית
 בזכוכית שמראה הדינר שהוא אלף דינרין ומראות המראות כמה דיוקנן גם בשמים
 יראו ג' דיוקני השמש אבל הבקי בהם ובתמונותיהם יראה שאינם כי אם הרשומים
 בלוחות איפרכוס עם מה שמצאו האחרונים כגון טייקו ברא"הי והמלחים .

מדרגה לה

אמר יש"ר מכואר מאד לכל חכם לב התועלת הנמשך מהתכוננות כמעשה יי כי נורא הוא בעולמות שכרא מהאין המוחלט והיצירות הנפלאות שבהם שאינו ככנאי הבונה בית ומניחו שאם אבן מקיר הפול וכפס מעץ יעקק לא ידע קורותיו ולא יבין לחסרונותיו . או כחרש עושה אניה אשר לא ידאג ולא יחוש עליה בהיותה בלב ימים ברוח סערה גשם שוטף ואבני אלגביש נמשו חכליה כל יחזקו כן הרנס כל פרוש נס כי אין אחר המעשה כלום מוטל על המלאכותי אבל הנה אלהינו זה ינהגנו הוא בעצמו ובכבודו והמיד נצב על הכית הגדול והקדוש הוא מחזיק הכדק הוא בונה פרצותיו וחומותיו והוא רב החובל לספינה יפרוש קלעיה וירם נסיה עד יביאנה עד מחוז חפצה . וכן יעשה בשמים ע"י המלאכים שהם כמלאכים מנהיגי הספינות הגלגליות עושי דברו החרדים לשמוע את קול דברו שבוה מדמים פעולותיהם לרצון קונם וחפץ צורם . ואנחנו לא נדע מה נעשה בכלוב הזה כי גבוה שמים מן הארץ ואין בידנו להניע כי אם נותנו להכניעה ול הרגילה לעבודתו וליראתו שכערך גופנו אצל הגופים השמימיים הבהירים כן נשמחנו אך נפשותיהם או נוטיהם ומכאן נדע שפלותינו בערך האלית "שנית ונפחד לצוויו שמן השמים השמיענו את קולו ע"י עבדיו הנביאים והוא עם רב עסקיו הנכבדים בפמליאה של מעלה יפנה אלינו וישגיח עלינו וישלח עורנו מקדש ככל קוראנו אליו שזה מורה באמת כי הוא עשנו ולו אנחנו . ראולי להרמות לאל ולמלאכיו בהנעת הגופים היקרים נתכוון האיש המופלא ארכמידס שככל הארץ יצאוקיו ובקצה הכל מיליו שרצה להראות אופן נקל שבו יניע כל הכדור הארצי וכמו שנהפאר לאמור הן לי איפה אעמוד חוץ לכדור הארץ ואניע הארץ והמבין בחכמות המיכאניקות ידע שבכמה אופנים לא יבצר ממנו את אשר יזם לעשות . ובחשבי שמחכמת כשר ודם יתכרך אלדי אמן שזו כונתי ככל המאמר אביא לך דרך אהח סגולה וקלה כי לא מצאתי בשום מחבר דרך החכם הנ"ל שרכ חבוריו כלם הזמנוה אחר הקדימי הצעות .

הצעה א

מרכז הכובד יקרא אצל בעלי המיכאניקא הנקדה שכשיתלה אי זה גשם בה לא יתנווע לשום צד ובספר מעין החום המצא יתר ביאר על גדר מרכז זה ואולם הענין מכואר שאם תקח סכין או כף והניחנו על אצבעך במקום שיעמוד ולא יטה ליפול שם הוא מרכז הכובד שלו ובכפות מאונים הצודקות אמצע הכריח שבו תלויות הוא מרכז הכובד . ומכואר מאד שאם ב' משקלים שוים נרחקים כשזה מהמרכז שהם יעמדו בקו ישר שלא יכריע אחד את חברו . ראולם אם האחד נרחק יותר הוא יהיה מכריע את האחר : (ליור נג)

הצעה ב

אם הכריח של מאונים נחלק ל'י' חלקים שוים יהיו לפי הנאמר מכל פאה של מרכזו חמשה חלקים ואם יהיה בסוף החלק הראשון של צד אחר ד"מ של ימין משקל י"ב ליטרא וכצד שמאל בסוף החלק השני משקל 6 ליטרא יהיו שוקלים כשזה וכן בסוף החלק השלישי יספיקו 4 ליטרא שהן שלישיהן של 12 וכן בסוף החלק הרביעי 3 ליטרא שהן רביעיתן של 12 וכן בסוף הכריח $2\frac{1}{2}$ שהן חמשהונית יהיו שוקלים כמו הי"ב ליטרא שכל עוד שנרחק המשקל ממרכז הכובד שוקל יותר עד שכובד מעט יספיק לעמוד במשקל שזה עם כובד גדול למרכז וכל זה ידוע מאד במשקלים שקוראין שטטיריש כאשר בהמונ' שלפניך (ליור נד) והנך רואה שכובד ה' לא רחוק מהמרכז ס' שבו הלוי הכלי ואם יהיה הכובד השני בנקדה א' $\frac{1}{2}$ של ראשון ומרחק ס"א ה"פ כמרחק הס' עכ"ו יעמדו בשווי ולא יטה הכריח הא"ב לשום צד ואם הכובד יותר יטה הכריח עד שחכא נקדה א' אל ג' וכן בנקדה ב' שכינה למרכז ס' י"פ כמרחק הס' אם יהיה הכובד יותר מ' $\frac{1}{10}$ של כובד ה' תרד נקדה ב' של הכריח עד ד'

הצעה ג'

וברדה הקצה האחת של הכריח יעלה הקצה השני ד"מ ברדה נקדה ב' אל ד' יעלה סה לעיל וכן אם נכבד על קצה ה' נעלה הכריח הנופל ה' למעלה עד שיכא בשווי הא"ב או יעלה יותר ותהיינה הקשחות כמו המרחקים מהמרכז ר"ל קשה אג' חמשה פעם כקשת ההווה מעלית הס' וכן בר' י' פעם כקשת הס' כפי המרחק מן המרכז כך תהיינה הקשחות כמבואר בספ' יורדאנוס במשקלים :

הצעה ד'

מהיריעות הכוללות במיכאניקא היא שהמיסיף כח יוסיף זמן ר"ל המיסקל הכובד מאריך זמן הנועהו לפי שזמן ההנועה מכוון עם הנועה כובד המשקל ד"מ לפי שאלכסון הס' $\frac{1}{2}$ של אלכסון ס"א או $\frac{1}{10}$ של ס"ב יחחייב שאם נרצה להגביה נקדה ה' פסיעה אחת שצריך להשפיק נקדה א' 5 פסיעות עד ג' או נקדה ב' 10 פסיעות עד ד' וכו' הזמן נגביה הכובד ה', שאם נניח שהוא 50 ליטרא די שניזון בנקדה א' כובד של 10 ליטרא או בנקדה ב' כובד של 5 ליטרא שיעליהו א"ס אבל תדע שכל עוד שנרחק הכובד מהמרכז יאריך יותר זמן בהגבתו ממה שהיה עושה אילו היה הכובד המספיק להגביהו יותר קרוב למרכז ר"ל שאם בנקדה ה' 50 ליטרא שוים כמו 10 בנקדה א' או 5 בנקדה ב' ותחן עוד ליטרא בנקדה ה' העלה ג' אל א' או ד' אל ב' יותר כשהירות ממה שיעשו הם כשמגביהים נקדה ה' וכן אג' המהלך יעשה בזמן יותר קצר ממהלך כד' ואל תטעך סגולה העגולים נכסי המרכזו שהגדולים מתנועעים בזמן אחר עם הקטנים אלא החשוב כמתנועעים כתנועה שנה שהגדול יאחר יותר מהקטן שהקף של הגדול יותר מילין ומטעם זה הוכרח טיקוץ להניח כהב ונוגה

כגלגל אחד עם השמש שהניעותיהם שוות והיה לו לבקש להראות שאינם כגלגל א' ושאין תנועותיהן שוות כקופירניקוס ואין כאן מקום להאריך ;

הצעה ה

וכל כלי המיכאניקה בנוים ומיוסדים על המאזנים שהנך רואה שכובד אכן 200 ליטרא צריך ד' אנשים להנביה אותה ואיש אחד עם הבריה שיהן החתיה ינביהנה שבכריח ג' נקרות אהה הוא במקום שנשען הבריה שקירין קוניאום והוא כמרכו הכובד ובנקרה הב' ר"ל הקצה של הבריה הוא מקום הכובד של אכן והנקרה הג' שבה מכביד האיש הפועל היא כאילו נוהן בה 50 ליטרא ובהיות כובד זה רחוק מהמרכו ינביה המאתים ליטראות וכן עם האנטי"נא של הספינות ינביהו משקולות גדולות של סחורות שהכובד לא רחוק מהמרכו וקצה האנטי"נא השני שבה מושכים רחוק מהמרכו י באופנים מבואר שכל כובד שיוהן בקו העובר על מרכום שהוא אינו שיקל כלום ואם יוהן על הקל הנכחי לאלכסון הנרחק מהמרכו רביע האלכסון יהיה שוקל חצי הכובד לבד ואם בקצה האלכסון יהיה שוקל כמו שהוא כובדו וכפי ערך הג"ל הנקרות שכיניהם ודברים אלו אבארם כספר בשמת בתכלית והתועלות רבות מאלו הלמודים כעניני האדם יותר מכל יתר למודי החכמה .

בדרגה ל"ו :

באופנים העשויים סכיב בשנים אם עד שיתהפך האופן פעם אחד יתהפך הבריה 8 פעמים ויהיה עובי אלכסון האופן כעובי אלכסון הבריה . יהיה באמת כח האלכסון במשיכה 8 פעם ככח הבריה . ויהיה כתמונה הנכחית (ליור נה) הבריה א ועיבוי ג שבו ביה יד יסכב בו אחד הפועלים העמלים והאופן בעל השנים ב ואלכסונו ה שוה בעוביו לעובי ג ויהיו לאופן ב 48 שינים ולבריה א 6 שוים לשיני האופן בשעורם. אומר שצריך שיסכב הפועל את הבריה א ששנה פעם אם ירצה לגלגל האופן ב לגלגל א' שלם ושהיה הכובד החלוי באלכסון ג שמשקלו ליטרא שקול כנגד כובד 8 ליטרא החלוי באלכסון ה ושינביה או ימשוך הפועל שכתו 50 ליטראות כמו ח' אנשים ר"ל 400 ליטראות שסכבכו בכיה יד הבריה א לא ירגיש כובד יותר משל 50 ליטרא אפס כי מה שהיו מושכים ח' אנשים בשעה אילו היו מסכבים בבריה א ימשוך זה האחד בששנה שעות וכל זה מבואר מההצעות הנ"ל וכן אילו היו לאופן ב 60 שינים ולבריה א 6 יתגלגל הבריה 10 פעם עד שיגלגל האופן פעם אחד והמשקל שבאלכסון האופן ה הכבד 600 ליטרא לא יהיה יותר משקלו אצל המסכב הבריה א מ 60 ליטרא . ולהפך הוא נייע בעשר שעות מה שיניעו עשרה איש אם יהיו מגלגלים הבריה א בשעה וכן בדרך זה תכין ככל הנערכים לאלו והוא מה שרצינו לומר :

ויתבאר מכאן שהכח יוכל לאין תכלית עד שלא יתן כובד בעורם שאין לאל

המריקים המים מהבורות או הספינות מכואר טעם קושי משיכה הכבד מהעומק הרב שאם הפומכו ארוך 10 רגלים אפילו שחללוהו מאד רחב יגביה המים יותר בקלות מהצר אם הוא ארוך 20 רגלים שאין רכוי המים הנכנס כחוך החללות הגורם הכובד אלא העומק או גובה הוא הגורם וכמו שאמרתי אם התחבוכה אינה ענין לנענוע הארץ עכ"ו דבר גדול הוא ומועיל לבנאי להגביה אבנים גדולות ויקרות ולהעלות הספינות השקועות כים ולהעתיק העמודים ממקום למקום כאשר עשו כרומי בגורת האפיפיר שיקשטו החמשי בשנת 1585 שנשאו האוביליסקי ר"ל עמוד אצטוני מחודר מאבן שיש מנומר התיכה אחת שהיה גובהו 85 רגלים ועוכיו הגדול $9\frac{1}{2}$ והקטן $6\frac{1}{2}$ והוא נעשה בעיר איליאופולי כמצות פרעה מלך מצרים קודם חורבן טרויא לכבוד השמש שהיו עובדים והעתיקו לרומה קא"יוס קאליגולה ושם היה לצלם קדוש יאמר לו לכבוד אאגוס"טוס ומיכ"ריראוס הקסרים והיה מושלך ארצה בזמן האפיפיר הנ"ל והחכם המעולה המיכאניקו דומי"ניקו פונטאנה הגביהו בעזרת ששה מאות איש ומאה וארבעים סוסים וששה וארבעים כלי מיכאניקים הנקראים טרובליאישי ובתחבולה נפלאה העתיקו והציבו עמודי' בעמק או גורן ואטיקאנו ונראה עד היום שם לאות ולטופת ררכים. ראם דברי אלו יכנסו באוני יראו אלדים אנשי אמה וישרים בלכותם יהיו ערכים ויכירו כי כונתי רצויה ונפשי נקיה מכל מזמי דוכבים ויהיו עלי מלאכים מליצים רצים נגד הנוגשים או לא אבוש מהמלעיגים ולא אירא משעירים ורכיבים צבועים פרועים קנאים ערומים תעלולים רוכים בצדקתו אחזתי ולא ארפנה מקול מחצצים בין משאבים נוהג כצאן יוסף אריו' ורובי' כשוט לסוס ושכט לחמור יידעום ויסרום כשוטי' ובעקרב' על שער כח רכים :

אמר ישר בחתימת המאמר הנכבד הזה שהוא סילם המעלות ומדרגותיו ל"ו חכמו ישכילו זאת ראיתי להביא לך קצור רוח הבקעים שכל לוח הזהב הארוך שבו הבקעים והנוגעים והחוחכים השייכים לכל דק ורק של כל מעלה עד צ' מעלות אדפיסהו בפני עצמו גם כי הוא כירי הכל וגם כפי' למיגיסטי המצאנו עם אופני בנינו ותקינו ואילם לפי שכל החשבינות שבשלשת המאמרי' הנ"ל בנויים על זה הלוח אביא לך הנה לוח שבו הבקעים השייכים לכל מעלה שזה יספיק לך כאשר אבאר. והנה נניח שרצינו לדעת בקע של 30 מעלות 30 דקים נכקש בערוגת המעלות קשת של 31 מעלה והוא 51503 וכן נמצא בקע קשת 30 מעלות והוא 50000 וההכרל שביניהם הוא 1503 ונקיש כן אם 60 דקים שכין 31 אל 30 נוחנים הכרל 1503 כמה יתנו 30 דקים המצא חצים וזה הוסיפנו על קשת של 30 מעלות ויהיה א"כ 50752 בקע של 30. 30 וכלוח הארוך של בקעים המצא 50753 הרי לך שאין הכרל ביניהם כי אם בסוף הבקע ואינו מויק למבוקש. **שוב** רצינו בקע של 30 שניים ונהה נכנסו בלוח ומצאנו בקע של חצי מעלה והוא 872 וכן בקע של מעלה

אחת הוא 1745 והכרלם 873 הילכך נקיש כן אם 1800 שניים נותנים 873 כמה יחנו 30 חמצא 15 בקרוב והוא בקע 30 שניים. **שוב** רצינו בקע של 84. 12. והנה בקע של 85 הוא 99619 ושל 84 הוא 99452 והכרלם הוא 167 הילכך **כערך** 60 אל 167 כן 12 אל 34 בקרוב הוסיפנו על בקע של 84 ויהיה 99486 ולעולם חקח מעט יותר אם תרצה לדקק לפי שהבקעים הם פחות מהאמת וכן בקע של 84 הוא 99485 ושל 84. 12. הוא 99488. **וכן** להפך אם תרצה לדעת הקשהות מהבקעים הידועים חמצא מבוקשך ע"פ הערך ד"מ בקשנו לדעת קשה של בקע 50752 והוא אינו כדוח הנ"ל אבל של הגדול הימנו 51503 קשחו 31 ושל הקטן 50000 קשחו 30 והכרלן 1503 והכרל שבין בקענו לבקע הקטן ממנו הוא 752 הילכך נקיש כן אם 1503 נותנים 60 דקים כמה יחנו 752 חמצא 30 דקים ובצרפם עם המעלות יהיו 30. 30. **ואולם** אם תרצה לדעת הנוגע או החוהך של אי זו קשה צריך שחדע קודם בקעה שאחר כך חמצאנו כפי הלמודים שהורחך בפנה שניה לספר סוד היסוד. וְתִהְיֶה נֶעְחָקָה הֵנָּה חֲמוֹנְתָּךְ לִיא* וְנִתְבָּאָר בְּלִמּוּד יְיָ שֶׁל הַפְּנֵה הַנִּיל שְׁכַעֲרָךְ דָּפּ בְּקַע חֲשׁוֹם קֶשֶׁת הַבּ אֶל הַפּ בְּקַע כֵּן כֹּל הַבְּקַע דָּב אֶל בַּר נֹגַע קֶשֶׁת הַבּ הַמְּבֻקֶשֶׁת ד"מ ברמיון של 30. 30. נקיש כן כערך בקע של 30' 59 תשלומה שהוא 86163 אל בקעה 50353 כן כל הבקע 100000 אל הנוגע 58904. **וכן** חמצא החוהך שלה מלמוד ט"ו של הפנה הנ"ל שנחבאר שם שכל הבקע אמצעי ביחס בין בקע השלום הקשה לחוהך הקשה ר"ל בחמונה הנ"ל כערך דָּפּ בקע השלום הקשה **הב** שמבוקש החוהך שלה אל כל הבקע דָּה כן **דב** כל הבקע אל החוהך דָּר ד"מ ברמיון הנ"ל כערך בקע השלום 30 30 שהוא 30. 59. ובקעה 86163 אל 100000 כן 100000 אל 116059 והוא החוהך של 30. 30. המבוקש וכן ברומים ולהפך אילו ידעת החוהך ותרצה קשחו הערוך כן כמו החוהך אל כל הבקע כן כל הבקע אל בקע השלום המבוקשת. **וכן** מיריעת הנוגע הבא ליריעת קשחו כן כערך הנוגע אל כל הבקע כן כל הבקע אל נוגע השלום המבוקשת לפי שכל הבקע הוא אמצעי בין שלומי החוהכים והנוגעים ודעת לנכון נקל.

מקע קשה	בקע	מקע השלומה	בקע השלומה	מקע קשה	בקע	מקע השלומה	בקע השלומה
1/2	872	89 1/2	99996	23	39073	67	92050
1	1745	89	99985	24	40673	66	91354
2	3490	88	99939	25	42262	65	90631
3	5233	87	99863	26	43837	64	89879
4	6975	86	99556	27	45399	63	89100
5	8715	85	99619	28	46947	62	88295
6	10453	84	99452	29	48481	61	87462
7	12187	83	99254	30	50000	60	86602
8	13917	82	99027	31	51504	59	85717
9	15643	81	98769	32	52992	58	84805
10	17365	80	98481	33	54464	57	83867
11	19081	79	98153	34	55919	56	82904
12	20791	78	97815	35	57357	55	81915
13	22495	77	97437	36	58778	54	80902
14	24192	76	97029	37	60181	53	79863
15	25882	75	96592	38	61566	52	78801
16	27564	74	96126	39	62932	51	77714
17	29237	73	95630	40	64279	50	76604
18	30902	72	95105	41	65606	49	75471
19	32557	71	94552	42	66913	48	74314
20	34202	70	93969	43	68199	47	73135
21	35837	69	93358	44	69466	46	71939
22	37461	68	92718	45	70710	45	70710

עד הנה עזרנו יי ונשלם ספר גבורות יי :

