

ספר

חקות שמים

מהרב האון המקובל חכם הכולל הפלוסוף אלקי
במו"ה יוסף שלמה רופא דילמידגו יבנה
יש"ר מהנדריאה זצ"ל.

חלק שלישי לספר אילם

נדפס פעם ראשונה באמשטרדם שנת שפ"ז לפ"ק, בבית הרב
החכם החוקר האלקי מהר"ר מנשה בן ישראל ז"ל והוגה על ידו.

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

בהוצאת הרצני מו"ס מאיר גרינשפאן ושוחפו המדפים
הרצני מו"ס מושה אליעזר בעלינסאן כ"י.

ארעסא

בדפוס מ. א. בעלינסאן.

תרצ"ז.

Дозволено цензурою Одесса 24. Ноября 1866, Года.

ספר חקות שמים

אמר המשיב שאלת ממני השר האלוף בעין הב' ביאור קצר על הדברים הקשים שבספר האלמגסט^ט והמוכן מדבריך כספך ותאחד להבין ב' המאמרים הראשונים שבהם כלולים כל למודי התנועה הראשונה ומשיגה בדרך קצרה וקלה וגם כי הזמן נוהם ככפיר ואסלדה כחילה והדבר אין כי מפני ציצ"ן המעכבים את המ"לה להפיק רצונך אשיכך. אכן אקצר במקום שהיה ראוי להאריך שכאשר הודעתוך יש לי כחכים וביאורים כמעט על כל הספר הנזכר אלא שלא הספיק כצקם להחמיץ ושם בעשרה פרקים של המאמר הראשון הארכתיו ונשאתי ונחתתי כעצם הגלגל וכיסוד מתכונה העולם אם כפי דעת ארסטוט' או בטלמיוס או קופירניקוס והכאים אחריהם אולי יניח ה' לי מכל צרותי ואשוב לעיוני ואסדרם לתלמידים כי דברים חמורים הם ליודעיהם ומכיריהם גט על הפרק העשירי ממאמר ראשון חברתי מאמר בפני עצמו מורה הוצאת המיתרים והבקעים והנוגעים והחותכים השייכים לכל חלק וחלק מהעגולה עם הלוח הנקרא **לוח הזהב** לכן אתחיל כאן מהפרק הי"א ולא אוכיר רק הצריכים לפי הכונה שהיא להקל ולהועיל וקראתי שם המאמר הוה **חקות שמים** שחק וזמן נתן להם מכוראם לא ייעפו כלכתם ולא ישנו את תנועתם כי ישירים ארחותם.

הפרק האחד עשר מהמאמר הראשון לאלמגיסטי.

יסוד הלמודים ועמוד העמודים אשר ישען עליו כל כיה התכונה והוראות המתנועע הראשון נטועה בו הוא ידיעת שעור קשת העגול הגדול היורד מהצירים ונכל מעגול המשוה והקו הלקוטי שכאפודה ויקרא כפי החוכנים **נמית השמש הגדולה** ולכן כל החכמים הרשים גם ישנים כדקדוק הכלים ובחריצות רב בקשו לדעתה על אמיתתה. **והנה** זכר המחבר כפרק זה ב' כלים אחד מעגולים שלמים ואחד מרובע של עגול ומתכונתם ושמושם מכורא ברבריו וכעין הכלי השני הוא הנהוג אצל גדולי החוכנים אשר שמשתי והוא גדול מחולק כדקדוק עד שיוכלו בו הדקים השניים הקפו מצופה עם רקוע נחשה קפריסין על קרשי עצים יבשים ויצניגוהו על זווית נצכות עם אופקם מקביל לעגול חצי היום והרומים לו הוא המשושה והשמיני השלישי של רביע וכמה מיני כלים אזכרם כסדר במקום אחר בע"ה. והנטיה הנזכרת מצאיה חכמים מתחלפת בזמנים שונים שהרי המחבר שלנו וקודם לו אירטושחיניש ואיפרכוס מצאוה 20. 51. 23. ואולם קופירניקוש מצאה 23. 28. ואחרון אחרון טיקו כראי מראניאה אשר הפליא לתקן כלים גדולים ונוראים

מצאה 30. 31. 23. ולא אזכיר ראיות מה שביניהם שהם קרובים זה לזה רבו מספר. ויחשבו שזה לא קרה כשכיל שלמות או חסרון הכלים והמעיינים כי זה בחנו כמה שנים ובאופקים שונים אלא שיאמתו שיקרה זה מסכת התקרכות והתרחקות המשוה שהקדמונים לא הכירו שום תנועה ברוחב לאפידה שכן כל הככבים הקיימים שומרים מצבם ברוחב הגם שיתנועעו באורך ואם כן יהיה זה מצד קרבת המשוה אל האפורה ורחוקו הימנו הגם שטיקין יחשוב שמצא תנועה ברוחב לאפורה. איך שיהיה נזרו וקיימו כפי החלוקה שמצאו בכמה מאות שנים ששעור תנועת המשוה הוא בכרי 36 דקים ראשונים ודכריהם מבוארים בפירושי לאלמגסטי ואנחנו נלך אחר עקבות המחבר בזה הקצור ועליו נבנה חשבונותינו שהיא 20. 51. 23. שזה מוכרח להיחתנו מבוארים דבריו. **ואולם** אופן ידיעתה יוכל להשיג החלמיד בעצמו בנקדה והוא שיקח ע"י אחד הכלים ההגונים רום החמה בחצי היום בזמן ההפוך הקייצוי והסתוי וזה יעשה כמה ימים קודם ואחר ההפוכים כדי שידע באמתות גובהו על האופק ויחסר רומו הסתוי מרומו הקייצוי והיוצא הוא המרחק שכן ב' עגולי ההפוכים סרטן וגדי וחצוי היא הנטיה הגדולה המבוקשת ויש אופנים שונים לדעת זה והדבר ידוע אפי' ליורדי הים באניות ואין להאריך.

הפרק הי"ב.

אשכילך ואורך איך מפרק זה כל המדברים בהתר המשלשים למדו ועליו בנו ויסדו ועלינו לשבח לזה המחבר על רב טובו שנמלטנו וחכמה יהרה שהנחילנו. וליחר ביאור דבריו אביא הקדמות והצעות כחשכון היחסים שבהם אוצרות המחבר כמוסים.

הצעה א'.

בערכים יחס הקצוות מורכב מהיחסים שביניהם:

הקדמה זו לפרסום אמתתה הביאה יורדאנוס במאמר ב' מספר היסודות המספריות בכלל הידיעות הכלולות והיא רמוזה כגדר העשירי מחמשי ובלמוד י"ז שבו בדכרי אוקלידס וישהמש בה לרוב כששי וכשבעי וכן ארכימידס כס' הכדור והעמוד ומיליאוס במאמר הג' וכל חכמי הלמודים נוהגים בה ולכן גם בטלמיוס המהבר יזכרנה יחידונה תחת לשונו כפרק זה ובה יקיים ב' למודיו מקוים ישרים כאשר תראה. **ואמנם** שהיא מהמושכלות הראשונות מבואר מהנחות האלגיברה שמסגולותיה לבחון השאלות של הכל מהעצמיות. ונניח שרצוננו למצוא בין 9 אל 3 שהם שני קצוות העירף מספר אחד או יותר שערך 9 אל אותו מספר וערך

אותו מספר אל 3 יחד שוה לערך 9 אל 3 ויהיה אותו מספר א 1 ונכפלהו עם
 9 ויוליד א 9 וכן נכפלהו עם 3 ויוליד א 3 ויהיה השווי בין א 9 ל א 3 והוא
 שוה למספרים הראשונים ומורה היות שאלת עם הארץ שכל מספר או מספרים
 שתרצה תכנים בין 9 ל 3 וקבוצם הוא כערך $\frac{2}{3}$ ולכן תיאונים מבאר ס' היסודות
 כגדר חמשי לששי ביארה בחפוש שנניח ד"מ בין 9 ל 3 מספר 2 והנה ערך
 $\frac{2}{3}$ מקובץ עם ערך $\frac{2}{3}$ יהיה $\frac{18}{6}$ שהוא $\frac{3}{1}$ נניח עוד כיניהם 2 4 ויהיו ערכי
 $\frac{2}{3}$ $\frac{4}{4}$ $\frac{2}{3}$ עולים אל $\frac{3}{1}$ וכן ככל המספרים הפרטים א"כ בכולות ג"כ הלמוד מבואר .
 ואולם איוותהוכיאוס האשקלוני בכיאוריו לס' ארכימידס הנוכר ובפי' על אפולוניאו
 נתחכם לבארה במופת זכן ויטיליאוני בחבור חכמת המראות הגדול מאמר א'
 למוד י"ג והנהנה בהם יעיין כס אבל הם מציעים למוד אחר לידוע ומושכל ועליו
 בונים המופת והלמוד ההוא יותר נעלם האמות מזה כאמה כאשר ביארהתי בטקום
 אחר . הן אמת שלחזוק דברי בטלמיוס מספיק להחזיקה במופת על פי הנחות
 אוקלידס בזה האופן . (ל"א) יהיו כ' שעורים אג ויניה כיניהם אמצעי אי זה שתרצה
ב אמת שערך א אל ג מרכב מערך א אל ב וערך ב אל ג יחד . והמופת
 שנכפול א אל ב ויצא שטח D וכן ב אל ג ויצא שטח F הנה כפי גדר חמשי
 מששי לאוקלידס יהיה ערך D אל F מרכב מערך א אל ב ומערך ב אל ג .
 ואולם שערך D אל F הוא אחר עם ערך א אל ג יתבאר על זה האופן לפי
 שכפל ב אל א יוליד D וכפל ב בעצמו אל ג יוליד F יהיה א"כ מלמוד י"ז
 לשביעי ליסודות ערך D אל F מטש ערך א אל ג ואולם ערך D אל F מורכב
 מערך א אל ב וערך ב אל ג כמו שנתבאר בקרוב הילכך גם ערך א אל ג
 מורכב מאותם הערכים הרי לך שערך הקצוות מרכב מהערכים שבנחתים ר"ל א אל
 ג מרכב מא אל ב וב אל ג וכן אילו היו יותר השעורים בנתיים יתבאר הענין וזה
 המכוש . ומה טוב היה מופת זה אילו הקדמותיו היו מכוארות ולא היו נשענות
 עליו שהרי הגדר החמשי לששי ליסודות הוא צריך לזה הלמוד ויהיו לפי זה מתבארים
 כסבוב זה בזה והוא הטעאה גמורה ידועה למתחילים בהנין . ואין לימר שהגדרים
 לא יתבארו במופת שהם התחלות ומודעות שלמה אוקלידס לא אמת גררי יסודותיו
 כמו שביאר למודיו שאמנם הגדר הנוכר מסופק לזרות הנמשך הימנו שהחלק היה
 גדול מהכל או שוה לו נגד הידיעה הכוללת הט' שהביא אוקלידס במאמר ראשון
 מה שאין כן בשאר גדרים ועכ"פ צריך להזקו ולהסבירו ולכן יותר טוב שיקויים
 הגדר הנוכר מהלמוד הזה וזה יוקח למפורסם ומושכל ראשון עד שיודעו לנו התחלות
 יותר גלויות שיתבאר בהן ודי לנו שנדע שהוא אמת ואמונה עד שיפתחו לנו
 שערי כינה .

הצעה ב':

הערך יקרא מורכב מערכים כששעוריו הערכים

הנכפלים זה בזה יולידו אי זה ערך:

וזה הוא גרר אוקלידס החמשי משי ליסודותיו וכאשר למדת במספר כפל השכרים דומה לקבוץ הערכים והוא שהכפול ב' הקודמים של מרכיבים זה בזה ויהיה הנולד קודם בערך המרכב וב' הנמשכים זה בזה ויהיה הנולד נמשך לערך המרכב ד"מ נרצה לקבץ ערך 3 אל 1 עם ערך 2 אל 1 יהיה המרכב 6 אל 1 וכן $\frac{3}{4}$ עם $\frac{2}{1}$ ירכיבו $\frac{6}{4}$ וכן $\frac{1}{2}$ עם $\frac{1}{4}$ ירכיבו $\frac{1}{6}$ וכן $\frac{1}{4}$ $\frac{3}{5}$ $\frac{1}{4}$ ירכיבו $\frac{12}{20}$ ודומיהם כן. והמופת על יושר פעולה זו ואמתחה שהיא על זה האופן (ליור ב) ר"ל עם כפל הקודמים זה בזה והנמשכים זה בזה יתכאר כן שנרצה ד"מ לקבץ ערך א אל ב עם ערך ג אל ד והנה נכפול א אל ג ויצא ה וכן ב אל ד ויצא ט. אבאר שערך ה אל ט מרכב מערך א אל ב וערך ג אל ד לפי שאכפול א אל ד ויצא ז ואניה זה אמצעי בין ה וט כפי ההצעה שקדמה ולפי ששעוריה ז ון נולדים מכפל שעור אחר בעצמו א כשיוכפל עם ג ועם ד יהיה מלמוד י"ז לשביעי ערך ה אל ז כערך ג אל ד וכמו כן לפי ששעורין ט נולדים מכפל שעור אחר בעצמו ד כשיוכפל עם א ועם ב יהיה ג"כ ערך ז אל ט כמו ערך א אל ב מהלמוד י"ז לשביעי הנזכר ולפי זה השני ערכים האחרונים הן ז ט שוים לשני הערכים הראשונים ג ד אב ואולם ערך ה ט מרכב מערך הז וערך ז ט כפי ההצעה שקדמה. הילכך יהיה ג"כ מרכב מהשוים להם ג ד אב ויפה פעלנו כקבוצם וזה מה שר"ל.

הצעה ג':

הערכים יקראו נגרעים זה מזה כשיחולק אחד עם חברו.

ידיעת ההפכים אחת ואם אמת שקבוץ הערכים ככפל השכרים יהיה בהכרח חסרונם כפי החלוק כשכרים והוא שנכפול הקודם של כל אחד עם נמשך חברו והיוצא תשים תחת הקודם וטוב שתשים הנגרע שהוא הגדול כשמאל שלא התבלבל וזה כשודעת הגדול ואולם מהנולדים חדע ככירור מי הוא הגדול מהב' ערכים שאשר הנולד שהחתיו גדול מנולד חברו הוא היותר גדול וממנו א"כ נגרע הקטן וערך שכין הנולדים הוא היותר מחסרון הערכים ויהיו ד"מ ב' ערכים 3 4 ולא ידעתי אי זה עורף על חברו אכפול 4 עם 2 ויצאו 8 ואניחנו תחת 2 1 הקודם הנכפל 4 ועוד אכפול 3 עם 1 ויצאו 3 ואניחנו תחת הקודם 3 8

הנכפל 3 ולפי שהנולד 8 הגדול מהנולד 3 הוא תחת 4 אפסיק שערך $\frac{1}{2}$ הוא גדול מערך $\frac{3}{4}$ ושאריתם הוא ערך $\frac{2}{3}$ והתבונן היטב בדברי שלא החליף הקודם כנמשך ואם תבחן פעולתך כדרך חכמי המספר ותשוב לקבץ $\frac{8}{3}$ עם $\frac{3}{2}$ יצאו לך $\frac{1}{4}$ הרי שצדקת ואילו תחשוב שהשארית $\frac{3}{8}$ ותקצבנו עם $\frac{3}{2}$ יצאו $\frac{1}{2}$ וזה אינו ערך $\frac{1}{4}$ ולכן יהיו עיניך פקוחות. **ואולם** המופת על זאת הפעולה הוא על זה האופן (ליו"ג) ונרצה דרך משל לגרוע ערך גה מערך אב הנה נכפול א אל ד ויצא ה וכן ג אל ב ויצא ז: **אבאר** שערך הז הוא הנוחר מחסרון הב' ערכים הנוכר לפי שאכפול ב אל ד ויהיה ט ויהיו לפי זה ג' שעורים ה ז ט וכפי ההצעה הראשונה ערך הט מרכב מערכי הז זט א"כ אם נגרע ערך זט מערך הט ר"ל החלק מהכל יוחר ערך הז ואולם ערך זט שוה לערך גה כפי למוד י"ז לשביעי שהוא נולד מכפל ב אל ג ואל ד וכן ערך הט שוה לערך אב שהוא נולד מכפל ד אל א ואל ב הילכך אם נגרע מערך אב ערך גה יהיה ג"כ הנוחר ערך הז כאשר נודע ע"י פעולתנו וא"כ עם החלוק תגמר מלאכת החסרון וזה מה שר"ל.

למוד א' לבטלמיום על הקיום הישרים כפי ההרכבה:

באשר דבר מלך בטלמיום שלטון על חכמת התכונה הוא לבאר בקצור נמרץ יסודות החכמה הקדים ב' למודים מיוסדים על הקיום הישרים ועליהם בחכמה יסד כל הלמודים הבאים לפי דרכו שבחר ואנחנו הבאים אחריו ראינו קושי הענין וקלות הטעות להולכים אחרי עקבותיו לכן נתחכמנו להרים מכשול מהתלמידים ואשליף קצת מדבריו ואוסף אחרים מדברי המבארים וראוי שחדע שכמו אלו הלמודים נכתבו מאוקלידס בעל היסודות והיו כמה מינים ונאכדו לקלוקל הזמנים ולא הזכירם המחבר בשם אמרם כי כן דרכו שלא להזכיר בכמה למודים ותיאון הייני מבאר ספר האלמניסטי הביא ששה מאלו הלמודים ואני הראתי יב' כביאורי שם וכמו שבטלמיום לא הביא כי אם ב' שהיו צריכים למלאכתו א' כפי ההרכבה והשני כפי החלוק כן אני לא הביא רק הראשון שלו ובמקום השני הביא השני לתיאון הנו' ושניהם כפי ההרכבה שהם הצריכים לי לכד לא זולתם. וזה תאר הלמוד הראשון.

כאשר יהיו יוצאים מנקדה אחת כעצמה ב' קיום ישרים מגבילי וזית ומקצוותיהם יהיו נכפלים לצד פנים ב' קיום ישרים נוחתים זה כזה ועם החצונים. אזי יהיה הערך של אחד החצונים כלו אל החתך העליון הקרוב לו מורכב משני ערכים ר"ל מערך כל הקו הפנימי הנכפל מקצה החצוני הנוכר אל חתך 'שלו הרחוק מקצה הנוכר ומערך החתך הקרוב לקצה הקו השני הפנימי הנכפל אל כל אותו הנכפל השני.

ותהיה ררך משל (זיור ד') נקדת ה' שממנה יצאו קוי הצהל המגבילים זויח
 צהל ומקצוותיהם צול יהיו נכפלים פנימה קוי צק לה נחחכים
 זה כזה בנקדת ט ועם החצונים בנקדות ח ק. רצוני לכאר שערך הצ
 אל הח מרכב מערך צק אל טק ומערך לט אל לח. ולכיאורו נוציא
 מנקדת ח קי חפ מקביל לקי צק מלמוד ל"א לראשון ותהיה כפי למוד כ"ט
 שבו זויח קצה שוח לזויח פחה זויח צקה שוח לזויח חפה זויח ה
 משתפח לשני המשלשים הפח הקצ ויהיה א"כ מלמוד ד' לששי כמו הצ אל
 הח כן צק אל חפ וכפי ההצעה הראשונה שבזה הספר נקח אמצעי בין צק
 להפ חקו טק ויהיה לפי זה ערך צק אל חפ או השוח לו הצ אל הח מרכב
 מערך צק אל טק ומערך טק אל חפ ואולם ערך טק אל חפ הוא כערך לט
 אל לח בהיות טק מקביל לקו חפ משני לששי הילכך ערך הצ אל הח מרכב
 מערך צק אל טק ומערך לט אל לח וזה מה שר"ל.

למוד ב' גם כן כפי ההרכבה והוא הששי לתיאון .

ועוד יחאמת בקיום הנוכרים שערך של אחר החצונים כלו אל החתך התחתון
 שבקצהו מורכב מב' ערכים שהם ערך חתך העליון של הקו השני החצון
 אל החתך התחתון שבקצהו ומערך חתך הקרוב לזויח הכפילה של הנכפל מקצה
 זה החצון השני אל החתך הרחוק של זה הנכפל .

רציני לומר שערך אג (זיור ה') אל הג מורכב מערך אר אל רב ומערך
 בז אר זה ולכיאורו נוציא מנקדת א' קי אי מקביל להב מל"א לראשון ויומתח
 קי גר אליו עד נקדת י ולפי שב' המשלשים איג הג שוי הזויח מכ"ט לראשון
 יהיו מד' לו' נערכי הצלעות ויהיה כמו אג אל הג כן אי אל הז ונשים אמצעי
 ביניהם מהצעה ראשונה של ספר זה קי בז ויהיה ערך אי אל הז או השוח לו
 אג אל הג מרכב מערך אי אל בז ומערך בז אל זה ואולם ערך אי אל בז
 הוא כמו אר אל רב לפי שב' המשלשים אדי ברז שוי הזויח מכ"ט לראשון
 ויהיו ג"כ מד' לששי נערכי הצלעות הילכך גם ערך אג אל הג יהיה מרכב מערכי
 אר אל רב ובז אל זה וזה מה שר"ל .

אמר המשיב המקום הזה יפצירני לרכר דבר על למוד הששה ערכים גם שהארכתי
 בס' המספר שבו ביארתי המאמר שחבר אלכינודוס הפלוסוף בזה הענין
 כלו וכבר ידעת שחכמי המספר יורו כשנרצה לדעת בכמה אופנים ישחנה מצב
 סך דכרים אם יונחו זוגות זוגות שנכפול אותו סך עם מחצית המספר הקודם לו
 שהנולר הוא סך אופני השנויים ד"מ ששה אותיות א ב ג ד ה ו ישנו מצבם
 כן אב אג אה או אב בג בד בה בו גה גז גה גז דה דו דה דו והו נולר

מכפל חצי מספר 5 הקודם למספר ששה מוכפל עם 6 וכן ד' אותיות ישתנו על ששה אופנים לכר **אב אג אד אה** בן **בד גה** ולא יותר אם $2\frac{1}{2}$ הקהם זוגות זוגות וכיושר לכר שאם חתפכם ג"כ למפרע ר"ל **בא גא** וכו' ישתנו הששה 15 אותיות על 30 והארבע על 12 אופנים ואין דעתנו עכשו על כל מיני שנויים הנעשים כשאננם זוגות זוגות כמו שאמר בעל ספר יצירה שתי אכנים בזנות כ' בתים ד' בזנות 24 שש 720 שזה המצא מכפל המספר 1 2 3 4 5 6 כי אין לנו תיעלה מזה לפי עסקנו. **גבל** הרצין כזה להודיעך שכלמוד הששה ערכים אפשר שישתנה הערך המורכב על 15 אופנים כיושר ועל 15 למפרע והערכים המרכיבים ישתנו על 12 אופנים שונים שאין הבדל בין שתאמר שערך $\frac{8}{3}$ מורכב מערך $\frac{2}{1}$ וערך $\frac{4}{3}$ וכין שתאמר מערך $\frac{4}{3}$ וערך $\frac{2}{1}$ ולפיכך אינם 24 אופנים אלא 12 לכר ויהיו אותיות אלו מורות על המספרים **אב ג ד ה ו** ואלו הם הי"ב מינים שישתנו הד' מספרים של שני ערכים. 3 4 1 2 3 8 **גד הו** 83 21 43. **ד"מ** שתאמר **שאג** מרכב מערכי **גד הו** או מערכי **גד הו** וכן **גה דו** 23 41 82 31 43. **אג** ו**אד** מהם יהיו 180 מינים כיושר וכמו הם למפרע שתאמר **גה וד** 33 41 **שבג** מרכב מערכי **גד הו** וכו' או יהיו 720 אם חקה גם **גו דה** 84 33 21 המרכיבים למפרע אבל כשתחבונן היטב אינו כן שהרכבהם דומים **גו הד** 31 23. המרכיבים למרכיבים ד"מ **גד** המרכב אי אפשר שיורכב מערכי **דג הו** 31 82 34 **גד הו** ולא **מגד הו** וכן **גו** לא יורכב **מגו דה** ולא **מגו הד דג הו** 84 32 וכו' וכך הוא למפרע. ולפי זה יחסרו הרבה מזה הטעם שהרי **רה וג** 12 84 3.3 **גד גה גו דה דו הו** הם במרכיבים ובמרכיבים וזולה זה מצד **דו הג** 14 82 **אהד** חסר יבואם וזה שאם חבחנום בערך הנזכר כפי המספרים **הג וד** 33 84 21 שתחת אותיות הערך הנזכר שהערך הזה $\frac{8}{3}$ המרכב מערכי $\frac{2}{1}$ $\frac{4}{3}$ **הד וג** 34 83. הוא אכן בוחן הכסף והנחושת תמצא ששה מינים מהמרכיבים 14 83 23 שהם נמנעים שאי אפשר שיורכבו מהאחרים בשום אופן ואלו הם **אד או** 13 84 **בה גה גו** שערך **אד** הוא $\frac{8}{1}$ ואין שום א' מהי"ב מיני המרכיבים 23 38 14 מוליד ערך $\frac{8}{1}$ וכן כנותרים וכשתחסד ששה מט"ו ישארו 9 ועם הי"ב 28 33 מינים יולידו 108 אופנים. **ואולם** כשתחבנם עם אבן בוחן הנזכרת לא 12 83 43 תמצא לכל אחד מהתשעה אופנים שיהא מרכב מכל הי"ב מינים אלא 13 82 משנים לכר ד"מ **אב** מרכב מערך **גד הו** וכן מערך **גו הד** ולא 14 32 12 34

בוולתם וכן חבון הנותרים כפי הסמנים אשר כתבתו להירותם. ואלו הלוותה כוללים המועילים ויטעמו למשכילים.

אהרג	אג וה	בו גד	בר הו	גד הו	אב
	בו ⁵	כד ⁴	אה ³	אג ²	
אג דה	אה וג	בר גו	בו הו	גו הד	

אב דג בא נו אב דה אב וה אב דג
 9 הו 8 דה 7 גו 6 גד
 אג דב בו גא אה דב אהוב

היוצא מזה שאינם אלא 18 אופנים ביושר וכמוהם למפרע.

ואני המצאתי לך תמונה נפלאה (ליוצר) כעין התמונה שצוחקים בה הנערים על ראשי אצבעותיהם עם החוטטובה בהכטה ראשונה תבחין בין האופנים הטובים למזוייפים וזה שהתכוונן באותיות שכל הדבוקות זו לזו ע"י הקוים הישרים או דרך הצלע או האלכסון הן אפשר היותן שעורים הן לערכים המרכיבים הן למרכיבים. אבל האותיות שאינן דבוקות על ידי קוים הרי הן פסולות לגמרי. ד"מ **א** עם ד אינה דבוקה ולפיכך ערך **אד** ר"ל $\frac{1}{4}$ אינה מרככת משום מין ב' ערכים כמשלנו ואולם **או** $\frac{8}{9}$ הוא אינו פסול לפי **שאב** כמוהו והוא טוב וכן הוא במרכיבים **דא** דו ר"ל $\frac{1}{8} \frac{1}{3}$ לא ירכיבו שום אחד מהמרכיבים הנזכרים וזה כפתר ופרח למבין מצורף שיש לתמונה הנזכרת סגולות אחרות אודיעם במקום אחר בע"ה. **והנה** אופן ידיעה אחר מהששה מספרים כשהיא נעלם וידועים הניתרים או אילו ידעת הערך המדכב ואחד המרכיבים ורצית לדעת המרכיב השני קל מאד שאינך צריך כי אם לחסרון וכבר הודעתך בהצעה השלישית שעברה אופן וסדר עם המופת בשברים ההנרסיו' אבל בשברי החכונה צריך אמון רב להבין השכינות בטלמיוס ומערכותיו ואודיע לך קצתם אחר כך ואדריכך בנתיבותיו וקודם אאלפך ענין מועיל מאד אחר שאודיעך שאלו הי"ח אופנים הטובים שהם מ' מספרים איפשר להביאם אל ארבעה ולקצרים וזה יקל כל השכינות בטלמיוס ואין ערך לזה הלמוד וכו' נהפארו גיביר ויוחני מהר המלך שמצאוהו ראשונים: **אבל** תדע שלא ידעו כל האופנים אפילו שבהם כ' מספרים שוים איך איפשר לקצרים וחשבו חכמי המספר ופסקו שאופנים אלו אינם נמשכים אל ארבעה מספרים אפילו שיש בהם זוג שוה כאשר כתב קארד'אנוס כס' המספר וזולתו שלכאורה אם תגרע מהששה 8 . 9 . 3 . 2 . 4 . 3 . הראשונים מספר 3 שהוא שוה בשניהם אין שום יחס בין 9 . 10 . 2 . 3 . 3 . 5 . 4298 הנותרים וכן בשניים וכשלישי' אך ברכיעי' אם 2 . 3 . 5 . 3 . 10 . 9 . הגרע 5 השה יהיה יחס בין $\frac{4}{2} \frac{2}{1}$ אבל אם תגרע 2 השה 2 . 5 . 2 . 1 . 4 . 5 . אין יחס בין 15 54 הנותרים וכ"ש כשאין שום מספר כפול בתוך הששה שעורים שאי איפשר להביאו אל למוד הוהב כן חשבו ריניאומ'ונטאנו וכל חכמי הלמודים עד היום. ואינו כן כאשר תראה בקרוב:

ואולם מה שיש בזה להבין הוא כשהיו בתוך הששה כ' זוגות שוים איך תדע או זה מהם תשליך כאשר במשל הרכיעי הנזכר. **ועוד** איך תדע לסדר היחס ולא התכלכל ליקח הראשון כמקום השני או השלישי ותכפול מה שראוי לחלוק או

להפך לכן אנלה אונך הרבר ממקורו וחכין הענין מיסודו כלו על פי הקדמות
הנרסיות בנויות לחלפיות :

הקדמה א' :

כאשר כששה קוים יהיה ערך הראשון אל השני מרכב מערך השלישי אל הרביעי
ומערך החמישי אל הששי יהיה המוגשם המונבל מהראשון והר' והששי שוה
למוגשם המונבל מהשני ושלישי וחמשי : **המופת** יהיו (ליורן) ששה קוים **אב**
גר הו ויהיה ערך **א** אל **ב** מורכב מערך **ג** אל **ד** ומערך **ה** אל **ו** רצוני לבאר
שהמוגשם ההווה מהקוים הישרים אדו שוה למוגשם ההוה מקוי **בגה**. ונהנה נכפול
ג אל **ה** ויהיה **פ** ומד **א** ויהיה **ח** ויהיה מגדר החמישי לששי ערך שטה **פ** אל שטה
ח מורכב מערך **ג** אל **ד** ומערך **ה** אל **ו**. ואולם מאלו השנים מורכב נ"כ ערך **א** אל
ב יהיה אי"כן כמו **א** אל **ב** כופ אל **ה**. **שוב** מא אל **ח** יהיה המוגשם ל' ומב
אל **פ** יהיה מוגשם ק ולפי שבערך חושבת מוגשם ק אל חושבת מוגשם ל רצוני
כמו **פ** אל **ח** כן גיבה מוגשם ל' אל גובה מוגשם ק רצוני **א** אל **ב** והחושבות של
מוגשמים נערכי' בספוק עם גובהיהם יהיו מלמוד ל"ד ל"יא ליסודות המוגשמים לק
שום וש"ל :

נמוטך ראשון

ומכאן מכאן שכאשר כששה קוים יהיה ערך הראשון אל השני מרכב מערך
השלישי אל הרביעי והחמישי אל הששי אם ימצא אותו הקו בעצמו כשהו
השטו' ר"ל כשטה שכה הראשון והרביעי והששי וכשטה שכה השני והשלישי והחמישי
הנה אם יוקח הקו הדומה מכ' השטות יהיה השטח המוקף מהשנים שכשטה אחת
(ליורן) שוה לשטח המוקף מהשנים האחרים שכשטה השניה. ויהיה ערך **א** אל **ב**
מורכב מערך **ג** אל **ד** ומערך **ה** אל **ו** והיו משטה אחת **א** הראשון **ב** הרביעי **ה** הששי
ומשטה אחרת **ב** השני **ג** השלישי **ד** החמישי והנך רואה יקו **ב** נמצא כשהו השטות ואם
נפרישנו משתי השטות יתרו **אה** משטה אחת ו**גד** משטה אחרת ויהיה השטח ההווה
מקוי **אה** שטח **פ** וההווה מקוי **גד** שטח **ח** רצוני לבאר ששני אלו השטחים שוים
לפי שאם יוכפל קי **ב** אל **ו** יוליד **ח** ואם יוכפל אל **פ** יוליד **ק** ויהיו אי"כ המוגשמים
כפי הכנין שוים כגובהם. ואמנם הם ג"כ שוים זה לזה מהקדמה זו שקדמה הילכך
גם חושבותיהם שוות מלמוד ל"ד לאחר עשר ליסודות ר"ל שטחי **ו** **פ** שוים וזה מה
שר"ל. **הר"י** לך מכאן כדרך מופחי שבו חכחין אם תוכל להפוך הששה נערכים אל
ארבעה ואי זה מהם תקח כערך הקודם והנמשך רצוני שבכל אהר מהכ' ערכים
יהיו **ב** שעוריו מכ' שטות לא שניהם משטה אחת ואוי יהיו יפה **ב** צלעות של כל
אחד מהשטחים משטה אחת ודעוהו שהוא יקר מאד ונכסף כחכמת התכינה.

הקדמה שנית

ולחפך אם המוגשם ההווה מהקו הראשון והרביעי והששי יהיה שיה למוגשם ההווה מהשני והשלישי והחמשי יהיה ערך הקו הראשון אל השני מורכב מערכי השלישי אל הרביעי והחמשי אל הששי:

ויהיה כהמונה הקדמה ראשונה המוגשם ל' ההווה מקוי א'רו שוה למוגשם ק' ההווה מקוי **בנה** נכאר שערך א' אל ב' מורכב מערכיג' אל ד' וה' אל ו' לפ' שהמוגשמים ק' ל' שוים ויהיו א"כ מלמוד ל"ד לאחד עשר הוישכותיהם נערכות בספוק עם נוכהיהם ר"ל שחושבת מוגשם ק' יהיה אל חושבת מוגשם ל' היינו פ' אל ה' כמו נוכה מוגשם ל' אל נוכה מוגשם ק' היינו כ' אל ב' וכהיות ערך שטחפ' אל שטח ה' מורכב מג' אל ד' וט' אל ו' מכינ' לששי יהיה ג"כ ערך א' אל ב' מורכב מערך ג' אל ד' ומערך ה' אל ו' וזה מה שר"ל:

נמשך ב'

ומבואר מכאן שאם יהיו ששה קוים שערך הראשון מהם אל השני מורכב מערך השלישי אל הרביעי והחמשי אל הששי איפשר שיתחלף הרכבה זו עלי"ח אופנים. לפי שהראשון והרביעי והששי שמהם נכנה המוגשם ל' איפשר שישנו מצבם על ששה אופנים בלתי שישתנה המוגשם ל'. וכן השלשה קוים **בנה** שמהם נכנה מוגשם ק' ישתנו במקומותם על ששה אופנים ובצרוף כל אחד האחרונים עם הראשונים יהיו ל"ו אופנים וחצים הם למפרע הילכך נשאר 18 מינים הכרחיים ישרים והגונים וזה מה שר"ל:

והנה אם תסתכל בכל הי"ח מינים שכלוח ותגרע מספר 3 הכפול שהוא נמצא בשטות מתחלפות כפי הנאי ההקדמות ההפכם אל ארבעה נערכים. ואולם מה שהביא קארדניזים בפרק ט"ו מספר המספר וכספר הדקות שלו קצת מינים בנזכרים וחשכם בלתי הנפכים לא דק באמת ונקח אחד מהם ונבחנוהו והוא $\frac{3}{8}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{4}$ והנה אכפול המרכב $\frac{3}{4}$ עם 2 ויהיה $\frac{6}{8}$ ואמצא 8 בשתי שטות ואגרעהו ויותר הערך 6 2 9 3 והוא נאה וזיוהם וכן נקח דמיון שני מערכיו והוא $\frac{10}{9}$ $\frac{3}{2}$ $\frac{5}{3}$ ואכפול המורכב $\frac{5}{3}$ עם 3 ויהיה $\frac{15}{9}$ ויהיו לפי זה 9 בשתי שטות ואגרעם ויותרו 15. 3. 10. 2. והם נערכים כהלכה. וא"כ אין תלונה על ההפכה: **וגדולה** מזאת אודיעך שאפילו שאין שים כפל ביששה שעורים הנז' תוכל להפכם מה שלא האמינו הראשונים בעלי אומנותי ולא הרגיש אדם זולתי. ויהיה ד"מ $\frac{4}{3}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{2}{15}$ שכל הששה הם מתחלפים הנה אכפיל המרכיבים שתי וערב ויהיו כלם ממין אחד $\frac{12}{15}$ $\frac{10}{15}$ $\frac{8}{15}$ ואגרע מספר 15 מב' שטות ויותרו 15 12 10 8 והם נערכים. וכן תחכם ככלם:

ואביא לך קצת ממשלי בטלמיוס ותכין התועלת הרב הנמשך מזה ההפוך ולפי דרכנו יודע לך איפן החלוק בשכרי החכונה שכתבה שנשמט בדפוס ספר המספר של הר"א מזרחי ז"ל:

והנה כחשבוננו בטלמיוס תמצא שיהיו ידועים חמשה שעורים ויבקש לדעת הששי הנעלם ואם הוא משעורי הערך המורכב ישחמש בהרכבה ויקבץ המרכיבים ויגלה שעורי המורכב ואם הנעלם מהמרכיבים ישחמש בחלוק רצוני שיגדע המרכיב הידוע מהמורכב ויגלה המרכיב השני ד"מ בפרק י"ג ממאמר ראשו אמר ז"ל כשנגרע מערך $55 \cdot 130 \cdot 60$ ערך 120 ישאר ערך $57 \cdot 120$ וכפי הוראה חסרון היחסים אם הכפול שתי וערב יולדו 48 ששים של מעלות 31 מעלות 55 ראשונים שאין צורך לכפול המספר עם 60 אם על כרחך אחת צריך לחלקו בו אחר כך אלא די שתעלה המספרים אל מדרגה עליונה ממדרגתם וכן 120 עם 120 יעלו אל 14400 מעלות שהם 240 ששים של מעלות. ויהיה הנוחר כן $55 \cdot 120$ ולפי שהוא ידוע כחשבון בטלמיוס עיד המספר החמשי זולת הארבעה והוא 120 נדע שזה הנוחר שיהי $57 \cdot 120$ וזה עם עזר למוד הזהב אם 240 שוים 120 כמה שוים 31.55. 48 ותמצא הרכב בקלות שהוא חציו אבל לפעמים קשה כשהוא קטן מהידוע או גדול והוא בעל שכרים וצריך לחלקו להשפילו או להעלותו ותהיה צריך למלאכה ארוכה ולכן טוב לקצר הענין מתחלה ולהפך החמשה הידועים אל שלשה ותמצא עם למוד הזהב תכף הנעלם וזה שחשליך פעמים 120 מב' שטות ר"ל הרביעי והחמשי וישארו ב' ערכים וחלקי כל ערך הם מב' שטות והנ' ידועים ונקיש ונאמר אם 120 יתנו 60 כמה 31.55. 48. ויצאו 24.15.57. וזה הנעלם. **וכן** באותו פרק תמצא בטלמיוס אומר שאם תגרע מערך $55 \cdot 130 \cdot 60$ ערך 120 ישאר ערך $57 \cdot 120$ והנה אם הכפול אותם כהוראה חסרון הערכים שתי וערב ותחלקם על ששים תמצא הנוחר $55 \cdot 120$ ונקיש שנית ונאמר אם 240 יתנו $35' 3' 84'$ כמה יתנו תמצא 1.48. 42 ואולם בהפוך הששה אכ' ד' מתחלה תשליך 120 שבשלישי ובששי ויהיה כערך 120 אל 31.55. 48 כן 23.55. 103 אל מי ותמצא 1.48. והוא המבוקש. וכן בפרק הי"ד של מאמר א' יאמר בטלמיוס שאם נגרע מערך $55 \cdot 120$ ערך 120 יתאר ערך $57 \cdot 120$ ויהיה הנוחר $55 \cdot 120$ ונקיש שנית ונאמר אם 240 יתנו $35' 3' 84'$ כמה יתנו תמצא 1.48. 42 ואולם בהפוך הששה אכ' ד' מתחלה תשליך 120 שבשלישי ובששי ויהיה כערך 120 אל 31.55. 48 כן 23.55. 103 אל מי ותמצא 1.48. והוא המבוקש. וכן בפרק הי"ד של מאמר א' יאמר בטלמיוס שאם נגרע מערך $55 \cdot 120$ ערך 120 יתאר ערך $57 \cdot 120$ ויהיה הנוחר $55 \cdot 120$ ונקיש שנית ונאמר אם 240 יתנו $35' 3' 84'$ כמה יתנו תמצא 1.48. 42 ואולם בהפוך הששה אכ' ד' מתחלה תשליך 120 שבשלישי ובששי ויהיה כערך 120 אל 31.55. 48 כן 23.55. 103 אל מי ותמצא 1.48. והוא המבוקש. וכן בפרק הי"ד של מאמר א' יאמר בטלמיוס שאם נגרע מערך $55 \cdot 120$ ערך 120 יתאר ערך $57 \cdot 120$ ויהיה הנוחר $55 \cdot 120$ ונקיש שנית ונאמר אם 240 יתנו $35' 3' 84'$ כמה יתנו תמצא 1.48. 42 ואולם בהפוך הששה אכ' ד' מתחלה תשליך 120 שבשלישי ובששי ויהיה כערך 120 אל 31.55. 48 כן 23.55. 103 אל מי ותמצא 1.48. והוא המבוקש.

והנה אודיעך שאפילו כדרך בטלמיוס כששה ערכים אין צורך לכפול כל הר' מספרים שתי וערב אלא שנים מהם לכד ואביא לך דוגמא בשברים ההנדרסים רצינו לגרוע מ $12 \frac{1}{4}$ ערך $\frac{2}{6}$ אכפול $\frac{1}{6}$ שנים מהם שתי וערב והיוצא 72 אחלק עם הנמשך השני 4 ויהיה הערך הנוחר 18 ותחציו אניח הקודם השני 2 ויהיה היחס הנוחר $18 \frac{1}{2}$ ר"ל $\frac{1}{1}$ או להפך אחלק 72 עם הקודם 2 ויצאו 36 ואניח תחתיהם הנמשך 4 ויהיה הערך $\frac{36}{4}$ או אכפול 2 אל 4 והיוצא 8 אחלק על 6 ויצאו $1 \frac{1}{3}$

ואניה עליו $\frac{12}{3}$ ר"ל $\frac{9}{4}$ או שאכפול 8 עם 12 ויצאו $\frac{2}{3}$ ועליו אניה 6 ויהיו $\frac{6}{3}$ ר"ל $\frac{9}{4}$ ומעם הענין הוא לפי שאחר שאכפול גם ארבעת שתי וערב ויצאו מספרים שאינו ידוע הערך שכיניהם ובין הערכים הנזכרים ואנו צריכים לחלקם על ידי א' המספרים של הערך הנרע או הנורע שאנו בהכרח ישוב א' מהנכפלים לפי שמכואר שאם חכפול מספר אחר עם אחר והנולד חחוק עם הא' יצא הראשון ואם אכפול שתי וערב $\frac{12}{6}$ יצאו 8. 72. ואחלקם עם 4 יהיו $\frac{18}{2}$ ועם 6 יהיו $\frac{12}{3}$ והנך רואה שיצאו 2. 12. הראשונים וא"כ אין צורך לכפול גם שניהם שתי וערב אלא שנים מהם והיוצא חחוק עם הקידם השני ויצא הקידם של היחס השלישי ותחתיו חניח הנמשך שרא כפלה בו ויהיה היחס השלישי שלם או עם אחד האופנים שהורחיק. וזה אינו מקצר המלאכה מעט בחשבונות אלו: **וראה** איך במשל בטלמיוס זה השלישי חבא אל מבוקשך באופנים שונים ואם חרצה לכופלם שתי וערב יהיה כן.

109	44	53				117	31	15			
24	15	57				48	31	55			
2616	1635	6213	2508	3021		5616	3627	6435	1705	825	
	1056	660	795				1488	961	465		
		1272							720		
47	136	55	50			87	135	36	13		
2663	2827	8200	3353			5693	5250	8152	2183		
44	23	7	40	53	21	94	54	30	52	23	45

הרי לך מכואר שאחר הכפל והחלוק עם ששים יצא הערך הנותר והוא שוה אל $\frac{54}{117}$: $\frac{52}{31}$: $\frac{26}{15}$ כאשר כתב בטלמיוס לפי שכל דבר ניתר אל החלקים שהורכב הימנו והיה אמנם אחר החלקים 48. 31. 55 וא"כ אם נחלוק עם זה כל אחד מהנולדים הנזכרים ר"ל מספר 2663 וכו' וכן מספר 5693 וכו' יצא מזה השני בהכרח 117. 31. 15 וא"כ לריק ינעת לכפול אותו ואולם מחלוק 2663 וכו' שהוא הנולד מהכפל השני עם 48 31. 55 הנזכר יצא 54 52. 26 והוא כאשר כתב בטלמיוס: **ולמען** תהיה תורת החלוק בפיך יהיה לך דמיון זה ותשים הנחלק למעלה והמחלק תחתיו: **והנה** אחקיר לדעת כמה פעמים יכנסו 48 אל 266 ונראה שיכנס 5 פעמים ויתרו 263 ושוב אשים תחתיו המחלק 48 ולכאורה נראה שיכנס בנותר 263 חמשה פעמים וישארו נ"כ 23 אבל אם נכפול 31 המחלק הבא במספר 55 יהיו 1705 והם יותר ממה שמכוון לו למעלה שהרי 23. 7 אינם אלא 1387 וא"כ לא יכנס המחלק 48 במספר 2663 רק 54 פעמים לבר שכפלו עם 48 יעלה 2592 ונגרעהו מ2663 וישארו 71 וזה נחירתו אל דקים ראשונים ר"ל שנכפלהו עם 60 יהיו 4260 ועליו נוסף 7 ויהיו 4267 ומזה אנרע כפל 31 של המחלק עם 54 שהוא

1674 ויותרו 2593 ועוד אגרע כפל 55 במחלק 54 שהוא 2970 מה 40 שניים וזה
 שנלוה להם 2593מ רקים ראשונים 49 שהם יחד עם ה 40 שניים יעשו 3010 וישארו
 40. שוב אניח המחלק תחת הראשונים של הנוחר שהוא 21. 53. 40. 44 25
 ולכאורה נראה שנכנסם 53 פעם שאם תגרע כפל 53 כ8 שהוא 2544 יותרו 40
 אכל כפל 55. 31. 53 הוא לא יגרע מ40 ולכן די שיכנס 52 פעם ונכפול בו 48
 והנולד 2496 אגרע מ2544 ויותרו 48 וכן אכפול 31 ב52 והנולד 1612 אגרע מ40
 אחר שאלוה לו מה 48 הגותרים 27 שהם יחד עם ה 40 כלם 1660 ויותרו 21. 48. 53.
 וכן אכפול 55 של מחלק ב52 והנולד 2860 אחר שאי 21. 53. 40. 7. 2663.
 איפשר לגורעם מ53 אלוה להם 47 ויהיו כלם 2873 55. 55. 31. 48.
 וישארו 13 ויהיה אי"כ הנוחר 21. 1. 13. 21. שוב 48. 31. 31.
 אשים המחלק תחת השניים ולקצר הענין אני כופל 21 48.
 בששים ועליהם מוסיף 1 והם 1261 ונכנסים 26 פעם 54. 52. 26.
 ונשארים 13 והם כשיתורו אל שלישים ונוסיף עליהם 13 יהיו 793 והן אמה לא
 יספיקו שיוגרע מהם 55. 31. כשיוכפלו אל 26 שהם עושים 829 אבל החסרון הוא
 36 ולא יחשבהו בטלמיוס לכלום כאלו הרקים ולכן פסק שהם 26. 52. 54. וכשנשים
 תחתיהם 15. 31. 117 יהיה הערך הנוחר כן $117: 31: 15$ כרברי בטלמיוס. והרי לך
 החלוק שחפצה. ואם הרצה לחלוק להפך ר"ל 21. 53. 40. 7. 2663 עם המחלק
 15. 31. 117. המצא 10. 35. 39. 22. וכשתניחם עם הנמשך יהיה $10: 35: 39: 22$ והוא
 שוה לנוחר הראשון: ואולם מה שאמר בטלמיוס שהערך הנוחר $117: 31: 15$ שוה
 לערך $53: 120: 56$ מצאו עם למוד הזהב כן אם 117. 31. 15. יתנו 54. 52. 26. כמה
 יתנו 120 ועם הכפל והחלוק מצאו 56. 1. 53. ובחר בזה יותר מהשנים הראשונים
 אע"פי ששלשתן שיים לפי שהמספר 120 הוא אלכסון העגול והוא מורה דרך בפעולות
 התכוניות וקל יותר החשבון כשנמשך של ערך הוא שלם מהשברים: ועוד איפשר
 למצוא הערך הזה האחרון כשתחלוק הקודם של הערך המרכב 53. 44. 109. עם
 הקודם של המרכיב שהוא 15. 31. 117. כאשר הורחיק והמצא שנכנס בו 53. 1. 56.
 והוא הקודם בנוחר וכן תחלוק הנמשכים שלהם זה בזה ר"ל 55. 31. 48. עם
 57. 15. 24. יולד הנמשך בנוחר 120. ומבואר שערך $57: 15: 24$ הוא שוה לערך
 $53: 44: 109$ ויכולות ליבחן כל אלו הפעולות זו בזו עם מאוני הקבוצה והחסרון כנהוג
 אצל חכמי המספר: עוד אמר באיתו פרק האחרון שבמאמר א' שכשנגרע מערך
 $109: 44: 53$ ערך $48: 1: 42$ יותר $41: 23: 95$ ר"ל $20: 28: 101$ וקל להבין שאם תכפול שנים
 מהם שהיו עורכ ר"מ 53. 44. 109. עם 48. 1. 48. 42. המצא 24. 47. 18. 39. 12. 46.
 ותחלקם על 55. 31. 48. ויצאו 95. 2. 41. והוא קודם לנוחר ותשום תהיה הנמשך
 ויהיה $41: 23: 95$ והנה אם תערוך ותאמר אם 56. 23. 112. נוהנים 41. 2. 95.

כמה יתנו 120 המצא 101.28.20 ועם אחד מהדרכים שהורחיק תבא אל מכושך ואין להאריך בדברים פשוטים ובדברים אפילו לנערים . וכמקום אחר אודיע איפן הוצאת השרשים המרוכבים והמעוקבים מאלו השברים גם על ידי לוח מהבארים בלי עמל ויגיעה כלל והרכה דרכים יש לי צפונים ואין דעתי להביא כזה הקצור כל האופנים :

הקדמה ראשונה עגוליות לבטלמיום :

כאשר אלכסון העגול יחתך אי זה מיתר והקשת שעליו יהיו חתוכי המיתר נערכים עם בקעי הקשתות שבקצות החתוכים. **זה** פרי למוד בטלמיום וחורף דבריו. ואולם בעבור הראותך שלא נעלמו ממנו הבקעים שהמציאו האחרונים אביא דבריו כמו שהם בספרו הגדול אמר ויל **שוב** יהיה עגול (ליור ט) **אבג** שמרכזו ד ויוקחו כהקפו ג' נקודות איך שתמצא **אבג** אך ורק שכל אחת מקשתות **אב** כג חתיה פחות מחצי עגול וזה חכין בכל פעם שנשתמש להבא בכמו אלו הקשתות ויומתחו קוי **אג** דהב אומר שערך המיתר של כפל קשת **אב** אל מיתר כפל קשת **בג** הוא כמו ערך קוי **אה** אל קוי **הג**. לפי שנוריד מנקודת **אג** על קוד **ב** עמידו **אז** גי ובהיחוס קוים אלו מקבילים זה לזה וקוי **אג** נופל כיניהם יהיו זוויות **גא** שוות מכ"ט לראשון הילכך מרביעי לששי יהיה כערך **אז** אל **גי** כן **אה** אל **הג**. ואולם כערך **אז** אל **גי** כן ערך מיתר כפל קשת **אב** אל מיתר כפל קשת **בג** שהרי משלישי לשלישי אלו הם הצאי המיתרים הנזכרים שהם בקעי הקשתות הנזכרות **שאז** הוא בקע קשת **אב** וגי בקע קשת **בג** הילכך מט"ו לחמשי יהיה ג"כ ערך **אה** אל **הג** כערך מיתר כפל קשת **אב** אל מיתר כפל קשת **בג** וזה מה שר"ל : **הנך** רואה שבטלמיום חכין היטב טבע הבקעים אלא שלפי דרכו שנשתמש בקשתות הנחתכות לא היו נאותים למלאכתו וכמו שהגזין כערו אלכתין אכז אנחנו לפי שיטתנו נשתמש להבא כבקעים ונבאר למורי המחבר עמהם שדין ומשפט אחד להם עם המיתרים וכמו שביאר המחבר עצמו וטעמו ונימוקו עמו :

הקדמה שנית עגוליות והיא שלישית לבטלמיום :

וכשהמיתר של אי זו קשת יומתח חוץ לעגול ויפגש באלכסון הנמתח חוצה לאותו צד יהיה כערך כל המיתר הנמתח אל החתך שחוץ לעגול כן ערך העמוד היורד על האלכסון מקצה המיתר האחר אל העמוד היורד מקצה המיתר השני. ויהיה כעגול (ליור י) **היום** מיתר ין שכשיומתח יפגש עם אלכסון **הפס** בנקדת **א**. אומר שכערך **יא** אל **וא** כן יד בקע קשת **יום** אל **וע** בקע קשת **ום** לפי שמשלשי **אעו** ארי שוי הזוויות ונערכות מרביעי לששי הילכך כערך **יא** אל **יד** כן **וא** אל **וע** ובחלוף כערך **יא** אל **וא** כן **יר** אל **וע** והוא המכוש :

ואתה דע לך שמכח אחת מאלו ההקדמות הוציא בטלמיוס פרי למוד לקח טוב מהקדמה ראשונה נמשך אחר והוא למוד שני עגולי בספרו ומהקדמה הנוכרת שהיא שלישיה בספרו הוציא למוד רביעי וכאמת מכל אחת מאלו ההקדמות יצאו כ' הנמשכים ואין להרהר אחר אדם גדול כמוהו שלא הרגיש והאריך בהיות דרכו לקצר בלמודים יותר ממיליאום ואיפרכוס כאשר יהולל בדרכי תיאונים המבאר דבריו. ואולם הוצרך לשתי אלו ההקדמות לכיבוד מופתיו על הקשתות הנחתכות שבכיבוד הראשון שהוא כפי החלוק ישתמש בהקדמה ראשונה וכיבוד השני שהוא כפי ההרכבה ישתמש בהקדמה שניה הנוכרת ולמען הראיתי רב טוב הנמשך מאלו ההקדמות וזלה הצורך המביא להזכירם לכיבוד מופתיו הביא מכל אחת מהן נמשך אחר גם כי שניהם יוצאים מכל אחת וכאשר ביארתי בפירושי עליו ואנחנו נצטרך גם לשתיהן לכיבוד דברינו כאשר תראה בעזרת האל ולכן הבאתי גם שתיהן.

הנמשך הא' הוא שמכבוד מכאן שכשתדע אי זוקשת או זויה כחצי העגול ותהיה מחולקת לשתיים וחדע ג"כ ערך בקעי החלקים זה לזה כנקלה חדע שעור כל אחת מהן בפני עצמה. **ולכיבודו** העתיק הנה תמונת למוד ס"ה מפנה שניה של ספר מוד היסוד ויהיה עגול **בנצ** על מרכז **א** ותהיה כו ידועה קשת **דה** או זויה **דאה** ותהיה נחלקת לשתיים **דאפ פאה** ויהיה ערך בקע **דה** אל בקע **יה** ידוע אומר שגם כל אחת מזויות **דאפ פאה** היתה ידועה ונמחה תחת קשת **דגה** מיתר **דה** ולפי שערך בקע **דה** אל בקע **יה** הוא כערך צלע **דמ** הנמחה לזויה **דאפ** אל צלע **מה** הנמחה לזויה **פאה** מהקדמה ראשונה הנוכרת והמיתר **דה** כלו ידוע שהרי הקשת הרוככת עליו נתנה הילכך כפי מה שהורה אוקלידס ב"ח לחמשי בהתיחסות המחוכר נדע ג"כ צלעות **דמ מה** בפני עצמם ונוריד ממרכז **א** על מיתר **דה** עמוד **אלג** ויחתוך המיתר הנוכר והקשת שעליו לחצאין ותהיינה זוויות **דאג גאה** שוות בשלישי שלישי וידועות ולפי זה קו **למ** שהוא העודף על החצי ידוע ובהיות במשולש **לאד** נצב הזוויות ידועה זווית **לאד** ותשלומה ג"כ מל"כ לראשון הנה כדרך שהורה ר' יצחק אם נחשוב המשלש כחוק עגול יהיו הצלעות הם הם המיתרים של קשתות הכחיות לזוויות והקשתות הן כפל הזוויות שהרי כל ההקף ש"ס וכ' נצבות המשלש ק"ף וא"כ כשתדע הזוויות חדע הצלעות שבערך הנצבת אל 180 הקשת כן כל זויה אל הקשת הרוככת על הצלע שכנגדה שהקשת כפלה ואחר שידעת המיתרים אם ידעת שעור אי זה צלע הכולל להקיש ולדעת כמה הוא שעור כל מיתר ומיתר ד"מ אם חצי האלכסון 120 שוה עשרה כמה שוה מיתר פלוני וק"ל וכך היה דרך בטלמיוס לדעת הצלעות מהזוויות וכאופן זה חדע שעור קו **אל** במשולש הנוכר או כלך לדרך זה מקו **לד אר** ומלמיד מ"ז לראשון חדע **לא**. ושוכ במשולש נצב הזווית **אלמ** מצלע **אל לג** וממ"ז לראשון חדע **אמ** ומהצלעות תבא אל ידיעת המיתרים והקשתות והן כפלי הזוויות הנכחיות ותמצא זווית **לאמ** והיא זווית התוספת והמגרעת שאם תוסיפנה על זווית **דאל** חצי הקבוץ הנתיך תצא הזווית הגדולה **דאפ** ידועה ואם

תגרענה הימנה תצא הקטנה **פאה** והקשחות ידועות כמו הן וידעתי שתמונה אחרת היא אצל בטלמיוס אבל הדרך שהורתיך הוא יכניסך בחרריו וזה דרך עקלקלות כאמת ורציתי להודיעך כמה יתרונות ותוספת טובה לחשבונות האחרונים על הראשונים שכפי למורי הפנה הד' של סוד היסוד קל להחיר אלו המשלשים וזולתם ג"כ אם זכרת מה שהורתיך בלמוד כ"א מפנה שניה של ספר סוד היסוד ר"ל שערך זוית אל זוית כערך נוגע אל נוגע תמהר לרוץ בחשבונותיך והוא שתרשום על מרכז **א** כתמונה הנזכר כפי המרחק **אל** קשת עגול **קלנ** ויהיה קי **דל** נוגע של זוית **דאל** וקו **למ** נוגע זוית **לאמ** ותערוך ותאמר אם **דל** יתן נוגע **דאל** כמה יתן **למ** שכל אלו ידועים ותמצא כפעם אחת נוגע של **לאמ** הזוית המבוקשת ובחלק **א'** נמשך **א'** למוד ס"ח מפנה שניה מס' סוד היסוד הבאתי לך דמיון והאיך שני ליחר ביאור ותהיה זוית **דאה** 64 וזוית **פאר** אל זוית **פאה** כמו 50778 אל 45399 ויהיה ההיקש כך .

50778	50778	הנוגע של
-------	-------	----------

45399	45399	חצי קבוץ
-------	-------	----------

1. 57.

דאה 32

3409 כמה יתן נוגע

יתן ההברל

אם הקבוץ

זוית זו

62486

5379

96177

32 .0

תגרענה מחצי

.32 .0

חוספנה על

.1 .57

קבוץ דאה

.1 .57

חצי קבוץ דאה

.30 .3

והצא זוית פאה

.33 .57

והצא זוית דאפ

והנמשך הב' של בטלמיוס הוא שאם תרע ערך בקעי החתוכים וההברל שביניהם הוכל לרעת גם כל אחר מהחתוכים בפני עצמו וגם כי כפי מופתיו

נמשך מהקרמה שניה לפי דרכנו הוא מבואר מהקרמה ראשונה שכמו שהורתיך בחלק ב' מנמשך ראשון ללמוד ס"ה של פנה שניה ומס' סוד היסוד אינד צריך כי אם להחליף מספרי הערכים . ונניח ד"מ שידענו שערך בקעי החתוכים **דאפ** אל **פאה** או

צלע **רמ** אל **מה** הוא כמו בקע 40647 אל בקע 5117 והברל הזוית יהיה **דאמ** 51 .36 ונרצה כל זוית בפני עצמה . הנה בראשונה אנרע מחצי קבוץ הבקעים

40647	40647	דל הבקע הקטן מה או אנרע הקטן מה מהגדול דמ
-------	-------	---

5117	5117	ואקח חצי הנוחר מר שהכל א' והוא 17765 הראשון בלמוד
------	------	---

35530	45764	הזהב . שנית אקח חצי ההברל של זוית ר"ל זוית לאפ
-------	-------	---

17765	22882	והיא $18.25 \frac{1}{2}$ וכלוח הנוגעים אמצא הנוגע שלה 33312
-------	-------	---

	5117	והוא השני לערך . שלישיה אקח חצי קבוץ הבקעים דל
--	------	---

122882	17765	... 17765	אם	17765	ראשון
--------	-------	-----------	----	-------	-------

33312	22882	... 22882	נוגע	42907	זויתה	היא	$23.13 \frac{1}{2}$	והוספנה ותגרענה עם
-------	-------	-----------	------	-------	-------	-----	---------------------	--------------------

חצי ההכרל $\frac{1}{2}$ 25. 18 וחמצא זוייה דאפ. 39. 41 זוייה פאה. 48. 4 והוא המכושקש. ואם הרצה חיכל למשוך מהקרמה שניה גם שניהם ובקלות רב ואין להאריך שכבר ביארתי דברים אלו באריכות ואין כאן מקומן לפי כוננתנו ליקח התועלת לבר היוצא מלמדיו:

למוד א' עגלויי והוא השני לבטלמוים:

כאשר מנקדה שבשטח הכדור תצאנה שתי קשתות של עגולים גדולים שכל אחת מהן פחותה מחצי עגול ומקצותיהן תהיינה נכפלות שתי קשתות אחרות של עגולים גדולים חותכות עצמן והראשונות יהיה ערך בקע של אחת מהראשונות החצוניות אל בקע החתך העליון הקרוב לו מרכב מערך בקע הקשת הפנימית הנכפלת מקצה אותה קשת חצונית אל בקע החתך של זו הפנימית הרחוק מקצהו הנוכר ומערך בקע החתך הקרוב לקצה הקשת השנייה הפנימית הנכפלת אל בקע אותה הנכפלת השנייה (זיור יא). **רצוני** לומר שמנקדת א שבשטח הכדור תצאנה ב' קשתות אב אצ מעגולות גדולות וכל אחת מהן פחותה מחצי עגול ומקצותיהן ב צ תהיינה נכפלות אליהן ב' קשתות צפר בפה שהן חותכות עצמן בנקדת פ והראשונות החצוניות בנקדות ד ה. אומר שערך בקע אצ אל בקע אה מורכב מערך בקע צד אל בקע פד ומערך בקע ב פ אל בקע בה.

ולביאורו חיה נקדת ג מרכו הכדור וממנו יצאו ג' חצאי אלכסונים אל היקפו העגולי ר"ל גא אל העגול צהא ויפגש עם מיתר צה הנמתח חוץ לעגול בנקדת ח וכן אלכסון גר אל עגול צפר ויפגש עם מיתר צפ הנמתח חוץ לעגול בנקדת ק וכן אלכסון גב אל עגול בפה ויפגש עם מיתר הפ הנמתח חוץ לעגול בנקדת ל. ולפי ששלוש הנקדות חקל הן באותו שטח עצמו שבו משלש צפה שהרי הן בצלעותיו הנמתחים והן ג"כ באותו שטח עצמו שבו עגול אדב שהרי הן בקוים היוצאים ממרכזו תהיינה א"כ כחתך המשתף לשטחים הנוכרים צפה אדב ומשלישי לאחר עשר יהיו השטחים נחתכים בקו אחד ישרואם יורשם קו זה והוא חקל חיה ממש תכנית תמונת הלמיד הראשון ישר הקוים של זה הספר ר"ל ב' קוים הלחצ מנבילי זייה ח שמקצותיהם לצ נכפלים שנים אחרים לה צק ונחתכים בנקדת פ וכו' וכמו שנחבאר בלמוד הנוכר יהיה ערך חצ אל חה מרכב מערך צק אל פק ומערך לפ אל לה. ואולם ערך חצ אל חה מהקרמה השנייה העגולית היא כמו ערך בקע קשת אצ אל בקע קשת אה וערך צק אל פק כערך בקע דצ אל בקע דפ וערך לפ אל לה כערך בקע ב פ אל בקע בה. הילכך יהיה ג' כערך בקע אצ אל בקע אה מרכב מערך בקע דצ אל בקע דפ ומערך בקע ב פ אל בקע בה וזה מה שר"ל.

ולתסביר לדמיונך התמונה הנזכרת חתן עינך בכדור ובעגוליו ותדמה כאילו קשת
אב הוא רביע עגול חצי היום וקשת **אצ** רביע עגול המשוה ונקדה **צ**
 חתוך המשוה עם האפודה וקשת **צד** הנכפלה הוא רביע האפודה וקשת **בה** הנכפלה
 הוא רביע עגול מקצה עגול חצי היום אל המשוה וקשת **פה** תהיה הקשת המבוקשת
 ר"ל שעור נטיה נקדה **פ** שבאפודה וקשת **צה** תהיה מורה על אי זו עליה ישרה
 או מעוקמת וקשת **דא** תהיה נטית השמש הגדולה ונקדה **א** יהיו נחתכים עגול חצי
 היום עם המשוה על זווית נצבות והמיתרים של קשתות הנמתחים אינם אלא התמונה
 של למוד ראשון ישר הקיים וק"ל. ותמונת הד' קשתות הנחתכות הללו היא פנת
 המשלשים ומצויה הדיר כירי חכמי חרשים כאשר תראה בעזרת האל.

למוד ב' עגוליי :

עוד רצוני לכאר למוד צריך לי לא הביאו בטלמיוס בקשתות הנחתכות הנזכרות
 שבכדור והוא שערך בקע של א' הקשתות החצוניות אל בקע החתך התחתון
 שלה מורכב מערך בקע החתך העליון של קשת החצונה השנית אל בקע החתך התחתון
 שלה ומערך בקע החתך של הקשת הנכפלה מקצה הקשת החצונה השנית רצוני החתך
 המתחיל מהכפילה אל בקע חתך הקשת הרחוקה הימנה. ר"ל שערך בקע **אצ** אל
 בקע **הצ** מרכב מערך בקע **אר** אל בקע **רב** ומערך בקע **בפ** אל בקע **פה** (ליו יב).
ולביאורו נוציא מנקדת ז' מרכז הכדור אל היקף עגול **צפד** במקום שהוא נחתך
 עם האחרים ג' אלכסונים ר"ל **זפ זפ זפ זפ** והמיתר **אה** יומתח חוץ לעגול
 עד שיפגש באלכסון **זפ** הנמתח ג"כ בנקדה ג' ונמשוך ב' המיתרים **בא בה** ויהיו
 נחתכים מהאלכסונים הנזכרים **זפ זפ** בנקדות ר' ז' ותהיינה לפי זה ג' נקדות ג' ז' ר'
 בקו אחד ישר לפי שהם יחד בשני שטחים ר"ל בשטח משלש **אבה** שהרי הם בצלעיו
 הנמתחים ובשטח עגול **צפד** שהרי הם בקיים היוצאים ממרכזו הילכך אם יומתח על
 הג' נקדות הנזכרות קו ג' ז' ר' יהיה הקו ההוא החתך המשתף לב' השטחים ויהיו הקו
 ישר משלישי לז' א' ותהיה ממש חמינת הלמוד השני ישר הקיים שהוא הששי לתיאונים
 הנ"ל ר"ל שמנקדה אחת שבכדור יוצאים קוי **אב אג** העושים זווית על נקדה **א**
 מקצותיהם **בג** נכפלים שני קיים **בה גר** ונחתכים בנקות ז' וכו' איכז כמו שביארנו
 שם יהיה ערך **אג** אל **הג** מרכב מערך **אר** אל **רב** ומערך **בז** אל **זה**. ואולם
 מההקדמה השנית העגולייית ערך **אג** אל **הג** שיה לערך בקע **אצ** אל בקע **הצ**
 ומההקדמה הראשונה העגולייית ערך **אר** אל **רב** שיה לערך בקע **אר** אל בקע **רב**
 וכן ערך **בז** אל **זה** שיה לערך בקע **בפ** אל בקע **פה**. הילכך גם ערך בקע **אצ** אל
 בקע **הצ** מרכב מערך בקע **אר** אל בקע **רב** ומערך בקע **בפ** אל בקע **פה**
 וזה משר"ל.

אמר ישיר לא נעלם ממני מה שכתב היכית בן קרת נגד בטלמיוס או נגד מיליאוס שממנו יצאו הדברים ר"ל שיכחיש שהמיתרים הנמתחים חוץ לעגול בתמונות הנזכרות יפגשו לעולם בהכרח עם האלכסונים היוצאים ממרכז הכדור שלפעמים הם מקבילים ולפעמים מתרחקים זה מזה ולכן הוצרך להשלים דברי בטלמיוס וכאמת בקלות יוכל המעיין להבין לאי זה צד צריך למשוך המיתר ואי זו קשת יקח לראשונה שאו לימין או לשמאל ימצא מבוקשו ובפירושי אלמניסטו הבאתי כל התמונות והשנויים שיקרו ואין להסתפק על מופתי בטלמיוס וחשבון השלשים שאכנה עליהם שהרי כפי למוד אבן הראשה שבספר סוד היסוד נהבאר כל היוצא מהקשתות הנחתכית כמופת אחר וכל דבריו אמת וצדק נכוחים למבין וישרים למוצאי דעה ואם אחמהמה להשלים פירושי אלמניסטו חכה לי שמלאכה גדולה היא ותעיין עלדברי חיכית הנז' וכין כך תנוח דעתך שהרי הוא בלה"ק עם ס' מיליאוס ושם יורד להשמאיל או להימין ואתה לך לקץ ותנוח ותעמוד לגורלך לקץ הימין. ועתה אביא השרשים שמהם יסעהף היתר המשלשים.

ש'ר'ט א' :

כשיתו בשטח הכדור ב' משלשים נצבי הזווית שזווית אחת הרה
משתפת לשניהם בתושבת יהיה ערך בקע הנשטח של ראשון
אל בקע הנשטח של שני כמו ערך בקע הצלע העמודי הראשון
אל בקע הצלע העמודי השני :

ורצוני כנשטח הצלע המקביל לנצבת והצלעות אחר מהן תושבת והשני עמוד עליה ותעתיק הנה התמונה שכרף ס' * שהיא רוגמת הקשתות הנחתכות או בתמונת וו. **אומר** שערך בקע **בה** נשטח של משרש כדורי **באה** אל בקע **בפ** נשטח של משרש כדורי **בדפ** הוא כערך בקע צלע **אה** העמוד אל בקע צלע **דפ** העמוד (ליור יג) **והמופת** הוא שנחבאר בלמוד הראשון העגוליי שערך בקע **צא** אל בקע **הא** מרכב מערך בקע **צד** אל **פד** ומערך בקע **בפ** אל בקע **בה**. ואמנם בקעי **צד** **בה** שוים ששהיהן רביעי עגולים והן בשטוח מתחלפות. הילכך מנמשך ראשון של הקדמה ראשונה שלנו כזה הספר יהיה ג"כ אם יושלכו השוים כמו ערך כל הבקע **צא** או השוה לו **בה** ששחיהן רביעים אל בקע **אה** כן בקע **בפ** אל בקע **דפ** ובחכוף מ"ו לחמשי כערך בקע **בה** אל בקע **בפ** כן ערך בקע **אה** אל בקע **דפ** והוא מה שר"ל. **דרך** אחר השליד **צא** **צד** השוים ויהיה ערך בקע **בה** נשטח של משרש **האב** אל בקע **בפ** נשטח משלש **פדב** כערך בקע עמוד **אה** אל בקע עמוד **דפ** וזה מה שר"ל. **והוהר** שלא מטעות ולחשוב שערכי בקעי הנשטחים ג"כ כערכי בקעי

החושבות שאילו היה זה היו ג"ל בקעי החושבות נערכים לבקעי העמודים כחלוף ואינו כן שקשחות אלו אינן נערכות וכמו שאבאר כפירושי לאלמניסטו בעזרת האל ודוק ביחס הקשחות הנחתכות ותשכה שאינן נכוחות לפי שמיחריהן לא יהיו בשטח אחד של משלשים ישרי הקיים ורכים טעו כזה הענין ובנו ממנו בנין.

סעיף א:

ויסתעף מהשרש הנוכח ענף עץ הדעת לא דמה אליו עצי אלמונים ועלהו לחרופה בהיתר המשלשים כלם והוא למוד אבן הראשה של ספר סוד היסוד ר"ל שכל המשלשים הכדורים בקעי הוויות נערכים עם בקעי הצלעות שכנגדן והוא מכואר חכף מהנאמר בזה השרש בנצבי הוויות שהנצבה היא כל הבקע ושיה לקשת רביע עגול ויהיה כערך בקע **בה** ר"ל בקע זווית ד הנצבה אל בקע צלע **בפ** שכנגדה כן ערך בקע **אה** ר"ל זווית ב שהוא שעורה אל בקע צלע **דפ** שכנגדה וכן אם תמחח צלעות **פד** אל רביעי עגולים עד **הו** תמצא מטעם זה ערך בקע ד ר"ל בקע **פח** אל בקע צלע **פב** כערך בקע **חג** שעור זווית פ אל בקע **בד** הצלע שכנגדה וזה מה שר"ל: (ליור יד)

ואולם כמשלשים הכדורים העקומים כיארו גיכיר האשכילי על זה האופן ויהיה ד"ם משלש **אבצ** מקום הוויות ויהיו קודם זוויות **בוצ** חדות או רחבות ולפי למוד מ"ח מפנה שניה לספר סוד היסוד יפול העמוד **אד** לפנים למשלש וכפי מה שנחבאר בקריב יהיה כמשלש נצב הוויות **אדב** ערך בקע **אב** אל בקע ד כן בקע **אד** אל בקע ב. ובחלוף מ"ו לחמישי כבקע **אב** אל בקע **אד** כן בקע ד אל בקע ב. וכן כמשלש נצב הוויות **אדצ** כבקע **אד** אל בקע **צ** כן בקע **אצ** אל בקע ד. ובחלוף מ"ו לחמשי כבקע **אד** אל בקע **אצ** כן בקע **צ** אל בקע ד יהיה א"כ מ"ג לחמישי כפי היחס המעורב כמו בקע **אב** אל בקע **אצ** כן בקע **צ** אל בקע **ב** ובחלוף כבקע **אב** הצלע אל בקע **צ** הוויות שכנגדו כן בקע הצלע **אצ** אל בקע **ב** הוויות שכנגדו והוא מה שר"ל. ותמונת ההיקש לפינך והוא כהיקש ההיגיוני והגבול האמצעי כפול בזאת התמונה ולכן תשליך ב' האמצעיים של ערך ראשון ושני הקצוות של השני ר"ל השוים בשני הערכים ויהיה כאשר כשורה התחחונה וקלה למבין כשתחן עיניך כתכונה ואינה מערכבת השכל כי היא ברה כלכנה.

שוב יהיו זווית **בצ** ממינים שונים וכפי למוד מ"ח מפנה שניה של ספר סוד היסוד יפול עמוד **אד** חוץ למשלש יהיו א"כ כמשלש נצב הוויות **אדב** כערך בקע **אב** אל בקע ד כן בקע **אד** אל בקע **ב** ובחלוף כערך בקע **אב** אל בקע **אד** כן ר"ל כערך **אב** אל **אצ** כן **צ** אל **ב**

	4	0	0	1
ב	...	ד	אד	אב
	0	3	2	0
ד	...	צ	אצ	אד
	4	3	2	1

בקע ד אל בקע ב וכמו כן במשלש אדצ כערך בקע אד אל בקע צ כן בקע אצ
 אל בקע ד ובחלוף כערך בקע אד אל בקע אצ כן בקע צ אל בקע ד יהיה א"כ
 בשווי וכערבוב כמו בקע אב אל בקע אצ כן בקע צ אל בקע ב ובחלוף כערך בקע
 צלע אב אל בקע זיית צ הנכחית לו כן בקע צלע אצ אל בקע זיית ב הנכחית לו
 וזה מה שר"ל . ודע לך שבקע אחד הוא לזיית ולחשלומה ר"ל בקע זיית אצב אחד
 עם בקע זיית אצד כאשר הורחף בספר סוד היסוד ולכן לקחתי זיית צ בלי הכרל
 ודוק . ובלמוד ראשון מספר סוד היסוד כיארתי כל זה בקצור לפי דעתי מלמוד
 כ"ג לששי ליסודות וע"ש .

סעיף ב' :

ויסתעף ממנו ענף שני מועיל להיתר המשלשים העקומים והוא שאם ירד עמוד
 מהזיית של משלש עקום הזיית אל החושבת שכנגדה או אל הנמתח חוץ
 למשלש יהיה ערך בקעי הזיית שכין העמוד והצלעות כערך בקעי תשלומי הזיית
 שכתושבתו כל אחת עם הזיית שכנגדה . ויהיה (ליוז טו) המשלש הנכחי אבצ עקום
 הזיית שכנצבי הזיית לא יתאמת כשלוח הלמוד שהרי אין לנצבת חשלום כי אם בקצת
 תכונות יתאמת ג"כ כהם ומוזיית א ירד עמוד אד על חושבת בצ אבאר שערך בקע
 באד אל בקע צאד כערך בקע חשלום אבד אל בקע חשלום אצד . ונניח שהזיית
 שכתושבת ממין אחד ומלמוד מ"ח לפנה שניה של ספר סוד היסוד יפול העמוד לפנים
 למשלש ויומתח העמוד הנ"ל ער ה רביע ויהיה ציר עגול בצ מלמוד י"ג לראשון
 לחיאודוויאום ונשים נקודות ב צ צירים וכפי המרחקים בה צה נרשום רבועי עגולים
 צה בה ונמתח צלעות המשלש בא צא ער ג ופ ומכואר מטיו לראשון לחיאודוויאום
 שהקשתות הב הצ שיורדות מהציר ה של עגול בצ אליו שהן רביעיות ועומדות
 כיושר עליו והזיית הבצ הצב נצכות ומטעם זה בעצמו קשתות בג צפ שכאות
 מצירי ב צ אל עגולי צנה בפה הן רביעיות וזיית פג נצכות ותהיה לפי זה קשת
 פב שעור זיית אצד ופה שעור חשלומה וקשת גצ שעור זיית אבד וגה שעור
 חשלומה ומסעיף ראשון ובחלוף מ"ו לחמשי יהיה במשלש נצב הזיית הפא ערך
 בקע פה אל בקע הא כערך בקע פאה אל בקע פ הנצבת וכן במשלש נצב הזיית
 הגא כערך בקע גה אל בקע הא כן בקע גאה אל בקע ג הנצבת יהיה נ"כ בשווי
 כערבוב מכ"ג לחמשי כערך בקע פה אל בקע גה כן בקע פאה אל בקע גאה .

100000	3	0	1	ואולם פאה שוה לראצ והאג שוה לבאד
	פ	הא	פה	מלמוד י"א לפנה שניה של ספר סוד היסוד
10000	4	0	2	יהיה א"כ בשווי מ"א לחמשי כערך בקע גה
	ג	הא	גה	חשלום אבד אל בקע פה חשלום אצד כן
				ר"ל כערך פה אל גה כן פאה אל גאה

ערך בקע באדא ארד בקע צאד וכן בחלוף וק"ל והוא מה שר"ל. ואולם כשהזויות
שבהושבה הן שונות כאיכותן ויפול העמוד לחוץ הדבר מכואר כהמינה הנכחית
כעצמה ובלבד שתחשוב כאילו נקדה צ' היא במקום נקדה ד' ופ' במקום ה' ודעה
לנכון נקל. ובס' סוד היסוד בלמוד ס"ד חלק א' כיארהי כל זה בדרך קצרה.

שְׂרֵשׁ שְׁנִי :

ויתבאר גם כן בתמונה הנזכרת שבתשלשים הכדורים נצבי
הזויות שזויות א' מושתפת להם בתושבותם שערך בקעי התושבות
הוא כערך נוגעי העמודים :

זהו למוד **אבן בוחן** של ספר סוד היסוד ויתבאר בקשתות הנהחכות בדרך אחר
זולת האופן שנתבאר שם. וזה לפי שנתבאר בלמוד העגולי השני שערך בקע
אצ אל **הצ** מרכב מערך בקע **אד** אל **רב** ומערך בקע **בפ** אל **פה** ואולם כערך
בקע **אד** אל **רב** כן נוגע **אד** אל כל הבקע וכערך בקע **בפ** אל בקע **פה** כן כל
הבקע אל נוגע **פה** מלמוד י"ו וי"ז לפנה שניה של ספר סוד היסוד. יהיה ג"כ ערך
בקע **אצ** אל בקע **הצ** מרכב מערך נוגע **אד** אל כל הבקע ומערך כל הבקע אל
נוגע **פה** וכפי הוראה הנמשך הא' של הקרמה א' שלנו כזה הספר אם נשליך כל
הבקע הכפול שבשטוח מחלפות ישאר ערך בקע התושבת **אצ** אל בקע התושבת
הצ כערך נוגע עמוד **אד** אל נוגע עמוד **פה** וזה מה 100000

שר"ל. דרך אחר השליך **אצ** וכל הבקע שהוא חמישי **אצ** נוגע **אד** 100000
כששה ערכים והכל אחר וכמו שהורחיק בספר סוד היסוד מרכב מ ומ
הרשות בידך לחשוב כל א' מצלעי המשלש לעמוד **הצ** בקע 100000 נוגע **פה**
והשני לתושבת מה שאין כן כשרש ראשון וק"ל.

והנה ענין רואות איך מלמודי בטלמיום בקלות רב חתיר כל משלש כדורי ואין
לך צורך ללמודים וספרים אחרים ששני השרשים הנז' עם הסעיפים יספיקו
לך וישביעוך ודריו ירווך וזה אשר תעשה תרשום המשלש שהבקש היתרו ר"ל מהג'
ידועים שבו לדעת הג' הנעלמים הנוהרים ותסמן חלקיו הנחונים והסתכל כי אם הוא
ניתר בעזר הסעיף הראשון שעל ידו ניתרות חצי השאלות השייכות במשלשים
כאשר הראה בספר סוד היסוד שכחו גדול כאמת ואם לאו המתח צלעותיו עד
רביעים והסתכל בהשומי הצלעות ובקשתות שהן שעורי זוויותיו ותסמן גם כהם
הידועים שמה המצא על ידיהן אופן ואם לא יספיקו לך המתח עוד השלומי הצלעות
עד רביעים כאשר היא התמונה הראשונה שבספר סוד היסוד שלא להנם קראתיה
אם לכינה שאין ספק שבה על ידי הכ' שרשים והסעיף הראשון המצא הערך
המרריכך אל ידיעת החלק הנעלם ואינך צריך לשום ספר שג' אלו הלמודים קלים

לזכרם ובלבד לוח הבקעים צריך לך עם הנוגעים והחותכים ונניח ד"מ שבמשלש נצב הזוית **ברפ** רצינו לדעת זויח **צ** וידענו הנשטח **אצ** והצלע **בצ** זולת הנצבת. הנה חיכה מסעיף א' נקיש ונאמר כערך בקע הנשטח **אצ** אל כל הבקע ר"ל הנצבת שכנגדו כן בקע צלע **בצ** אל בקע זויח **באצ** המבוקשת. ואילם אם מהירועים הנוכרים בקשנו לדעת צלע **אב** לא נמצא ערך נאות למבוקשנו עד שנמתח צלעותיו עד **גכי** ונרשום קשת **גכי** והנה מצאנו עור מהסעיף הראשון כתשלומיו שכערך בקע זויחי השלים **צב** הירוע אל בקע **כא** תשלום **אצ** הנשטח כן **כ** זויח נצבת שהוא כל הבקע **אי** תשלום **אב** הצלע המבוקש וכן אם ידעה ג' זויח כמשלש **צה** פורציה הנשטח **צפ** לא יספיק לך להביא הצלעות עד רביעים אלא צריך למשוך התשלומים עד רביעים ג"כ ואזי תמצא עור מהשרש השני שכערך **גצ** כל הבקע אל נוגע **כי** תשלום זויח **צ** כן נוגע **אב** תשלום זויח **פ** אל בקע **בצ** תשלום **צפ** הנשטח המבוקש. וכן כניתרים כאשר הם בספר סוד היכוד מאד ברורים ומסודרים וכבר הוזהרתיך שם כאכן הראשה שאם המשלש הוא מזויות רחכות או מצלעות עורפות על רביע הן נצבים הן בעקומים שחקח משלש אחר שאריתו ולא תחכלכל שהבקעים שוים והנוגעים והחותכים וכלמוד כיכ מפנה שניה לסיד היסוד הודעתך איך יהיה מתיחת צלעות המשלש. ו**אחר** שירעה להחיר כל משלש נצב הזוית תרע שאין טורח כהיתר העקומים שהם נהפכים אל נצבים עם הורדת העמוד ואינך צריך ללמודים אחרים זולת אלולסעיף הב' הצטרך בלבד להיתר המשלש העקום שחקש ג' צלעיו אחד שירעז ג' וזויתו ו כאשר תראה כפנה ג' מסיד היסוד ותוכל להשוב זולתו אם תדרק להפכו ותנסה כל טור וטור מהם ותראה האמת. ו**אולם** וכיר חזכור המקומות המסוכנים שבהם היוצאים משונים מצד שהבקע משהף לקשת ולשאריתה. ומה יתרון להרבות דברים עמך אנוש כערכי ידעתי כי עיני בשר לך ורעיונים נשגבים ושכל טוב עקלקלות מטים והחכמה תעזו לחכם מעשרה שליטים.

הפרק השלש עשר מהמאמר הראשון למיניכטי :

אמר המשיב ראיתי להקדים ביאור קצת דברים מהם"פירא שנותלם לא יוכנו השאלות הבאות וזה בקצור. **אורך** הככב הוא הקשת של עגול הלקותיי שבין ראש טלה ובין עגול הרוחב של איתו ככב כפי סדר המולות ולכן יקרא העגול הלקותיי עגול האורך. **רוחב** הככב הוא הקשת של עגול גדול העובר על צירי העגול הלקותיי ועל מרכזו אותו ככב שהקשז שבין הככב והעגול הלקותיי יקרא רוחב שלו ולכן יקרא העגול הנ"ל עגול הרוחב. **נטיית** הככב היא קשת של עגול גדול העובר על צירי העולם ועל מרכזו הככב שהקשת שבין הככב והמשהו תקרא נטיית אותו ככב ועגול הזה יקרא עגול הנטיה. ו**מכאן** אחת למד שיש ב' מיני נטיות צפונית ודרומית

והן מתחילות מהמשה אל הקוטבים שלו שהם קוטבי העולם וכן ב' מיני רוחב צפוני ודרומי ומתחילים מהעגול הלקותיי אל ציריו ולפיכך הן הנטיה הן הרוחב היותר גדולים אינם יותר מרביע עגול וידוע שהשמש לא יטה מהקו הלקותיי ולכן אין לו רוחב כלל ואולם יתר ככבי יתו מהלקותיי כמו ששה מעלות פעמים לצפון ופעמים לדרום וקצה מהם ח' מעלות והתוכנים נתנו לאפודה לכר רוחב ככרי י"ב מעלות מטעם הנזכר. **עורך** תדע שהנטיה הגדולה השמשית היא כמו שאמרנו לדעה בטלמיוס 20. 51. 23 אבל נטיות הככבים הקיימים הן לכל אחד כפי מצבו כספ"רא השמימית וכן בככבי לכת ישחנו נטיותיהן כפי הרוחב שלהם שהוא משתנה כפי תנועתם. **זריחת** או צמיחה או עליה הככב היא קשת מהמשה תחלחה מראש טלה ובאה כסדר המזלות עד האופק כרגע זריחה הככב ו**שקיעתו** תקרא הקשת של משה תחלחה מראש טלה ובאה כסדר המזלות עד האופק כרגע שנסקע הככב תחה לאופק. **עורך** ידעה כלמורי הכרור שהתנועה היומית אינה על קוטבי הלקותיי אלא על קוטבי המשה ולכן העליות של כל חלק וחלק מהמשה שוות זו לזו שבכל מקום שנחתך עם האופק של אותו מקום יעשה זוויות שוות וזה בכל אופק שבכל שעה יעלו ט"ו חלקי המשה למעלה לאופק וכמוהם ירדו מצד מערב באופן שר' דקים ראשונים של שעה מכוונים עם מעלה אחת של משה אבל בלקותיי אינו כן שהזוויות שעושה עם האופק ראש טלה ומאזנים אינן הזוויות של סרטן ונדי וכו' שלפעמים יעלו יותר מט"ו מעלות מהלקותיי כשעה אחת היינו בזמן עליה ט"ו מעלות מהמשה ולפעמים פחות מהם ולכן אפילו שהחמה הולכת תמיד בלקותיי והיא גורמת הזמן עכ"ז שעור התנועה והזמן הוא המשה לסגולתו הזכרה ואינו היו עולים חלקים שוים של לקותיי עם המשה תמיד היו הימים שוים ללילותיהם כל ימות השנה. והנה המזל שהוא 30 מעלות של לקותיי שיעלו עמו יותר מל' מעלות של משה תקרא עליהו ישרה ר"ל שנחתך עם האופק על זוויות ישרות או קרובות לנצכות ולהפך לאשר יעלה עמו מהמשה פחות מל' מעלות תקרא עליהו עקומה שהזוויות שעושה עם האופק יותר עקומות ושם זה נהוג אצל המדברים בעליות. **אבל** בטלמיוס לא יחשוב עליות אלו עקומות וישרות אלא יקרא עליה וירידה ישרה כשהככב עולה ויורד באופק הישר ולהפך בכל האופקים העקומים שאינם תחה משה היום יקרא עליות וירידות הככבים עקומות ועל הכנה זו כנויות השאלות הבאות ולוחות העליות ואיני צריך להעתיק לך הנה סגולות העליות שזה תדרשנו מהמדברים כספ"רא כעין ס' הכדור המפורסם של יואניש שקרובושק"ו שהוא כלה"ק עם פי' הר"מ אל מושני הנקרא בית אלי"ם או ס' צורה הארץ או יסוד עולם ודומיהם כבר זה אוכירך שעגול חצי היום בהיותו עובר על קוטבי העולם הרי הוא נחשב לאופק ישר שהוא אופק לדרום תחה המשה באמת וכן יקרא אצל התוכנים העגול הזה אופק ישר ולפיכך כפי הזמן שהעלה נקודה על

האופק הישר כפי איתו זמן יבא עגול חצי היום ככל אופק וכל הסגולות של עליות וירידות הנאמרות כאופק הישר שייכות לעגול חצי היום של כל אופק ודעהו .
ואחר שעליות הככבים על אופק הישר מהחלפות מעליותיהן באופקים העקומים והעקומים הם יותר ומעט קרובים לישר יהיה א"כ שנוי וחלוף בין עליה לעליה בכל אופק ואופק וההכרל שבין כל אחת מהן ובין העליה הישרה השערהו קשה מהמשהו שעולה עם איתו ככב ותקרא **הכרל העליה** . וכשהרע עליה הככב הישרה וחדע ג"כ ההכרל שלה באי זה אופק אם תוסיף או הגרע ההכרל עם הישרה תצא לך מכוארת העליה העקומה באותו אופק .

ואולם ההוספה יאות במולות הדרומיים שהם מאונים עקרב קשת גדי דלי דגים והגרעון במולות הצפוניים שהם טלה שור תאומים סרטן אריה בתולה לפי שהצפוניים עולים יותר במהירות ולפיכך עליותיהן קטנות כאופק העקום ממה שהם כאופק הישר ולהפך הנוטים לקוטב הדרומי הם עולים באיחור ועליותיהן יותר ארוכות כאופק העקום ממה שהן כאופק ישר והכל מכואר כספירא וכלוחות העליות .
עוד תרע שכאשר במשלשים נצבי הווית אין צורך להזכיר ידיעת הנצבת כך באלו השאלות הנטיה הגדולה היא כבר ידועה והרי היא נתונה ואין להזכירה אם לא כשאקח נטיה אחרת וזלת המסורה מכטלמיום ודעהו .

שאלה ראשונה :

איך מיריעת האורך של אי זו נקדה שבקוהיי נרע נטית הנקדה .
יהיה בתמונה הנכחית **אדצבג** עגול חצי היום **ואהב** חצי המשוה **ידהג** חצי הלקותיי ומנקדה **צ** הקוטב הצפוני ירד רביע עגול גדול **צית** עובר על ראש מזל שור או תאומים שבנקדה **י** עד המשוה ותהיה לפי הלמוד הט"ו לראשון לתיאודוויאוס וזית **ת** נצבה (ל"ז מ"ן) .

והנה לנו כמשלש **יהה** ג' ידועים ויהיה ההיקש כך . מטור י"א לפנה א' מס' סוד היסוד וכלם בקעים .

10000000 ת נצבה כל הכקע 10000000 ת נצבה .

5000000 י"ה אורך ראש שור 30 מעלות . 8660254 י"ה ראש תאומים 60 מעלות .

4044323 י"הת הנטי' הגרו' 23.51.20 . 4044323 י"הת הנטיה הגדולה הנז' .

2022161 י"ת הנטי' המבו' 11.39.59.43 . 3502486 י"ת הנטי' המבוקשת 20.30.9

ובטלמיום מצאו 40 41 . וכן היא אצל בטלמיום .

ואולם לפי נטית קופירניקום תהיה נטית ראש שור 11.30 וראש תאומים 12.20 . ולפי טיקון ראש שור 11.30.42 וראש תאומים 13.22.20 .

ודע לך שהנטיה השייכה לראש טרה ומאזנים היא שייכה לסוף רגים וכתולה וכן נטיה ראש שור ועקרב היא של סוף דלי ואריה וכן ראש תאומים וקשה היא כמו סוף גדי וסרטן ולפי זה אין צורך לחשוב יותר מנטיות רביע עגול רק חבדיל בין הצפוניות לדרומית :

והרי לפניך לוח הנטיה כפי בטלמיוס ושם חבין לאשורו.

ולא אמנע מלגלות אוניך איך תוכל לחקן הלוח הנזכר וכל הכאים בלי חשבון גדול ויגיעה לבר עם החוספת והוא יקר ונכבד למחפסקים בעשית הלוחות היומיות של ככבי לכת הנקראים איפיטירידים ודומיהם עם עזר המשלשים .

לפי שכאשר ראיח כשני הרמיונים הנזכרים בקע הנטיה הגדולה הוא צריך שיוכפל עם בקע האורך של כל נקדה ונקדה והיוצא אחר שהגרע הימנו סך מספרים

- | | |
|--------------|--|
| 1 . 4044323 | מימין כפי הסיפדיש של כל הבקע הוא בקע הנטיה |
| 2 . 8088646 | המביקשה . אי"כ איפה אם חרצה להרויח עמל הכפילה |
| 3 . 12132969 | הואת עשה לך לוח קטן כזה והוא שתכפול בקע הנטיה |
| 4 . 16177292 | הגדולה עם המספרים עד חשעה ולא הצטרך לכפול עוד |
| 5 . 20221615 | אלא העתיקם מהלוח והבינם כפי צרכך ד"מ רציתי |
| 6 . 24265938 | לכפול 8660254 בקע הנטיה הגדולה עם 8660452 |
| 7 . 28310261 | הנה אקח מהלוח 4 פעמים הבקע הנזכר והוא |
| 8 . 32354584 | 16177292 וכן 5 פעמים והוא 20221615 וכן 2 |
| 9 . 36398907 | פעמים וכו' ותוכל להתחיל ב-צונך או מהימין או מהשמאל |

כאשר עיניך רואות ואין להאריך ואם יש אתך השבטים המספריים שתקנתה למהירר משה אינך צריך ללוח זה שתכף תוציאם משם .

4044323 ראש הנכפלים ראש הנכפלים 4044323

ראש הכופלים 8660254 ראש הכופלים 8660254

3235458 . 4 1 . 6177292

242759 . 38 20 . 221615

24265 . 938 80 . 88646

000 . 0000 000 . 0000

80 . 88646 24265 . 938

20 . 221615 242650 . 38

1 . 6177292 3235458 . 4

3502486 . 4438042 3502486 . 4438042

והן אמת שמתחלה כשאחה מעתיקים תוכל להעתיק פחות אחד פחות שנים פחות
 שלשה כאשר בצד שמאל אבל בצד ימין תעתיק פחות שבעה פחות ששה פחות
 חמשה וכן תחמיר והזהר שלא הטעה ודברים אלויקרים והם מהנמסרים למלכים ולא
 להמון. **וזולת** אלו אודיעך קצור נפלא ומחורר והוא שאמאחר ההכאה אתה צריך
 להשליך כ"כ מספרים מימין כפי ספ"ריש הבקע למה לך להכותם בחנם ולכן התחכם
 שלא להכות כי אם הצריך והמועיל לכך וזה אשר העשה אחר שתסדר הכופל עם
 הנכפל כאשר הם לפניך בתמונת הנ"ל תוכל להתחיל לכפול אלהכות בשני אופנים
 שונים אם כאשר הוא בצד שמאל שראש הנכפלים בצד ימין וראש הכופלים בשמאל
 תחשוב כן קודם תכפיל 3 במספר 8 ואחריו 2 ואחריו 3 וכן כלם עם 8 ובשכלה
 כבר מלאכתו הכופל הראשון 8 דע שגם הנכפל הראשון 3 אין לו עסק עוד ובטל.
 ועוד הדע שהאחרים היוצאים מכפל אי זה כופל כנכפל שהוא מתחיל כמלאכה הם אינם
 נכתבים. ד"מ כפלת 8 עם 3 ויצאו 24 אשליך 4 ואשמור 2 עוד 8 עם 2 יצאו 16 ועם 2
 השמורים 18 אכתוב 8 ואשמור 1 וכן אסיים שורה ראשונה. שוב כפלת הכופל
 השני 6 עם הנכפל השני 2 ויצאו 12 ואשליך 2 ואשמור 1 ועוד 6 עם 3 ויצאו 18
 ועם השמור 19 ואכתוב 9 ואשמור 1 וכן אסיים השורה ושוב תכה הכופל השלישי 6
 עם הנכפל השלישי 3 והם 18 ואשליך 8 ואשמור 1 ועוד 6 עם 4 הם 24 ועם
 השמור 25 ואכתוב 5 ואשמור וכן אסיים השורה וכך אתנהג בכלם. והקבוי יהיה
 הבקע המבוקש לכך כראשו ר"ל באחרי' ישהנה ואין מעלה ומוריד כלל בכקעין ואין
 צורך לגרוע הימנו דבר. **ואולם** האופן השני כאשר הוא כרמיון שכבר ימין הולך
 מימין לשמאל והוא משונה מהראשון שתתחיל מהכופל היותר ימיני 4 ותכפלהו עם 4
 הנכפל היותר שמאלי והם 16 ותשליך 6 ותכתוב 1 וכן תכה הכופל השני 5 עם הנכפל
 השני 0 ויצא 0 ותשליכנה וכן 5 עם 4 היותר שמאלי מהסיפרא ויצאו 20 ותכתבם
 שוב תכה הכופל השלישי 2 עם הנכפל השלישי 4 ויצאו 8 ותשליכם וכן 2 עם 0
 הם 0 ותכתבהו וכן 2 עם 4 השמאלי הם 8 ותכתבם וכן 0 הכופל הרביעי תכפול עם 4
 הנכפל הד' ויצא 0 ותשליכה ועם 4 יצא 0 ותכתבנה וכו' וכן 6 הנכפל החמישי עם 3
 הנכפל החמישי יצאו 18 ותשליך 8 ותשמור 1 ועוד 6 עם 4 הם 24 ועם השמור 25
 ותכתוב 5 ותשמור א' וכן 6 עם 4 לצד שמאל ותסיים השורה ודרך זה יפה אף נעים
 לאיש תמים דעים. **ואחרי** הודיעך דברים אלו שנראים הכלים והם באמת חפצים
 למשכילים אניד לך שהרכה שאלות היינו יכולים להכניס כאן שהם מענין עסקנו
 ולא דבר בהם בטלמיוס כגון איך מידיעה נטיה הככב נדע אורכו שהוא הפך השאלה
 הראשונה וזה קל למכין היותר המשלשים שיהיו לך בתמונה הנ"ל ידועות קשת ית
 הנטיה וזויה ה והנצבת ב וחבקש קשת ית אורך הככב שבנקדה י ושאר שאלות
 הרכה דומות לאלו והן מאד צריכות לכמה מלאכות אבל אין רצוני לערבב הענינים
 שהם מפסיקים סדר בטלמיוס שדעתי לבארו וכ"ש שהם אצלי כחבור אחר כמו ב'
 מאות שאלות ואין כאן מקום וזמן להעתיקם כלם. **ואולם** אודיעך שהרוצה לחשוב

כאלו השאלות צריך לדרקק קורם כנטיה הגדולה שבזמנו שבדברים הנקנים בחושים ובנסיון אין להאמין לזולתנו יותר מלעצמנו שמי יזכה שראות בטלמיוס היה יותר חד מראותנו ומשוש גאלינום ברפק או חכו בטעמו הרפואות יותר ממווג ממשושינו וחכנו וכ"ש שיש לנו כלים יותר מדוקדקים מכליו ולא כן בהקשים שראוי לחשוד שכלנו ולא נקפוץ וננגד עם גדולים ממנו וכן מצאתי הנטיה הגדולה עם כלים גדולים וחשובים קרוב למספר 32. 23 בעיר טורוני"אה שבמחוז פרו"סיאה וכמוה שנית כוילנ"ה ועליה אשען כחשבונותי והיה לך לפי זאת ניתרת השאלה הכאה שהיא מאוד צריכה לדעתה והעקתיה מהספר הנז' .

שאלה ב'

איך מידיעת האורך והרוחב של ככב נדע נטיתו. **ויהיה** דרך משל כתמונה הנכחית (ליור יו) **הגפהרצ** עגול חצי היום **והכר** המשוה וקוטבו הצפוני **פ** ו**גבצ** הלקותיי וקוטבו **ה** ויהיה ככב בנקודה **ס** והוא המאיר שכראש מול טלה שארכו בזמנו 232 של מול שור ר"ל שקשה **בנ**. 32. 32 ורחבו צפוני 57. 9 כשעור קשת **נס** ויהיה רצוננו לדעת נטיתו ר"ל קשת **סל**. **והנה** במשלש העקום **פהס** ידועים לנו ג' מחלקיו שהם צלע **פה** המרחק שבין הצירים שהוא כעין הנטיה הגדולה שלי 32. 23. וצלע **הס** 80. 3. תשלום הרוחב הנתון וזוית **פהס** שביניהם 28. 57 שהיא שעור קשת **נג** השלום האורך הנתון יהיה א"כ מטור י"א לפנה שלישית של ספר סוד היסוד גם צלע **פס** ידוע 17. 68. והשלומו **סל** 43. 21 היא נטיה הככב הנ"ל והנני מסדר לפניך סדר המלאכה כי על כן שמרתי הדמיונים ולא הכאתים בספר הנוכר ככל הטורים לבלתי אכפול הדברים.

ויהיה במשלש העקום (ליור יח) **אבצ** צלע **אז** 3. 80. וצלע **בצ** 32. 23. וזוית **צ** 28. 57. ונרצה לדעת צלע **אב** השלישי.

הנה כפי הוראותי שם נניח שזוית **ב** נצבה ומטור י"ב לפנה ראשונה נבקש בנצב הזוית **אבצ** צלע **בצ** כן כערך 100000 אל חותך זוית **צ** 28. 57. שהוא 185946 כן נוגע השלום הנשטח **אצ**. $\frac{3}{57}$ $\frac{80}{9}$ שהוא 17542 אל 32618 נוגע השלום צלע **בצ** וקשתה 4. 18. וא"כ הצלע **בצ** הוא 56. 71. וכן המצאנו עם טור י"ב של פנה שניה ג"כ ואמנם היה מונח 32. 23 לכר א"כ אין זוית **ב** נצבת אלא הנצבת הפול חוץ למשלש ויהיה העמוד האמתי **אד** ולא הצלע **אב** כמו שחשבנו ולפי שהצד הנמצא עורף על הצלע המונח נגרע המונח מזה הנמצא וישאר **רב** ידוע 24. 48. שנית בנצב הזוית **אצד** נבקש עמוד **אד** ומטורי י"א וי"ג וי"ד תוכל לדעתו שהרי הרבה ידועים יש לנו בזה המשלש ויהיה ד"מ הקש כפי טור י"ד של פנה ראשונה כערך 100000 אל נוגע הזוית 28. 57. שהוא 156767 כן בקע **דצ** הצלע

הנמצא 56.71. שהוא 95069 אל נוגע העמוד אך 149036 וקשתו 9.56.
שלישית כמשלש נצב הזוית **אדב** מהב' צלעות הירועים נרע מטור ז' לפנה ראשונה
 הנשטח **אב** כן כערך 100000 אל בקע השלום אך 55702 כן בקע
 השלום **דב** 66392 אל בקע השלום הנשטח **אב** 36981 והוא 17.68. הצלע **אב**
 שהשלומו 43.21. היא קשה **סל** נטיח הככב המכוקשת וכרך זה בקשו התוכנים
 נטיח כל נקדה שלה אורך עם רוחב וחקנו אותן בלוחות כאשר תראה אצל
 ריגיאומנטאנו והדומים להם ויש דרכים להקל אלו החשבונוה אבל אי אפשר לכתוב
 כל הדרכים והיינו דאמרי אינשי מפי סופרים ולא מפי ספרים .

הפרק הייך והוא האחרון למאמר אי' למיגיסמי :

שאלה ג' :

ת	100000	איך מודיעת נטיח אי זו נקדה בלקוטיי
	22613626	נרע עליחה הישרה .
	2064834	בתמונה ראשונה כמשלש נצב הזוית
	4669338	יתה תהיה יראש שור
		או האומים שאחר שירענו קשת ית
ת	100000	ונבקש קשת המשיה הית העולה עם
	22613626	קשת הי של לקוטיי באופק הישר
	3739344	ונמצאה מטור טיו לפנה ראשונה באופן
	8456012	זה . וכך הן אצל בטלמיוס וכמהון
		חמצא עליות של כל נקדות של רביע
		שכשהוסיף 90.180.270. חמצא עליות כל העגול כאשר הם בלוחות ערוכות .

שאלה ד' :

ת	100000	איך מודיעת אורך הנקדה שבלקוטיי
	9145679	הדע העליה הישרה שלה .
	5773503	שאלה זו גם כי איננה בכלל שאלות
	5280260	המחבר נבארה לרב צרכה
		וקלותה . שבמשלש יתה ידענו הי
		האורך ונרצה הת כניל ויהיה ההיקש
		כך באור י"ב לפנה שניה .
ת	100000	ואולם כשאינה הנקדה בקו הלקוטיי
	9145679	אלא יש לה רוחב איך
	17320508	המצא עליתה נבאר במקום אחר כי לא הובא בדברי המחבר .
	15840781	

חקות שמים

המאמר השני למיגיסטי:

מפרק ב': שאלה ה'

איך מדיעת היום היותר ארוך נדע שעור הקשת האופקית שבין המשוה ללקוטי הנקרא רוחב הזריחה. האופק יקרא עגול רוחב הזריחה או שקיעה שהזריחה האמתית היא ההווה במקום שהמשוה נחתך עם האופק והזריחה זו היא כהיות השמש בשני החתכים ראש טלה ומאונים ואזי אין שום רוחב וזריחה וככל שאר נקודות הלקוטי יחתוך האופק במקום אחר רחוק מחתך המשוה והקשת שבין הזריחה של ככב לזריחה אמתית הוא רוחב הזריחה וכן השקיעה והיא צפוני' ודרומי' ומאד צריכה ידיעתה לרעת שעורי הצללים אשר ביארתי בס' צל החכמה וסגולותיה המצא בספרי הכדור. והנה המחבר יבאר באריכות מה שאין קל כמוהו וזה דרכו כחמונה (ליור יט) הנכחית יהיה גפמא' עגול חצי היום פק אופק עקום אהג המשוה די עגול גדי הנכחי לו ומקוטב צפוני ונדרומי והנך רואה שהמשוה נחתך עם האופק בנקדת ה' והיא הזריחה האמתית ועגול גדי נחתך עמו בנקדה י' והיא א"כ קשת ה' הרוחב המכושקש ויהיה זה באופק שיומו הארוך הוא שעות 14 ודקים 30 שחציו 15. 7 היא קשת הג' חצי הלילה הארוך כהיות השמש כראש גדי ויהיה לפי זה קשת הא' שעור חצי היום שהוא חלק המשוה העולה עם חלק ג' מהלקוטי באותו זמן ומביאר טכאן שאם חגרע י"ב שעות מהיום הארוך הנזכר יתרו $2\frac{1}{2}$ וחציו $1\frac{1}{4}$ הוא שעור קשת ה' שהוא מה שעור חצי הלילה על חצי היום לפי שקשת ג' הא' שווה שכהיותו השמש בנקדה י' קודם שיורח כבר עלה כל חלק ה' מהמשיה קודם לו על האופק. והרי לך ג' ידועים כמשלש נצב הזווית התי' ר"ל ה' נצבה ית' ששוה לנכחית אד' שהוא המרחק שבין המשוה לעגול גדי 20. 51. 23. תה' היתרון של חצי הלילה על חצי היום אחת ורביע שהן 45. 18. חלקי המשוה ומהטור השביעי שלפנה א' מצא ית' רוחב הזריחה המכושקש וההיקש כך. וכן בקלות רב 10000000 ת

חיכל לחבר לוח רוחב הזריחה והשקיעה 9145679 ית' בקע חשלום הנטיה הגדולה של כל נקדה שכרביע העגול והוא 9469301 תה' בקע חשלום הכרל חצי היום יספיק לכל הנקדות ואין להאריך. 8660319 ית' חשלום הכקע $\frac{60}{100}$ המביקש

מפרק ג' למאמר ב':

שאלה ו':

איך מדיעת היום ורוחב הזריחה היותר ארוכים נדע גובה קוטב העולם על האופק. בתמונה הג' מהשאלה שעברה ידועים לנו כמשלש נצב הזווית יתה' צלע ית' רוחב הזריחה הגדולה וכן צלע תה' ההכרל שבין חצי היום הגדול לחצי השוה

ולפי זה מהטור הנ' לפנה א' או ב' 10000000 ת
 נמצא זוית יהת ששעורה קשה אק 17320508 יה נוגע השלום 30.
 גובה המשוה על האופק והשלומה הוא 3394544 תה נוגע 45. 18.
 אמ השוה למפ גובה הקוטב על האופק 5879522 יהת בקע השלום 59. 53.
 המבוקש וההיקש כך . והוא קשה אק גובה המשוה והשלומו 1. 36.
 הוא שעור מפ גובה מ הקוטב הצפוני על האופק .

שאלה ז' :

איך ימצא הניל בדרך אחר ר"ל 10000000 ת
 מדיעת הוריחה הגדולה במשלש 20000000 יה חותך השלום 30
 הנזכר מטור ב' לפנות הראשונות 4044323 יה בקע הנטיה הגדולה
 יהיה ההיקש כך . 8088646 יהת בקע חשלום גובה המשוה

שאלה ח' :

איך ימצא הנ"ל מדיעת היום הארוך 10000000 ת
 במשלש הנזכר יהת נחונים ית 3214395 תה בקע 45. 18.
 הנטיה וקה חצי הברל יום השוה והארוך 22613624 ית נוגע השלום הנטיה הגדולה
 ומטור א' לפנות הראשונות נמצא 7268911 יהת נוגע חשלום גובה המשוה
 זוית יהת גובה המשוה וההיקש כך : 13. 59. 53. ולפי זה גובה הקוטב 0.47. 36.

שאלה ט' :

איך מדיעת גובה הקוטב נדע היום 10000000 ת
 גם השאלה הזאת היא לבטלמיוס 7268912 יהת נוגע חשלום גובה האופק
 והיא הפוך שאלה ה' והמבוקש הוא 4422113 ית נוגע הנטיה הגדולה
 במשלש הנ' יהת שבו ידועים לנו זוית 3214395 תה בקע 45. 18.
 יהת גובה המשוה וית הנטיה הגדולה שנמצא קשת הת חצי הברל היום הארוך
 על השוה ויהיה ההיקש כך מטור ט"ו לפנות ראשונות והנמצא 45. 18. נהפכה אל
 שעות והוא שעה אחת ורביע וכפלו $2\frac{1}{2}$ שעות וחטיפנו על היום השוה 12 ויצא
 $14\frac{1}{4}$ היום הארוך במקום שגובה הקוטב 1. 31. וזה המבוקש .

שאלה י' :

איך מדיעת רוחב הוריחה הגדולה נבא 10000000 ת
 אל ידיעת היום הארוך רצוני לומר 109341247 ית חותך הנטיה גדולה
 במשלש ותה ידועים לנו יה וית ונרצה 86602543 יה בקע חשלום 30
 ת ויהיה ההיקש מטור י"ג לפנות 946923000 תה בקע חשלום 45. 18.
 ראשונה כך .

חוקה שמים

שאלה י"א:

איך מדיעת גובה הקוטב נדע רוחב הזריחה 10000000 ה
 גם זו לכטלמיום ויהיה כמשלש הנז' 12363293 יהת חוחך השלום 1. 36.
 יתה ידועה זויה יהת השלום גובה הציר 4044323 יהת כקע הנטיה הגדולה
 וצלע יהת הנטיה הגדולה ונמצא מטור ט' 5000115 יהת כקע 30.
 לפנות ראשונות קשת יהת ויהיה ההיקש כך.

כיפרק המישי לכיאמר ב':

שאלה י"ב:

איך מדיעת גובה הקוטב נדע ערכי הצללים אל העמורים וההפך. בהמונה הנכחית
 קשה (ליור ב) אב הוא מרחק שבין המשוה לנכח הראש שהוא כאשר ידעה
 שיה לגובה הקוטב ויהיה ד"מ 36 מעלות וכשנגרע הימנה קשת י"ב הנטיה הגדולה
 23.51.20. תשאר קשת אי 12.8.40. ואם נוסיף על קשת אב קשת בל הנטיה
 הנזכרת תהיה כל קשת אל 59.51.20. והנה העמוד גה 60 אמות שבשטח הארץ
 והוי כאילו נקדה ה היא מרכזה שאין חצי אלכסון הארץ נחשב לכלום נגד רוחק
 השמש ממנה ויהיו א"כ הקוים היוצאים אג יצ בל לחוחכים קשתות שוות לצד
 מטה וכשהפשטו עד שטח גג יגבילו הצללים של עמוד הנ"ל בזמן האיכווההפוכים
 הוא כחצי היום בהיות השמש בגובהו הגדול לפי זמנו. והנה אחר שהקשתות
 ידועות גם נוגעיהן גצ גפ גג ידועים ונקיש ונאמר מטור ג' לפנה ד' אם גה כל
 הבקע 100000 יתן 60 אמות.

כמה יתן אי 21529 גצ $\frac{91740}{100000}$ ולהפך מדיעת שעורי הצללים והעמורים
 נוגע של אב 72654 גפ $\frac{59240}{100000}$ נדע גובה הקוטב לפי שכמשלשים
 אל 172162 גג $\frac{29720}{100000}$ נצבי הזויה שכתושבת יהועים כ' צלעות
 'נמצא זויה ה מטור ז' לפנה ד' בזה האופן אם הג 60 יתן כל הבקע 100000.

כמה יתן גצ

שעור של גפ וחמצא הנוגעים הנזכרים וקשתותיהן גלויות בלוח והמצא קשת גפ
 36 מערות גג והוא גובה הקוטב המבוקש ובהפוך הקייציי חמצא גצ ר"ל קשת אי
 12.8.40. והוסיף עליו יב הנטיה הגדולה ויצא גובה הציר. ולהפך בהפוך הסהוי
 חמצא גג נוגע של קשת אל 59.51.20. ותגרע הימנה קשת לב של נטיה ויותר
 אב גובה הציר. ואולם כשהשמש בנקדות אחרות זולת הנזכרות חמצא גובה
 הקוטב על האופק בדרך זה שאחר שמצאת בעורת הצל בדרך הנזכרת מרחק השמש
 מנכח הראש הנגרענו מרביע ויותר גובה השמש על האופק ודע מקומו ג"כ בלקיחיה

מהלוחות והכקש נטיות ואם היא צפונית הנרענה מהגובה הנוכח ואם דרומית תוסיפנה
 ותביא גובה הקיטב. **והנה** יורדי הים באניות ימצאו בקלות רוחב המדינות
 שהם מביאים עמם כלי עגול שהוא נחלק לש"ס מעלות ובאמצעותו פה רקוע כרוחב
 אצבע מכריח מקצה אל קצה וכו' עמודים בקצוותיו שבהם נקבים או סדקים שיעבור
 מהם הניצוץ השמשי והכלי ממחכת עב וכבר שלא יסכבהו הרוח והולים אותו כידם
 ומהפכין הבריה עד שיעברו נצוצי השמש דרך הכ' סדקים והבריה יורה גובה
 השמש ועמהם לוח הנטייה ואם הנטיה באותו זמן צפונית יגרעה מן גובהו ואם
 דרומית יוסיפיה וכך כנגלה ידעו גובה הציר בקרוב והוא מספיק לפי צורך מלאכתם
 במים רכים ויש כמה אופנים לדעה גובה הציר בלי השכין ורעיון וכלים מכלים שונים
 ואולם הנהוג ומורגל אצלי הוא זה וכפרט כש איני רוצה לדקדק בדקים שבכל מקום
 אשר תדרוך כף רגלי אשא עיני השמימה ואראה אי זה ככב ממ"ח תמונות שעובר בנכח
 הראש שנטיחו היא שעור גובה האופק ממש ואמנם הנטייה כככבים שלהם רוחב הכול
 למצוא משאלה הג' של זה הספר או מאי זה לוח שכונטיות כל הככבים או מהכדור
 המנושם. ד"ט ככנ"ד קא עיר מולדתי הנני רואה על ראשי עוברים הככבים הנקראים
 ראש מיד"ושה או הככב שבסוף פרסח רגל האחרון של הדוב הגדול שנטיחם היא
 כמו 35 מעלות הילכך גובה הקיטב הצפוני בקנריאה הוא 35 וכן באמשטרדם אראה
 דרך הכותל בעד אשנבי שיעבור עליו הככב של קשיאופיאה שבאזנה וכן הככב הקצוני
 שכונב הדוב הגדול ונטיות אלו כמו נ"ב מעלות וכך רוחב העיר הנוכח שעם כלים נ"ב
 מצאתיה בכרינ"ב ויחצי מעלות כקרוב ולפי שאמרנו שגובה החמה צריך שיוקח בחצי
 היום ממש הנה המלחים ישיגו זה עם הקומ"פאשו שלהם שהברזל המזויין עם כח האבן
 המנני"טים יורה הקו הזה שכשיראו שצל החוט עם עופרת הנתלה כידם יפול על הברזל
 הנ"ל או מקביל לו ידעו שהוא חצי היום ואולם אם רצית לדעת זה בכל יום בהיותך
 בכיתה מחי הוא רגע חצות תעיין על זה יום א' ותשמור צללי אי זה עמוד וזה
 שתרשום עגולים וכחוסם חציב היושר עמוד וכשיגיע קץ הצל להיקף אחר העגולים
 קודם חצי היום הסמן שם נקדה וכן אחר חצי היום הסמן נקדה באותו עגול עצמו
 שיגיע קץ צל העמוד הנ"ל שהקשח שבין הנקדות אם תחולק לחצאין הנה האלכסון
 העובר דרך המרכז הוא קו חצי היום ומאחד הוכל לרשים כמה וכמה בשטחים שונים
 וק"ל. **ואולם** מה שבקש **עליו** האלקהרי לדעה מגובה הקיטב בעיר אלכסנדרריאה
 ושעור הצל של העמוד הגדול שהציב יוליאוס הקיסר לפומפיוס והוא חיש לשערי העיר
 הישנה כמטחוי קשת איך נדע גובהו הוא נקל מהנאמר ביה הפרק שבחכונה הנוכחה
 יהיה באלכסנדרריאה ראש סרטן נרחק מגבה הראש 40 8 6. ונגיע השלומו 92858
 ובאותו זמן צל העמוד היה י"ד טפחים כחצי היום ונקיש כן מטורג' לפנה רביעי.
 כערך 10000 אל 14 כן 92858 אל מי ונטא 130 טפחים כקרוב. וכן נ"כ

חוקת שמים

תוכל לדעת ע"פ הצד נוכח השמש על האופק בכל רגע עם חשבון המשלשים וקומתך
היה במקום עמיד נצב וק"ל.

מפרק ו' מאמר ב':

שאלה י"ג:

איך מיריעת האורך של אי זו נקרה בלקוחי כאי זה אופק עקום שידוע נוכח
הקוטב עליו נדע שעור קשת המשוה שבין האופק ועגול הנטיה והוא הנקרא
הכרל העליה.

החמונה הנכחית (ל"ו כ"א) נמצאת בספר בטלמיוס לכיאר שאלה זו והיא אינה
מצויירת כהלכתה ואיך שהיא **פדרק** הוא עגול חצי היום **פק** אופק עקום
רהל המשוה **דמג** הקוטי **צימ** רביע יורד מציר צפוני על המשוה ועובר ררך
נקרה י של לקוחי הנחתך עם האופק והציר הנ"ל נוכח על האופק ל"ו מזלות
כאשר ברודם האי **וט** הוא ראש טלה וקשת **מי** ידועה 30 ורצוננו לדעת עליתה
בוה האופק ר"ל קשת **קמ** והנה קשת **ממ** היא עליתה כאופק הישר והיא ידועה
מהשאלה הנ'. ואם נגרע הימנה קשת **מח** ההכרל שטלה ושור מהמזלות הצפוניים
הודע קשת **קמ** העליה המבוקשת. **והנה** כמשלש **ימח** זיית **מ** נצבחה מט"ו
לתיאודוויאו' ו**קמ** היא תשלום נוכח הציר ר"ל נוכח או שפלות עגול המשוה.
54 וקשת **ימ** ההיה במשל הראשון נטיה של שלשים מעלות שהם 55. 39. 11.
ומטור ט"ו לפנה ראשונה או שניה נמצא קשת **קמ** 38. 8. הכרל העליה ונגרעה
מקשת **ממ** עליה ישרה של שלשים לטלה שהיא 50. 27. תשאר קשת **קמ** 12. 19.
עליה עקומה של סוף טלה וכן במשל השני והכל ערוך לפניך.

	10000000
ימח נצבחה שרכיע יורד מציר צ אל המשוה נצב	36 7265425
יחמ שפלות המשוה 54 השוה לתשלום גיכה הקוטב	2064834
ימ נטיה סוף טלה 55. 39. 11.	ניגע
קמ ההכרל 38. 8. נגרע ממ 50. 27. וישאר קמ	1500189
	בקע
	העליה העקומה 12. 19.

	10000000
ימח נצבחה	7265425
יחמ 54 ונגוע חלומה	3739400
ימ נטיה סוף שור 9. 30. 20.	ניגע
קמ ההכרל 46. 15. נגרע	2716833
קמ עליה ישרה של סוף שור 44. 57. ותשאר קמ עליה עקומה	ממ"ט
41. 58. וכן מצאה בטלמיוס כרוכ עזו ותעצמות ממש.	קמ
עוד יורה בטלמיוס ררך אחר למצוא המבוקש הראשון יותר בקלות והן אמח לפי	

דרכי שמשחמש בשש ערכים הדרך הראשון כבר מאד שצריך למלאכה כפולה ולכן
 בחר דרך שני אבל מי שמשחמש בהיחר המשלשים שלנו הדרך הראשון הוא קל מאד
 כמו שביארנו ואם חרצה מיריעת יח רוחב הורחה וימ נטית הנקדה הנ"ל היכל
 למצוא המ' או מ"ח וזוית ח' ויש כמה דרכים שונים וכלם שוים כמהירות החשבון
 ובמקום אחר אררוף אחרי החרוד ואורה כמה מינים בע"ה .
ואולם אם רצונך לחשוב לוח העלויות העקומות צריך לחקן קודם לוח העלויות
 הישרות ואח"כ לוח ההכדלים ובטלמיוס הורה כפרק זה כללים לקצר הדרך
 מאד עיין עליו כי דבריו מכוארים ואין להאריך .

מפרק ט' למאמר ב' :

בזה הפרק יורה בטלמיוס איך למצוא הנקדה הצומחת ושל חצי השמים מאי זה
 רגע וזמן ידוע עם היום מקום השמש כלקותי ואמר שאם ר"מ יהיה השמש
 בראש סרטן ויהיה שעה א' קודם חצי היום היתה אוי נקדת חצי השמים 16.12 של
 חאומים והצומחה 37.17 לבחולה כאופק רודוס וזה נמצא על זה האופן התפוך השעות
 שעברו מחצי היום שר אחמול עד הזמן הנהון היינו כ"ג שעות אל הלקי המשוה והוא
 שתכפלם עם 15. ויהיו 345 ותוסיף עליהם העליה הישרה של ראש סרטן והיא
 בלוח 90 מעלות יהיו 435 גרע מהם 360 וישארו 75. ובלוח העליה הישרה נמצא
 החה העמוד של קבוצים שבאופק רודוס ר"ל 36. מעלות כפי הערך הנאות מבין
 השורות תמצא 16.12. לתאומים לנקדת חצי השמים. ואחר שמצאו זה אם רצינו
 הצומח נוסיף על 75. הנז' 90 מעלות ויהיו 165 ובלוח הקבוצים שתחת רודוס עם
 הערך אקח 37.17. לבחולה. ולהפך מהצומח הידוע אמצא 165 ונגרע הימנו 90.
 ויותרו 75. והם מכוונים עם 16.12. לתאומים כחצי השמים וק"ל .
ואולם כל זה והכתים הנותרים ג"כ אודיעך בחבור אחר למצוא ע"פ המשלשים
 הכדורים בע"ה .

מפרק עשירי מאמר ב' :

כבר ירעה שעגול חצי היום עובר דרך קוטבי המשוה וקוטבי האופק ולפיכך נחתך
 עם אלו על זוית נצבית ככל מקום ולפי שקוטבי הלקותיי מסבכים סביב
 קוטבי המשוה לא יהיו בעגול חצי היום כי אם בשתי נקדות ההפוכים בראש סרטן
 וכראש נדי ושם נחתך הלקותיי עם עגול חצי היום לכד על זויות נצבות שביניהן
 ובין צירי הלקותיי יהיו צ' מעלות של עגול חצי היום ואולם ככל שאר מקומות
 שנחתך העגול הנ"ל עם הלקותיי הוא על זויות עקומות והן שוות לזויות ההוות מתוך
 האופק עם הלקותיי כאופק הישר כאשר יורה בטלמיוס בפרק הכא .

חוקה שמים

שאלה י"ד:

איך מיריעת אורך קשת שבין ראש טלה לעגול חצי היום נדע שעור הזווית ההיות
 מהחודק הלקוחי עם עגול חצי היום. ויהיה בחמונה הנכחית (ליור כב) עגול חצי
 היום אפבג והלקוחי גד והמשוה אכ ומ ראש טלה וקשת דט 30 מעלות מהחודק
 האביב אל עגול חצי היום. ונרצה לדעת זיית פדט שצופה הציר הצפוני שהרי
 ד' זווית הוות מהחודק שני עגולים ומטור ד' נמצאנה וההיקש כך.

במשלש טאר

א נצבת	10000000
אטר חחודק טלה 20.51.23.	4422113 נוגע
טד 30 מעלות.	8660254 בקע השלום
וכשחגרענה מ 180 יותר זיית פדט 57.110.	3829661 נוגע השלום ארט 3.69.
ובטלמיום מצאה 111.	

וכן כמשלש טאר

א נצבת	10000000
אטר ראש טלה 20.51.23.	4422113 נוגע
טד 60 מעלות.	5000000 בקע השלום
ותגרענה מ 180. ותשאר זיית פדט	2211056 נוגע השלום ארט 32.77.
102.28 ובטלמיום 30.102.	

והמחבר יורד לחבר בנקלה לוח על כל זווית של נקדות הלקוחי עם עגול חצי היום ע"ע.

מפרק י"א לכאמר ב': שאלה מ"ו:

איך מיריעת אורך קשת שבין ראש טלה לאופק שרדוע כמה הקוטב נגבה עליו
 נדע הזווית המזרחית ההווה מהחודק הלקוחי עם האופק. בחמונה שעברה

א במשלש גפר	10000000 פ כל הבקע
ה נחודק עם המשוה בנקדה יועם הלקוחי בנקד' ה	5000000 גד בקע 30.
ונקדה ט ראש טלה וקשת טח ל' מעלות ויהיה	4044323 ד בקע הנטיה הגדול'
גבה הציר 36 ר"ל שנוכה קד גובה המשוה הוא	2202161 זפ בקע 40.11.
54 מעלות ונרצה זיית מחי כמשלש זיח עקום	
הזוי' שבוג' ידועים טח ל מעלו' ט הנטיה הגדול'	
20.51.23. זיח שארית גובה המשוה ר"ל 126	ב במשלש גפי מטור ו' לפנות א"כ
מעלות. ומטור א' לפנה שלישיח המצא זיית מחי	10000000 פ
המבוקשה כזה האופן ונצייר משלש הויך מהעגול	102109520 גפ היחוד 40.11.
שוה למשלש זיח למען נשכיר בהיתרו והוא גיד	5877852 גיפ בקע חשלום 54
ולפי זוויות יד' מחלפות באיכותן יפול עמוד	6001846 יגס בקע 36.53.

גפ חוץ למשלש על הישכה רי הנמתחה לחוץ. **והנה** ראשונה במשלש נצב הזויה (ליור כג) **גפר** נבקש עמיד **גפ** ומטור י"א ג במשלש **גפר** מטור ד' לפניה ראשונה נמצאהו: 40. 11. כן. *וכשנגרע מזויה **דגפ** 1000000 פ
 3. 69. זויה **יגפ** 53 36. השאר זויה **דגי** 4422113 ד נוגע הנטיה גדולה
 שהיא שוה לזויה **דגי** או **פחב** כחמונה 8660254 גר השלום בקע 30.
 הנ"ל 10 32. וכן מצאה בטלמיוס . 3829661 **דגפ** נוגע השלום 69.3

ואולם גיביר יחפשנה בקלות רב מיריעה העליה העקומה שכחמונה הנ"ל ח"ה הוא ל' מעלות כפי ההנחה וא"כ עליהו העקומה היא קשת טי 19.12. זויה ט"ה שארית נוכה המשוה וההיקש כך מלמוד אבן הראשה .

דמיון שני כדרך גיכרו ויהיה כחמונה הנכחית 50000 ט"ה 30 בקע
 (ליור כד) משלש ל ס ז שבו ידועת סלז 80901 ט"ה בקע $\frac{54}{126}$
 נוכה המשוה וקשה לז חלק המשוה העליה עקומה 32886 טי 12. 19. בקע
 15 של קשת הלוקותיו סז 23. 12. ר"ל מראש 53210 ט"ה בקע 9. 32.
 מאזנים עד 37. 17. לכהולה שהוא צומח כאותו רגע על האופק הילכך מלימד אבן הראשה יהיה ההיקש כך .

כערך סז 23. 12. אל סלז בקע 21445 בקע 54. כן לז 15. אל 80901 בקע
 25882 לסז $\frac{77}{29}$ בקע 97639 והיא מסופקה אם לא הדע כאמת שווית
 לסז רחבה אבל רחבה היא הזויה הנכחית לה **דסה** א"כ גם היא רחבה 29. 102.
ודרך אחר יש אצל הערכיים נקרה ה שכחצי השמים היא 12. 16. להאומים
 ואם חוסף נטיה 7. 23. על **אב** 54. נוכה המשוה וזהיה קשה **האב** 7. 77. ולפי
 זה **הה** 53. 12. ואם חוסף עליה רכיב **הד** היתה כל **הד** שעיר זויה ס 53 102
דרך אחר מטור י"א לפנה ראשונה כערך ב כל הבקע אל בקע **הס** 25. 91. שבו
 12. 16. להאומים וכין 37. 17. לכהילה כן בקע **הב** 7. 77. אל בקע זויה
המב 2. 77. ושאריתה היא 58. 102. ואין לתמוה אפיפול חלוף בין חשכונות אלו
 בכמה דקים ראשונים שאינן למודיות אלא טבעיות כאשר גלית לך כלמוד אבן
 שלמה לספר סוד היסוד ועכ"ו חרדקן אהה שמה שניתהי כחשכון ולא דקדקתי שאין
 לי פנאי ואין דעתי לעשות מה יסד אלא להראות דוגמא לכך .

מפרק י"ג למאמר ב'

הנה בטלמיוס ברצותו לבקש הזויה ההווה מחרוך הלוקותי עם עגול הנוכח. יבקש ראשונה נוכה השמש כאותו רגע על האופק ואח"כ ממנו יחקור הזויה הנז'. וגם כיש אופנים רכוס וקלים לדעת הזויה הזאת אנתנו כמבארים דבריו נלך אהרי עקבותיו עקב כצד גורל .

שאלה י"ז:

איך נדע נוכה השמש על האופק שירע נוכה הקוטב עליו כאי זה רגע שנרצה

והוא שנדע מקום השמש בלקותי. ויהיה כחמונה הנכחית (ליור כה) אלפנעב עגול[חצי היום והאופק יג וקוטבו א והמשה עפ וקוטבו צפוני ב וגובהו על האופק בי. 36. וחשלומו יע. 54. השה לפג שהוא גובה המשה בפאה הדרומית של אופק. ויהיה השמש ד"מ בראש סרטן מתהפך בחנועה היומית בעגול הנכחי למשה לצד מערב לצנמ והוא כחמונה בנקרת צ המכוונה עם עגול חצי היום בנקרת ל ותהיה א"כ קשת גל גובה השמש כחצי היום על האופק. והנה נוריד מקוטבי האופק והמשה רביעי קשתות ר"ל בד נצב על המשה ואה נצב על האופק דרך מרכז השמש ותהיה קשת דצ נטיות הגדולה וקשת פד הלך המשה תהיה נתונה והיא דרך משל 15 מעלות היינו שעה א' קודם צהרים שהיא עולה עם קשת צל ר"ל שכשתבא נקרת צ אל נקרת ל בעגול חצי היום אזי חכא ג"כ נקרת ד אל נקרת פ ולפי זה השמש שכנקרת צ נגבה יוחר באותו יום שמסכב על קוטב ער שגינע אל נקרת ל שהוא כחצי היום והיא אחר שעה ואנחנו נבקש לדעם שיער קשת צה מעגול הגובה אצה שהוא גובהו על האופק שעה קודם צהרים.

והנה גובה חצי היום על האופק הורחיק בפרק החמשי מזה המאמר אשנו והוא שחקבץ גובה המשה. 54 עם נטית השמש והיא כהיותו בראש סרטן כפי ההנחה 20. 51. 23. ויהיה גובהו בחצי היום 20. 51. 77. ואחר שהפנת היטב חכנית החמונה הנזכרת תעתיק ג' ידועים הימנה אל משלש בפני עצמו וכו' תחקור המבוקש הנעלם למען תשכיל ולא תקלקל החמונה בהורדה העמודים שהיא צריכה להיות נגר עיניך חמימה. ואהה רואה כמשלש אבצ שבתמונה שזלע אב הוא ידוע 54 לפי שהוא המרחק שבין קוטב האופק לקוטב המשה וזלע בצ הוא חשלום הנטיה הידועה הגדולה ויהיה א"כ ידוע. 40. 8. 66 וזויה אבצ ידועה שהיא משוערת מקשת פד 15 מעלות של משה שהרי בפ בד רביעי עגול ומהטור החמשי לפנה שלישית נמצא זלע אצ חשלום צה הגובה השמשי המבוקש (ליור ב).

א כמשלש נצב הזויה אכב מטור י"א ב כמשלש אקב מטור ט"ו
100000 כל הבקע 100000 כל הבקע

80901 אב בקע 54 373205 ב נוגע חשלום 75

25881 ב בקע 15 21407 אק נוגע 5. 12.

20937 אק בקע 5. 12. 79891 בק בקע 2. 53.

66. 9.

53. 2.

13. 7.

וכהיות בק הנמצא פחות מהנתון נדע שהעמוד יפול לפניו למשלש ונגרע הקטן מהגדול וישאר זלע קב.

הרי שמצאנו צה גובה השמש. 16. 72. ובטלמיו' 13. 72. ולפי דרכנו תהיה קשת צא חשלומו ער נכח ראש או ער קוטב האופק. 44. 17. ולחשבוני בטלמיו' 47. 17. וזה המבוקש.

97391 בקע חשלום קב 53. 76.

97784 בקע חשלום אק 55. 77.

95240 בקע חשלום אב 16. 77. 17.

וכל מחשבתי היא להרגילך כמשלשים העקומים שהרי שאלה זו מתבארת יפה בכמה אופנים יותר קלים כאשר תראה בשאלה הבאה גם באנליזימה כישרי הקיום מבואר ואין להאריך. ואלם כמשלש **אצב** שידוע בו צלע **אצ** חשלום גובה השמש **וצב** חשלום נתיחו **ואב** המרחק שכין קוטב האופק לקוטב המשווה ידוע הנה מטור ששי לפנה"ג' תמצא זווית **אבצ** ששעורה **פד** של משוה 15 יורך שהיא שעה אחת קודם צהרים והוא הפך השאלה הזאת וחלופה וק"ל.

שאלה י"ז:

איך מידיעת רוחק השמש מקוטב האופק או גובהו על האופק נדע הזוית ההווה באותו זמן מחתוך הלקותי עם עגול הגובה.

הרצון הוא לדעת כתמונה הנ"ל שעור **נצה** הזוית ההווה מחתוך עגול **לצנמ** הנכחי לעגול המשווה שהיא במקום הלקותי עם **אצה** רביע של עגול הגובה. **והנה** כמו שהורה המחבר כפ' ט' של מאמר זה השני תדע מהצומח שהוא 16 12 לתאומים חצי השמים שהוא 37. 17. לכתולה. ובהוית **צראש** סרטן והיה כל **לנ** 91. 25. יהיה **צל** 48. 13. **יצנ** 37. 77. 100000 **ה**

ובמשלש **צהנ** **ה** נצכה **צה** גובה השמש 312713 **צה** נוגע 16. 72
המצאויו 16 72 **יצנ** 37 77 ומטורג' לפנה ראשונה 21956 **צנ** נוגע חשלום 37. 77.
נמצא זווית **נצה** וההיקש כך. 68659 **נצה** בקע חשלום 38. 46
ועם היקש אחר מצאתיה 47 ועם אחר 39 46 ודוק. 46. 46.

דרך אחר:

אחר שידעת גובה השמש כנ"ל תמצא כתמונה הנכחית (ליור כ"ז) זווית **אום** ההווה מחתוך הלקותי עם עגול חצי היום 100000 **ב**

כמו שהורה המחבר כפ' העשירי ממאמר שני 44221 **מ** נוגע הנטיה הגדולה
על דרך זה לפי שנקדת חצי השמים היא 12. 23853 **מו** בקע חשלום 12. 76.
16. לתאומים ומרחקו **ממ** ראש טלה 12. 10548 **אום** נוגע חשלום
76 יהיה א"כ במשלש נצב הזוית **זבמ** מטור
ר' לפנות ראשונות ידועה זווית **מוב** השמאלית ר"ל ההווה לצד מערכ מחתוך
הלקותי עם עגול חצי היום. וההיקש כך.

ואחר שמצאת זווית זאח שוב עיין במשלש **זאם** העקום וחקיש בו כך מטור י"א
לפנה ראשונה. **בערך** בקע **אם** 44. 17. חשלום גובה השמש 30458
אל בקע **אום** 59. 83. שהוא 99449 **זם** בקע 53. 12. שהוא 22296 אל בקע
72799 זוויתו היא **זאם** 46. 46. המבוקשת.

ודע שהיה יכול המחבר להקדים הרבוב בזויות ההוות מהלקותיי עם עגול הגובה לדבור בזויות ההוות מחתוך הלקותיי עם האופק שאין פרק י"ב זה צריך לפרק י"א וללמדו לפי דרכנו:

ואתה תוכל לדעת מזויות א' שבעגול הגובה הזוית שבאופק אשט' וזה חכף במשגשג נצב הזוית ולהפך ד"מ כנצב אמ"ש יהיה מטור ד' כמו 100000 אל נוגע זוית א' 46.46. שהוא 106365 כן בקע השלום אש. 37.77. שהוא 21729 אל נוגע השלום. 59.76. ר"ל 23112 של זוית אשט' או מטור ח' כן כמו 100000 אל בקע השלום אמ. 16.72. שהוא 30458 כן בקע א' 46.46. שהוא 72857 אל בקע השלום זוית אשט' 11.77. דרך אחר כלי עזרזוית הגובה א' וזה מטור ב' כזה הדרך כערך 100000 אל בקע אמ. 16.72. שהוא 95248 כן חיתך השלום אש. 37.77. שהוא 102382 אל בקע הזוית אשט' 16.97516 וזוית 12.77. הרי כך שכל אחת מהזויות הנזכרות מביאה לדיעת חברתה ואין להארך:

ואולם גיביר ו' אפלה יחקור הזוית הנזכרת של לקותיי עם הגובה כך יוריד (ליור כח) מנכה ראש ב' רביע עגול גדול בה על נקדת הוריחה ואתה כן נמצא במשגשג זעה הנצב זוית הזע כדרך משונה וחרף כדרכונם כי אין לי עסק עמו עכ"ו: כפי חמנתו ושיטתו אודיעך איך בדרך המשלשים נצבי הזויות תמצא בפעם א' גובה השמש וכן הזוית ההוות מחלקותיי עם הגובה. וזה שבהיות חצי השמים 12.16. לתאומים שנטיחו שהיא 7.23. יחד עם גובה המשוה כרוידוס 54 יעשו 7.77. והיא קשת דג שעור זוית דהע ויהיה אם כן במשגשג נצב הזוית זעה מטור י"א לפנה ראשונה כערך ע' 100000 אל בקע הן. 37.77. שהוא 97673 כן בקע זעה. 7.77. שהיא 97482 אל בקע 13.95213 שקשתו זע. 12.72. היא גובה השמש ובטלמיוס מצאה 13.72. שנית במשגשג בהו צלע בה רביע וצלע הן 37.77. וצלע בן השלום זע הוא 48.17. וכפי הטיור הט' של אכן העור נמצא זוית בזה על זה האופן במשגשג ברזן נצב הזוית מטור ג' כערך ד' 100000 אל נוגע דן 23.12. שהוא 21956 כן נוגע השלום בן 1748 שהוא 311464 אל בקע השלום זוית בוד 68385 זוית השלום הזע. 51.46. או כקצור אם רצית מחלה כלי ידיעה גובה השמש כלל לדעת הזוית הזע חערך כך מטור ד' כערך ע' 100000 אל נוגע זעהד. 7.77. שהוא 437207 כן בקע השלום זה. 37.77. שהוא 21445 אל נוגע השלום זוית הזע 51.46. כאשר בהיקש שעבר.

שאלה י"ח:

איך מדיעת מקום השמש כלקותיי נדע כלילה אי זו שעה היא. כבר ידעת שהגוף השמשי הוא העושה היום והלילה כתנועתו היומית ושהמשוה הוא הסופר

הזמן הילכך אם הרצה לדעת אי זו שעה היא כיום כהיות השמש על האופק נקל
 הוא שכאשר הורחיק בשאלת י"ו הנה **אבצ** הוויה שכנגד צלע **אצ** כמשלש **אצב**
 שהוא תשלום גובהו על האופק היא שעור חלק המשוה קודם חצי היום וכשהמצא
 שעורה חרע מבוקשך והנה לו הונח הירח כדכוק עם השמש או ככלב אחר נבוכ או
 קיים יהיה גובהו על האופק מביאך לידיעה הענין אין ספק כי הוא במקום השמש
 ואולם אם נרחק הימנו מהלך שעה או כ' שעות או יותר תדעהו ג"כ שאם חרע
 דרך משל שככ פלוני הוא ממש נגד השמש ר"ל 180 מעלות רחוק הימנו והככב
 הוא בעגול חצי היום שלו אין ספק שאותו זמן הוא חצי הלילה ממש .
הילכך לדעת הזמן ככל עת שאין השמש נראה אתה צריך לדעת שעור המשוה
 שבין השמש לירח או ככב שהוא המורה הזמן ר"ל צריך שתדע העליה
 הישרה של שמש כאותו זמן וג"כ העליה הישרה של ירח או ככב וחרע עליה של
 שמש משל ככב והנותר תחלק על ט"ו ויצאו השעות וזה כהיות הככב בעגול חצי
 היום ממש ד"מ נשאנו עינינו השמימה באי זה אופק כהיות השמש בראש בתולה
 שאזי עליה הישרה היא בכדי 152 מעלות וראינו הירח או ככב אחר כנוכהו ר"ל
 כהיותו בעגול חצי היום ויהיה דרך משל כ"ט מעלות לתאומים שעליהו 78 מעלות
 הישרה הילכך כשנרע זה מזה והוא שנלוה לו 360 מעלות ישארו 286 שהן שעות
 19 וראשונים 4 וכ"כ שעות הוא אחר חצי היום ולעולם תמצא אי זה ככב מהכהירים
 בעגול חצי היום ולכן המלחים מביאים עמם לוח עליות ישרות של שמש ושל ככבים
 הרשומים וחקף הימנו ידעו אי זו שעה היא כלילה. ואולם אם רצית לדעת זה מאי זה ככב
 שאינו בעגול חצי היום עכ"פ אתה צריך לדעת גובהו על האופק עם הכלים וחרע ג"כ רוחב
 המקום וכפי הוראת שאלה י"ו כמו שהראיתך בשמש חרע כמה שעור המשוה שילוהו עד
 שיגיע לחצי היום ותהפלהו לזמן וחרענו מהשעות הנז' דרך משל הככב הנז' שהיה כ"ט
 לתאומים היה רחוק מעגול חצי היום שעם הכלי לקחנו גובהו על האופק ותשלומו היא
 מרחקו מעגול חצי היום והנה מצאנו בחשבון המשלשים שהוא יאחר שעה אחת וחצי
 לבא אל חצי היום הילכך נגרעם משעות 4. 19 וישארו שעות 17. 34. והוא הזמן
 שאחר חצי היום ואולם אם הככב כבר יורד מעגול חצי היום לשקוע אזי אתה צריך
 להוסיף הזמן הנז' על 4. 19. ויהיו 20. 34. שעות אחר חצי היום והדבר קל מאד
 שאין צורך לתמונה חדשה כאן. ויש דרכים אחרים מפורסמים לדעת השעות הליליות
 גם **אצ** הקצין ידיר נפשי כמה"רר משה יצ"ו המצא כלי קטן עגול תקנתו לו על זה
 שכשתביט דרך הנקב שהוא במרכזו כככב הקרוב לקוטב הצפוני והבריח שבו תציפיל
 או הנביה עד שיהיה מכוון נגד ככבי העגלה הגדולה תמצא חיכף השעות ויסודתו על
 העליות הישרות וכיאור שמושו תבקש הימנו ויורה לך ואולם הנהוג במדינות אשכנז הוא
 ע"י הצל שמורה העמוד באור הלכנה השעות וכשירדו רחוקה מהרובק עם הלוח העגול

הרשום ככלי ימצאו כנגלה שעוה הלילה ויסוד הכל על העליות הישרות דוק וחסכב .
ומכאן מכואר הרדך איך כשחרע אי זו שעה היא תוכל לדעת גובה הככב על האופק
 והכל מכואר אם תחשוב שנקדה צ' הוא מקום הככב בחמונה של שאלה י"ו .
ואולם כפי מה שאודיעך מצאו החוכנים העליות הישרות של הככבים הקיימים .
 ראשונה בקשו העליה הישרה של אי זה מהככבים הקיימים בזה האופן
 בהיות השמש בחצי היום למרו נטיתו ועליותו הישרה כמו שהורה כשעבר במאמר
 א' מזה הספר וכאותו רגע העמידו כלי שעה מחול או מאופנים המסככים מעצמם
 כלי מדורקק מאר ברקי השעה אשר לא יחטא והמתנינו עד שיבא איזה ככב בעגול
 חצי היום והזמן שעבר בין חצי היום לביאתו עד העגול הנ"ל הפכו אל הלקי המשוה
 והסיפום על העליה הישרה השמשיה שהמקובץ היא עליה ישרה של איתו ככב ד"ט
 בחמונה של שאלה י"ו יהיה אי זה ככב בנקדה ל' שנרצה עליותו הישרה נמצא
 כראש עלית השמש הישרה שהוא ררך משל בנקדה ג' והיא קע' 30 ואחר שיבא הככב
 בנקדה ל' היינו אחר ד' שעות שהם 60 מעלות נוסף 60 על 30 ויהיו 90 והוא שעור
 קשת המשוה **פקע** וזו היא העליה ואחר שידעו עליה ישרה של זה הככב כאו בעור
 הכלים ותשבון המשלשים לירי ודיעת העליות הישרות של שאר הככבים על זה האופן
 דרך משל יהיה אי זה ככב בנקדה צ' שנרצה עליותו הישרה הנה עם כלי המשושה
 או המרובע נקח המרחק לצ' שכן ב' הככבים ויהיו א"כ כמשלש **לבצ** ידועים ג'
 צלעות **בל בצ** שהם השלומי נטיות הככבים ולצ' ידוע עם עיון הכלי ומהטור הח'
 לפנה שלישיה לספר סוד היסוד נרע זויה ב' ושעורה הוא קשת **בד** וכשנגרע מקשת **פע**
 העליה ישרה של ככב ל' תשאר קשת **דע** העליה ישרה של ככב צ' והוא המכוקש
 וכדרך זה מצאו עליות של כל הככבים ותאמן ירך לרשום התמונות והכדור המונשם
 יורך לפנות דרך ישרה ככל פינות .

שאלה י"ט:

איך מהנטיה של אי זו נקדה נרע מקומה כלקוחי . ביאור שאלה זו מאר צריך
 לכמה ענינים כחכמת התכונה ולהכנתה העתיק הנה חמונה שאלה ראשונה שברף
 צ"ח *שכמשלש יחה שכה יהיה ההיקש מלמוד אבן הראשה כך כערך בקע ה
 23. 51. 20. שהוא 4044323 אל בקע הצלע שכנגדה ית 11. 40. שעור הנטיה
 הנתונה שהוא 202461. כן ת כל הבקע 1000000 אל בקע הנשטח הנכחי לו ית
 5000000 שהוא 30 הילכך מקומו הוא בסף טלה היינו כראש שור וזה ג"כ חמצא
 מדיעת רוחב זריחתו וק"ל .

ואולם גובה השמש אשר תחפשונו עם כלי רובע עגול גדול המחולק עד השניים
 באופן שיהיה מדורקק העיון הוא יורך נטיות כל נקדה ונקדה כפי הוראת שאלה
 י"ב שאם תגרע גובה המשוה מאותו גובה של צקדה או הגיבה שלה מגובה המשוה
 חגלה לך נטיתה וכן תמצא מגובה הככבים הנכוכים והקיימים נטיותיהם אך ורק

תזכור להוסיף או לגרוע הרוחב שלהם ועיין בחמשי לאלמניסטי ושם תלמד לעשות וק"ל.
ואחר שכאח מדיעה נטיחה אל ידיעה מקומה בלקוחי כחצי היום תוכל לדעת
מקומה באי זו שעה שתמצא שבהיות מהלכו בכ"ד שעות ניט ראשונים בקרוב יהיו
שייכים מהם $2\frac{1}{2}$ למהלך שעה. **ומכאן** מכואר הדרך שיחקרו חכמי העתים רגע
כניסת השמש בר' תקיפות שאם יחפצו לדעת זמן כניסתו בראש טלה יעיינו כנטיחתו
ב' ימים רצופים היותר קרובים לשווי האביב מב' פאותיו ר"ל עובר לכניסתו ואחר
כניסתו בטלה. ויתכוננו בהכרל שבין ב' המקומות שנמצא בלקוחי או ביותר קרוב
לנקדה השווי וכפי מה שידוע שמהלכו הוא נ"ט ראשונים בכ"ד שעות ידעו כמה שעות
יהסרו עד ביאתו לשווי או כמה עברו אחר שבא לשווי ד"מ עיינו עם כלי מדויקדק
כחצי היום כ"א למרצו גובה השמש וכפי הוראת שאלה זו ידענו מקומו בלקוחי והיה
בסוף הגים נרחק מראש טלה מעלות 0 ראשונים. 15 עוד עיינו למחרתו כחצי יום
י"ב כניכחו ומנטיחו מצאנוהו נכנס כבר בטלה והוא כמעלות 0 ראשונים 44 הילכך בזמן
כ"ד שעות הלך נ"ט ראשונים ונקיש כך אם 59 צריכים כ"ד שעות 15 כמה ותמצא
6 שעות ועוד 6 ראשונים וא"כ אחר חצי יום י"א מרצו 6 שעות 6 ראשונים בא
השמש בראש טלה. או תקיש כן אם 59 נותנים 24 כמה יתנו 44 ותמצא. 53. 17.
תגרעם מחצי יום י"ב למפרע ותמצא שנכנס השמש בראש טלה י"א יום שעות 6
דקים 7 אחר חצי היום ואם תדקדק בשניים תהיה מכיון אל האמת כהוט השערה.

שאלה ב':

איך נדע מהאורך והרוחב העליה ישרה של ככב. גם בעליה הישרה של ככבים
שלהם רוחב צריך שתרגיל עצמך שהיא צריכה מאד בעניני התכונה והיא
כאשר ידעת קשה המשוה שבין ראש טלה ובין העגול שמשער נטיח הככב *
והנה בחמונה שלפניך (י"ז כ"ט) יהיה המשוה **אבג** וקוטבו י וחלקותי **דבו** וקוטבו
ט ויהיה ככב שבעין השור **ס** שארכו **זן** בזמננו זה. 58. 63. ורוחבו **דרימיסן** 10. 5.
ונרצה לדעת **בנ** עליתו הישרה. **הנה** מהשאלה הב' תמצא נטיחתו **פנ** 53. 15.
וכשידעת **סנ** חדע גם כן **סר** שהוא מרכב מהנטיח הנזכרת והרכיע **גר** שהוא
105. 53. וצלע **רש** גם כן ידוע שהוא שוה לנטיח הגדולה ר"ל לקשתו **ונ** וצלע
סש הוא 84. 50. ר"ל השלום הרוחב הנזכר הילכך מטר ששי לפנה ג' לסוד היסוד
תמצא זווית **שרפ** והיא שער קשת **גנ** ותשלומי **נב** הוא המבוקש.

דרך אחר זווית **סשר** היא ידועה שהיא שארית של **ון** תשלום האורך ושעורה
153. 58. הילכך כפי למוד אבן הראשה נעריך כך.

בערך סר 105. 53. אל **ש** 153. 58. כן **שם** 84. 50. אל **שרם** 2. 27.
בקע 96180 בקע 43882 בקע 99594 בקע 45446

שהיא שעור קשת **גנ** והשלומה **נב** היא . 62. 58 העליה הישרה של אותו ככב .
דמיון ב' רצינו לדעת העליה הישרה של הככב המאיר מכל ככבי השמים שבפי
הכלב הגדול והוא בזמננו בסרטן . 35. 8 כו ר"ל 98. 35 רחוק מראש
מלה אכן רחבו לא ישתנה והוא 30. 39 דרומי והנה כתמונת שאלה ב' יהיה עכשיו
המשוה **גבצ** והלקוחי **חבד** והככב בנקדת **ס** ועגול גדול יורד מנקדת **ה** הקיטב
הדרומי של משוה עיבר ממנו ובא עד הלקוחי והוא **הסנמי** ויהיה לפי זה קישת **סנ**
נטיחו דרומיה ועגול אחר יורד מנקדת **פ** עד הלקוחי והוא **פסאל** ויהיה רוחב
כו והיא קשת **סאל** והנה ארכו גם כן ידוע והוא **בל** שבלקוחי מתחלת **ב**
ראש מאזנים היינו . 25. 81 ונציה לדעת קשת המשוה **באנ** שהיא עלית'
הישרה המבוקשת . **והנה** משאלת ב' נדע שעור הנטיה **סנ** והיא 16. 11 הילכך
גם **השלומי** קשחות **סה ספ** הנטיה והרוחב ידועה וגם **פה** מרחק הקוטבים 23. 32
'דוע ומתמור הששי לפנה ג' לספר סוד היסוד תמצא וזית **ה** ששעורה היא קשת
גנ . 7. 12 מראש ההפוך הקייציי וזהה קשת **באנ** השלומה . 48. 82 וכשתגרענה מק"ף
מעלות השאר . 12. 97 העליה הישרה שמראש מלה עד . 35. 8 לסרטן והיא המבוקש .

ואולם אודיעך שיואניש ריגיאומנטאנו 100000 ל

כלוחות הנהגים או של מחנוע 15094 **לב** נוגע השלום . 25. 81
הא' בשאלה הר' יחקור העליות באופן אחר 91682 **ב** בקע השלום . 32. 23
שכמשלש **אלב** יבקש קשת **אב** ויקראהו 13838 **אב** בקע השלום . 7. 82
שרש העליות הישרות . וזה חובל למצוא על זה האופן . אם מטור העשירי לס'
סוד היסוד פנה א' כך .

והוא שעור **אב** מהמשוה . או בדרך זה מהשרש השני לראשון לחקות שמים .
כערך **פח** 90 " אל **חל** . 35. 8 " כן **פג** . 28. 66 " אל **גא** . 53. 7

בקע 100000 נוגע 15093 בקע 91683 נוגע 13837

והשלומו 7. 82 הוא שעור **אב** וכשתגרענו מק"ף מעלות ישאר . 53. 97 שהוא שרש
העליה הישרה והוא מצא 97. 51 על פי דרכו . **ושוב** החקור **לא** כן מטור י"א לפנה
א' לספר סוד היסוד שכערך **ל** נצבת 100000 אל בקע **אב** . 7. 82 שהוא 99055 כן
בקע **ב** . 32. 23 שהוא 39928 אל בקע **אל** 39550 ושעור **אל** יהיה . 18. 23
וכשתגרעהו **מסאל** הרוחב 30. 39 יותר **אם** . 12. 16 והנטיה **סנ** ג"כ 16. 11 הילכך
מטור י"ג לפנה ראשונה נמצא קשת **נא** ונקרא הכלל מעבר הככב בחצי השמים
וההקש כך כמו 100000 אל חותך צלע **סנ** שהוא 104126 כן בקע השלום הנשטח **אם**
שהוא 96029 אל בקע השלום **אנ** 99991 שהוא 45' ראשונים והנה אם תגרעהו משרש
העליה הישרה או חוסיפנו על **אב** שמצאת 7. 82 ויהיה 52. 82 וזה תגרע מק"ף
מעלות יותרו . 8. 97 ואצל ריגיאומנטאנו . 52. 96 ויש דרכים הרבה וכן להכנס ויחכם .

שאלה כ"א:

איך מדיעת העליה הישרה של ככב נדע נקדת הלכותי שעמה יכא הככב בעגול חצי היום. **בדמיון** הראשון של שאלה כ' רצוננו לדעת קשת **בל** ומשרש שני לחקות שמים נקיש כך כערך יג' 90 שבקעו 100000 אל נוגע **גנ** תשלום העליה הישרה 2. 27. שהוא 51026 כן בקע תשלום הנטיה הגדולה ין 23. 32. שהוא 91682 אל נוגע קשת **ול** 46781 שהוא 100000 בקע יג' 90. 25 4 ותשלומה 64. 56. הוא שעור קשת **בל** נקדת חצי השמי' של ככב הנוכר. **ובתמונת** שאלת כ' יהיה הדמיון השני של שאלת כ' כככב שבפי הכלב הגדול שמצאנו עליה הישרה ונדעת קשת **גנ** 7. 12. נבקש קשת הלכותי **במ** וההקש כך.

שאלה כ"ב:

איך מדיעת נטיה ורוחב של ככב נדע ארכו. **שאלה** זו מחבאת יפה במשלשים ישרי הקיים ובחכור אחר יעדתי להראות כל סגולות תמונת האנלימה ורב תועלתיו. והפעם במשלשים העקים **פה** ר"ל **הפ** תשלום **נס** הרוחב **ופס** תשלום **סל** הנטיה והם נחונים ועוד ידוע צלע **פה** שהוא כמו הנטיה הגדולה ר"ל מה שבין קוטב המשוה לקוטב הלכותי. הילכך טטור ו' לפנה ג' תמצא זויה **ה** ושעורה כלקותי הוא **גנ** תשלום **נב** וזה תגרע מכל העגול וישאר לך **בצגנ** מרחק הככב מראש טלה וק"ל.

שאלה כ"ג:

איך מהאורך והנטיה נדע עליותו הישרה ורחבו. וכן איך מהאורך והעליה הישרה נדע רחבו ונטייתו כ' שאלות אלו מבוארות מאד מהנאמרים לעיל בתמונת הנ"ל ואין להאריך.

שאלה כ"ד:

איך מדיעת נטיה ועליה ישרה הככב נדע ארכו ורחבו. בתמונת שאלה כ' ממש שהמשוה **חבר** וקוטבו **פ** והלכותי **גבצ** וקוטבו **ה** והככב בנקדת **ס** ונטייתו **פל** ידועה ועליותו הישרה **בל** נ"כ ידועה. נרצה לדעת ארכו **בנ** ורחבו **סנ**. והנה אופן החפוש כך.

א כמשלש **אלב** נצב זויית כ' ידועים זויית **ב** הנטיה הגדולה **ולב** העליה הישרה נקיש כן משרש שני לספר חקות שמים כערך כל הבקע **בח** אל נוגע **גח** כן בקע

בל אל נוגע **לא** וכשנגרעהו **מסל** נטיה הככב תשאר קשת **אם** ידועה.
ב נקיש כן מסעיף ראשון לספר הניל כערך **בקע לא** אל **בקע ב** כן **בקע בל** אל
 בקע **באל** והיא שוה לזוית **נאם** .

ג נקיש מהסעיף הנ"ל כערך **בקע ב** אל **בקע אל** כן **בקע ל** אל **בקע אב** .
ד כמשלש **אנם** נקיש מהסעיף הנ"ל כמו **בקע נ** הנצב אל **בקע אם** כן **בקע**
נאם אל **בקע נם** הרוחב המכוש .

ה כמשלש **אנם** נקיש מהשאלה י"ד לאבן כוחן כן כערך **בקע פה** השלום וזית **נאם**
 אל נוגע **פס** השלום **אם** כן **הג** כל הבקע אל נוגע **גנ** השלום **נא** . או מטור י"ב
 לאבן שלמה . כערך כל הבקע אל הוחך וזית **נאם** כן נוגע **אם** אל נוגע
 השלום **צלע נא** וכשהחבר קשת **נא** עם קשת **אב** הדע כללות **בנ** ותגרעהו **משם**
 ותגלה קשת **בצנג** אורך הככב מראש טלה וזה המכוש .

שאלה כ"ה :

איך מידיעת אורך ורוחב הככב נדע וזיהתו ושקיעתו והשחרית באי זה אופק ידוע .
אזכר שידעה משאלת ב' עליתו הישרה החקור עליתו העקומה כהוראת שאלת
 י"ג רצוני שתחקור הכרל העליה שבין האופק הישר לאופק ואם נטיה הככב צפונית
 תגרע ההכרל מעליתו הישרה ואם דרומית תוסיפנו עליה ותצא עליתו העקומה . ולהפך
 תעשה כהוצאה שקיעתו ושאם נטיהו צפונית תוסיף ההכרל על הישרה ואם דרומית תגרע
 ותגלה ירידתו העקומה י' ד"מ רצינו לדעת במדינת קנדיאה העליה העקומה של הככב
 המאיר כפי הכלב הגדול שמצאנו עליתו הישרה בשאלת ב' 12. 97 והנה בהמנות
 שאלת י"ג כמשלש **חמי** ידועים לנו **מי** נטיה הככב שנמצאת כפי הוראת שאלת
 ב' 12. 16 וזוית **יחמ** הוא השלום גובה הקוטב ר"ל גובה המשוה 54 45 בקנדיאה
 וזוית **כ** נצבת שהרי **צ** הוא ציר המשוה וממנו יורר עמודי עגול **צימ** על המשוה
 הילכך מטור ט"ו לפנות הראשונות נמצא **צלע חמ** וההקש כך . כערך 100000
 אל נוגע השלום 11. 16 שהוא 344202 כן נוגע זוית **ח** 54. 45 שהוא 141497
 אל הוחך השלום **צלע חמ** שהוא 487035 וקשת השלום 11. 51 הוא הכרל העליה
 ולפי שנטיה הככב הנ"ל דרומית תוסיפנו על **חמ** עליתו הישרה שהיא 12. 97 ותצא
 עליתו העקומה 109 3 ועם חלקים אלו של משוה יעלה הככב הנ"ל על אופק קנדיאה
 ובלוחות העליות העקומות כרוחב 15. 35 תמצא מכוון לאלו ב' מעלות למול אריה
 כקרוב הילכך כהיות השמש בשני לאריה שהוא בכ"ד לחדש יוליאום יהיה זורח עם
 הככב הנזכר ואזי מתחילין הימים הכלביים השורפים בערך קנדיאה ובאותו פרק ולפני
 איזה ימים יזהיר אופקראט"י בלמוריו הקצרים לרופאים לכלתי חת הרקות ורפואות
 מחממות . ו**אולם** אם רצית לדעת שקיעת הככב הזה ר"ל עם אי זה נקדה של לקוחי

יהיה שוקע במערב כשהשמש עולה על האופק במזרח והיא נקראת שקיעת שחרית הנה מראש תנרע ההכרל מהעליה הישרה ותמצא 85. 21. והיא הירידה העקומה ותוסיף עליה ק"ף מעלות ותצא העליה העקומה של המול שכנגדו והיא 265. 21. מעלות ובלוח העליות העקומות שבאופק 15. 35. מכון כנגדו בלקותיי בקרוב 11. מעלות לקשת הילכך המול שכנגדו הוא 11. להאומים ועמהם שוקע הככב הנזכר כשזרח השמש על האופק והוא בקשת כנו' וזה במדינת קנדיאה וק"ל . **ואולם** אם רצית אחר שידעת עליהו העקומה לדעת מקומו בלקותיי בלי לוחות נקל מאד מהשאלה הי"ג וכ"ג ואין להאריך .

שאלה כ"ז :

איך נדע מקום החמה בלקותיי וימי החדש באופק שידוע גובה הקוטב עליו **בשאלה** ראשונה הורת'ך איך מהנטיה הכולל לדעת ארכו מראש ט"ה ובשאלה י"ב איך כשתחק עם איוה כלי גובהו בחצי היום גם עם עמוד נצב מהצל או מקומתך שהוא ז' רגלים שלך תדע זה כשהעמוד נצב ותסמן סוף צלך ותמרוד המרחק עם רגלך וק"ל שמהגובה תדע הנטיה שיש לו באותו יום ותמצא בדרדוק מקומו כפי הכלים שתשמש בהם שהכרל נטיה יום אחר אינו נרגש משל חברו ולכן קשה לדעת יום החדש או מקום השמש בדרדוק כי אם קרוב לאמת והרוצה לדרוק יעיין בלוחות או באיפמירידיש . **ואולם** לפי עניננו שאין צורך לדעת כי אם הקרוב שיום או יומים לא יזיק בענין זריחת הככבים המבוקש לרפואות או לזריעות ועבודות האדמה יש דרכים קלים שחולל לזכרם בע"פ . והם מיוסדים על אלה רצוני לומר שתדע שמהלך השמש בכל יום הוא מעלה בקרוב ר"ל נ"ט ראשונים ואי זה שניים וכו' וחדשי הנוצרים הם י"ב בשנה קצתם מל' וקצתם מל"א ופיכר'ירו הוא ג' שנים מ"ח וברביעי מ"ט . ואם תרצה לזכור החדשים תנביה ותכופ אצבעות ידך כדלוג רצוני לומר גודל זקוף אצבע כפוף אמה זקופה קמיצה כפופה זורת זקופה והזקופים הם מל"א והכפופים מל' והם מתחילים מחדש מר"צו וזלה פיכר'ירו כמו שהודעת'ך שמשפט אחר יש לו . וכשתדע ימיהם ותדע בכמה ימים נכנס השמש בהם הכולל לדעת כמה ימים נותרים עד תשלומם . והנה השמש נכנס בקרוב יום לפניו או לאחוריו במזלות כאלו ימי החדשים . **טלה** כ"א מרצו . **שור** כ"א אפריל . **האומים** כ"א מאיו . **סרמן** כ"ב יוניאו . **אריה** כ"ג יוליאו . **בהולה** כ"ג אגוסטו . **כאונים** כ"ג שיממברו . **עקרב** כ"ב אוטוברי . **קשת** כ"ב נוימברי . **גדי** כ"ב דיצימברו . **דלי** כ' ינירו . **דגים** יט' פיכר'ירו . **(ליוי מב)** והנה עם הגוה הנכחי הכולל לדעת זה נ"ב בקרוב והוא שתחבר ימי חדשך עם הימים שתחתיו בלוח ואם המקובץ פחות מל' הוא כפי הקבוץ ככך מעלות למול היותר הימיני שעל החדש ואם יוסיפו על ל' כסך התוספת הוא כמעלות המול השמאלי

חֲקוּת שָׁמַיִם

דרך משל בקשנו כראש יוניאוס מקום השמש במזלות ותחתיו כחמונה 10 הילכך הוא כ"א לתאומים שוב ככה' ליוליאוס ותחתיו 8 ועם כה' עולים לג' הילכך הוא כג' לאריה. וק"ר"ם אלמושינו הביא כ' בתים אלו כס' בית אלים והם לקוחים אצלו מהר"ם כומטיאנו חמ"ך ואלו הם אבל הם מיוסדים על חשבון שנת יוליאוס, הקיסר והנה חק לא יעבור חוסיף עליהם י"ג והיוצא מהקבוץ הוא מקום השמש,

גדי	דקי	דנים	טלה	שור
זכור	חמה	ומעלותיו	ובמזלות	הקפותיו
יינר	פיכריר	מרצו	אפריל	מאי
האומים	סרטן	אריה	כחולה	קשת
היה דורש	דבר	דעה	גליל	הליכותיו
יוניאו	אנוסטו	שיפטימכיר	אוקטוברי	דיצימברי

ד"מ ככב' מאיו לשנת יוליאוס הקיסר שהוא ראש חדש יוניאוס לחשבון האפיפור גריגאוריוס רציתי מקום החמה במזלות הנה אוסיף ככ' על ח' ראש תיבת הקפותיו שעל מאיו יעלו 27 ועוד י"ג עליהם ויעלו מ' גרע מהם ל' שז מול שור המכוון עם מאיו ויתרו עשרה הילכך בעשרה לתאומים הוא השמש ועם האופן שבתמונה מצאנוהו כ"א' בו והכך כפי יסוד הכנס השמש במזלות יום קודם או אחריו וק"ל. דמיון שני ככה' יוליאוס לחשבון ההדש שהוא טו' לישן הוספתי ד' שמצאתי כראש תיבת דורש ועלו יט' הוספתי יג' ועלו לב' הילכך הוא בשני לאריה ועם התמונה הנו' נמצא בשלישי כו'. ואם תרצה למפרע לדעה יום החדש מידיעת מקומו במזלות נקל מאד מהנאמר ואין להאריך.

שאלה כ"ז :

בידיעת ארכי המדינות .

בטרם צווי לפרש קצת משאלות השייכות לרושם הארץ הנקרא גיאוגראפיה ולמידתה אודיעך השמות שנשתמש בהם גם כי מכוארים הם למשכילים כספר הכרור. **והנה** הראשונים לא שטו בכנפות הארץ ולא אחזו בקצוות העולם כמו האחרונים עד שהאומרים שיש ישוב תחת המשוה נחשבו כזמניהם למינים וכראותם שהישוב מהפשט הרכה ממערב למזרח כפי מה שנתפרסם להם מהסוחרים יותר ממה שהיה לצד צפון ודרום קראו המרחק שממערב דרך דרום עד מזרח אורך ומהמשוה לצפון או לצד דרום רוחב וכראותם שאחד האיים הנקראים פורטוגאטים היה הים הגדול הולך כאין סוף חשבו שאין עוד שום ישוב למערב משאי"כ לצד מזרח שלא ידעו סופו הסכימו להתחיל האורך מהאיים הנזכרים שכקצה המערב כי לא נודע

להם ברזיליאה וכל העולמות החדשים הירועים לנו שהם יותר מערכיים מהאיים הנזכרים. והנה הסכימו לספור מדה הארכים במשוה ולא בעגולים העוכרים מנכח ראש כל מדינה ומדינה ר"ל המקבילים למשוה לפי שאלו העגולים הם מתחלפים בכמותם כפי נטייתם או מרחקם מהמשוה ואעפ"י שכלם נחלקים לש"ס חלקים שוים עכ"ז חלקי האחר הם גדולים משל חברו הילכך אפ"י שחיינה כ' עיירות נרחקות מעלות שוות מהאיים הנזכרים לא יתחייב שיהיה המהלך שוה וכאשר הדע אופן חשוב ערכם זה לזה אח"כ בע"ה ולכן טוב שיחשב הן האורך הן הרוחב בעגולים גדולים שהם שוים זה לזה והיה א"כ **אורך המדינה** הוא שעור המשוה שבין עגול חצי היום העובר על ראש איי פורטוגאלי וכ"ן עגול חצי היום של מדינה מערב דרום מורח **ורוחב** המדינה הוא שעור קשת של עגול חצי היום שבין עגול המשוה וכ"ן העגול הנכחי למשוה העובר מנכח ראש המדינה וכמו שהנכחיים למשוה קצתם צפוניים וקצתם דרומיים כן הרחבים ג"כ וכמו שידעת ככדור רוחב המדינה שוה לשעור גובה הקוטב על אופקה. **והנה** ככדור המוגשם תוכל כנקלה לדעת המרחק שבין כ' עירות והוא שתקח בו עם החיג שרגליו עקומות כפופות המרחק שביניהם וחבקש שעורו במשוה של אותו כדור והחלקים שביני רגליו יורו שעור קשת המעלות ככדור הארץ שבין עיר לעיר. **ואולם** מה שנוהגים קצת לחשוב המרחק עם המשלשים ישרי הקוים כפי למוד מ"ו לראשון ליסודות לא נכון ששטח הארץ כדורי ובנוני לא פשוט הילכך אי אפשר לדעת מרחקם עם הקוים הישרים אם לא בקרוב ולכן המדדק יחקור המרחק עם המשלשים הכדורים. **ונחבאר** כנסיון ורעיון שלכל חלק מהש"ס שבעגולים הגדולים הן השמימיים הן הארציים שייכים ט"ו פרסאות ר"ל שבהם ישתנה אורך מאורך מעלה אחת ורוחב מרוחב מדינה מעלה אחת הילכך כשהלכת אי זה מהלך עד שראית שנגבה הקוטב על האופק מעלה א' יותר ממדינתך הדע שהמהלך הוא טו' פרסאות שהם ס' מיל. וכבר הורתיך בספר זה איך הדע רוחב המדינה וזולת הרכים הנ"ל יש כמה אופנים חקשם בספרים הגדולים. **ואולם** ידיעת אורך המדינה הוא מהדברים הנחמדים מזהב ומפזר רב בקשוהו רבים ונכבדים ועדין הולכים ומבקשים כי הוא מהצריכים מאד למלחים ולא נמצא עד היום בשלמות. **והדרך** אשר דרכו בני האיטאליאני' שכתבו אורך כמה מדינות הוא זה שבשעת לקוי המאורות ובפרט של ירח עיינו כ' חלונים כמדינות שניות רחוקות זו מזו וראו היטב השעה והדק"י שהיה שגם שהלקוי הוא כרנע א' בשמים עכ"ז המזרחיית יחשבו יותר שעות מהמערכי' שהשמש מקדים לזרח ולבוא לחצי היום של מדינה אחת יותר מאחרת בעבור כדוריות הארץ וכשהגיד א' לחברו זמן המאורע וגרעו זמן מוזמן וההבדל הזמני החליפוהו אל חלקי עגול המשוה מצאו המרחק שביניהם וכשידעו אורך האחת ידעו ג"כ אורך השנית ד"מ **בעיר** קראקה מטרופולין למדינת פילוניאה היה לקוי החמה בשעה שנית אחר חצי היום ובהידילב"רגה היה בשעה א' ודק א' הילכך זמן ההבדל הוא 59 דקים וכפי מה שהודעתך שבשעה אחת עולים ט"ו מעלות למשוה תערוך כך. אם 50

דקי שעה נותנים 15 כמה יתנו 59 ותמצא . 14 45 הילכך אם תדע אורך אחת מהעירות
 ד"מ קראקא שהוא 30. 45. וחגרה הימנו 14 45 תמצא אורך הידילכירנה . 30. 45.
 הילכך עיר קראקא היא יותר מזרחית וכן חבין בלוחות או באפימירידיש העשויות
 על איזה אורך או עגול חצי היום של עיר מיוחדת ואתה רוצה לדעת מקום הכלכים
 בשעות ידועות באופקך הנה צריך להפוך זמנך אל זמן אופק הלוחות ההם וכפי אותו
 זמן תחשוב ענייך ולהפך תעשה כשע"פ הלוחות מצאת מקום הכלכים או הלכות באי
 זה שעות צריך להפכם אל שעות מקומך וזה נעשה עם ידיעה ארכם וק"ל . וְלִי הוֹנַח
 ג"כ שהאדם יהיה הולך תמיד במשוה או בנכחי אחר מהמקבילים לו בלתי שיקרב
 אליו או ירחק הימנו וידע שעור הפרסאות של המהלך יוכל לדעת שעור החלקים של
 אותו עגול הארצי ומהם ידע חלקי המשוה ויכא לידי ידיעה הברזל הארכים שבין ב'
 המקומות והרכה השתדלות עושים חכמי הזמן כל א' ע"פ דרכו לדעת הנעלם מאיו
 קדימת ידיעה להגדיל ולהאדיר החכמה ויש מי שהפליא לדבר על סגולות אבן המושכת
 הברזל ומתועלותיה שספר היא שתורה האורך כמו שתראה הרוחב וכס' גן נעול ארכך
 עוד על זה הענין בעורת האל .

שאלה כ"ח :

איך נדע ערכי העגולים הנכחיים למשוה עם המשוה כשנדע נטייתם ר"ל מרחקם
 מהמשוה . **תבאר** כחשבורת כמופת שערכי האלכסונים או חצאיהן הם
 כערכי העגולים והנה ידוע שחצי אלכסון המשוה שהוא עגול גדול הוא כל הבקע וחצי
 אלכסון של העגול הנכחי למשוה הוא בקע תשלום המרחק שבינו למשוה ונקל להבין
 אם הצייר כחוק עגולה עגול המשוה והנכחיים לו עם אלכסוניהם הילכך נניח ד"מ
 שרצינו לדעה ערך העגול הנכחי הנרחק מהמשוה 44 מעלות ונקיש כך כערך 100000
 חצי אלכסון המשוה אל בקע תשלום 44 שהוא בקע חצי אלכסון הנכחי והוא 71934
 כן 360 חלקי המשוה אל חלקי הנכחי ואחר החלוק תמצא 258 ועוד נותרים 96240
 ותכפלם עם 60 ויצאו 5774400 וכשיחולקו על כל הבקע יצאו 57 ראשונים ועוד
 נותרים 74400 ושוכ תכפלם עם 60 והחלקם על כל הבקע ויצאו 45 שניים הילכך
 העגול הנכחי הנרחק 44 מהמשוה אין בכל הקפו יותר מ' 45' 258 מחלקי המשוה
 וכן התנהג בדומים ונקל לדעת ערכי שני נכחיים וחלקיהן זה עם זה ויועילך לרשימת
 הטופוגראפיה ר"ל רושם המדינות שאינן ברוחב ובאורך אחר שהמדינה האחת
 בעצמה יש לה אורך ורוחב משונה שאינה על תמונה מרובעת וק"ל .

שאלה כ"ט :

איך נדע המרחק שבין ב' עירות שארכן שוה :

בחנונה הנכדית (ליור לא) יהיה המשוה **טמד** שקוטבו הצפוני **א** ויהיו יורדים ממנו עגולי חצי היום **אמה** **אנס** **אך** **אל** **אד** על ראשי דרים במדינות שונות וחהיה עיר ויניציאה בנקדת **ע** ועיר פרנקפורט שעל אורי"רה בנקדת **ף** שתיהן למעל למשוה **טמד** לצד צפון וארכן מקצה המערב שוה שהן כעגול חצי היום **אף** **על** **אך** מתחלפות ברחבן שרחב ויניציאה הוא **לע** 45 מעלות ורחב פרנקפורט הנ"ל . 52. 30. כשעור קשת **לף** . **בוה** וכדומים אינך צריך כי אם לגרוע רוחב מרוחב וההבדל ההפוך אל פרסאות ד"מ גרענו 45 מ 52. 30. וההבדל 7. 30. הפכנו אל פרסאות והוא שנכפלים עם 15 ויצאו $\frac{1}{2}$ 112 פרסאות והוא שעור המהלך שבין העירות הנזכרות. **שוב** נרצה לדעת המרחק שבין הר המלך שבמדינת פרוסיאה הנקרא קוניגשכירג ובין קאפו די בונה שפיראנצט ששחיהן באורך אחד ר"ל 47 מעלות בקרוב ויהיה הר המלך בנקדת **ץ** ורהבו **נין** 54 צפוני והמקום השני הוא בנקדת **ס** ורחבו **נס** רומי 34 מעלות . **בוה** וכדומים תקבץ כ' הרחבים **נין** **נס** וקבוצם 88 מעלות ותכפלים עם 15 ויעלו 1320 פרסאות והוא המהלך **ץס** המבוקש .

שאלה ל':

איך נדע המרחק שבין המקומות השוים ברחבם .
 בחנונה הנזכרת יהיו כמשוה **טמד** ב' טקומות ר"ל בנקדת **ל** אי טו"מאן שבאפרי"קה ארכו 20. 32 ובנקדת **ק** אי שומאטרה שבהורו המודחיה ארכו 131 נגרע זה מזה וההבדל 40. 98 והם פרסאות 1480 והוא המרחק . **שוב** יהיו שניהם חוץ למשוה בא' מהעגולים הנכחיים לו ושניהם כרוחב אחד . דרך משל עיר בנקדת **פ** ארכה **פך** 54 ועיר בנקדת **ג** ארכה 38 ורוחב שניהם הוא 60 כשעור **פך** או **גר** השוים . והנה יש לך משלש שוה השוקים **אגפ** ומטור ח' לאבן הווחלת של פנה ג' לסוד היסוד תחירתו כך לפי שהשוקים הם תשלומי הרוחב יהיה כל א' 30 ואם הוריד עמוד מווייה **גאפ** שהיא 16 הבדל הארכים יחתוך המשלש לחצאין ומטור י"א לפנה א' או מסעיף א' לחקות שמים תמצא **פך** חצי המרחק 4 וכפלו **פג** הוא 8 המבוקש . וההקש כך

בערך **ף** 100000 אל **אפ** 30 בקעו 50000 כן בקע **פאפ** 8 שהוא 13917 אל בקע צלע **פפ** 6958 או בכלל לדרך זה תעמיד העמוד **אף** ער נקדת **ל** ויהיה **אל** רביע וכמשלש **קלף** יהיו **קל** **קף** רביעיים שהם כאים מקוטב **ק** על עגול א' ואחר **של** נצבת **וקף** נשטח לה בהכרח יהיה גם כן **נצבת** **וקף** רביע . והנה ידועים שעורי **קפ** **קך** שהם תשלומי **פך** **ךל** וך נצבת ו**פך** הרוחב הילכך כמשלש **קך** **פך** נצב הוויית מטור ז' לפנות ראשונות תמצא הנשטח **קפ** ותשלמו **פג** הוא המרחק המבוקש :

שאלה ל"א:

איך כשהעירות מחלפות בארכן וכרחכן ואחת מהן במשוה נרע המרחק וזה יחלף על ג' אופנים. בתמונה הנזכרת תהיה שומאט"רה האי במשוה בנקדת ק ארכה 131 מעלות ובנקדת ך עיר כוד"ון ראשית גוי עז פנים האונגא"ריאה ארכה. 41 ורחבה לף. 47 והכדל הארכים קל הוא רביע עגול הילכך גם המרחק קף יהיה רביע שעגול אפל נרשם מקוטב ק וכמו שביארתי בלמוד ו' וי' לפנה"ב' מספר סוד היסוד ויהיה אם כן קף המרחק 90 שהם 1350 פרסאות. שוב יהיה אי טומאז בנקדת ק שבמשוה ארכו. 20. 32 ואמשטרדם בנקדת פ ארכה. 30. 26 ורחבה פך. 40. 52 והנה הכדל הארכים קך. 50. 5 פחות מרביע ונרצה המרחק קפ ויש לנו במשלש נצב הזווית קרפג' ידועים ומטור ו' לפנה"א' או מספר ארכות השמים יהיה ההקש כך. כמו אך כל הבקע 100000 אל לך נוגע השלום קך. 10. 84 שהוא 99482 כן אפ בקע השלום הרוחב פך. 20. 37 שהוא 60545 אל פף נוגע 60330 שהוא. 41. 35 וחשלומו הוא פק. 19. 54 שהם $814\frac{3}{4}$ פרסאות. שוב יהיה אי שומאט"רה בנקדת ק ארכו 131 ועיר הידילכינג בנקדת ג ארכה. 45. 30 ורחבה גך. 35. 49 ונרצה המרחק קג במשלש קרג זווית נצבת וצלע קך. 15. 100 הכדל הארכים עורף על רביע וצלע גך הרחב הנזכר הילכך מטור ו' לפנה"א' לסוד היסוד נמצא קג 30'. 37'. 96 שהם $1449\frac{5}{16}$ פרסאות:

שאלה ל"ב:

איך נרע המרחק כששתיהן חוץ למשוה מפאה אחת ומחלפות בארכן וכרחכן. זה נ"כ יחלף על ג' אופנים ותהיינה שתיהן מפאה א' ר"ל צפוניות או דרומית ר"מ בתמונה זאת (זויר לב) הני' ט יהיה המיצר של ים בלטי"קו שבין ראנ"יאה לנורוי"גיאה המפורסם בעולם הנקרא זונטי רחבו טו. 43. 55 וארכו. 0. 37 ובנקדת ב תהיה עיר ירושלם הויכב רחבה בג. 40. 31 וארכה. 66 ותהיה כ הזווית שעור גו שבמשוה הכדל הארכים 290 פחות מרביע הילכך במשלש העקום כטב ידועים ב' הצלעות כטב שהם תשלומי הרהבים עם זווית כ שכיניהן ומהטור הייא של פנה ג' תמצא שעור צלע כט. 27. 31 המרחק שהן פרסאות $471\frac{1}{2}$. שוב בתמונה הראשונה. תהיה בנקדת זן עיר דארוקא"קאנה של פארופא"ניזי שבמדינת אויאה רחבה ניץ. 45. 34 וארכה. 45. 118 ובנקדת ך עיר שפי"רה רחבה לף. 20. 49 וארכה. 45. 28 והנה הכדל הארכים הוא נל רביע קשת המשוה 90 ותהיה א"כ זווית ההכדל נאל נצבת ומטור ו' לפנה"א' נמצא הנשטח זן ך. 22. 66 שהן $965\frac{1}{2}$ פרסאות.

שוב בתמונה הראשונה תהיה בנקדת ג עיר לישבו"נה ראש מלכות פורטיניאל ארכה

18. 4. ורכבה **גד** 29 38. ובנקדה **ץ** היה קאלי"קט שבמדינת הודו ארכו 112.0. ורכבו **ניץ** 5.0. והכרל הארכים ר"ל **נד** יותר מרביע שהוא כעין זווית **גאיץ** 107.42. והרי לך כמשלש העקום **גאיץ** ידועים ב' הצלעות שהם תשלומי הרכבים עם הזווית שביניהם ומטור י"א לפנה ג' תמצא הצלע השלישי **גין** והוא 100 14. שהן פרסאות $1503\frac{1}{2}$:

שאלה ל"ג:

איך נדע המרחק כשהן מפאות שונות של משוה ומתחלפות ג"כ בא רכז. **ב**תמונה השנית יהיה אי תי"לי הצפוני בנקדה **ך** רחבו **ךך** 63. וארכו 33. ואי טומאו הרומי רחבו **ני** 16. וארכו 27.20. וקשה ההכרל של ארכים במשוה הוא **גו** או זווית **כ** 5.40. פחות מרביע הילכך כמשלש העקום **כוג** ידועים ב' הצלעות **כו** **כג** שהם תשלומי הרכבים **כח** 27 וכי 106 ומטור י"א לפנה ג' תמצא צלע **חי** 79.7.30. וכך הוא אצל בעל ספר מדה הארץ. **ש**וב בתמונה הראשונה תהיה בנקדה **ז** עיר בא"שה בטפרובימאנה ארכה 126 ורכבה **זט** ררומי 6.30. ובנקדה **פ** עיר הירפור"דיאה שבטוריינגיאה ארכה 28.30. ורכבה **פך** צפוני 10.51 והנה הכרל הארכים הוא עורף על רביע ר"ל זווית **זאפ** 97.30. והנה כמשלש **פאג** שאר' המשלש **פאז** ידועים לנו זווית **פאג** 30.82. ואפ הוא תשלום הרוחב **פך** 50.38. **יאג** הוא תשלום **זט** 30.83. שהרי **זטאג** הוא חצי עגול וקשה **טא** משחפה בין **זט** ל**אג** הילכך מטור י"א לפנה ג' תמצא צלע **פג** 15.80. ושאריתו **פז** יהיה 45.99. והוא המבוקש. **והנה** זה שנה שהיה אצלי כחור נחמד שמו כה"ר יצחק בן אברם הלוי ולמדתינו היתר המשלשים הכדורים העקומים כלי הורדת העמודים והצלחה מאד ועל ידיהם היה מודר כמה וכמה מרחקים בקלות נמרץ שהמשלש הנזכר שבו ב' צלעות עם הזווית שביניהן ידועים נותר יפה כלי הורדת העמוד שהוא מאריך המלאכה ואם יבאו לידי אותן קונטרס' עם התמונות אשלחם תשורה כיהם בקצרה וכשפה כרורה.

שאלה ל"ד:

איך מדיעת רוחב העיר האחת עם זווית הנחת מצבה כעגול חצי היום עם האחרת וידענו ג"כ מהלך הפרסאות שביניהן נדע אורך ורוחב העיר השנית. **ב**תמונה הראשונה תהיה עיר בנקדה **ע** ידועת הארך והרחב **על** ועיר אחרת בנקדה **ס** ומרחק **עס** שביניהן ידוע ג"כ זווית **סעל** שבעגול חצי היום **אעל** העובר על ראש **ע** ידועה וזה מהמלחים שידעים איך לכיון חודה של אניה כשהם רוצים ללכת לאיוו מדינה שעם הכל' שלהם ירעו הרוחות הנחתכות על זווית נצבות ועל זווית חרות ושעירן. **והנה** כמשלש **אעס** העקום צלע **אע** ידוע שהוא תשלום רחב **על** וצלע **עס** הוא המרחק הנחתן והזווית שביניהם **אעס** היא ג"כ ידועה שהיא שארית

הוויית הנתונה לעם הילכך מטור יא' לפנה ג' נמצא הצלע השלישי אם יהוא תשלום רוחב עיר ס ומטור הח' לפנה ג' נמצא זווית סאע הברל הארכים ומשם נרע האורך וק"ל. וכל הנאמרים במרחקי המקומות שייכים במרחקי הככבים ובפרט שחדע להכין החמונות כפי ארכם ורחבם ואין דעתי להאריך יותר בזה הקצור.

שאלה ל"ה:

איך מדיעת גובה איזה ככב בערב בפנות האור השמשי מצד המערב או בכקר כתחלת הנוגה כמזרח וידעת רוחב המדינה נרע אורך הנשף כפי הזמן או מקום השמש במזלוח.

פיררו ננ"יש איש גדול בלמודים מורע היהודים עיין בשנת 1541 בא' לאוקטוברי במבצר עיר לישכ"ונה כערב כהיות רקיע השמים בהיר ונקי מעבים ולקח גובה הככב המאיר במזל. עקרב הנקרא לב העקרב עם הכלים והיה נגכה מהאופק המערבי ה' מעלות. והככב הנ"ל ארכו הוא כלוח בטלמיס 216 וכשחוסף עליו 28 שהוא לדעת קופרניקוס שמיטת הככבים מראש טלה יהיה ארכו האמתי בזמן הנ"ל ברכיעי לקשת ורחבו ד' מעלות דרומי הילכך משאלה כ' חמצא נטיתו 56. 24. דרומית ומשאלה כ' תהיה עליתו הישרה 10. 241 ומאלו חדע גובהו בעגול חצי היום משאלת יב' והוא 24. 26 ומשאלה י"ו חמצא מרחק הככב מעגול חצי היום 19. 60 ובהיות השמש כאותו זמן בשמונה עשרה מעלות למאזנים ועליתו הישרה 35. 196 והברל העליות הישרות הוא 35. 44 הילכך כפי שאלת י"ח יהיה המשוה ההולך עם השמש אחר חצי היום עד אותו רגע 54. 104 וכשחדרע ממהלכו זה ההווה מהמתנועע הא' קשת חצי היום כאותו זמן שהוא מהשאלה הט' 18. 48 ישארו 36 20 והיא קשת המשוה המשערת כמות הנשף הערבי היינו שעה וכ"ב דקים בקרוב. ובררך זה תתנהג ככל הדומים גם כנשפים השחריים כשהככב עולה קודם השמש מן המזרח. אפס כי צריך חקן בשביל חלופי מראה השמש ומחמת שכירת הנצוצות ובמקום אחר ארחיב לך הרביר והכיאר. **ואולם** אודיעך שהתחלה הנשף לא תהיה כפחות משקיעת השמש תחת האופק ט' מעלות בערב וכן סופו בכקר וסופו לא יותר מ"ח מעלות בערב וכן התחלתו בכקר ולדעת קצת עד כ' מעלות שקיעה יהיה עדין נשף וכספר גבורות יי אדבר בזה בע"ה הילכך בקצת אופקים מאד עקימים הקרובים לקוטבים יהיה כלילות הקיץ נשפים גדולים כמו בעיר וילינה כשהשמש שוקע במערב מאיר המזרח שהוא נשף כל הלילה:

שאלה ל"ו:

איך נרע אורך הנשפים באופק הישר

בחמונת האנליימה שכרף כ"ה בספר סוד היסוד יהיה עגול חצי היום **אבלף**
 והמשיה אל וקוטביו באופק הישר **בף** שכך היא החמונה שם תחת המשיה ויהיה
 דרך עגול סרטן או נדי. והנה שקיעת החמה י"ח מעלות נחשב כעגול נכה הראש
 והמשיה הוא כמקומו באותו מצב הילכך אם יהיה השמש כמשיה יהיה שעור הנשף
 י 3 שבין האופק ובין האלמיקאנטראט ר"ל הנכחי לאופק **עז** והוא 18 מעלות ואין
 חשבון צריך כאן. **ואולם** כשהשמש באחד מהנכחיים למשיה דרך משל כעגול דרך
 של סרטן יהיה שעור הנשף זך ואנו צריכים לדעת שעורו והנה קשח **אד** הנטיה
 הגדולה 32. 23. והשלומה דף **ההיה** 66. 28. ובקעה דן 91682 הילכך נקיש כך.

כערך דן 66. 28. אל **אי** כן זך 18. אל י 3. 42. 19.
 בקע 91682 100000 בקע 30902 בקע 33703

וא"ה להנצל מהחלוק הנה מאכן שלמה לספר סוד היסוד יהיה ההקש כך.

כערך 100000 אל הוחך תשלום $\frac{66}{109072}$ כן בקע 30902 אל 33703 42. 19.
 הילכך שעור הנשף באופק הישר כהיות השמש בראש סרטן או נדי הוא בכדי שעה
 ויט' דקים וזה מה שר"ל.

שאלה ל"ז:

איך מיריעת גובה הקוטב על האופק ומקום השמש בלקוטי נדע אורך הנשף באופקים
 העקימים. **כהשאלה** ל"ה נודע לך שמגובה הככב תדע שעור הנשף ואם התן
 לכך להשכיל חבין איך קל לחשוב שעורי הנשפים והוא שחרמה שהנקדה הנכחית
 למקום השמש בלקוטי בזמן שחרצה תהיה ננכהת מצד מזרח על האופק י"ח מעלות
 או עשרים לפי יש אומרים וכפי שאלה יו' תבקש שעת היום או הזמן השייך לאות
 גובה על האופק שהוא ניהו ממש זמן הנשף הערביי ולהפך תרמה שהנקדה הנכחית
 לשמש תהיה ננכהת באופק המערבי י"ח או כ' מעלות ותבקש הזמן השייך לאותו הגובה
 שעל האופק משאלת יו' שכמיהו זמן החמרת הנשף השחריוקל ובספר אחר אודיע
 כל אלו עם האנלימה כמשלשים ישרי הקוים בקלות רב בעזרת האל:

שאלה ל"ח:

איך מיריעת גובה הקוטב ומקום השמש ושהיתו תחת האופק כחחלת הנשף נדע
 אורך הנשף בדרך אחר.

בחמונה הנכחית (ליד **לג**) יהיה השמש בנקדה ו ט"ו מעלות לדלי תחת האופק **גרב**
 ושחיתו דן ויהיה הקוטב הדרומי והמשיה **הד** ורביע נכחי הראש **דומ** ותהיה נטיה
 השמש זן ותשלום גובה הציר הצפוני יהיה **יט**. והנה רצוננו לדעת כמשלש **ומי** זוית
ויט המשערה קשת המשיה זך וידועים לני' צלעות הילכך סטור ו' לפנה ג' נמצא
 הזוית הנ"ל. ר"ל שעור קשת זך ואולם קשת חצי הלילה כהיותו השמש לטו' לדלי הוא

שעות 7 ודקים 29 ושניים 4 הנרעם מהשעות 21. 26. 5 ויותרו 43. 2. 2. והיא כמית הנשף ההווה כאותו מקום 21. 36. 73. ין תשלום הנטיה כרכיעי להרש פִּיכריר ואם תרצה לדעת 0. 72. יט תשלום השחיה 18 התחלה הנשף הערכי הנרע מ"ב שעות 30. 49. 37. יט תשלום גובה הקוטב איתן 21. 26. 5. וישארו 59. 33. 6. 17. 35. 81. ויט שהן שעות והוא התחלה הנשף הערכי . 21. 26. 5.

שאלה ל"ט :

איך מדיעת התחלה הנשף ונטיה השמש גובה הקוטב נרע שחית השמש תחת האופק . זן היא הפך השאלה שעברה והנה במשלש ימי הנ"ל יש לנו ג' ידועים ב' הצלעות עם הזווית שביניהם שהוא שיעור המשוה זח מרחק התחלה הנשף השחרי מחצי הלילה ר"ל שעות 21. 26. 5. שהן מעלות ין תשלום הנטיה 17. 35. 81. ומהטור הי"א לפנה ג' נמצא הצלע הג' יט תשלום גובה הקוטב וט ותשלומי וך היא השפלת השמש תחת האופק : 17. 35. 81.

שאלה מ' :

ביסוד הכלים השעתיים או שמשיים . להיראת הכלים מורי השעות ע"י צללי העמודים צריך חכור בפני עצמו ואין כאן מקומו ואם יגזור ה' כחיים ומנוחה אסיים מה שהתחלתי לחבר על החכמה וכו' אדבר בשלמות . רק להכנה הנאמרים כזה הקצור אודיעך מה שכבר גליתי ושניתי שהזמן הוא פעל השמש כתנועתו היומית ולכן נקראו כלי' אלו שמשיים . ראולם עגול המשוה הוא הסופר הזמן ומסדר התנועה ולכן יסוד הכלים בנוי בו וט"ו מחלקיו בהתנועעם יורו על $\frac{1}{24}$ מן היום שהיא שעה שוה ואם תרמה י"ב עגולים גדולים עוברים דרך קוטביו יחטבו אותו לכ"ד חלקים שיים שהן כ"ד שעות ואלו נקראים עגולים שעתיים ובהיותם רשומים על השטחים הפשוטי' יהיו אלכסוניהם נקראים קוים שעתיים וכמו שע"י העגולים הנז' נחתך המשוה לכ"ד חלקים שיים כך כל העגולים הנחתכים על ידיהם יהיו נחתכים לכ"ד בלתי שיים וכל עסק חכמה זו ררעה מרחקי הנחתכים שבהם שהם רחבי השעות . מכאן אתה למד שהכלים השעתיים הם שטחים מקבילים או מכוונים לעגילים שבכדור השמימי והנכחיים למשוה יקראו על שמו והנכחיי לאופק יקראו אופקיים וכן כלם . והנה מהעגולים הנחתכים עם המשוה קצתם נחתכי' עמו על זווית נצכות כמו השטח הנוטה או נגבה עד גובה הקוטב על האופק והשטח הנכחי לעגול חצי היום הצופה פני מזרח או מערב ממש כלי נטיה ובאלו העמוד הוא נכחי מקביל לאלכסון העולם והקוים השעתיים אינם נפגשי' אלא מקבילים ולי"ז קצתם נחתכים עמו על זווית' עקימות כמו האופקיים והנכחיים לראש הנקראים אוימוטיים ובכל אלו הקוים השעתיים נחתכים במרכז הכלי ר"ל בתושבת העמיד על זווית בלתי שוות ולכל אלו ב' פנים לכר האופקיים . שורב קצתם נכחיים לעגול חצי היום ובאלו נפגשים קוי השעות על זווית שוות במרכז הכלי וכל זווית היא ט"ו מעלת קצתם נכחיים לאופקים או לנכחי הראש הראשון ר"ל הנחתך על זווית נצכות עם עגול חצי היום הוא העגול העובר מקוטביו שים החזכי המשוה עם האופק שהן נקרות הזריחה והשקיעה האמתית וקצתם נטיים או מאחר מאלו העגולים או משנים או משלשתם יחד ואלו ההווים כשטחים הנטיים הם היותר נהוגי'

אבל הם יותר חמורים ושעורי הזיוות ההיות מנטיות השטחים נחקרים ע"י המשלשם ובוזה ניכר כח המשלש כמו בשאר המלאכות ואין דעתו לרבר בהם כי אם על הנכחיים למשוה או לאופק או לנכחי הראש הראשין כלי נטיה כלל ובלבד ראשי פרקים אביא . והנה מציאה קו חצי היום כבר הורחך כשאלה י"ב שבה יפיל צל העמוד כחצי היום בכלי של משוה ובאופקי ועליו נצב עמודי קו חצי היום שבכלי הנכחי הראש והוא הצריך על כלם לרשימת הכלים . **עוד** עשה לך רביע עגול (יור לר) וכתוכו כמה רביעי' וחלקהו לצ' מעלות וכל מעלה לדקי' כעין **דפב** הרובע שלפניו וחמשוך קוים מהמרכז א אל החלוקים כי ויעיל לך מאד לאלו הפעולות וא"א לעשות דבר בלעדו . וזה מספיק לבדו .

שאלה מ"א :

איך נרשום כלי נכחי למשוה היום מורה השעות .
 תרשום עגול קטן או גדול כרצונך על לוח של עץ או אבן וחלקהו לכ"ד חלקים שוים והמשוך קוים מהמרכז אל החלוקים והציב כמרכזו מסמר עמוד נצב ארוך כרצונך ותנביה העץ או הלכנה משטח אופקך כשעור גובהה משוה ר"ל ששעה י"ב שבשטח הכלי יהיה עושה עם קו חצי היום לצד דרום ויהי ששעורה כחשלוש גובה הקוטב על אופקך שאין יהיה שטח זה נכחי למשוה בערך לפני הכלי לצפון והעמיד יהיה מכוון נגד הקוטב הצפוני ממש וזה יורה לך השעות בהנועה השמש אך קצתן מצד מעלה וקצתן מלמטה ר"ל בהיות השמש מראש טלה עד מאונים שהשמש נוטה מהמשוה לצפון יאיר פני הכלי כל היום אבל בהיותו כמולות הדרומיים הוא למטה למשוה וישלח קווי תחת שטח הכלי במקום שרואה פני דרום ולכן תרשו' השעות משני עברי הכלי ויהיה המסמר עיבר ויוצא עד השטח שמאחוריו שהוא יורה לך השעות או מכאן או מכאן . ונמצאת למד שאם תאריך המסמר עד שיגיע מאחורי השטח לשטח האופק ומלמעלה עד השטח נכחי לראש שהיא על זיית נצבות עם האופק יהיה המסמר האחר מורה השעות כג' שטחים שהרי בשלשחן הוא מכוון עם אלכסון העולם והוא הצריך להחכת המסמר וכך הוא החוט שבין כ' הכלי שעה שהם נפתחים כמו פנקס שהם כידי הכל וביניהם הכין כלי הנכחי לשטח המשוה שהוא יתחוך החוט הנזכר על זיית נצבות שהחוט הזה אלכסון העולם ועם הב' שטחים האופקי והנכחי לראש הוא עושה משלש נצב הזוית והזוית שבין החוט ושטח האופקי היא גובה הקוטב על אותו אופק ותשלומה היא הזוית השנית ואם גובה הקוטב שוה לתשלומי כמו בעיר וניציאה יהיה החוט נחהך משטח המשוה לחצאין והמשלש הנזכר שוה השיקים ואם פחות מתשלומי יהיה יותר לצד האופקי ואם יותר יהיה פחות ומהשאלה הבאה הכין עוד הענין על מתכותיו ויסודתו גם כשטח העליון תוכל לרשום כלי של משוה היום שהוא על ציריו עולה ויורד יפה לפי גובה המשוה באופקי' שונים וכך ראיתי שלשח הכלים כפנקס קטן רשימים בכמה מקומות .

שאלה מ"ב :

איך נתקן כלי שיהיה לנו ליסוד הכלים האופקיים והנכחיים לראש והקון הכלי האופקי בקנריאה . במרובע העגול הנזכר לעיל תבחר אחר מרכיעי העגולים שכונדול או קטן כפי רצונך לרשום שעור אלכסון כלי השעה ויהיה ד"מ רביעי דרך ונקח בו קשת די 35 כגובה העיר קנריאה וממנו נריר עמוד נצב יד על קו האופק ב'א וזהו חצי אלכסון

הכלי הנכחי לראש וקו דא חצי אלכסון האופקי ונמשך קו יא והוא אלכסון העול ויקטב צפוני ומנקדה ד נוריד על הארכסון יא עמוד נצב דה והוא חצי אלכסון המשוה וזהו הנקרא יסוד הכלים. ונתהה נניח שרצינו לרשים בקנדיאה כלי שעה אופקי נקח לכנה או אבן שיש איזה שטח חלק שיהיה ונמשוך בו קו ישר ארוך כרצוננו כעין קו אב ועליו שני על זוויה נצבנה נד נהחך עמו על נקדה ה ומהיסוד שברביע נקח עם המחוגה ארוך חצי אלכסון המשוה דה ונעתיקהו אל הג ועל נקדה ג כפי אורך דה (לוי לה) נרשים עגול המשוה והוא פוגש בקו אב ע"כ יקרא אב קו הפנישה שבו נפגשים שטח המשוה עם שטח האופק וכו' נחתיכם השעות היוצאות ממרכז הכלי עם השעות היוצאות ממרכז המשוה ומנקדה ג נוציא קו מקביל לקו הפנישה אב ונחלוק רביע מהמשוה לששה חלקים שוים ודרך החלקים נוציא קוים מהמרכז עד קו הפנישה שוב נקח עם החוג שעות חצי האלכסון האופקי דא שביסוד הכלי וכפי ארכו נרשום עגול ההדט נוגע בקו הפנישה בנקדה ה ונחלקהו לארבעה חלקים שוים עם כ' האלכסונים הד טח וכמרכזו עד נקדהו קו הפנישה כקצוות הקו' שממרכז המשוה נעביר קוים ישרים ויחתיכו העגול האופקי כפי רחבי השעות וכשתמשוך הקוים מעבר למרכז וכפי מרחקי הרביע הא' תקח שוים כצד שמאל החלק העגול לכ"ד חלקים כלתי שוים והם ע"י הקוים השעותיים אבל אינך צריך יותר מ"ד שעות באופק הנזכר והנה קו טח הנכחיה לקו הפנישה הוא קו שעה ששית שחרית וערבית והנצבת עליו היד הוא קו חצי היום וחצי הלילה והנותרות ידועות והכחם סביב לכלי כששר ואחר שעשית כלי זה תחתיך עגול המשוה וכל היתר חחרים ותקח מעגול מהח השעות הצריכות ותניח הליח על שטח נכחי לאופקך כלי נטיה וקו הד יהיה מכוון עם קו חצי היום ה כצפון ד כדרום ט כמורח'ך כמערב והחשוב כו מסמר נצב עמודי על נקדה ה בקו חצי היום וארכו כאורך יד חצי האלכסון של נכחי הראש שביסוד הכלי לפי שאם המשוך מחודו עד מרכז הכלי חוט תהיה הזווית שנכמרו י שבכלי ממש כזוית יאד שביסוד הכלי המירה על גובה הקוטב על האופק 35 היולך אם לא תרצה להעמיד המסמר ישר על נקדה ה תוכל לתחוב איזה מסמר ארוך כמרכז י ויהיה נוטה לצד ה שבצפון ועושה עם קו יד זווית בנקדה י כשעור גובה האופק 35 או התחוב מסמר בקצה העולם ובלבד שהקו היורד מקצהו על נקדה ה עמודי יהיה ארוך כקו יד חצי אלכסון של נכחי הראש שביסוד הכלי שבשיורח השמש כבקר העמוד יראה כצלו על שעה חמישית כצד שמאל כשפניך לצפון וכשתקרב יותר לצד דרום יראה שעה ששית וכן עד בוא לנקדה ד בחצי היום וישלח צלו על קו יד ומשם יפכו הצללים לצד ימין והמנה כזאת עושים אומני הכלים על טס של ברזל או נחש וקוראים אותה מ'אשטרו וממנה מעתיקים רחקי השעות ועושים הכלים בקלות ולכן מוכרים כזול ותוכל לעשית קטנים ונדולים כפי רביעי העגולים שביסוד ואם תרצה להביא הכלי עמך הנה הברזל המזויין עם המנטיים יורך קו חצי היום ואין להאריך ברברים קלים מעשה חרשים .

שאלה מג :

איך נרשום כלי נכחי לראש מהיסוד הנ"ל והוא הנכחי לקו המשוה . עוד רציני לרשום כלי שעה על כותל נכחי לראש שהוא נחחך עם עגול חצי היום כלי שים נטיה על זווית נצבוח והוא בשטח מקביל לעגול נכחי הראש הראשון (לוי לה) ונרשום קו הפנישה אב ועליו נד נהחך עמו על זווית נצבוח בנקדה ה ונרשום הד רבע המשוה

כפי אירך אלכסונו שביסוד הכלי ונחלקהו ל' חלקים שוים ונוציא ממרכזו דרך החתוכים קוים ישרים עד קו הפנישה ומיסוד הכלי נקח קו יד חצי אלכסון הנכחי לראש ונרשום כפי ארכו עגול **מדה** פוגש עם המשוה בנקדת **ה** וממרכזו **ג** נמשוך קוים עד הפנישה ויהיה נחלק לששה חלקים בלתי שוים והם רחבי השעות ובמרחקיהם כרביעי השני והתניחנו ככותל באופן **שנה** יהיה עמוד נצב על האופק ו**ג** למעלה נגד נכח ראש ונחשוב בנקדת **ה** מסמר נצב עמודי על **גה** ומקביל לאופק כאורך **אד** אלכסון האופק שביסוד וממנו אם הרצה הקשור חוט עד **ג** המרכז או תחוב בנקדת **ג** שבמרכזו הכלי ברזל ארוך נוטה על **גה** ועושה זווית כחשלוש נובה הקוטב ר"ל 55 מעלות ועם מרובע קטן נחלק לצ' על טס של נחשת הוכל לדעת שעור הזוויות ולהנביה המסמר כראוי והמסמר הזה הנוטה מורה על אלכסון העולם או החוט הנז' שאם יעבור מעבר השני לכותל יהיה פוגש בקוטב הצפוני. והוכל לתחוב מסמר ארוך בקצה הכותל ובלכר שקצהו יהיה על נקדת **ה** והעמוד היורד מקצהו נצב על **הג** יהיה כאורך **אד** אלכסון האופקי שביסוד וכשירח השמש בנקדת **ט** ישלח צלליו העמוד הנ"ל לצד **ת** שבמערכ ויראח השעה הששית השחרית וכשיבא בנקדת **ה** שבדרום יכה השמש על העמוד ויפול הצל ממש על **גה** של י"ב שעות ומשם יטה לנקדת **ח**. ו**הנה** בעיר ויניציאה שרחבה מ"ה מעלות יהיה גופה הקוטב ותשלמו שוה הילכך חצי אלכסון הנכחי יהיה שוה לחצי האלכסון האופקי ביסוד הכלים שאלכסונים אלו הם בקעי הזוויות והכלי האופקי יהיה נחלק ממש על חתוכי הנכחי הילכך אינך צריך כי אם להניח הכלי האופקי ככותל נצב עמוד על האופק ושעה י"א שבאופקי היא אחת בנכחי וכך בחלוף השעות הוכל להשתמש בכלי אחר וזו היא סגולת העיר העדינה הנזכרת יתרה על שאר המעלות שחננה האל ירום הורה והדרה לנצח ואולם בעירות היותר צפוניות כאשכנז ופולן יהיה אלכסון הנכחי לראש יותר גדול מאלכסון האופקי וכדרומיות כקנדיאה ורמשק וירושלם חוב"ב האופקי גדול מהנכחי. (ליור לז') ו**הכלי** הזה נקל מאד לעשות כאשר הכנת אבל אינו מראה כי אם שש שעות שהוא נחמד עם האופק בנקדות שנחתך המשוה הילכך צריך שתירשום מאחורי הכותל לצד צפון חצי עגול אחר על אורך חצי אלכסון הנכחי לראש שביסוד ותירשום בו שעה חמשים ורביעית שחריות ושביעית ושמינית ערביות ואם הרצה נ"כ יותר שעות שהמרחקים ידועים לך שהם בעגול שמצד דרום היותר קרובים לשעה חמשים וששית והמסמר תחוב בנקדת **ה** ננכה על קו **הה** שבכותל עושה זווית כחשלוש נובה הקוטב שכן יהיה ממש מכיון עם אלכסון העולם כשיהיה ככותל הרואה פני צפון **ת** למעלה ו**ה** למטה גם עם מראה חוכל להבין השלום הכלי הנ"ל כשתשלים להלוק כל העגול הנכחי הדרומי כלו עם קו השעות שהמראה תורה לך תשלמו וק"ל גם בנקדת **ת** תוכל להניח עמוד נצב או ככל מקום אחר כפי התנאי הנזכר וכמו שהורחיק ואין להאריך :

שאלה מ"ד :

איך מדיעה נובה הקוטב נדע בשטח האופקי והנכחי לראש הראשון חתוכי הקוים השעותיים עם הלוחות ואופן בנינם ככל אופק ואופק כחשכון המשלשים . בתמונה הנכחית (ליור לח') יהיה עגול חצי היום **אבגד** ואג האופק וקוטביו **בד** ומהם יהיה עובר העגול הנכחי לראש הא' **ביד** הנחתך עם האופק בנקדות הזריחה והשקיעה האמתית בנקדת **י** רצוני לומר במקום שנחתך בו המשוה **שיה** ויהיה אלכסון העולם

ציה צ ציר צפוני ה דרומי. והנה החלוק רביע המשוה **שי** לו' חלקים שוים הם המורים על השש שעות הנרחקות מקו חצי היום כשוה לכ' הפאות ר"ל השחריות וערכיות שיראה על העמוד ההחוב כנקרה י המכוון נגד **צ** קוטב העולם בתנועה היומית השמשית והנך רואה שהעגולים השעותיים שהם כמו צללי העמוד העוברים מהקוטבים וחולקים המשוה בשוה בכל ט"ו מעלות יחלוקו הן עגול **אג** האופקי הן **יב** הנכחי לראש עגול **אג** האופקי הן **יב** הנכחי לראש על החזקים בלחי שוים זל"ו. הילכך רצוננו כחשכון המשלשים לחקור על המרחקים שבין חחוד לחחוד כאופק וכנכח ראש שהם רחבי השעות ויהיה ד"ם רצוננו לדעת המרחק שבין **א** לן באופק ר"ל בין חצי היום לשעה ראשונה אחר חצי היום או שעה י"א קורם חצי היום הנה במשלש נצב הווית יום סלע ים הוא 75 מעלות של משוה ר"ל שעה אחת רחוק מהצי היום כפי ההנחה וזוית **אי** היא חשלום גובה הקוטב על האופק הילכך מטור ו' לפנה א' לסוד היסוד נמצא הנשטח יי וחשרומה הוא שעור **וא** המבוקש וכן לפי שידעת שקשה **יד** של משוה הוא 60 כאותי המשלש בעצמו תמצא מרחק ין וכן כלם. וכדרך זה בעצמו תמצא המרחקים בנכחי לראש **יב** שהרי **יסג** ידה יוט משלשים נצבים וזוית **שיב** הוא גובה הקוטב וקשתות המשוה ידועות שכל מרחק בו הוא ט"ו מעלות היינו שעה. הילכך תמצא כמה נרחק שעה משעה בנכחי וק"ל. ואחר שמצאת המרחקים של שש שעות שבין חצי היום לזריחה הן באופקי הן בנכחי לראש נקל לדעת הי"ב שעות הנותרות שמרחקיהם שוים ותדשום עגול גדול כרצונך ותחלקהו לר' חלקים ע"י כ' אלכסונים נחתכים על זויות נצבות כעין **אג** **בד** ומהמרוכב הנחלק לצ' מעלות ורקים תקח עם החוג המעלות ורקים שהורו לך המשלשים ותהחיל לסמן בעגול זה מהצי היום כפי המרחקים שמצאת וכך העשה בקלות רב הן האופקי הן הנכחי לראש והמשוך קוים דרך המרכז של כלי ותניח שעה 12 נגד קו חצי היום באופקי ובנכחי יהיה עמוד נצב על האופק ותהחוב כמרכז הכלי עמוד ארוך כרצונך אך באופקי יהיה ננבה כ"כ ממרכזו שיהיה עושה זוית בו עם קו חצי היום לצד צפון כנוכה הציר הצפוני כדי שיהיה מכוון עם אלכסון העולם ובנכחי לראש יהיה נוטה לכותל עושה זוית עם הקו העומד נצב על האופק כפי חשלום גובה הקוטב ר"ל כמרחק הקוטב הצפוני שהוא אחורי הכותל מנכח ראש לכותל שאם החשוב המסמר ההחוב עובר עד אחורי הכותל תהיינה הוויות הנכחיות שבהחזקים שוות ושעור שהיהן כמרחק הציר מנכח ראש וכל הנותר כפי הוראת השאלות שעברו וק"ל. **והוכל** כדרך המשלשים לחקור מרחקי השעות בכמה רחבים ותכין לך ליחיה שמהם בקלות חתקן הכלי כפי רוחב המדינה שתמצא.

שאלה ז' ה:

איך מידעת גובה הקוטב נדע שעורי הקשתות שבין חחוקי האופק והנכחי הראש לחחוב המשוה. בתמונה הנו' רצוננו לדעת קשת **וס** שבין האופק למשוה בשעת י"א או א' אחר חצי היום כמשלש יום קשת ין ידוע מהשאלה שעברה. הילכך כמו בקע זוית **ס** הנצבה בקע ין כן בקע זוית י גובה המשוה אל בקע **וס** וכן כלן. וכדרך זה בנכחי לראש רצינו קשת **גס** כערך **ס** כל הבקע אל בקע **יב** שידוע מהשאלה שעברה כן בקע זוית י גובה הקוטב אל בקע **גס** הקשת המבוקשת וכן כלן וקשתות הללו רכות ההועלה לרשימת הי"ב מזלות בכלי השעותיים שעמיהן תמצא אורך הצללים של עמוד קצוב בשוויים ובהפוכים כאשר אודיעך במקום ובזמן אחר ששם אודיעך כל הנוטים והנרשמים בשטחי הנכנוניים

או קערורי' וצללי העמודים ההווים מכפילת הנצוץ במים וכל הפץ שבואת החכמה בע"ה .

שאלה מ"ו :

איך נדע נקדת חצי השמים ע"י המשלשים .
חלוק הכדור השמימי ל"יב חלקים שקורין חכמי התולדת כתי השמים הוא על אופנים שונים והמיכחר ומקובל הנקרא דרך שכלי הוא החלוק שהמציא החכם המפורד והכולל הרב ר' אברהם נ' עזרא וצ"ל והוא שיחשוב ד' ענולי' גדולים נקראים ענולי' ההנהות עוכרים בין החוכי ענול חצי היום עם האופק שאלו עם ענול חצי היום יחלקו המשוה ל"יב חלקים שוים והלקותי ל"יב בלתי שוים וכפי דרכו לכר אודיעך אופן ודרך למצוא ראשי הבתים ר"ל נקדות הלקותי הנחככות עם ענולי' ההנהות זה ע"פ המשלשים ואז חכין יסיד הלוחות שבנה ריניאומונ"טאנו וזכיות ואלפונ"סי ועיקרם של דברים ולכיאר הענין נקח הדמיון שהביא בטלמיוס כפ' ט' ממאמר כ' והוא שכהיות השמש בראש סרטן שעה אחת קודם צהרים באופק ר"דום נרצה לדעת המצב השמימי והנה קודם כל דבר צריך לחקור העליה הישרה של ראש סרטן ואילו לא היה כהפוך הקייצי היה צריך לחקור ולחשוב ע"פ השאלה הנ' לדעתה אכר במשל שלפנינו ידענו בספ"ירה שרכיב של לקותי מראש טלה יעלה עם רביע של משה הילכך היא 90 מעלות ועם כ"ג שעות של יום אתמול כשהן נהפכות אל חלקי המשוה יעלו 345 הרי 435 של משה הילכך כשנרע מקבוצב 360 ישארו 75 והיא נקדת המשוה שבענול חצי היום שעה א' קודם צהרים ועכשיו צריך לנו לחקור נקדת הלקותי העוכר בענול חצי היום 100000 ה כל הכקע באותו רגע והוא ע"ז האופן בחמונת השאדה 2679492 הה נונע חשלום 75 הראשונה כמשלש יהת נצב הויתת יהיה ה 9145679 יהת בקע חשלום 23 51 20 ראש טלה וקשת ה 75 משל משה ומהטור 2450577 יה נונע חשלום 10 46 13 הי' לפנה א' לספר סוד היסוד נמצא הנשטח וחשלומי 76 13 50 יה קשת הלקותי וההקש כך . הילכך בחצי השמים יהיה באותו רגע 16 13 50 לחאומים ובטלמיוס מצא פחות מזה ואנהנו עם לוהותיו כמוהו כפ' ט' 12. 16. לכר .

שאלה מ"ז :

איך נצייר חמונת י"ב כתי השמים כפי הנאות להיתר המשלשים .
ואחר שנודע לך נקדת חצי השמים שהיא ההחלת הבית העשירי ר"ל חתוך הלקותי עם ענול חצי היום נבקש דרך יש' לידועה כל שאר הבתים לכיאר הענין תהיה החמונת הנכחית כמראה אשר הסתכל בה והיא משתנה כפי הדמיונים והנאותה למשלנו היא זאת כפי ההכטה ויהיה בה **אפל ז** ענול חצי היום **ואפ** האופק וחצי המשוה **שן** ואלכסין העולם **צב** וחצי הלקותי **חל ז** נקדת מאזנים ומ' טלה והמשוה **שן** יהיה נחלק לששה חלקים שוים ג' למעלה באופק וג' למטה כנקדות **וקיף יהוש** ודרך אותם החוכים יהיו עוכרים ענולי' ההנהות מכין החוכי האופק וענול חצי היום ויהיו חולקים הלקותי **חל** ל"יב חלקים עם ענול חצי היום כיצר ענול חצי היום יחתוך הלקותי כנקודת ה ששם התחלת הבית העשירי וענול ההנחה **אקפ** יחתוך הלקותי כנקדת ה ושם תחלת הבית הי"א וענול ההנחה **אזפ** יחתוך אותו כנקדת ג ראשית בית י"ב והאופק יחתוך הלקותי כנקדת ג והיא תחלת הבית הראשון וענול ההנחה **אפפ** יחתוך הלקותי כנקדת ז תחלת הבית השני

חקה שמים

וכן עגול ההנחה אַנף יחחודך הלקוטי בנקדה ך תחלת הכית השלישי וכן עגול הצי היום יחחודך הלקוטי בנקדה ל תחלת הכית הרביעי וכך תכין שחצאי העגולים של הנחות למטה לכדור יחחכו הלקוטי אל נקדות נכחיות לנוכחות כדרך העגולים הגדולים הילכך מהא' חדע מה שכנגרו וכל הטורח הוא בידיעת הששה כתיס לכר .

שאלה מ"ח:

איך נדע נקדה מול הצומח ע"פ המשלשים ואחר שידעה חוכן המצב הוה אם תרצה לדעה תחלת הכית הראשון הנקרא מול הצומח הנך צריך דרעה במשלש העקום מני שעור מנ קשת הלקוטי שמראש מאזנים עד האופק ובמשלש הנז' יש לנו ג' ידועים כיצד לפי שנקדה המשוה שבחצי השמים היחה 75 מעלות אם חוסיף עליהם רביע יו 90 יהיו 165 היינו כל קשת ימ הילכך השאריות ימ יהיה 15 מעלות הרי ימ ידוע צלע המשלש מני והזויות שסביב לצלע הנ"ל ג"כ ידועות שזוית נ"מ היא שעור אש השלום גובה הקוטב כרודום 54 (ליור לט) וזוית נ"מי שעור הנטיה הגדולה 20, 51, 23. הילכך מהטור הח' לפנה ג' לסוד היסוד נמצא צלע מנ וסדר החפוש כך . במשלש לסן המזוין למני שכתמונה נוריד מנקדה ל עמוד לס ונמשוך זס עד ס וכו נחקור המבוקש כוה האופן .

א במשלש נצב וזית לסן מהטור הי"א לפנה 10000000 ס
א' נחקור לס העמוד וההקש כך . 2588190 לו בקע 15
ב במשלש הנ"ל נחקור צלע סן ומהטור הט"ו 4044323 ז בקע 2, 51, 23
לפנה א' ההקש כך . 1046748 לס בקע 6, 30, 0.
או מטור י"ב לפנה א' ההקש כך .

100000 ס 100000
226136 ז נוגע חשלום 20 51 23 109341 ז חוחד הנטיה
10525 סל נוגע 20, 0, 6 373205 לו נוגע חשלום 15
23800 סז בקע 46, 13 408066 סז נוגע חשלום 14, 76
וחשלומו 46, 13

ג במשלש הנ"ל (ליור מ) נחקור וזית סלז 1000000 ס
ומהטור הא' לפנה ראשונה ההקש כך . 955356 סל חוחד חש' 30, 0, 6
וכשנרע הימנה וזית זלם 54 חשאר וזית סלם 24500 סז נוגע 46, 13
12, 52. 234062 סלז נוגע 52, 66
ד כנצב לסם נבקש צלע סם ומהטור הי"ג לפנה ראשונה ההקש כך

100000 ס 100000
22841 סלם נוגע 52, 12
10467 לס בקע 30, 0, 6
2390 סם נוגע 22, 1

וכשנרע סם מסז ישאר זס 12 24 שעור הצלע והוא שוה לצלע מנ שכתמונה . הילכך תנרע מנ 12 24 מחצי עגול הלקוטי טמ וישאר 36 167 קשת נט מראש טלה או תנרעם למפרע מראש מאזנים וישארו 17, 36 לבחולה והיא הנקדה הצומח באותו רנע באופק ר"דום ובטלמיוס מצא 37 17 וכלוחוח ריניאומונטאנו תמצא 35 17 בקרוב

ויותר בקצור כהמונה עצמה תמצא עמוד מד' מטור י"א זאח"כ זווית דמי מטור ד' ותגרע הימנה זוו' הנטיה נמי תשארו זוו' דמנ' שלישיה מטור ר' תמצא הנשטח מנ' הצלע המכוסה

שאלה כ"ט :

ביסוד לוח גובה הקוטב על ענולי ההנחות

והנה ראיה שמצאנו תחלת הבית הראשון מיריעת הקוטב על האופק ולפי שהאופק הוא כהוראת הבית הא' במקום ענול ההנחה הילכך כשנדע גובה הקוטב על כל ענול וענול של הנחה שנחשבה כאופק שענול ההנחה אינו אלא אופק מזנועע עולה ויורד נדע דרך הנ"ל התחלת כל הכתים ולכן השתדלותינו יהיה לחקור קודם זה הגובה ונניח רגל ההוג על התחלות הבתי' במקום שנחתך הקוטי עם ענולי ההנחות ר"ל בנקודת ז' ונמחה רגלו עד קוטב ז' ונרשום קשתות ענולים ונררוח מקטב ז' הצפוני על ענולי ההנחות והן **צה צב** וכן בנקודת הן עד ב' ציר הדרומי ונרשום קשתות **בע בכ** והן שעורי גובהי הקוטבים על ענולי ההנחות. ויהיה א"כ במשלשים נצבי הזווית **ז'רפ קופ** רצוננו לחקור שעור זווית ז' שהן **תשלומי צה צב** ומהטור הא' לפנה א' יהיה ההקש כך .

100000 ר

100000 ר

200000 וק הותך תשלום 30

115470 וצ הותך תשלום 60

137638 ופ נוגע 54

137638 ופ נוגע 54 גובה המשוה

275276 וקפ נוגע 70. 2

158930 וזפ נוגע 49. 57

ותשלומה **צב** 19 58 גובה קוטב **ז** על **אזפ** ענול ההנחה של הבית הי"א וכמוהו קשת **דב** גובה הקטב הדרומי על ענול **ארפ** של הבית הג' . השני וכך הם אצל ריניאומני' טאנו .

והנך רואה כהמונה שקשתות ז' וק העליות העקומות הן שוות ככל אופק שהן כחלוקי המשוה מל' לל' כנ"ל שבשחוסוף על עליה ישרה של נקדת הצי השמים 30 תמצא העליה העקומה של בית י"א יאם חוסוף 60 תמצא העליה עקומה של בית י"ב וזה חק לעולם לא ישתנה . וכן אם חוסוף 90 תמצא העליה העקומה של צומח ואם חוסוף 120 תמצא של הבית השני ואם 150 של השלישי ואם 180 של הרביעי והיא בענול הצי היום הילכך ישרה והרביעי עם הצי השמים שוים כעליה שבהם היא ישרה וכן הי"כ עם הב' בעקומה ששאריה 120 הוא 60 ובקעיהם שוים וכן הי"א עם הג' שבקעי $\frac{30}{150}$ שוים א"כ אינו משתנה כהיקש הנ"ל כי אם קשת ז' כפי שנוי גובהו כאופקים ועם התוספת והמגרעת כאשר בספר סוד היסוד או בשאלה א' תחקן לוח גובהי הקוטב על ענולי ההנחות כמו שעשה ריניאומני' טאנו וק"ל .

שאלה נ' :

איך נדע תחלה כל הכתים הנותרים ע"פ המשלשים . **ואחר** שנודע לנו כל הנ"ל נחקיר הבית השני במשלש העקום **מ'ן** שבו זווית **מ** היא הנטיה הנדולה 1 5 23 זווית **ה** היא 49 57 ר"ל תשלום **בע** 11 32 והצלע שבין הזוויות **מ'ה** הוא 15 של משוה שכל קשת **ה'ה** הוא ל' מעלות שקשת **ימ** כמו שביארנו לעיל היחה ט"ז מעלות הילכך מהטור הח' לפנה ג' מסוד היסוד נמצא גם הצלע השני **מ'ן** 50 . 12 וסדר ההקש כך .

חקות שמים

א	כמשלש מדף נצב הוויה מטור י"א	ב	מטור ד' לפנה ראשונה נחקר וויה
	לפנה א' נמצא עמוד מד ע"ז הדרך .		לפנה ב' כדרך זה .
	100000 ר כל הבקע		100000 ר
	25882 מף בקע 15.		158899 ה נוגע 49. 57.
	84635 ה בקע 49. 57.		96592 מף בקע השלום 15.
	21905 מד בקע 39. 12.		153483 המד נוגע השלום 5 33 וכשחגרע
			ממנו וויה המו 51 23 תשאר וויה דמו 14 9 .

ג כמשלש נצב הוויה מדו נחקר הנשטח מו מהטור ה' כן

	100000 ר		
	445547 מד נוגע השלום 39. 12.		
	98704 דמו בקע השלום 14. 9.		
	438772 מו נוגע השלום 50. 12		
	הילכך תחלה הכיה השני הוא כמאזנים 5. 12. וכן תמצא ע"י לוחות ריניאומוני"טאנו .		
	וכן נחקר הביה הג' כמשלש העקום מרן שוויה מ 51 23 וויה ן היא 2 70 תשלום בכ		
	19 58 והצלע שכיניהן מן 45 הילכך מטור ח' לפנה ג' נמצא הצלע השני מר 42.		
	41. מראש מאזנים ר"ל 42. 11. לעקרב וכן ע"י לוחות ריניאומוני"טאנו וסדר ההקש כך .		

א כמשלש נצב הוויה מדן מהטור הי"א ב מטור ד' נמצא וויה דמן נמצא העמוד מד כן

	100000 ר		100000 ר
	70710 מן בקע 45.		275246 ן נוגע 2. 70.
	93989 ן בקע 2. 70		70710 מן בקע השלום 45.
	66459 מד בקע 39. 41.		194626 דמן נוגע השלום 11. 27.
	ומזאת תגרע וויה דמן 51. 23. ותשאר וויה דמר 20. 3. .		

ג כמשלש מדד נחקר הנשטח מר מטור העשירי כך .

	100000 ר		
	112435 מד נוגע השלום 39. 41.		
	998301 דמר בקע השלום 20. 3.		
	112244 מר נוגע השלום 42. 41.		
	וכן נחקר הכיה הי"ב כמשלש העקום מגין מ 51. 23. ן 49. 57. השלום צה 11		
	32. וצלע מין 45 הילכך מטור ח' לפנה ג' נמצא צלע מג והחקירה כך .		

א כמשלש נצב הוויה מדן נחקר מטור י"א העמוד מד .

	100000 ר		100000 ר
	70710 מין בקע 45		158899 ן נוגע 49. 57.
	84635 ן בקע 49. 57.		70710 מין בקע השלום 45.
	59845 מד בקע 46. 36		112357 דמין נוגע השלום 40. 41.

ונגרע מואת גמין 51 23 תשאר וויה דמו 59 17

ספר

ג במשלש מדג נמצא הנשטח מג מהטור ה' כו.

ד 400000

36. 46. מד נוגע השלום 133835

17. 59. דכג בקע השלום 95115

38. 10. מג נוגע השלום 127297

וכשתגרענו מק"ף ר"ל מכל קשת הלקותיי כט ישאר 141.50. והוא 21. 50. לאריה ועם לוחות ריגיאומנטיאנו 21. 49. וכן בספר המיניסטי .

וכן נחקר הבית הי"א במשלש העקים מדק שזויה המק 23.51. וזויה ק 2. 70. שהיא שלום צכ 19 58 וצלע מה 75 ומטור ח' לפנה ג' נמצא צלע מה והסדר כך .

א במשלש נצב הזויה מדק נמצא עמוד מד מטור י"א ב נמצא זויה דמק מטור ד'.

ד 100000

96592 מק בקע 75. 275246 ק נוגע 2. 70.

93989 ק בקע 2. 70.

25882 מק בקע השלום 75.

90785 מד בקע 13. 65. 71239 דמק נוגע השלום 32. 54.

וכשתגרענו מואת 23. 51. זויה המק השאר זויה המד 30. 41.

ג במשלש מדה נחקר הנשטח המ מטור י' .

ד 10000

46171 מד נוגע השלום 13. 65.

86000 המד בקע השלום 41. 30.

39707 המ נוגע השלום 20. 68.

וכשתגרענו כמט 180 השאר 40 111 שהיא 40 21 לסרטן וע"י לוחות ריגיאומנטיאנו

נמצא 21 36 לסרטן לכן דוק אהה שמא נפל טעות כחשבוני כי לא יכולתי לשובולדקרק מטרווח זמני ויוגני והרי לך תמונת השמים כפי הרגע הגיל והששה כתים הם הנכחיים

כמולות כפי המעלות והדקים והכל מכואר לפניך בטעמים ונימוקים . (ל"י מא)

שאלה נ"א :

איך ננחין המורה כשהוא בעגול חצי היום או כאופק ממש .

כל עיקר משפטי חכמי התולדות הוא הלוי כנהוגים שבהם יגידו זמן העתידות לכא ולפי

שרצונך לדעת כל דבר בלי עזר לוחות וכלים אודיעך בקצרה אחד מהאופנים הרבים שיש

אצלי ואינו כ"כ כבד הדבר אם תזכור הלמורים שעברו שהנה מהשאלה א' וב' חדע נטיח

הככב ומשאלה ג' וב' עליהו הישרה ומשאלה י"ג הברל העליות והעליות העקומות בכל

אופק וכן ממנה ומשאלה ט' קשת חצי היום וחצי הלילה של כל ככב ואלו הם הצריכים

לנהוגים . ורצוני כנהוג חקירת חלק המשוה העולה או יורד עם איזה ככב עד שיגיע לאיזה

מקום . המורה יקראו חכמי התולדות מקום באפודה שהוא הראשון או הקודם בסדר

המולות ומורה על איזה דבר כנון על החיים או העושר וכו' . והנודר יקראו מקום שני

בסדר המולות נודר חולי או איזה טוב וכבוד שכשיונהג ע"י תנועת המתנועע הראשון עד

שיגיע במקום המורה יהיה זמן המאורע ושעור הנהוג נחשב כמשוה העולה או יורד עמו

כאופק המורה ר"ל כפי גובה הקיטב על עגול ההנחה שבו המורה שכל מעלה מהמשוה

נחשב לשנה או כל נט' דקים כפי מהלך השמש בגלגלו כאותו זמן כדעת אחרים .

י"ש נהוג אהר שמשמשים בו הערכיים כחלקיהם ובטלמיום בנקדה השוקעת גם רב החוכנים נוהגים בין הכלכים כשהם נסוגים והוא שיחשבו שהמורה בא אל מקום הנודר בתנועה היומית ויקראו נהוג זה נגר סדר המזלות. היוצא מדברינו הוא שקשת המשוה הנ"ל היא נחקרת ע"י העליות של המורה והנודר ולעולם חשכון שניהם מיוסר על גובה הקוטב שבעגול ההנחה של מורה בנהוג הישר ולהפך על חשכון הנודר בנהוג הנזר. והנה כשהמורה קרוב מאד לעגול חצי היום או הוא הכית העשירי או הד' עצמו תגרע עליחו הישרה מעליה ישרה של הנודר ואם יצטרך תלוה לו שם' מעלות ותצא קשת הנהוג הבקושט שעגול חצי היום הוא אזי במקום עגול ההנחה של מורה. ואולם אם המורה הוא קרוב לצומח או היא נקדת הזריחה ממש תקח העליות העקומות הן של מורה הן של נודר כפי גובה הקוטב על האופק שהוא במקום עגול הנחה המורה ותגרע העליה של מורה מהעליה של נודר ותצא קשת הנהוג ואם המורה הוא באופק המערבי או הנקדה השוקעת ממש תחשוב כרוחב המדינה הירידות העקומות הן של מורה הן של נודר ותגרע של מורה משל נודר ותמצא קשת הנהוג או כמקום הירידות חבקש העליות העקומות של הנקדות הנגדיות של מורה ושל נודר רק תקחם כפי רחבם ד"מ אם הוא בראש סרטן ורחבו 5 רומי תקח ראש נדי ורחבו 5 צפוני ותגרע ירידה מירידה ותמצא הקשת המבוקשת. ואולם בנהוגים שכנגד סדר המזלות הוכל לחשוב כל אלה עם הירידות של השקיעה שכפי שעור המשוה היורד תחת האופק בשעה שבא המורה אל מקום הנודר בתנועה היומית כך הוא שעור קשת הנהוג וכנהוג זה העליה של נודר נגרעת מהעליה של מורה שזה אחרון והוא ראשון כפי האורך. ואיני יכול להאריך ולהביא דמיונים לקוצר הזמנים שהם קלים למכינים.

שאלה ג"ב:

בנהוגים כשהמורים חוץ לזיוח.

ולהבנת הנאמרים צריך לדעת ג' דברים ר"ל מקום המורה והנודר אם למעלה או למטה לאופק וכן מרחקו מעגול חצי היום או חצי הלילה ואם הוא כחצי הכתים העולים או כחצי היוורדים. א' כשהככב הוא מתחלת הכית השביעי דרך הכית העשירי עד סוף הכית הי"ב הוא למעל לאופק וכשהוא כשאר הכתים למטה לארץ. ב' לדעת מרחקו אם הוא בין הכית הראשון לרביעי תגרע עליחו הישרה מעליה ישרה של רביעי ותמצא מרחקו מהרביעי. ואם בין רביעי לשביעי תגרע העליה ישרה של רביעי מעליחו הישרה ותמצא מרחקו מהרביעי. ואם בין השביעי לעשירי תגרע עליחו הישרה מעליה ישרה של חצי השמים ותדע מרחקו מחצי השמים. ואם בין ה' לצומח תגרע העליה ישרה של י' מעליתו הישרה ותדע מרחקו מחצי השמים. ודגה כאלו השני למורים הוזהר שיהיה הככב כאלו המקומות לפי האמת ר"ל לפי ארכו ורחבו מצבו האמתי הוא שם שלא יהא נראה כפי המעלות שהוא כלקותי ואינו כן בנופו כאמת ולחקור זה תמצא קשת חצי יום הככב והוא שתחקור הכדל עליחו העקומה ואם נמיתו צפונית הוסיפו על 90. ואם דרומית תגרענו וכשהדע קשת חצי יומו וליליו שמור אלו הלמורים שהנהגה אם הככב הוא נראה בסוף הכית הי"ב ולמעלה מהאופק אלא שרוחבו דרומי יש להסתפק על מקומו הילכך אם מרחקו מעגול חצי היום פחות מקשת חצי יומו הוא למעל לאופק ואם הוא יתר הוא למטה. וכן אם הוא נראה מעט תחת האופק ר"ל אחר הצומח אלא שרוחבו צפוני ראה אם מרחקו מהרביעי פחות מקשת חצי לילו ודאי הוא תחת האופק ואם יתר למעלה לו. ואם

קשחות המרחקים וחצאי היום והלילה שוות נודע שהכב הוא ממש כאופק ונחשב כנקרה הצומחת או השוקעת וכן להפך כמו שכחנת ממרחקו מצבו כן ממצבו תבחן מרחקו מאיזו נקרה צריך שיוקה אם מחצי היום או חצי הלילה . ג מחחלה הכית העשירי עד ראש הד' ררך הצומח נקרא חצי העולה ומראש הרביעי ררך השביעי עד ראש העשירי נקרא חצי הירור ובהיות הככב בחצי העולה נמצאים הנהגים על ידי העניות הישרות והעקומות ובחצי הירור ע"י הירירות או העליות של הנקרות הנכחיות וכמו שהורתיך בשאלה שעברה . **ועתה** נניח בתמונת שאלה מ"ח שהמורה הוא בחצי הירור ר"ל בכית הששי המקביל לייב והוא בנקרות ה הילכך הוא כעגול ההנחה **אקדץ** כל חפצנו הוא לרעת שעור קשת **צת** גובה הקוטב על עגול ההנחה של המורה הנ"ל והנה כמשלש העקום **אצת** צלע **צת** הוא השלום נטיה המורה וצלע **אצ** גובה הקוטב כרו"דוס והזווית שביניהם **אצת** היא שעור קשת **שם** מרחק המורה מעגול חצי הלילה וזה ידוע כשנגרע העליה ישרה של נקרה ה שהיא **טס** מעליה ישרה של נקרה **ש** שהיא **מש** הילכך **סטור ח'** לפנה ג' לסוד היסוד נמצא צלע **צת** גובה הקוטב על עגול ההנחה ועל גובה זה נחשוב הירידות העקומות הן שר מורה הן של נודר שכשנגרע של מורה משל נודר הנה הנתר הוא קשת הנהגו ועל ררך זה כנה ריג"א ומנטי לוחותיו . ופה נשים קנצי למילין .

שאלה נ ג :

אמר ישיר ראיתי להביא לך כסוף זה המאמר לוח ארכי ורחכי העירות המפורסמות שהוא מאד צריך לך וגם שבאלו אין הדעות שוים עכ"ן בחרתי מספרי האחרונים מה שנראה לי יותר קרוב לאמת והא לך .

רוחב אורך				רוחב אורך				
דקס	תעלות	דקס	תעלות	דקס	תעלות	דקס	תעלות	
62	20	42	30	אנגורה	83	0	13	אדין יריד גדול צארציהס פיליו
70	15	37	20	אנטואוכיאה סזכר טאורו	52	30	42	45 אנדרינופולי סצורגריאה
24	30	51	48	אנטואירפיאה הנקרה אנוירסה	59	0	38	20 הר איתנה צוער צאס צסיליאה
35	0	46	30	אודיני	78	30	32	40 אור כשרים מולדתו של ח"א
20	50	48	44	ארגינינה				נא אמון היא אלכסנדריאה של תלרים :
95	57	27	24	ארמוזה הנקרה אורמוז	60	30	30	0
67	20	32	27	אשקלון	68	32	37	54 אלכסנדריטה סנאסיויה
52	45	37	15	אחיניש לפניס אס הכמוח	30	0	43	30 אלכסנדריאה של איטאליאה
34	10	43	4	אורכינס	22	0	32	30 אלגיר של צרציריאה
23	0	43	52	אויניון	30	20	38	0 אלגיר סצסרדייאה
32	30	48	20	אאוגוסטה	32	40	49	26 אמבירנה סצפס
				אלקרהא של תלרים הנקרה צצ	27	34	52	40 אמשטראם
64	30	29	40	הגדולה	38	30	43	40 אנקונה

רוחב אורך			רוחב אורך			
מעלות	דקס	מעלות	מעלות	דקס	מעלות	
66	031	30	ירושלים תוצ"ב	83	103350	כבל הגדולה של כסדי הנקרא
			לכוב הנק' ליחופולים ולעמזבדג			בגדאט
43	1550	30	זרוסיאה	17	304250	כאיונה של לרפת
33	3042	30	ליוורנוס	17	154136	ברצילונה
30	3052	20	ליפסיאה	28	04730	כסיליאה
5	1039	38	לישבונה ראש פורטוגאל	45	04740	ביגרארדו
20	052	30	לונדריש ראש אנגליאה	65	453150	כית לחם
20	3651	0	לוואניאום	33	304416	בולוניאה של חיטליאה
31	2054	48	לוביקה	32	304430	כריקסואה צחיטליאה
33	043	30	לוקה	26	425124	ברוקסילה צצרבנטי
23	1545	10	ליאון צלרפת	42	0470	בורה הנקרא צודון צאונגריאה
27	3050	30	מאנציאה הנקרא מינץ	48	04430	בורדינאלה הנקרא צורדיאוש
32	4544	30	מנטואה	40	05110	כריסלה או רטיסלחויאה
65	3629	20	מיקה	30	04350	גינואה צחיטליאה
31	045	6	מילאן	11	03750	גראנטה צספרד
40	3038	30	מיסינה	29	245316	גרוננינגה צפריזיאה
75	1061	15	מוסקוויאה ראש משך עיר גדולה	69	0330	רמשק של חרס
32	4044	0	מודינה	45	05450	ראנטויק צפרוסיאה
39	3041	0	נאפולים	33	05430	המבורגום
53	4038	15	ניגרופונטום	70	73380	הליפון הנקרא חלב
78	036	4	ננוה של יונה	14	03930	ולינציאה צספרד
28	043	30	ניצה	23	04430	ולינציאה צצלרפת
31	3049	30	נורימבירגה חס האומיות	10	10440	וואלה דוליט
8	049	5	סמורה מושב כריי עראחה	34	0450	וינציאה הצחולה
31	044	50	פויאה מדרש	33	0440	וירונה
24	3048	40	פריזיאי ראש לרפת ומדרש	32	104430	וינציאה
32	3043	30	פרמה	37	454820	ויאינה צצאוסטריאה
32	5044	50	פרובה מדרש הסכמה	52	05330	וילנה צמדנית ליטה ראש
56	5041	8	פירגאמוש עיר גלינוס	37	305150	ויטימבירגה מדרש
35	2042	56	פירוזה מדרש	68	103540	טריפולי צאשור
33	3043	0	פיוזה מדרש			טולידו צספרד שצו נצנו לוחות
35	2043	45	פיזארו	10	0400	חלפונסו
31	5044	0	פלאצינציאה	71	0443	טרפיוזנדה
42	052	45	פוזנאניאה צפולן הגדולה ראש	33	404520	טרינטו
39	1550	10	פראגה ראש פהס	33	03230	מוניש צצרבזיאה

רוחב אור:		רוחב אור:	
מטוח	דקיס	מטוח	דקיס
44 4 32 30		66 45 35 10	פאמנוסטה זקיפרוס
32 15 48 59		10 0 35 0	פיס זנרזריאה ראש
35 0 44 20		34 0 43 40	פלורניציאה עיר יפה
58 0 36 0	רודוסהי מושב איפרכוס החוקן	32 50 45 12	פריאולי
65 10 59 15	רינה זליוויאה	30 0 50 30	פראנקפורט שעל מינויריד גדול
40 0 43 22	ריקאנטוס	34 0 52 30	פראנקפורט שעל נפר אודירה
36 30 41 56	רומה מושב האפיפויוריס		קנדיאה עיר מולדתי נקרא
22 40 49 0	רואן	54 10 35 15	כנדקא ראש זחי קריטי
49 50 40 20	שלוניקי		קראקה הנקי קרקווי' עיר מלוכה
8 50 40 15	שלמקה מדרש	42 40 50 12	לפון.
52 40 41 15	שמוש חי	33 0 44 0	קרימונה
30 10 38 15	שרדיניאה חי	51 15 36 55	קורניטוס
9 0 37 0	שיויליאה	45 10 38 45	קורפו חי
9 30 38 0	שיגוויאה	56 0 43 5	קוסטנטינופוליש
34 20 42 50	שיאינה	45 10 41 30	קליפוליש
58 25 38 25	שמירנה		קורטובה עיר מולדת רמזים
37 45 54 0	שטיטן	9 40 37 50	וזן ראשד ופיניקא .
40 30 37 30	שירקווה עיר ארכימדיס	5 45 40 30	קויאמבריקא מדרש צפורטוגאל
62 9 49 20	תיאורוויאה הנקרא קאפס	27 40 51 0	קולונניאה אנריפינס

תם ונשלם ספר חקות שמים האל יחינו מיומים :

