

ספר מעין גנים

הווי כל צמא לכו למים הכו לכם אנשים חכמים ונבונים כי עברו
איי כתיים וראו וקדר שלחו והתבוננו מאד הנמצא פוה ספר קטן
הכמות לחמו נתן מימיו נאמנים מסיר שמה ליונים וטעם זקנים.

כולל תשובות נצחיות בנויות לתלפיות על שאלות ספר אילם שבו שבעים
חמרים וי"ב מעינות. ההומות יכסימו כנן נעול דבריו סתומים ולרעם
נבורותיו אין תבונות. וזה פתח יתרו ויעננו וכל סתום לא עממוהו הגיונות
למודיות טבעיות אלהיות תבונות.

וזאת תורת האדם השלם הרב הכולל הפלוסוף התורני
הרופא המומחה כמות דר יוסף שלמה דילמידגו זצ"ל
איש קנדיאה.

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

ועתה נדפס פעם שנית בחוספות הגהות ותקנים עם חולדת
ימי המחבר והעתקת כעצת קברו וגם ציור תמונת פניו.
בהוללות הרבני מו"ה מאיר גרינשפאן וסומדפס הרבני
מו"ה משה אליעזר בעלינסאן כ"י.

אדעסא

כדפוס מ. א. בעלינסאן.

הרב"ה.

Дозволено Цензурою Одесса, 29 Января 1865 г.

דברי פי חכם חזן.

הרב הספורסם מוה' אליעזר ליפמאן זילבערמאן נ"י המ"ל מ"ע "המגיד"

מה מחד שמח לבנו והגל נפשו בראותו את החבור היקר ומחד נעלה הזה מחדש כשד
נעוריו יולא וזה שנית במחנה העצרים אחרי אשר כבר ספו תמו כמעט כל העסקות ומתנו
מההולאה הרחשונה ולא נמלא חף אחד צעיר ושנים בחשפחה. לפי דעתנו למוחר הוא לנו
להכביר תלים על יקרת ערך החבור היקר והנפלא שהוא אשר נודע ומוחו ותכונתו הנפלאה
צשער בת רבים, ורבים החלו תאוו לרווח למאונס צמי החכמה והמדע האלורים בחבור הנפלא
הוא מאין כמוהו כמעט בכל ספרי החכמה לצי"י מיום נסתם החזן. כל גדולי חכמי ישראל אשר
חיו אחרי הגאון החכם הכולל המחבר, שמו צמח את דברי חכמותו הרחצה והעמוקה האנורה
בחבורו זה; אך זה זמן כביר נעלם מואחנו המטמון היקר הזה אורג כל חונדת החכמה והמדע
ואיננו, ולא נמלא בין המון המדפיסים והמציאים לצי"י הד חף אחד שיעורר לבנו להציה שנית
ברכה כזו אל מחנה ישראל, עד שקמו שני השותפים הנ"ל ואזרו כבצר חלואים למען החכמה
וחועלת הכלל וקרבנו אל המלאכה היקרה והנכבדה הזו והתלו להדפים שנית את החבור המפליח
הזה. ומפני כי גדול הוא החבור גם בזמנותו וההולאה מרובה מאד, והנכבדים הנ"ל לא הדפיסוהו
על דרך הפרענומועראיחין למען יהיו צטומים לכל הפחות בהולאותיהם, רק חפלים להדפיסו רק
על הולאותיהם, ע"כ הדפיסו עמה רק חלק אחד ומספר זה, ועיניהם חלויח לבני עמנו אהבי
החכמה ומוקירי שם המחבר הגדול ז"ל לתמוך בידם בדבר הגדול הזה. ע"כ אחציי צוהו ונחזיק
טובה להאנשים הנכבדים האלה, וקנו מהם במחיר אשר שושח על החלק הראשון הלא מועד הוא
(א' רובל כסף) למען תהי לחל ידם להדפיס גם החלקים האחרים עד תומם. אל תקפלו ידכם
מהציה ברכה כזו אל בחיכם למען כבוד חכמת ישראל ולתפארת עמנו בכלל! למה נברע בדבר
נכבד כזה מכל הגוים אשר בקרבם אנהנו יושבים? אם יודפס חיזה חבור מחכמיהם אשר זו
יתפארו, אז ככורה בקין יצלעוהו, חבל לא כן חלנו צעוה"ר! האיש הקרב להדפיס חיזה
ספר חכמה מחכמי עמנו אשר הוא לפירת תפארה לנו, לבו יפחד בלדק כי יהיה עמלו לריק
ויגיעו להבלה, כי אהבי החכמה יועטוון ואינם חשימים לב אל הכבוד אשר ישוו לכלל האומה
צתמכם צדי מוטיחי ספרים כלה לאור עולם, ויקפנו ידם ממת מחיר המועט צעד הספר
היקר, צעוד אשר כלה נחשב צעוניהם להוליא כספם צידים פתוחות על דברים רבים אשר בהבל
יסודם ואין צם מועיל! ע"כ אחציי אהבי חכמת חכמי עמנו וחפלים בכבוד ישראל, תמכו
ציתין המציאים לבית הדפוס וקנו מהם את החלק הראשון, הלא מועד הוא לכם, ותמי נפש
הגאון המחבר וגם המו"ל יאמץ לבצם להדפיס כל החבור היקר עד תמונו, בהיותו נור תפארה
להליטוטור העברית בכלל.

החלק הראשון אשר לפנינו נדפס על נייר טוב וגם מוגה כראוי, ובראשו כתובות תולדות
המחבר ז"ל צטוב טעם ודעת מלאכת ידי המדפיס ידיו החכם הנכבד מהרמ"א בעלניסאן נ"י
כאשר ערה ויגע ללקוט ומספרים שונים ונוספרי הגאון המחבר את כל הטובע להולדות ומקרי
האיש הרם והגדול מרצנה שהוא אשר צו נתפאר ס"ה. — (המגיד 41 № — שנת תר"ב ה.)

ואלה דברי המבלכה"ד שנית:

פה מקום גם לנו, להצטדק לפני נכבדי עמנו לוקחי ס' אילם חלק א' מידיו, על
התמהמהנו ולהדפיס עד כה חלקו זה השני, כי בחמת כל ההתלחות קשות. — אך מעתה,
צם' בעמנו, כי מלא המלאכה בצרויות, וציתוד חם יחישו נדיצי עמנו לתמוכנו כבוד צקנות מידיו
את הס' היקר הזה, כי הולאת הדפסתו מרובה וצלע כסף ד"ק לא לקפנו. — וכל המשייע
לפועלי טוב יחצרך תשמים. —

אל עין הקורא

אמר המדפיס* כראותי שהזמן קצר והמלאכה מרובה והאמצעים קשים להשגת החכמות למודיות טבעיות אלהיות והפועלים עצלים ומועטים במלאכת הקדש כי באבירת חמנוחה והמלכות ממנו אכדו החכמות אותי חינו לא ראינו ואין אתנו יודע עד מה"ות הדברים וגדרם איה שוקל איה סופר פום ממלל ברכן בשמעי שהחכם השלם כמוה"רר **יוסף שלמה דילמידיגו** יצ"ו חבר כמה ספרים שככללם חכור זה מכלל יופי כנוי לתלפיות אלף המגן תלוי עליו נאם הנבך הוקם על בקשתי מכבודו כמה פעמים למוסרו כירי להרפיוסו כי הטוב כמה שהוא טוב ראוי שיתפרסם להועיל ולזכות בו את הרכיב וכשמעו את תלונתי ורכיב אשר עמי ולא יכול יוסף להתאפק לכל הנצבים עליו ויתודע יוסף אל אחיו המתאווים לאורו ויהן את קולו כנעימות להשמיע שע"ריו כשערי ציון המצוינים בהלכותיו. ויען שטרדות הזמן הבהילוהו ולא נתקררה דעתו עליו להשים ידו על עיניו והרכה דברי יוסף סתומים ושנואות מי יבין אינו מן התימה אם המצא ימצא בזה הספר איזה טעות בעברי העט מעליו כי בא לידי בקונדרסים טוטעים לכנה על גבי אריה ולכן אני מתחנן לפני כל יודעי דת ורין אל יאשימוני ואל יתלו כי חטא ועון והאל ברהמיו יוכני להדפיס ספרים אחרים כאשר עם לכבי ויהי נעם יי אלהינו עלינו ומעשה ידינו כוננת עלינו ומעשה ידינו כוננת.

נאם המתאבק בעפר רגלי חכמים

מנשה בן יוסף בן ישראל ג"ע.

(* כראשון

הקדמת המחבר

אחוז בחכלי הכלי יושבי הרל בין שיחים נוהק ונואה, תחת הרול כופת. ולהענוני
 בני האדם לא לבי הלך יכרח כצבי ידמה וכנשר ידאה. ואני כחוך הנולה
 אויה לי כי גרתי משך שכנתי עם אהלי קדר בקצה ארץ ליוניאיה ארץ נדה ירכתי
 צפון הרחק מאד מאדם העיר אשכבה לזהמים השכרתי קדרתי דוה לכב ונכאה.
 כושל ברכים נעקש דרכים שדר כצהרים בין חנור וכירים מתחמם ועל כנף שקוצים
 משומם כעצל טומן ידו בצלחת ולהשיכה אל פיהו נלאה. ילדי הזמן סכבוני כטיט חוצות
 ידקוני ירקעוני וירעצו וירוצצו שעפוי ועמודי שמי רעיוני ירופפו נמו שנתם פקו
 פלילה שגו כרואה. נכהל להמורות הימים כתנים כימים מתהולל כאימים וכולם
 שקמים מלקט אורות לוחך עפרות מדרף כלי חשך ממורות כרוכ לשמש מיחל על
 דרך אשור אם אראה אור כי יהל מחריש משתאה ואשא עיני ואראה. **והנה**
 שתים מנלות ועל ראשן גלות כמראה זוהר כעין החשמלות בקנה אהר עולות כסופה
 וכסערה דרכן ודרך לחיזו קולות. ספירים מעולפות וכרות אלים מרחפות על פני
 רפידתן זהב הן וכבוד רצופות. כפתחי עמדותי מרעיד ואשתומם על המראה כי
 אלים ראיתי עולים אור גדול כמושבותי בנות מלכים ביקרותי הכתולות היפות. ולהנה
 כנפים כננפי החסידה כבני רשף ינביהו עוף כצפרים עפות. והנה מלוכשות כנדים
 המחלצות והמעטפות. ועמישותם תהל אור הלוך וטפוף תלכנה וכרגליהם תעכסנה
 בתוך עלמות תופפות. וכפיהן כארבע רוחות השמים פרושות אבני נזר מתנוססות
 עש כסיל וכימה מכסות. אצות רצות ולא חשות הוד והדר לכושות. **ואשמע** את קול
 כנפיהם כקול מים רבים כלהט החרב המתחפכת והכרוכים פלצות בעתהני לא
 ידעתי נפשי שמתני שמה החויקתני. זחלתי ואיראתסמר שערתי כשרי כעין הקרח
 הנורא וממזורים קרה ותחת זרועותיהם התרתי חתירה ואפול על פני ואחבא כחגוי
 הסלע נאלמתי דומיה ותהי עלי סהרה. **והנה** עגלה שלישיה תעור קשתך עריה
 ותאמר הך הכפתור וירעשו הספים והיתה באוני כמחט בכשר החי וכפצירה פים
 מעוררת רעיוני הנרפים והגיוני לבי העטופים. ולא שוה לי עד כי כרשת המליצה
 נלכרה רגלי כמו רועה אוילי כי בין שורותם יצהירו ממזרח יאירו יעירוני ויעוררוני
 כאהבה ואהות שלום דודים הרווני ושכיבי אשם שאבוני שכוני שאפוני והעינים אשר
 הפחוני המה הרהיכוני. והנה תסוכנה אלומותיהם ותשתחוינה השבעתי אתכם בנות
 ירושלם חור ויונת הנה ופנינה מה תקשנה מי אלה כעב תעופנה אשר כאחו תרעינה
 וכדבורים תעשנה. **והאמרנה** איש משרי אשר מראה עירא היארי. שלחנו אליך
 למשש ולראות את כל בית כליך ואת כל אשר נמצא כאוצרות היכלך יהי שלום בחילך.

הקדמה

וחכהין עינימראות כמראות הצובאות ונפשי יצאה ברכרם עמי ואהי משמים כחוכם.
 אשכל הכפר הנותן אמרי שפר למי שיג ושיח ירוע אף יצריה למי נשמת חיים
 יפיה. הלמתים תעשה פלא חרוץ עלי טיט תרפר תחת הנעצוץ יעלה ברוש ותחת
 הסרפד. זאנכי איש שחוח רמה וגוש עפר רקמתי בתהחיות ארץ והומן פרץ עלי
 פרץ ונפשי שכונה בעלית קיר קטנה וכיציע התחתונה והתנודרה כמלונה ואיך
 תשאני על כנפי נשרים וחביאני אל הר קדשך אל הר המור גבעת הלבונה אבן
 מאסו הבונים היחה לראש פנה. איך נפלת משמים הלל בן שחר כי הכלול עלי
 מכלולים כרכר אחר הנכלים ולבלי דעת הככיר מלין ועל עיר קטנה כניח מצודים
 גדולים ובחרשים ברניות ומגדלים וסלעים מחסה לשפנים שמת כהרים הגבוהים ליעלים
 הכרע הכרעתני ותלעג ואין מכלים מעשה כוכסים מעשה שועלים. אמרתי להוללים אל
 תהולו סלו לרוכב בערבות כי תהלותיך עברו ראשי הפעם יוכלני אישי דבקה לעפר
 נפשי והשירים השלוחים אלי הרימו עטרתי הסירו את מעילי נשאו את רדידי
 מעלי. העטיית עלי בושה כי האמרתי ורוממתיני על כל ברכה ותהלה וראיתני כחור
 האדם המעלה ותשים כליל על מזבחי ומזבחי קטן מהכיל את העולה. ואם חציך
 שנונים וכפצעי אוהב נאמנים. ואחה חגור חרב פפיות וכמים הנגרים ארצה מגלות
 עליות ידיך לא אסורות לעשות כמעד איש ולויות נפלאו ממני אשר לאידעתי שאלוני
 האותיות ואם רוממות אל בגרונוך ואין כל דבר נעלם מנגד עיניך איש לא נעדר
 כלם יכתבו בנאדך הלא בספרתך ארוים לא עממוך וארויים במרכלתך יהיו נא
 לראשי אבות מטותך זרע ברוכי ה' והעטרת תהיה לחלם. ולטוביה. ולידעיה. ולהן
 בן צפניה. לזכרון כהיכל ה'. **ועתה** שלח העו את מקנך מלאחד ודמעך לא תעכר. כי
 נתפשטת את כחונת הפסים מעליך ועד חרכך ועד קשתך ועד חגורך אל תתן לחית
 נפש חורך הסר מעלי המון שיריך למען שוררך וצוף רבש אמרי נועם יערך הביאהו
 המלך חרריך אל תחשוף יערך ולא יכנף עוד מורך כי איש לפי מהללו ומשלוח
 מנות לאין נכון לו לנצח יאברו כגללו והיו כלא היו כי לא לו. כי קול שופר
 שמעתי נפשי מנהמת כיונה מעלבונה לאמר מה יקחד לכך ומה לך איפה כי עלית
 כלך לגנות כי תהלה את תמרוקי ותקשר מעדני שויתני כתבור כהרים כהר אלים
 זה סיני ותר סיני עשן כלו מפני אשר ירד עליו ה'. מה בצע כי תדבר לסרוחים
 על ערשחם מרכדים כפרים עם נרדים ותלכישני בגדי מהלצות וחמודות כאנשי
 מרות כאלו היו לי בחכמות עשר ידות ואלה הבגדים מדי שאול הם ולא יאותו
 לגמדים לא אוכל ללכת באלה כי לא נסיתי גם כי קרתי ושתיתי מים מן הכרכה
 העליונה מראש שניר וחרמון מראש אמנה לא התאככתי גאות עשן מיום היותי
 על ברכי אבי באמנה קראתי לענוה קרית חנה כרתי ברית עמה וארשתיה לי

הקרמה

כאמונה בחקי חשכב והיתה לי אילת אהבים וכל עוד שגדלתי והוספתי חכמה לא
 גבה לבי ולא פניתי אל רהבים ולא יאבתי זבחי הבהבים ואף כי לא נכחד גלמי ממני כי
 ממעונות אריות אני ממשפחת רם תרעת שמעת כרם ה' צבאות נוטרה ושם חטה
 שורה ומרכה המשרה ומעיר גדולה ש"ה ושל סופרים צור המעטירה לא לזאת רם
 לבכי לקלקל את השורה לא התיחשתי לככורה ולא ישכתי כתמר דבורה ולא שמתי
 באפי קטורה. מתרפס ברצי כסף שוכב בין שפתים ישן כמעגל כירכתים אדרם
 מתאבק בעפר רגלי חכמים אוקיר אנוש מפז ואדם לומר מכל אדם גם כי מגן
 גבורהו מאדם. ואני בטבעי אוהב הקבוץ המדיני נוהג צאני אחר המדבר ההמוני
 ושם חכיון רועה גריותי בדרכי עמי אחרי פרסום הרעיון בוקר בקרי אחרי הדמיון
 זולתי הרעות העמוקות אשר נאמר עליהם כבוד אלדים הסתר דבר עשיתים כבשים
 ללבושי והנם טמונים בחוך האהלי תחת מראשותי אוכילם לשרידים אשר ה' קורא
 לאוהבי אחי ורעי ש'. **ועתה** מה נכבד היום תהחתן כי בשתים צכע רקמתים
 ושם שתים עשרה עינות מים ושבעים תמרים ועל פתהינו כל מגדים חדשים גם
 ישנים פתח הסמדר הנצו הרמונים ומעת אשר טעמתי ממנד הבואות שמשך גרש
 ירחך ומשמני טעמך ויחמנה מזימותי במקלות הלכן אשר בשקתות מימד הייתי
 כמלך אסור ברהטים כורע נופל שוכב בין רגלי פעמך. **שמעה** אוני ותכן נאמנה
 כי נכספה וגם כלתה נפשך היקרה לירד לעומק ההקירה כנפי יונה נחפה בכסף
 ואברותיה בירקרק הרוץ כספך בא אלי ההרוץ כמורג חרוץ לא יכהה ולא ירוץ כנבור
 לרוץ אורח וכבוד ה' עליך זרה. כי הנה השמים ושמי השמים לא יכלכלוך ומלץ
 לצד עילאה המלל ובין ככבים תשים קנך שבתך וכנך בעים רוחך גרסה נפשך לתאבה
 אהבה רבה אהבת החכמה אשר בשם פילוסופיאה כפי חכמים מקדם היתה שומה.
 ורעיוניך יעלו אבר כנשרים יחפשו עולות תמנו חפש מהפש עברו משכיות לכב אנשי
 מצתך כל אוכל למורי טבעי ואלהי תתעב נפשם עליצתם כמו לאכול עני במסחר
 חוקר וסוקר ועניו לנקר קורץ עין יתן עצבת בלבכם יסובו עליו רבם. ואלו לכבוד
 ה' היו דורשים ולשמור משמרת התורה לכלתי סור לבכות הלומדים מעון הנמרא
 יצאו חלוצים חושים החרשתי שודאי קנין ופי"ג הן הן גופי תורה הן המביאים לחיי
 הע"ה ועיקר ומבחר זמננו אנו מוציאים בזה. ובעתים המיוחדים למיול ולתענוג הנזיות
 בזמן שאחרים שטים כגנות וכפררסים אני עוסק בחכמות הצנויות ואצחוק במהוגה
 על השטחים החלקים בשעות שאינן ללמוד ראויות ובזמן שאחרים מצחקים בקוביות.
 אלא שאני רואה כי הנה החשך יכסה ארץ והן רבים עתה עם הארץ שגם כי מלא
 רוחב ארצך ישיבות ומדרשים הלא מצער הוא הלמוד בערך רכוי האישים וכלם כאחד
 רודפים אחרי המחיה והכלכלה הנשמית משאות שוא ומדוחים גם המסולתים שבהם

הקדמה

השוקדים על דלתות ה' שערי ציון המצוינים בהלכה הנה כל מנמתם להיות מלמדים שופטים או ראשי ישיבה זו רעה חולה נהלה מכתם להיות היקר לזולל והעיקר לטפל תכלית פעולתם נכריה עבודתם. וגם אלה כיון שגו ובשכר תעו ובעת הקציר בתקופת השנה המה ראו כן תמהו שהחפצים היקרים שנרמו בעיניהם מרגליות נהפכו ביריהם לזכוכיות ואחר אשר כלו הזמנים היקרים במסעות לירידים ולמשתאות בעצה נבערה ולא הבינו לא כחכמה חזונית ולא בחזרה נעשו צוררים לחכונות ומכעיסים ונוכלים לומדיהם ומחבלים כרמיהם כאמרם אין חפץ לה' בחצי גבור שנונים מדקדקים מלצים והניונים ולא בשעורי הלמודים וחשכונות התוכנים אשר כפולשים עוננים וביונקים סגפן סוריה חכמת היונים שוככים בחיק אשת נכריה עלי תולע אמונים ומחבקים אשפות הפילוסופיאה חרשים פתנים כתים ודודנים כאלו כל חמדת הדת כמשתה וניגונים הלעג השאננים הכוז לגאי יונים. **וגם** אמנה המכונה בשם חכמה חזונית בת אבי היא לקח טוב ומחת אלהים החונן שכלנו אשר בו נתעצם ועמו מקור חיים כאורו נראה אורים אחרי הפרד לוט. בהסיר הכנדים הצואים מעלינו המלבישנו שני עם ערנים. אם ההגיון והנלוים אליו ממלאכת הדקדוק והמליצה והשיר להבין הכי"ד ספרים הקדושים שמליצתם צרה ונתיב השיר שככהיכים לא ידעו עיט ולהשיב למתחבלים כנגדנו כהקשים נצוחיים הטעאיים בנוים על המקראות ומי פתי יסור הנה להלחם במ בלי חרב פיפיות והמה למודי מדבר ועמם החרש והמסגר יפטיירו בשפה לשיות הרחיות ואם החכמות הלמודיות המנביהי לשבת תכונת הנגלים לא ידע אנוש ערכם ומצבם האמתי עד היום וכל איש אשר נשאו לבו יבנה בנינים ויכין סולמות לפי דרכו בתחבולות נפלאות ועצומות אולי יוכל לבא אל חכונתם וסכה תנועתם הם המספרים כבוד אל ומראים על מעשה ה' כי נורא הוא והשכלים הנברלים ומציאותם המשפילי לראות חכמת השעור מה רבו מעשה הניאומיטריאה הנותנת קצבה לארץ רבה לארכה ולרחבה תעלה במעלות לדעת גובה הרקיעים ומדור הככבים תרד בעמקי הים וכמים עזים חזן נתיבה תמור אשורינו במעלותיה ולא יבצר ממנה להוציא ארץ ממקומה כל יקר ראתה עיני בה כי רבים בנים ילדה השטירואומיטריאה. המיכניקה. האיזורופיקה. הפירשפיקטויה. ודומיהם כי רוח אלהים בקרבה ועליה מטה עז מקל הפארה חכמת הספירה לפקוח עינים עורות בחשכונות הוצאות המלכים והמדינות ומספר גודיהם אילו כל הישוב היה מלא מהם וכמה טיפי הים והול שעל שפתו וככבי השמים וכסיליהם. ותגבה קומתה על כל בתי הנפש והלחשים על ידי כלי יקר וסגולת מלכים חכמת **האלג'ברה** כאר הפרוה חכמי חרשים. כמה מעלות טובות למקום עלינו זאת הנחלה שקולה היא כנגד כל מה שהנחילנו בצדקתו ותהי לנו

הקדמה

לעינים להוציא לאור כל תעלומה על ידי אבוקתו זאת החכמה הנשאה והרמה וזולתה הייתי כחרש לא אשמע ושם שכנה נפשי רומה. ואם חכמת הנגון להבין שעורי הקולות והיחסים הארמונים. לדעת לעות את יעף דבר הקול בקצה האיים כאשר נרמוז מה שכלכנו על ידי לשונות הגוים והיא בהיכלי מלך תשכון בהיות רוח אלהים רעה מכעתם ישכיחו על ידי הניגון והזמר גלי מרירותם. אמנם כי חכמית אחר לחכמות הלמודיות נוסף על כל הטובות הנזכרות והתועלויות להרגיל שכלנו לפשוט צורות הדברים מחמרם והיא דרך להכמת האלהות כאשר כתב **תלמי החכם בהקדמת ספר האלמאגסטי** ואם חכמת הטבע היא אם כל חי מלפנו התחלות והסכות והצורות והאיכויות והסגולות ההוות מד' היסודות שבכללם רפואת הגויות הפרוש כנפיה עד רקיע השמים ובכל הנראה באויר חציע שאול לדעת המחצבים ומכטן מי יצאו המעינות משוטטת כחכל לדעת חכונת הצמחים והדגים והעפים הרומשים והחיות וחכמית חלקיהם ותועלות אבריהם ולהורות נחן בלבה להרכות המינים בהרכבת עצמים שונים כאילנות וכב"ח וכסממנים ולהפשיט המרכבים הרוממים מצורתם להחיותם ומגויות הארי ונכלת הסוס תוליד הדבורים תאסוף הנגרים ותפריד המחוכרים במחכות ותחה הנחושת תביא זהב נופח באש פחם ישיש וישמח בהגלות אליו מגלת סתרים. ובכלל עסקיה וחקירותיה רבו מספר הוא ידיעת הנפש הדברית וכחותיה ופעולותיה כפתוריה ופרחיה. ואם ההחכונות ככל א' וא' מהנמצאים מביא האדם להכרת הכורא יתעלה ולרומם אדון כל טוב וסכה כל שכן שמבשרנו נחזה אלוה עושנו ולהללו על כי כל משפטיו תהום רבה. ואם חכמת המדות כהלכות הנהגת עצמו וביתו ומדינתו חי ראשי זו היא דרך ישרה שיבור לו הרוצה להשלים נשמתו. ואעידה לי עדים נאמנים חכמי התלמוד מספרים על חכמי היונים שהיו באים מאתונים לירושלם לשמוע בלמודים לפנים ואת בישראל כל חכמה וחכונה כסיני נתנה למשה היתה למנה ובימי הנביאים אנשי אמונה מהלכי המאורות נשים באות מאירות ומליצים ומשוררים ורופאים וטבעיים לרוב בין העבריים. גם חכמת האלהות הקבלה העיונית הצפור היתה מצאה בית והיתה מסורה ליקירי ירושלם בני עליה וחכמת הלמודים קן לה והניגון שתה אפרוחיה בין מזכחות ה' צבאות בחצרות אלהינו יפריחו בימי המלך שלמה. והנה היום בעונותינו ועונות אבותינו כאורך הגלות הזולת והדלות נחשכו ככבי נשפנו רפתה רוחנו ונסרחה חכמתנו אותותינו לא ראינו ואין אתנו יודע לעשות למלאכת השמים כונים וחוכן לכנים יודיע ויסכרו מעינות התכונה וחשכו הרואות כארוכות השמים הלא נכריות נחשבו החכמות בעיניהם וחפרה הלבנה וכושה החמה הלכו חשכים ואין נונה להם והלמודים אשר נשתוחחו לפניהם כילדים אשר כנוגלם.

הקדמה

היום עליהם יתלחשו ככני נכר יתכחשו להם ויהי השמש להם עמל ולאון הלבנה אחר הדלת והמוזוה שמו זכרונה תחת אלון ולבנה וככבי השמים וכסיליהם כדור הזה מי מנה. וזלתי אחר מעיר ויניציא"ה שר וגרול ליהודים שמו נודע בשערים הרב הכולל כמהר"ר **שמחה לוצאטו** יצ"ו ידע בכל חלקי החכמה הלמודית ונכנס בחרריה וצוף רבש יעריה לפיו נמתק ותמצא חסד בעיניו וכין שריו היתה לה מלונה לא ידעתי אם חבר בה מחברת בתשכורת או בתכונה. ושני לו ממדינת מצרים בעיר אלקהרא הכרתי איש נכבד וחכם גבר הוקם השר האלוף כהר"ר **יעקב אסכנדרני** איש אשר רוח בו הוסיף נופך משלו ארבעים למורים על שש המאמרות הראשונים לאוקלידס כמסמרות תקועים כמופתים מיוסדים. וכבודך השלישי נפלאהה חכמתך בעיני ויקר תפארת כספך ועיריך ולא האמנתי לקול השמועה מארץ מרחק עד שראיתי דבריך כי לחפור את ארצי הרזה באת ולנסותי בחירות ולי אינך צריך שמכותלי כיתך ורצפת אגרתך ניכר שלך בכל חכמה עשר ידות. וזולתך עם ב' צנתרות הזהב הנוכרים כי נשבעתי ככל המדינות שהלכתי בערים ובכפרים שמבחר ישראל פוזרים לא ידעתי מבני עמי חוקר ודורש בחכמה הלמודים פעמים הרכה נסיתי בני הרכנים והקראים תלמידי אם יצליחו ויאריכו בהתמדה כי אמרתי אעשה עזר כנגדי להקל מעלי טורח חשבונות רבים ואחד מהם לא מצאתי יוכל לסבול גם כי בחלק לשוני בחכה משכתים עד שהיו מתאוייב ודופקים על דלתותיה כרגע קטן שבו להיות כועטים בה ובעיניהם לנדה היתה ישמטוה וירמסוה הסר מסוכתה ופרוץ גדרה מה מצאו התלמידים כי עול כי רחקו מעלי הלא היא ברה טהורה יראת ה' היא אוצרה תמימה עם ה' אלהינו ואין לה עסק בנסתרות ובחקי התורה ויסודי האמונה ולא עלתה עליה עול חרם הרשב"א וסיעתו שהפריעו הלומדים מהפילוסופיאה שלמה אכן תהיה כעטיה אין זה כי אם רוע לב שלאורך ההצעות ולקוצר שכלם להכין הלמודים היקרים רבים ונכבדים הצריכים לה מחכמת המספר והשעור אשר הם כנפי התכונה וסולם לעלות השמימה לא נתנו אלא לאוכלי המן השותים יין הרקח חמרי וריחני פקחני ולא לשכלים השפלים הרומשים על הארץ אוכלי לחם הקלקל התבואה עם מוץ שלה ועפר יאכלו עם שכר השעורים המיוחדים להמורים המטרף דעתם יחגו וינעו כשכור ועל כיוצא בהם כתב הרמב"ם ז"ל כפ"ב מראש השנה שלא יבינו מהגלגל אלא כמו שיכין השור והחמור והערר ידיעתם עשה להם את החיל הזה שייספרו בננותם של למורים והשכו יהי עליהם סתרה על האולת והחסרון ויפה אמר החכם העמידה על הפסד הסכרות קודם ההקפה כמושג מהם שקר והוא ההשתרלות בטעות וכעורון. ואין לתמוה על איש מצוין ומופלג בחכמה כמוך גבוה בשכלך מכל העם אם יתנו עיניהם כך יצא עתק מפייהם כי אותך ראיתי לכרך כאלו

הקדמה

הגלילות נושא עיניך השמימה ולכל תכלית חוקר וכי אחפש כל הארץ בנרות
 בחורים בחורים נחבאים וזקניהם הווים חולמים ועליהם קורא הנביא הוי משכימי
 בבקר שכר ירדפו וגו' ויין משתיהם ואת פעל ה' לא הכיטו ומעשה ידיו לא ראו.
 וכתיב שאו מרום עיניכם וראו מי ברא אלה המוציא במספר צבאם וגו' וכתיב
 כל הנקרא בשמי ולכבודי בראתיו. וכתיב והאלדים עשה שיוראו מלפניו. ומה נעשה
 יקר ונדולה לבורא העולם מהנעדרים מכל חכמה ואיה איפה מורא עבודה או
 תפלה במקום שאין הכרת הפעולה אכן כל פעל ה' למעני חי נפשי אם אין אני כאן
 ובני עליה אשר כנילי נמצא בכל מלאכתו אשר עשה יגע לריק ולבטלה. מי חכם יכן
 זאה שמעו כי ננידים אדבר ואראה כי אין איש שם על לב ואשתומם כי אין מכין
 עם תלמיד. **וגם** אני כמעט נמיו רגלי ורבי חכמתי שכחתי בגלותי וכל ספדי הוני
 ועושרי לחמי ומימי פשתי וצמרי עזבתי בכית אבי כי במקלי עברתי תרתי חצי
 הישוב ולא לקחתי בצאתי ממקומי אפילו שלשה סלי חרי ומיום שבאתי למדינת
פולין אול הכסף בהשקות בכלי זהב והאש חוקד כקרבי מים רבים לא יוכלו
 לכבות את האהבה לדעת דברים יקרים הרשים לבקרים. ככתה נתקררה דעתי והומו
 חלף ועבר וזיל בקרתא זיל בנימוסה ופוק הוי מאי עמא דבר. מדאגה מדבר פן
 יאמרו עלי שלא למרתי חכמה ודעת קדושים. זה דרכם כסל למו לומר אכן רוח
 היא באנוש וכל כחו בחכמות חצוניות ובעיון התורני לא מצא ידיו ורגליו וכאלה
 רבות אחם האריכו למענות. גם כי מנעורי גדלני כאב עיון הנמרא שכל אבותי היו
 יושבי ישיבות מרביצי תורה והעמידו תלמידים הרבה ומשפחתי לעטרת צבי בישראל
 ולצפירת הפארה באלו הגלילות הפלאתי ללמוד בתלמוד ובאתכתו אשנה תמיד
 ולכלל החכמות אמרתי לך לך נזירא לכרמי לא יקרבו חמרים וצורות לא ידעתי
 ספורות. **ואיך** אבא בגבורות ואצא כפעם כפעם ואנער כי עמי היתה ושלחתיה
 וכחי סר מעלי ואיננו עמי כתמול שלשים בחכמה. **ויקרי** מה מפני שאין מסרכין
 לגדול שכמותך הנה אנכי בא אליך בעב הענן מרב העסקים הגשמיים המכתירים אותי
 והחולים המקוים לישועת ה' ולרחמי על ידי והמה שרים וסגנים אשר נעריהם
 וזקניהם משכימים לפתחי כעגלות ומניעים אותי מעיר לעיר כבוד והדר יעטרוני
 בחלק שפתם ובהרכות מתנתם ימשכוני בחבלי אהבתם ולסכתם אי כבוד נפסקים
 העיונים האלהיים ובלים הזמנים היקרים ויפרעו כל עצותי הנכבדות שהן אמת דעתי
 היה לחבר ספרים בלשון העברים כוללים כל למוד ומדע ללמד בני יהודה קשת
 ומלחמה ולא יבושו כי ידברו את אויבים בשער בכל חושיה ומוימה. והנה הבלי
 זמני הרדיפוני מנוחה ומחשבותי ספו חמי היו לשמה. ואמר הפלוסוף בשמע הטבעי
 שהחכמה נקנית בישוב ובהשקט בנשמה כי רבים חללים הפילה הטלטלה ועצומים
 כל הרוגי הטרוף מבית לבית חלוק ומאתר לאתר נפש שהדרך ממעט יותר משלשה

הקדמה

דברים וזכר לדבר שבת וינפש ואלה תולדות נח שם. ידעתי ארוני ידעתי אך חכמתי לא עמדה לי לרפאת המחלה הזאת ולא מצאתי בכל ספרי העלתי צרי לטלטלתי כי כל עוד היותי על אדמתי צרכי גייתי עלי והחמר העכור שכננו הרפה היא לנו ישיגוהו מקרים הכרחיים ומי יחוש עליו חיץ ממני כי אין לו גואל וולתי אף כי אישון כמוני בלי אח וקרוב כי גר אנכי בארץ לא לי וכל רואי ומכירי יעידון יגידון כי אם נכנסתי מימי באכסניא כדרך ההולכים למרחקי ארץ כי לא נהנתי מטלחמת מצוה רשות או חובה כמה דעסיק תעלא מבי כרבא. תהלה לאל שגמלני אני מכנים אורחים ותלמידים אוכלים על שלחני אסף אאסף יעקב ההולכים מעיר לעיר נרחים וביתי פתוח לרוחה פורתני נהתי לאכיונים ולחולי עמי לחסי נחן מימי נאמנים ואם אין אני לימי לי **לולי ה' צבאות** הוחיר לי שריד כמולדותי הנצוץ השכלי יליד ככב **כתב** הוא הרועה אותי מעודי ובכל אשר תדרוך כף רגלי הוא בשררה ינהגני ובין נגידים יושבני נפשי ישובכ ינחני ידריכני במעגלי **צדק** למען שמו אז אבדתי בעוני ברוע מזלי ומרגלא כפי לישא משלי אדברה וירוח לי.

אילו כרוב ממשח בכנפותיו סוכך

צדק ביתר עז בתולדותי

נמצא כמו כתב אזי לפני שמש

ינן שמי ואור לדרותי

שהככים ממסילוחם הגדילו עלי עקב ומי יוכל לתקן את אשר עותו המצב השמימי והפלוסוף גור אומר שבמקום שיחלש השכל יגבר חילים המול ולהפך וכן שר נעים ומירות **שומר פתאים ה'** וחכמי התלמוד שכלו את פיהם באמרם לא כל אדם זוכה לשחי שלחנות **אפס** כי הפלגת רבוי הקנינים הם ממניעי השלמות ששב העבד להיוח לרב ושמירת שלום הצאן כל תכלית הרועה ואין וולתו ועל זה אמר החכם עושר שמור לבעליו לרעתו שסוף הממון לפזור וסוף בהמה לשחיטה. אמנם ההעדר החלוטי מהקנינים הנכבדים המתכותיים אין ספק יביא האדם לקוצר רוח ותלאה וסכלות והכמת המסכן בזויה שאי אפשר שיחגלע העני ככל תושיה. סוף דבר הכסף יענה את הכל הוא משפיל אף מרום אשרי מלא כפו מהם להיות לו מעיר לעזור להשגת החכמה ואת היותר ירדפו עד החרטה. ועתה אחר בקשת המחילה אכנס עם כבודך בדברי רעם תוכחת מגולה למה לא הלכת אלי מאה או מאתים פרסאות בעגלה והלא אני עברתי ימים ונהרות ומדברות לראות כל יושבי תבל ושוכני ארץ בחסרון ממוני ובסגוף גופי אם כח אכנים כחי ואלו החכמות אינן נקנות לכר בדמים אלא באימות מות עצמות. האח לבי ובשרי כמה היינו מרכים ללמוד ולחקור

הקדמה

כסחרי תורה והמפרשים והמחברים והייתי מחדר שכלי הנפגם ונרצם כמסחות ספיר אבניך וכפטיש יפוצץ סלע המחלקות הייתי מוציא אש דת כל חמדת ישראל בראות פניך והיינו חוזרים לחקור בכל ספרי אפלטון ואריסטוטילוס. ודברי אלכסנדר ובן רשד ותימיסטיאוס ושאר המפרשים הבאים אחריהם טעמיהם ונימוקיהם והספקות הנפלות בדעותיהם וכן בחכמות התכונה ספר האלמגיסטי ותלמי והקפות ניקולאו קופרניקו וספר האלכתני וגיברו. ואלפרגאנו. וטיקוני. וכל הבאים אחריהם והיינו מעיינים כככבים על ידי כלים גדולים שבהם נכרים הדקים השניים והיינו חושבים בלקיות המאורות ובמהלכי המשרתים כפי יסודות כל אחד ואחד מהחוכנים שיש לי כאלה קצורים נפלאים ולוחות לא תמצאם בכתובים המפורסמים ומשם היינו יורדים לארץ לדעת כל פרטי מקומות הישוב לארכם ולרחבם חייהם ועניניהם וכל הנכלל בניאוגרפיאה. וחכמת עושי מלאכה במים רבים יורדי הים באניות. ומשם בחכמת התחבולות הנעשות במים ובשמים עליהם ומלאכה המשקלים וכליה והמעשים הנוראים המוכרחים מכריחת הרקות וכל הכתוב בספרי גדולים חקרי לב ארכימידס. ויטרוויאו. אירוני. פאפוס. והבאים אחריהם ומשם פורשים כים חכמת ההבטה והמראות וטעיות הראיה והכלים המשונים קצתם מגדילים ומאדירים ומשנים המוחשים וקצתם מעלימים ומקטינים על כמה אופנים וקצתם שורפים שולחים ניצוציהם למרחוק יצאו קייהם יתיכו אפילו המתכות שכנגדם והיינו חוקרים באיכות והיות הגוונים והקשת שבעננים וכל ספר אפולוניאוס ושירינו. ווויטלוני. ואלצין. והיינו מעייני' בחכמת הצללים ובכלי שעות הגנומוניקא. ובכללות חכמת השיעור וכל המלאכות המיכאניקי' האמונות עליה ובשאלות עמוקות שבה ובחכמות המספר ומצפוני טמוני האלגיברה. להבין הספר העשירי לאוקלידס ותועלתיו וספר דיאופונטוש ומפרשיו ושם יחדיו נמתק סוד בחכמת האלקימיאה. ועבודת הארמה ובכמה מאות סגולות נפלאות הנמצאות בגשמים הפשוטים ובמהות ואיכות כל דומם צומח חי וברפואות ובמרקחות ובכלי ואברי האדם והבהמה צורתם ותועלתם כי מלאך מליץ בינותם ושכל בלתי תועה מנגינתם. ומשם נעלה במעלות בחכמת האלהות והיא תפרד לשני ראשים קצתה בנויה על החכמה הטבעית כצורף האמונה וקצתה מקובלת מעולפת ספירים מה נוראים דברי איש האלדים רשבי' ותלמידיו שמעתי כי הופיע רוח קדשו בכית מדרשך ומלחו על לשונך עד שתריק מפיד זהב ותביע שמן רוקח דברי ספר הזוהר בדרשותיך ואני לא ירדתי לעומקה ויש לי עליה חבילות של ספקות כרמה כנויות התרם לא מצאתי עד היום בין הנפשות המצריות ירדתי כי אצלך הם כתפוחי זהב כמשכיות. והנה בשמים עדי כהוגני לב יתר ממקומו ומו יתן לי אבר כיונה אעופה ואשכונה עמך ותוציאני להיותי כי לא נתנו דברים אלו ליכתב כי אם כלחישה בין הצנועים ואפילו בצל קורתך מתירא אני להוציא מפי לחש וסוד ואפן כה וכה ואראה

הקדמה

מקירות הספון ועד היסוד יפה שעה אחת של דבור פה אל פה מכל יריעות שלמה. ואיך אעלה על ספר כל הצריך להפיק רצונך כרצוני כי קצר המצע מהשתרע ואיה סופר באלו העירות אפסי ארץ היודע להעתיק חבורי ולרשום החמונות כחבניתם והמספרים במתכונתם ולא יעות דרכו יעור עיני פקחים ויסלף דברי צדיקים. הלא גליתי לכבודך סבת שהייתי ער היום שמצאתי סופר בחור משכיל מעדה בני מקרא איש מהיר במלאכתו אמרתי פן דודי בין שדי ילון בעברי בכל תאחר וכל חלין הנני לעבדך את שכמי נטיתי ומכל עסקי פניתי ולעשות רצונך הפצתי ומצותך ולקחת מלא קומצי מהומן יקר הנבראים ועמך אדוני הסליחה אם אין הקומץ משביע את הארץ שכמותך. ואבא היום אל

העין הראשון ותורף דבריך להודיעך על מה הטבעו אדני בעל ספר יסוד עולם בשלש עיקרי המשולשים הכדוריים שהביאם בלי מופת.

ותשלום הוראת התר כל משולש כי לא פורש כדבריו כראוי. ולפי הדרוש נאה לקרוא מאמרנו זה **סוד היסוד** וכו ארבע פנות וכל פנה נחלקת לאבנים כוללת למודים שונים אם על כנים. וכאמת התר המשלשים רצוני לומר ידיעת שעורי הוויית והצלעות כשנדע קצתם הוא יסוד היסודות לכלל החכמות הלמודיות וכל חפצים נחפשים על ידי זאת החכמה והקדמונים עמודי עולם הגדילו לדרוש אופני התרתם שכן כתב תיאוניש. כביאור המאמר הראשון של אלמנסטי שאיפרכוס כתב י"ב מאמרים ומיליאום ששה ותלמי עלה על כלם שביאר התרם בהצעת קצת למודים קצרים מחודדים ואצל תלמי ומפרשו הנוכר נקל היה להשתמש בדרך הקשחות הנחתכות והשלשה יחסים לרוחב שכלם אבל בעינינו עמל ויגיעה רבה והטעות נקל והנה הבאים אחריהם הפליאו עצה הגדילו תושיה כל אחד פתח לו פתח של התר ואני כוטח בה' להורות לתלמידים דרך קצרה בשפה ברורה יותר מכל המחברים ובשתערוך למודי אלו שהם שנים שלשה גרגרים עם ספריהם הארוכים הדע כי כנים הדברים. וזה החלי לעשות בעזרת ה' מגן בעדי כבודי ומרים.

הפנה הראשונה בהתר המשלשים הכדוריים נצבי הווית

אמר יש"ר מקנדיאה החכם הנכבד ר' יצחק הישראלי בספר יסוד עולם במאמר א' כבואו לבאר התרת המשלשים הכדוריים הקדים שלשה עיקרים והם לקוחים אצלו ממאמר ראשון לגיביר'ן אפלה הישמעאלי האשבילוי שחבר בלשון ערב וכלל בט' מאמרים כל הכתוב בספר האלמנסטו. העיקר הראשון לקוח מלמוד י"ג והעיקר השני מלמוד ט"ו והעיקר הג' מלמוד י"ד שזה המחבר היה הראשון שקצר דרך תלמי והפך למוד הששה שעורים המיוחסים אל הלמוד הזהב המורגל אצל סוחרי ארץ וקנה שם טוב אצל התוכנים. **ואולם** הא' מאלו העיקרים הוא למוד רב אונים ואמין כח היא **האבן הראשה** בהתר המשלשים הכדוריים כלם והוא ביארו במופת ויסרו על הלמוד שהקדים לו קודם בלמוד י"ב

אבן הראשה מפנה א

ובהיותו ערבי ישחמש כאותו מופת כיחם המעורכב שביאר אוקלידס בלמוד כ"ג לחמשי מיסודותיו ומאריך ומבלבל שכל החלמידים. ואולם אני בארתיו במופת חדש ונקל לצייר בשכל הוצאתיו מכח הלמוד האחרון מפרק י"ב לראשון לחלמי כי לו נאה להורות לעולם ועד ומצאת כי הדרשנו בספר החר המשלשים השלם הכולל כל יקר בזאת המלאכה קראתיו **ארבת השמים** ובפירושינו על ספר האלמגסטי. ואולם כזה הקצור אביא לך אופן קל וברור. גם שמופת גיביר' שיש אהך ספרו אמת ואמונה ואין להרהר בו כלל. **והנה** העיקר הזה לכרו ר"ל **שבכל משלש בקעי הצלעות נערכים עם בקעי הזוויות שכנגדם** דרך דמיון כמשלש **אבצ** שלפנינו (ליוי א) כערך בקע זוויה **א** אל בקע **בצ** כן בקע זוויה **ב** אל בקע **צלע אצ** וכן בקע זוויה **צ** אל בקע **צלע אב** הוא מספיק לכרו להתר המשלשים הכדורים לפי דרך גיביר' ובחנם הביא השני עיקרים האחרים ור' יצחק ההולך אחרי עקבותיו והכמי הנוצרים כמותם כי הם ענפי העיקר הראשון ונמשכים ומסהעפים חכף ממנו ולמה לנו להרכוח למודים שלא נוכל לזכרם ע"פ ונצטרך לספרים כי הב' עיקרים אינם מוסיפים ביאור וקלות כלל והיו כלא היו. ואולם שהם נמשכים מהעיקר הראשון נבאר כזה האופן. הנה בתמונה שלפנינו יהיה משלש **אבצ** נצב זוויה **ב** ושתי זוויותיו **באצ** **אצב** צרות ולפי זה תהיינה קשתות **אב** **בצ** קטנות מרביע עגול ואילו היו הזוויות רחבות או הצלעות גדולות תקח השארית עד חצי העגול והמופת דומה אין הפרש למחבונן. ויומחגו ג' צלעותיו עד רביעי עגולים ר"ל **צג צב** **בי** ותהיה קשת **יכג** עמודית על **צבג** וכפי מה שכתב ר' יצחק בספרו הנזכר ואנחנו במקום אחר זוויה **ג** זוויה **כ** נצכות וקשת **יכג** רביעי וקשת **כג** שעור זוויה **אצב** וקשת **כי** תשלומו וקשת **גב** שעור זוויה **י** ו**צב** תשלומו וקשת **אי** תשלום **אב** הצלע. ואם נקיש כפי העיקר הראשון ונאמר כערך בקע קשת **אב** שהוא תשלום **אצ** אל בקע **י** תשלום **צב** כן בקע **אי** תשלום **צלע אב** אל בקע **כ** הזוויה הנצבת ר"ל כל הבקע. ובחלוף בדרך למוד י"ו מחמשי ליסודות כערך בקע **אב** תשלום **אצ** אל בקע **אי** תשלום **אב** כן בקע **י** תשלום **צב** אל בקע **כ** הנצבת וזה מה שרצה העיקר השני. וכדרך זה לביאור העיקר השלישי הנה כערך בקע זוויה **כאי** השווה לזוויה **באצ** אל בקע **יכ** תשלום זוויה **צ** כן בקע זוויה **כ** הנצבת אל בקע **יא** תשלום **אב**. ובחלוף כערך בקע **כאי** השווה ל**באצ** אל זוויה **כ** הנצבת כן בקע **יכ** תשלום זוויה **צ** אל בקע **יא** תשלום **אב** וזה מה שרצה העיקר השלישי. הראיתך בעיניך שהב' עיקרים הם ענפי העיקר הראשון ואין לך לדעת יותר. ועהה אבארו לך במופת עד שחבל הכסף לא ירחק וההוט המשלש לא במהרה ינתק. וקודם נבאר כמשלש נצב הזוויה ואחר כך בכל משלש כהחלט הנה חדמה בכדור המוגשם (ליוי ב) ב' קשתות **אדט** **אהט** והם שני חצאי שטחי עגולים גדולים וקו **אט** אלכסון הכדור עובר בין שני גזרי שטחי העגולים ר"ל כחתיכה המשותפת לשני השטחים ויהיה משלש **אבג** נצב זוויה **אבג** זוויה **באג** **בגא** שלו צרות שאילו היו

רחבות נקח משלש השלומם ונרצה לכאר שערך בקע זויה **אבג** הנצבת אל בקע
 הנשטח **אג** הוא כערך בקע זויה **א** אל בקע צלע **גב** וכן ערך בקע זויה **אבג**
 אל בקע צלע **אב** הנכחיים. ונמתח צלעי המשלש **אבג** עד רביעי עגולים
אגה אבד וכן צלע **בג** עד נקודה ה שהיא לפי זה קוטב עגול **ארט** וממנה
 נוריד עוד רביע עגול **החד** עובר על קצוות רביעי **אה אד** על זווית נצבות
 שנקודת **א** היא קוטב. ונוריד מנקדת ה ונקדה **ג** שבעגול **אחט** דרך שטחי
 על אלכסון **אט** שני עמודים **הפ** **גס** ויהיה אם כן קו **הפ** בקע קשה
אה ר"ל כל הבקע שקשה **אה** היא רביע עגול וקו **גס** בקע קשה **אג**.
 עוד נוריד מאותן הנקודות ה ו**ג** כשטח עגול **ארט** שני קוים **חי גק** ויפלו על
 קו **פיוסק** היוצאים מנקדות **פוס** ובאים דרך שטח עגול **ארט** על זווית נצבות
 ויהיה אם כן קו **חי** בקע קשה **חד** וקו **גק** בקע קשה **גב** ושני המשלשים **פיה**
סקג יהיו נצבי הזווית וכשתכחכל בהם המצאם שוי הזווית ונערכי הצלעות לפי
 שקוי **הפ** **גס** שניהם עומדים על קו **אט** שכשטח **אחט** והזווית נצבות וכפי
 למוד כ"ח לראשון מיסודות יהיו מקבילים וקוי **חי גק** הם גם כן מקבילים
 כפי הלמוד הששי מאחד עשר לפי ששניהם עומדים על שטח א' והוא עגול **ארט**.
 ואם כן כפי הלמוד העשירי מאחד עשר תהיינה הזווית שבין הקוים שכשטחים
 שונים שוות ר"ל זויה **יחפ** שוה לזויה **קגס**. ואולם גם כ' הזווית **פיה סקג**
 שוות שהן נצבות אם כן כפי למוד ל"ב מראשון גם שהי הזווית הנותרות **חפי**
גסק שוות וכפי הלמוד הרביעי משי ב' המשלשים **פיה בקג** שוי הזווית ונערכי
 הצלעות ר"ל כערך **הפ** כל הבקע שהוא בקע הנשטח **אה** הרכיב כמשלש **אדה**
 אל **יה** בקע הצלע **חד** כן ערך בקע **גס** נשטח קשה **אג** כמשלש **אבג** אל
קג בקע הצלע **גב** ובחלוף כפי למוד י"ז מחמשי כערך בקע קשת **אה** אל בקע
 קשה **אג** כן בקע קשת **חד** אל בקע קשה **גב**. ואולם **אה** רביע ובקעו שוה
 לבקע זויה נצבת וקשת **חד** הוא שעור זויה **א** יהיה אם כן במשלש **אבג** כערך
 זויה **אבג** הנצבת אל בקע הצלע הנשטח כנגדו **אג** כן בקע זויה **א** אל בקע צלע
גב שכנגדו. וכדרך זה בעצמו יתבאר שכמו ערך זה הוא ערך בקע זויה **אגב**
 אל בקע צלע **אב** שכנגדו אם תמתח צלעי **אג** **גב** **אב** לצד **א** ו**ב** ודעת לנכון
 נקל. ואחר שנחבאר שערך **א** אל **גב** וערך **ג** אל **אב** שניהם שוים לערך **ב**
 הנצבת אל **אג** יהיה גם כן כפי הידיעה הכוללת כערך **א** אל **גב** כן ערך **ג** אל
אב וזה מה שרצינו לבאר. ואולם כמשלש בלתי נצב הזווית יתבאר בקלות והוא
 שנוריד מנקדת ה שבתמונה שלפנינו רביע **השע** ויהיה נחתך עם רביע **אשח**
 בנקדת **ש** על זווית עקומות ונרצה לבאר במשלש **גשה** עקום הזווית אמתח הלמוד
 הנזכר. והנה כפי מה שביארנו בסמוך כמשלש נצב הזווית **החש** ערך בקע **החש**
 אל בקע **הש** כערך בקע **השח** אל בקע **הה** וכן כמשלש נצב הזווית **ההג** כערך
 בקע **החש** אל בקע **הג** כן בקע **הגש** אל בקע **הה** יהיה אם כן בחלוף כפי

אבן הראשה מפנה א

למור י"ו מחמשי כערך ההש אל השח כן הש אל הח וכערך החש אל הגש כן הג אל הח והנה מלמוד י"ו וי"ד לשני מבואר מאד שהשטח ההוה מן השח אל הש שיה לשטח ההוה מן הגש אל הג שקצוות שני הערכים שוים והצלעות מספוקים ויהיה אם כן כערך הג אל הש כן השג אל הגש ובחלוף הג אל השג כערך הש אל הגש ודרך זה כפתור ופרח לא קדמני בו שום מחבר והוא קל הציור ומבואר האמות ואינך צריך ליחס המעורבב שנשתמשו בו גיבוי"ר וכל הכמי הנוצרים כלל. ודע לך שבקע זיית ש הוא אחד מכל מקום ר"ל בקע השח שיה לבקע השג שהוא תשלומו ולכן לא השתי ולקחתי זיית ש פעם משמאל פעם מימין והכל אחד באמת. וכן יחבאר שכמו זה הוא ערך זיית גהש אל גש שכנגדו ונוריד מנקדה ג קשת עמודית גב והנה במשלש נצב הזיית גכה כמו שביארנו בסמוך הוא כערך הג אל כ כן כג אל ה וכן במשלש נצב הזיית גכש כערך גש אל כ כן כג אל ש. ולפי שהשטח ההוה מהשנים האמצעיים שוה לשטח הקצוות כשיהיו ד' שעורים נערכים כמבואר בששה עשר מששי והיו השטחים האמצעיים שבשני הערכים הנזכרים שוים יהיו אם כן כפי למוד י"ד מששי קצוות השני ערכים מספיקות זו לזו כן תרגם בלה"ק המבאר מלת ריציפרוקי. ויהיה כערך גש אל הג כן ה אל ש ובחלוף כערך גש אל ה כן הג אל ש וזה המבוקש. ואחר שנחבאר שבין ערך הש אל ג בין ערך גש אל ה שוים לערך אחד והוא הג אל ש יהיה גם כן כפי הידיעה הכללה ערך הש אל ג שוה לערך גש אל ה ונתבאר שבכל משלש בין נצב הזיית בין עקום שהזיית נערכות עם הצלעות שכנגדם וזה מה שרצה זה הלמוד. והוא העיקר הראשון אצל ר' יצחק. ועתה אישכילך ואורך התר כל משלש מהעיקר הזה לברו ובהיותם כל חלקי המשלש ששה רצוני ג' זייות וג' צלעות הנה במשלשים הכדוריים אי אפשר לדעת חלק נעלם מהששה אם לא שיהיו לנו לפחות ג' כחלקיו ידועים הן שיהיו כלם זייות או כלם צלעות או מעורבים כאשר הורך ר' יצחק ז"ל. ואמנם המשלשים הכדוריים קצתם בעלי זייות נצבות וקצתם מזייות כלן עקומות ולא דבר כאלו המחבר הנזכר אולי לפי שהתחם תלוי בהתחם המשלשים נצבי הזיית כאשר תראה בפנה ב' וג' בעורת האל. והנה המשלשים הכדוריים נצבי הזייות קצתם בעלי ג' זייות נצבות ויהיו כהכרח צלעותיהם ג' רביעי עגולים וכן משלש שכל ג' צלעיו רביעי עגולים תכף תאמר שג' זייותיו נצבות וקצת המשלשים הם בעלי ב' נצבות ויהיו כהכרח ב' הצלעות שכנגדם רביעי עגולים וכן אם ידעת שיש להם ב' נצבות תדע שלהם ב' רביעי עגול כנגדם. אך הצלע השלישי לא תוכל לדעת אם לא שתדע שעור הזיית שכנגדו וכן אפילו ידעת שיש למשלש ב' נצבות וב' רביעי עגול לא תוכל לדעת הזיית השלישית כמה היא אם לא תדע הצלע השלישי שהוא שעורה. ואין לנו עסק כאלו המשלשים בכאן. אבל מלאכהינו היא בזאת הפנה בהוראה התר המשלש בעל זיית אחת

נצבת ושאיין כו ידוע שום צלע רביעי עגול. וזה יקרה על ג' אופנים או שב' הוויות
 זולת הנצבת שבו תהיינה צרות ולפי זה הצלעות שכנגדם קטנות מרביעי עגול או
 שהן רחבות ובהכרח גם הצלעות שכנגדן גדולות מרביעי או שאחת מזויותיו צרה
 ואחת רחבה ובהכרח הנשטח לנצבת תהיה גדולה מרביעי כאשר ביארתי במופתים
 בפירושי למינלאוס. ובמה שהקדמתי על ספר האלמגסטו. ואף על פי שבקע א'
 בעצמו הוא לווית הצרה והרחבה תשלומה וכן לקשת הקטנה והגדולה מרביעי שהוא
 עומד כאמצע העגול וכן הענין בקיום הנוגעים והחותכים העגול עד שאין הפרש
 בחשבון הן שתהיינה הוויות רחבות או צרות או הצלעות גדולות מרביעי או קטנות
 כמשלש שנרצה להתיר ולגלות חלקיו נעלמי השעור. עם כל זה למען חלך בדרך
 ישרה והיו עיניך רואות את מוריך הטיב הוא כשיקרה לך התר משלש שבו זוית
 או זויות צלע או צלעות יותר מהשעים תתיר המשלש הנכחי לו שבנקלה תמצאנו
 כמתיחה צלעותיו עד חצי העגול אל הצד הראויה לפעולתך כאשר הראיתוך
 כתמונה הראשונה שהיא ראויה שתהיה נגד עיניך תמיד שהיא מזכרת לך הלמודים
 הצריכים למלאכתך ולא תצטרך לשום ספר כהתר המשלשים וגם כתמונה הזאת
 השלישית הענין מכואר לפניך שבמתיחה הצלעות תמצא משלש אחר סמוך לראשון
 שבו יהיו לך שלשה חלקים ידועים קצתם השלומי הג' ראשונים וקצתם הם בעצמם
 שהם משותפים ועומדים בין ב' המשלשים. **דמיון** לרכי בשלש **אבה** (יור ג)
 שוויה **ב** ממנו נצבת וצלע **אה** נכחי לנצבת אשר נקראהו מכאן ולהכא בשם
נשמה סתם הוא גדול מרביעי וצלע **אב** קטן ונרצה מהשלשה ידועים אלו להתיר
 המשלש הנזכר רצוני לדעת שעור צלע **הב** וזויות **ה יא**. הנה נמתח הנשטה
אה עד **צ** תשלום חצי עגול ויהיה לנו כמשלש **אבצג** ידועים זויה **ב** נצבת וצלע **אב**
 המשתף בין ב' המשלשים והנשטח **אצ** שהוא תשלום **אה** הירדע וכשנתיר המשלש
 הזה הקטן ר"ל שנמצא שעור צלע **צב** כמה הוא חכף אדע תשלומו **בה** וכן
 כשארע שעור זויה **צ** אדע שעור זויה **ה** השוה לו שב' עגולים הנחתכים זויה
 החתוך שווה כאשר נתבאר במקום אחר וכן נדע זויה **צאב** וחכף ידע תשלומו
 זויה **האב**. וכמו זה האופן כמשלש **אדצ** שב' זויותיו רחבות נקח להתרו משלש
אבצ הנכחי לו ודעת לנכון נקל ואין להאריך במקום שראוי לקצר ולפי שעסקנו
 עכשיו כמשלש בעל זויה א' נצבת לא נזכיר שם הנצבת כלל שודאי היא ידועה
 והוא המנהיגנו ומדריכנו בהתר המשלש אלא נזכיר ב' חלקיו הידועים זולתה וכן
 בערכים הזויות הנצבת שהיא כל הבקע אציירהו באות עם ב' נקודות לאהבתי
 הקצור שמענה ואחה דע לך. והנה כלל השאלות המבוקשות להתר כל משלש
 נצב הווית הם י"ו וכלן מתבארות כמו שאמרנו עם העיקר הזה הראשון אלא
 ששמונה מהן ניתרות על ידי עריכה אחת ר"ל עם חשבון למוד וזהו כפעם

אבן הראשה מפנה א

אחת והשמנה הנותרות הן צריכות לשתי עריכות. **עוד** חרע שהשכון ר' יצחק שהניח חצי האלכסון ששים מעלות כדרך תלמי והקדמונים שלקחו כל הבקע מתחיל ממספר הששה רצוני 60 או 600 או 6000 או 60000 גם שמספר זה סגולתי ויפה יותר ממספרים אחרים כאשר ביארנו בספר המספר השלם הנקרא **שבר יוסף** יקרהו וישיגהו תלאה רבה ויגיעה מה שאין כן לעשירות ולכן כל התוכנים החדשים ישתמשו בבקע 10000 או 100000 או יותר כפי רצונם לדרקק בהשכון ולוח הבקעים מצאוי הוא בידי הכל וכנינו ומתכונתו ביארנו בפירושינו לאלמגסטו ובוה גרויח זמן לא מעט בהשכונות שבדרך הר' יחסים שככללם הבקע כלו אם אמנם הוא א' מהאמצעיים אין צורך לכפל או הכאה כי אם לחלוק לבד ואם הוא ראשון אין צורך לחלוק אלא לכפל לבד. ולזה נשחמש בו לעולם. והא לך הח' שאלות הנותרות על ידי עריכה א' כפי זה העיקר: **הנה** כחמונה הראשונה רצינו לדעת כמשלש **אבצ** אחת הזווית אחר שידענו זולת הנצבת אהת מהצרות וצלע המקביל לזווית המבוקשת וסדר השאלה כך:

א הזווית מזויה אחת וצלע מקביל לזווית המבוקשת הנה חקיש ותאמר **כערך ה"** אל בקע **פצ** השלום **צב**. כן בקע **צ** אל בקע **פה** השלום זווית **א** המבוקשת **כערך כ"** אל בקע **יא** השלום **אב**. כן בקע **א** אל בקע **יב** השלום זווית **צ** המבוקשת **ב הנשטח** מהשני צלעות **כערך ה"** אל בקע **פצ** השלום **צב** כן בקע **פ** השלום **אב** אל בקע **צה** השלום **אצ** הנשטח המבוקש.

ג הצלע מהנשטח והזווית המקבלת לצלע המבוקש **כערך ב"** אל בקע **אצ** הנשטח כן בקע **צ** אל בקע **אב** המבוקש **כערך ב"** אל בקע **אצ** הנשטח כן בקע **א** אל בקע **בצ** המבוקש **בג'** אלו כל הבקע בראשית העריכה ולכן ניתרות על ידי כפל השני בשלישי ובלי חלוק הגרע מהנכפל במספר סיפריי"ש כל הבקע והנשאר הוא בקע הרביעי המבוקש ואולם בחמש הבאות כל הבקע הוא באמצע העריכה והן צריכות לחלוק א' לבד אחר שתוסף סיפריי"ש של כל הבקע למספר השני או הג' כאשר ירעה במספר.

ד הזווית מהנשטח והצלע המקביל לזווית המבוקשת **כערך בקע אצ** אל **ב"** כן בקע **אב** אל בקע **צ** המבוקשת **כערך בקע אצ** אל **ב"** כן בקע **צב** אל בקע **א** המבוקשת **ה הזווית** מאחת הצרות והצלע הקרוב לזווית המבוקשת **כערך בקע פצ** השלום **צב** אל **ה"** כן בקע **פה** השלום **א** אל בקע **צ** הזווית המבוקשת **כערך בקע אי** השלום **אב** אל **כ"** כן בקע **כי** השלום **צ** אל בקע **א** הזווית המבוקשת **ו הנשטח** מהצלע והזווית המקבלת לו

כערך בקע א אל בקע צב כן ב" אל בקע אצ הנשטח

כערך בקע צ אל בקע אב כן ב" אל בקע אצ הנשטח

ז הצלע מהנשטח וא' הצלעות

כערך בקע פ תשלום אב אל בקע צה תשלום אצ הנשטח כן ה" אל בקע

פצ תשלום צב הצלע המבוקש

כערך בקע י תשלום צב אל בקע כא תשלום אצ הנשטח כן כ" אל בקע

אי תשלום אב הצלע המבוקש

ה הצלע מכל הזויות

כערך בקע צ אל בקע פה תשלום א כן ה" אל בקע פצ תשלום צב המבוקש

כערך בקע א אל בקע כי תשלום צ כן כ" אל בקע אי תשלום אב המבוקש

ואולם השמנה שאלות הבאות אהר אלו ניתרות על ידי שתי עריכות על פי

העיקר הראשון ואפילו עם ג' עיקרי ר' יצחק לא חקל מהחשבון אפילו כמלא

נימא כלל ואלו הן

ט הזוית מהשני צלעות. בתחלה נבקש אצ הנשטח כמו בשאלה השנית ואחר כך

מהנשטח והצלע המקביל לזוית נמצא הזוית כמו בשאלה הרביעית דרך דמיון

כערך ה" אל בקע פצ תשלום צב כן בקע פ תשלום אב אל בקע צה

תשלום אצ הנשטח ואחר כך נאמר

כערך בקע אצ אל ב" כן בקע אצ אל בקע א הצוית המבוקשת

י הזוית מהנשטח והצלע הקרוב לזוית המבוקשת. בתחלה נמצא הצלע השני

כאשר בשאלה השביעית ואחר כך נמצא הזוית מהנשטח והצלע

המקביל לזוית כמו בשאלה רביעית.

יא הזוית מהנשטח והזוית האחרת. בראשונה נמצא כמו בשאלה ג' הצלע

המקביל לזוית הירדועה. ואחר כך כמו בשאלה ח' מזה הצלע והזוית

הירדועה נמצא הזוית השניה

יב הנשטח מכל הזויות. בראש נמצא אחר הצלעות כפי שאלה ח' ואחר כך עם

הזוית המקבלת לצלע הירדוע על ידי השאלה הששית נמצא הנשטח.

יג הנשטח מהצלע והזוית הסמוכה אליו. קודם נמצא הזוית השניה בעזר השאלה

הראשונה ועל ידה עם הצלע הירדוע שמקביל לה כפי השאלה הששית

נמצא הנשטח.

יד הצלע מהנשטח והזוית הסמוכה לצלע המבוקש. בתחלה נמצא הצלע המקביל

לזוית הירדועה מהשאלה ג' ואחר כך עם הצלע והנשטח כאשר

בשאלה ז' נמצא הצלע המבוקש.

טו הצלע מאחד הצלעות והזוית הקרובה אליו. בתחלה נמצא הזוית השניה

אבן הראשה מפנה א

כפי השאלה הא' ובעור השתי זווית נמצא הצלע המכוש כפי השאלה השמינית.

יו הצלע מהצלע הזווית המקבלת לו שהיא סמוכה לצלע המכוש. בראשונה נבקש הנשטח כמו בשאלה ששית. ועם הנשטח והצלע הירוע נמצא הצלע השני כמו בשאלה ז'.

הראיתך שכל השאלות הצריכות להיתר המשלש הכדורי נצב הזווית ניתרות עם העיקר הראשון לכוון על ידי לוח הבקעים. אלא שבשמונה מהן אתה צריך לכפול החשבון ולהג הרכה יגיעת בשר. והנה אמת שהדורות הולכים ומתחכמים שתלמי שבא אחר איפרכוס. ומיליאוס. וקצר דרך התרת המשלשים נראה כמוצא שלל רב והיה דרכו להשתמש בלוח יתרי הקשתות השלמים והוא דרך מלא חכמה עם יראת אגדים שמי בעל דברים יגש לחשוב חשבונות רבים באותו אופן ולא ישגה כמה שגיאואה. ולכן אלכתני הראשון שירדתי אחר תלמי ותיאוני המציא הבקעים במקום היתרים שבערך הכל אל הכל כן החלק אל החלק רצוני לומר כערך יתר קשת אל יתר קשת כן ערך הצי היתר של קשת אל חצי היתר של קשת והבקעים הם חצאי יתרים וגיברו' הקל עוד שמה שעשו הם על ידי למוד הששה שעורים ביאר הוא עם למוד הר' שעורים. ועד כאן השיגה יד הקדמונים ור' יצחק עמהם והבאים אחריהם חכמי ארום ידועים בכל חכמה ובלמודים נבונים שהם כננסים כראשי הענקים. קשרו הכל בחבל ורלו מים מכארות עמוקים ומצאו קיום אחרים זולת הבקעים קראים **נוגעים וחוחכים** ועליהם בנו למודים ומיפתים חזקים עד שביארו כל העלומה במשפטי המשלשים וכמו שהם כל מגמתם להגדיל ולהאדיר הקדמות והצעות יש מהם שכתבו עשר ידות נייר להראות כחם ועוצם ידם כך דעתי להפך להשתמש בהכרחי ולא יותר ולכן אקח אחד מכלאותם הלמודים ועל ידו ובעור העיקר הראשון נבא אל מכושני ויקרא **האבן השנית** היא **אבן בוחן** פנה יקרת שכחה לא נופל מהעיקר הראשון שבה נבאר הח' שאלות הנותרות בעריכה אהת וזה תארה

במשלשים הכדוריים נצבי הזווית שאהת הזווית הצרות שיה או משוחפת להם. הנה הערך שבין בקעי חושבותיהם כערך שבין נוגעי עמודיהם.

בהמונה שכיארנו אמתת העיקר הראשון יהיו ררך דמיון משלשי (ליור ב) **ארה** **אבג** נצבי זווית ד **וב** זווית א שיה משחפת לשניהם נבאר שערך בקע חושבת אד אל בקע חושבת אב הוא כמו ערך נוגע הקשת העמודית **הד** אל נוגע הקשת העמודית **גב** ויהיה בקע קשת אד הרביע קו **פד** שהוא כל הבקע וקו **סב**

בקע קשת **אב** ועל קצוות הקשתות העמודיות **ד** יב נעמיד ב' עמודים **דנ** בר נפגשים עם החותכים **פחנ** סגר ויהיו לפי גדר הנוגעים קו **נד** נוגע הקשת העמודית **חד** וקו **רב** נוגע הקשת העמודית **גב**. והנה כאשר ביארנו כמות העיקר הראשון ב' המשלשים **פרנ** סבר דומים ונערכים ויהיה אם כן כערך **פד** אל **נד** כן ערך **סב** אל **בר** ובחלוף כערך **פד** אל **סב** כן **נד** אל **בר** רצוני לומר כערך **פד** בקע חושבת **אד** כמשלש **אדה** אל **סב** בקע חושבת **אב** כמשלש **אבג** כן ערך **נד** נוגע קשת עמודית **חד** במשלש **אדה** אל **בר** נוגע קשת עמודית **בג** כמשלש **אבג** והוא מה שרצינו לכאר. ולפי דרכנו נתבאר גם כן שבכל משלש כדורי נצב הזויות הנה כערך כל הבקע אל בקע אהד הצלעות כן נוגע הזויות הסמוכה אליו אל נוגע הצלע השני כאשר בתמונה שלפנינו ערך בקע **פד** שהוא כל הבקע אל **סב** בקע צלע **אב** הוא כערך נוגע **נד** של קשת **חד** שהוא שעור זויה **א** הסמוכה לצלע **אב** הנזכר אל **רב** נוגע הצלע השני **גב**. וכן בחלוף כערך **ב** הזויות הנצבת אל זויה **א** כן הצלע הסמוך **אב** אל הצלע **גב** שכנגדה. וככמה אופנים שונים תמצא למוד **א'** בעצמו אצל המחברים שלכסות גניבתם מהספרים הם מתנכרים ומתכסים בכנדים אחרים. ו**אולם** התחבולות המורגלות אצל הותיקים להעשיר הלמודים להשתמש בהם לצרכם הם לפי הרוב נכונות על החמשי ליסודות נכדורת מדבר בו אוקלידוס ביחסים בשלוח ועליו מיוסדות המלאכות וההכמות כלן והקשים השכליים הפלוסופיים וגם כי אין קצה לאוצרותיו הנה אנחנו נהליף כל למוד כפי הוראותיו לבד על שלשה אופנים.

והמשל בענין שלפנינו לפי שביארנו

שכערך בקע חושבת **אד**. אל בקע חושבת **אב**. כן נוגע עמוד **דה** אל נוגע עמוד **בג**. יהיה גם כן בחלוף כפי הלמוד י"ו ממנו:

כערך בקע חושבת **אד**. אל נוגע עמוד **דה**. כן בקע חושבת **אב** אל נוגע עמוד **בג**. ובהפוך כפי הנמשך מלמוד רביעי שבו יהיה גם כן:

כערך בקע חושבת **אב**. אל בקע חושבת **אד**. כן נוגע עמוד **בג** אל נוגע עמוד **דה**. ובחלוף והפוך יחד יהיה גם כן:

כערך נוגע עמוד **דה** אל בקע חושבת **אד**. כן נוגע עמוד **בג** אל בקע חושבת **אב** ולכן תחבונן היטב בערכים ולא תשתומם אם לא תדע מיד מוצא הלמוד ומקורו. ודע לך שתוכל לחשוב הצלעות הקטנים **דה** **בג** לתושבות והגדולים יהיו לעמודים ויהיה כערך בקע **דה** אל ערך בקע **גב** כן נוגע **דא** אל נוגע **אב**. ובחלוף כערך בקע **דה** אל נוגע **דא** כן ערך בקע **גב** אל נוגע **אב**. וכן בהפוך והלוף והפוך כאחד והכל כרצונך וכפי צורך שמושך.

ואחר שנחבר לך אמתה העיקר השני הזה תתן ענין בתמונה הראשונה שהיא

אבן בוחן ב' מפנה א

אם לבינה כהתר המשלשים באמונה. וחתיר בפעם אהח כל השאלות השמונה. (ליר א)

ט הזויה מב' הצלעות

כערך בקע צב החושבת אל נוגע אב כעמוד במשלש אבצ כן צג כל הבקע חושבת משלש צגכ אל נוגע גכ שהוא עמוד בו והוא שעור זויה צ המבוקשת.

י הזויה מהנשטח והצלע הקרוב לזויה המבוקשת

כערך נוגע עמוד בג תשלום צלע בצ אל החושבת גיכל הבקע כן נוגע עמוד אב תשלום הנשטח אל בקע החושבת כי שהוא תשלום זויה צ המבוקשת.

יא הזויה מהנשטח והזויה האחרת

כערך חושבת צג כל הבקע אל נוגע עמוד גכ שעור צ הידוע כן ערך בקע חושבת בצ תשלום הנשטח הידוע צפ אל נוגע עמוד אב תשלום בר והוא שעור זויה פ המבוקשת.

יב הנשטח מכל הזויות

כערך נוגע עמוד גכ שעור זויה צ אל חושבת גצ כל הבקע כן נוגע עמוד אב תשלום זויה פ אל בקע חושבת בצ תשלום צפ הנשטח המבוקש.

יג הנשטח מהצלע והזויה הקרובה אליו

כערך חושבת יג כל הבקע אל נוגע עמוד גב תשלום הצלע צב כן בקע חושבת יכ תשלום זויה צ אל נוגע עמוד כא תשלום הנשטח אצ המבוקש.

יד הצלע מהנשטח והזויות הסמוכה לצלע המבוקש

כערך בקע חושבת יכ תשלום זויה צ אל נוגע כא העמוד תשלום הנשטח אצ כן כל הבקע יג אל נוגע עמוד גב תשלום צלע בצ המבוקש.

טו הצלע מהצלע האחד והזויות הסמוכה אליו שהיא מקבלה לצלע המבוקש כערך כל הבקע גצ אל נוגע עמוד גכ שעור צ כן בקע צלע בצ אל נוגע עמוד כא המבוקש

יו הצלע מהצלע והזויות המקבלה לו שהיא סמוכה לצלע המבוקש.

כערך כג נוגע הזויה צ אל גצ כל הבקע כן נוגע צלע אב אל בקע בצ הצלע המבוקש. הרי לך היתר כל שאלה בקצור מלון ובמופת ועל פי שני העיקרים יקום דבר

המשלשים פרוש כשמלה. ואולם הצד השווה שבהם משלש מהשאלות ניתרות על ידי הכפל לברו שכל הבקע הוא בראשית העריכה וחמש הנותרות ככל עיקר

שהן כלן עשר כל הבקע יבא באמצע והן צריכות לחלוק והוא במספרי הבקעים והנוגעים מאד קשה לרכיבים ונקל לטעות. אי לזאת לא נתקרה דעה האחרונים

בכל אלה ובקשו תחבולה להביא כל הבקע בתחלת העריכה ככל שאלה. והנה אמת נכון הרבר אשר בדיחה עלה והוא כלי יקר וסגולה ויקרא האבן השלישית

אבן שלמה גביש ורא מה ספיר ואחלמה. וזה תארה

האבן השלישית אבן שלמה

כל הבקע הוא אמצעי ביחס בין בקע הקשה וחותר
תשלומו וכן בין נוגע הקשה ונוגע תשלומו

ולביאורו נרשום על מרכז עגול **אבג** (ליורד) וכרביע **בג** שבקעו **גד** היתה קשה
בה שבקעה **הפ** ותשלומה **הג** וחותר **הח** תשלום **רהכ**. נבאר שכערך
הפ בקע קשה **בה** אל **גד** כל הבקע כן ערך **גד** כל הבקע אל **כד** חותר
קשה **גה** שהיא תשלום קשת **בה**.

המופת לפי ששני המשלשים **כגד דפה** הם שוי הוויות שכן **פ** ו**ג** נצבות
וויות **כ** שוה לויות **הדפ** כפי למוד כ"ט לראשון ואם כן כפי למוד ל"ב
מראשון גם הנותרת **הדג** שוה לויות **פהד** וכפי למוד רביעי מששי יהיה כערך
פה אל **הד** כן **דג** אל **כד** ואולם **הד דג** שוים לפי נדר העגול יהיה אם כן
כערך **הפ** אל **גד** כל הבקע כן **גד** כל הבקע אל **כד** חותר **גה** שהוא תשלום
הב וזה משר"ל. **ואולם** לביאור החלק השני יהיה כתמונה זאת בעצמה נוגעי קשת
גה קו **גכ** ותשלום הקשה היא **בה** והנוגע שלה **בר**. וכל הבקע **גד** נבאר ש**גד**
כל הבקע אמצעי בין ב' הנוגעים ר"ל שכערך **כג** נוגע **גה** הקשה אל **גד** כל
הבקע כן **גד** אל **בר** נוגע קשת תשלומו **הב**.

המופת לפי ששני המשלשים **כגד דבר** שוי הוויות רצוני שוויות **ג** ו**ב** נצבות ווויה
כדר שוה לויות **גכד** מ"ט לראשון. ולפי ל"ב לראשון תהיה גם כן וויה
כדר שוה לויות **כדג** ומרביעי לששי המשלשים דומים ונערכים ויהיה כערך **כג**
אל **גד כודב** אל **בר** ואולם **גד דב** שוים. אם כן כערך **כג** אל **גד** כן **גד**
אל **בר** וזה מה שרצינו לבאר. מכאן אתה למד שכל זמן שכל הבקע הוא שני
או שלישי בארבעה נערכים שכראשיתם בקע אתה יכול להביא כל הבקע בתחלת
הערך ושני לערך חשים חותר תשלום הקשת שהיה ראשון והשלישי או השני תניה
כמו שהוא והכל מחוקן וכן אם הראשון בערך הוא נוגע קשת תביא כל הבקע כראש
הערך ושני לו חשים נוגע תשלום הקשת הראשונה וכדרך זה תוליד ערכים חדשים
אשר בהם תכתן חשבונך על ידי ררכים שונים. והא לך העשר שאלות הנותרות
מכוארות עם הכפל לכד כאשר השש הראשונות וראה ועשה.

ד הוויות מהנשטח והצלע המקביל

כערך **ב**" אל חותר תשלום קשה **אצ**. כן בקע **אצ** אל בקע **א** המבוקשת.

ה הוויות מהוויה האהרת והצלע הקרוב לויות המבוקשת

כערך **ב**" אל חותר **צב**. כן בקע **פה** תשלום וויה **א** אל בקע **צ**

הוויה המבוקשת.

אבן שלמה

- ו הנשטח מהצלע והזווית המקבלת אליו
 כערך ב" אל חותך תשלום א. כן בקע צב אל בקע אצ הנשטח המבוקש.
 ז הצלע מהנשטח ואחר הצלעות
 כערך ב" אל חותך אב. כן בקע צה השלום הנשטח אצ אל בקע פצ
 תשלום צב הצלע המבוקש.
 כערך כ" אל חותך צב. כן בקע כא תשלום הנשטח אצ אל בקע יא
 תשלום אב הצלע המבוקש.
 ח הצלע מכל הזווית
 כערך ב" אל חותך תשלום צ. כן בקע פה השלום א אל בקע פצ תשלום
 צב הצלע המבוקש
 כערך ב" אל חותך תשלום א. כן בקע כי תשלום צ אל בקע אי תשלום
 אב הצלע המבוקש
 ט הזווית משני צלעות
 כערך צג כל הבקע אל חותך תשלום בצ צלע הסמוך לזווית. כן נוגע צלע המקביל
 אב אל נוגע גב שעור זווית צ המבוקשת.
 יד הצלע מהנשטח והזווית הסמוכה לצלע המבוקש
 כערך יג כל הבקע אל חותך זווית צ. כן נוגע כא תשלום הנשטח אצ
 אל נוגע גב תשלום צלע בצ המבוקש.
 ושלושה אלו מתבארות כפי העיקר הב' והחלק הב' מהעיקר השלישי
 י הזווית מהנשטח והצלע הקרוב לזווית המבוקשת
 כערך גו כל הבקע אל נוגע בצ הצלע כן נוגע אב תשלום הנשטח אל
 בקע כי תשלום זווית צ המבוקשת.
 יב הנשטח מכל הזווית
 כערך גצ כל הבקע אל נוגע כי תשלום זווית צ. כן נוגע אב תשלום זווית
 פ אל בקע בצ תשלום צפ הנשטח המבוקש.
 יו הצלע מצלע אחר והזווית המקבלת אליו שהיא סמוכה לצלע המבוקש
 כערך גצ כל הבקע אל נוגע תשלום זווית צ כן נוגע צלע אב אל בקע
 בצ הצלע המבוקש
 ואחרי הודיע אלדים לך את כל זאת הנני מסדר לפניך לוח זה כסדר השאלות
 שיש אצלי בספר ארבת השמים הגם ששם בארתי כל שאלה עם
 יותר אופנים שבהם כל הבקע כחחלה ומעחה ואילך כל זמן שאזכיר שאלה מהן

אזכירנה כפי הסדר שכלוח הוה והמספרים הראשונים הרי הם פסולים ומבוטלים. וכבר הודעתך שרעהי לקצר מאד בכאן שאילו רציתי להאריך הייתי מגלה דברים יפים וכלים מכלים שונים יותר מאלה עשרה מונים ודרך זה נאה למתחילים. ועוד לאלה מלין כמקום אחר בע"ה.

לוח שאלות המשלשים נצבי הזויה וכו' יו טורים

צדיית הזויה

הטור הראשון מהשני צלעות

בערך כל הבקע אל חוהך תשלום הצלע הסמוך לזויה המבוקשת. כן נוגע הצלע המקביל לזויה המבוקשת אל נוגע הזויה המבוקשת.

הטור השני מהנשטה והצלע המקביל לזויה המבוקשת

בערך כל הבקע אל חוהך תשלום הנשטה כן בקע הצלע אל בקע הזויה המבוקשת.

הטור השלישי מהנשטה והצלע הסמוך לזויה המבוקשת

בערך כל הבקע אל נוגע הצלע כן נוגע תשלום הנשטה אל בקע תשלום הזויה המבוקשת.

הטור הרביעי מהנשטה ואחת הזויות הצרות

בערך כל הבקע אל נוגע הזויה, כן בקע תשלום הנשטה אל נוגע תשלום הזויה המבוקשת

הטור החמישי מאחת הזויות הצרות והצלע המקביל לזויה המבוקשת

בערך כל הבקע אל בקע תשלום הצלע. כן בקע הזויה הידועה אל בקע תשלום הזויה המבוקשת

הטור השישי מאחת הזויות הצרות והצלע הסמוך לזויה המבוקשת

בערך כל הבקע אל חוהך הצלע. כן בקע תשלום הזויה הידועה אל בקע הזויה המבוקשת והיא מסיפקת אם צרה או רחבה.

צדיית הנשטה

הטור השביעי משני הצלעות

בערך כל הבקע אל בקע תשלום הצלע האחר. כן בקע תשלום הצלע הב' אל בקע תשלום הנשטה

הטור השמיני משתי הזויות

בערך כל הבקע אל נוגע תשלום זויה הא' כן נוגע תשלום הזויה השניה אל בקע תשלום הנשטה

הטור התשיעי מהצלע והזויה המקבלת לו

בערך כל הבקע אל חוהך תשלום הזויה. כן בקע הצלע אל בקע הנשטה

אבן שלמה

והוא מסופק אם גדול אם קטן מרביע עגול.
הטור העשירי מהצלע והזווית הסמוכה אליו
 כערך כל הבקע. אל נוגע חשלום הצלע. כן בקע חשלום הזווית אל נוגע
 חשלום הנשטח.

צדיית הצלע

הטור האחד עשר מהנשטח והזווית המקבלה לצלע המבוקש
 כערך כל הבקע אל בקע הנשטח. כן בקע הזווית אל בקע הצלע שכנגדו המבוקש.
הטור השנים עשר מהנשטח והזווית הסמוכה לצלע המבוקש
 כערך כל הבקע אל חותך הזווית. כן נוגע חשלום הנשטח אל נוגע חשלום
 הצלע המבוקש.

הטור השלש עשרה מהנשטח ואחת הצלעות
 כערך כל הבקע אל חותך הצלע הירדוע כן בקע חשלום הנשטח אל בקע
 חשלום הצלע המבוקש

הטור הארבע עשר מאחת הצלעות והזווית הסמוכה אליו שהיא מקבלה
 לצלע המבוקש

כערך כל הבקע אל נוגע הזווית. כן בקע הצלע הירדוע אל נוגע הצלע המבוקש
הטור החמש עשרה מאחת הצלעות והזווית המקבלת לו שהיא סמוכה לצלע המבוקש
 כערך כל הבקע אל נוגע חשלום הזווית. כן נוגע הצלע הירדוע אל בקע
 הצלע המבוקש. והוא מסופק אם קטן אם גדול מרביע.

הטור הששה עשר מהשהי זווית
 כערך כל הבקע אל חותך חשלום הזווית הסמוכה לצלע המבוקש. כן בקע
 חשלום הזווית המקבלת לצלע המבוקש אל בקע חשלום הצלע המבוקש.

והנה אין ספק שאם המשלש הניתר מצוייר כראוי לא ירמוך צלעותיו וזוויותיו
 עד שלא תסתפק בג' הטורים המסופקים הנזכרים כאשר הוא במשלשים
 הנראים בעגולי הספירה הנחתכים יחד וכן חוכל לצייר המשלשים הכדורים בכדור
 קטן עשוי משעוה שכרצונך תמרחם ותמחקם. **ואולם** כל זמן שאין תמונת המשלש
 מצויירת והבקש חלקיו הנעלמים הרבר מסופק שבקע אחד משתף לקשת ולחשלומו
 עד חצי העגול כאשר הראיתוך כמופת במקום אחר. ובמשלשים עקומי הזווית
 שהתתם על ידי המשלשים נצבי הזווית המשחמשים באלו הג' המסופקים יהיו
 מסופקים כמותם ולכן יהיו עיניך פקוחות ולא תכשל עם רבים ונכבדים מהקדמונים.
ואחר שכא לירינו הלמוד הנכבד הזה אודיעך שמושו בכל חשבונותך עד שלא
 תצטרך במשאך ובמתנך למלאכת החלוק כלל כי הכפל לברו יספיק לך
 כל זמן שיהיה אצלך הלוה הלמודי הנקרא **קאנון מאתימאטיקום** שבו נגבלים

ונקצבים שעורי היתרים או הבקעים הנוגעים והחותכים השייכים לכל חלק וחלק מקשה הענול ובלבד שיהיה כל הבקע מתחיל מהא' ר"ל 100000 או יותר .

וליתר ביאור הענין הסתכל במשלש (ליור ה) ישר הקוים **אבג** עקום הוויות שהנה כמו שביארנו בספר **ארבת השמים** ויחבאר גם כן **בעין הג'** כערך **אב** בקע זייה **ג** אל **בג** בקע זייה **ב** כן **צלע אב** אל **צלע אג**. וכדי למצוא **צלע אג** אתה צריך לכפול **בג** עם **אב** ואחר כך לחלוק היוצא על **אב**. ואולם אם תחפוץ להפטר מטורח החלוק ותבחר יותר בשתי הכאות תוריד מויות **א** עמוד **אד** על **צלע גב** ותחשוב **צלע אב** חצי אלכסון עגול שמרכוז נקדה **ב** ואזי יהיה **צלע אד** בקע זייה **ב** ו**צלע דב** בקע זייה **דאב**. ותקיש ותאמר כפי אותו למוד כערך **אב** כל הבקע אל בקע זייה **ב** כן מספר **אב** אל **אד** וכשתדע שעור **אד** במספר קצוב תחזור ותחשוב אותו **אד** לחצי אלכסון עגול שמרכוז יהיה נקד' **א** ואז **אג** יהיה חותך זייה **גאד** שהיא תשלום זייה **ג** ותקיש שנית ותאמר כערך **אד** כל הבקע אל **אג** חותך זייה **גאד** רצוני חותך השלום **ג** כן מספר **צלע אד** אל **אג** הרי שמצאת **אג** בלי חלוק ו**נניה** זייה **ג** 40 מעלות שבקעם 64278 וזייה **ב** 30 שבקעם 50000 ו**צלע אב** 10 אמות ונרצה לדעת כמה אמות הוא **צלע אג** יהיה אם כן.

כערך בקע זייה **ג** 64278 אל **צלע הנכחי** לה **אב** 10 כן בקע זייה **ב** 50000 אל **צלע אג** הנה דרך החלוק נמצא **צלע אג** $7^{50054}/64278$ בפעם אחר. ובלי חלוק כפי העיקר הג' הנוכח על ידי שני כפלים נמצאהו כך לפי שנמצא קודם מספר שיהיה ערך כל הבקע עמו כערך שיש לבקע זייה **ג** עם **צלע אב** כדרך זה כערך **ג** 64278 אל **אב** 10 כן 100000 אל מי דרך החלוק יהיה הרכיעי $15^{35880}/64278$ וכדי להמלט מהחלוק נביא כל הבקע כפי העיקר הג' בראש הערך וחותך תשלום זייה **ג** שהוא מעלות 50 והחותך שלו 155572 יהיה במקום בקע זייה **ג** ויהיה אם כן כערך 100000 אל 155572 כן 10 אל $15^{55720}/100000$ והוא קרוב לראשון שנמצא כדרך החלוק. וזהו המספר הרכיעי המבוקש שכל הבקע עמו כערך בקע זייה **ג** עם **צלע אב** ונקישאם כן ונאמר כערך כל הבקע 100000 אל $15^{55720}/100000$ כן בקע זייה **ב** 50000 אל **אג** $7^{77860}/100000$ והוא קרוב לראשון שנמצא על ידי החלוק וכאשר פעלה בזה תוכל לפעול בכל ג' מספרים נערכים ובלבד שתחשבם כאילו היו בקעים וזה שתכפלם או שתוסיף עליהם סיפרים עד שיגיעו לכלל בקע. ו**נניח** שיהיה כערך 8 אל 12 כן 6 אל רביעי. נוסף עליהם ג' סיפריש ויהיה כערך 8000 אל 12 כן 6000 אל מי ונמצא קודם ערך כל הבקע אל רביעי. וזה שנערוך כך כערך 8000 אל 12 כן 100000 אל מי ולהפטר מהחלוק נביא כל הבקע בראש ונקח הותך שלתשלום קשת 8000 שהיא

מעלות 85 וראשונים 24 וחזקה 1246899 ונקיש ונאמר כערך 100000 אל 1246899 אל
 כן ערך 12 אל מי נמצא 15 בקרוב ואחר כך נקיש ונאמר כערך 100000 אל
 15 כן 6000 אל מי נמצא 9 והוא המבוקש.

הראיותיך בעיניך איך תוכל להפטר מהחלוק ואם תרגיל עצמך בפעולה זו תהיה
 אצלך קלת השמוש ובמספרים הגדולים תהיה נהנה ורץ כצבי בה ואשר לא
 צדה ישחומם ולא ידע. **והנה** אין לתמוה אם לא יבואו חשבונות אלו מצומצמים
 כחשבונות הגיאומטריאה לא תחסר ולא תעריף כחוט השערה כי האמנם חשבונות
 אלו אינם למוריים אלא טבעיים ויפול בהם השנוי ביותר ופחות מהאמת החלוטי
 כפי דקדוקך בפעולה יותר ומעט ולהכיך הענין הזה מיסודו אוריעך שבהיות
 היתר המשלשים על ידי למוד הזהב וכן כל מחשב אנושי והוא הלמוד י"ט לשביעי
 הנקרא ריגוליה די טריי שבעבור זה הוצרכנו לדעת ג' חלקים נערכים במשלש
 הניתר בשעור מונבל ידוע שעל ידיהם נמצא רכיבי נעלם הנערך להם וזה כל
 פרי השתדלותנו עד הנה כאלו העיקרים שהקדמנו שתכלית כונתנו לבאר ערכי
 צלעי המשלש וזויותיו קצתם אל קצתם ולמה שלא נדע עד היום הזה ואולי לא
 יודע לעולם ערך העקום אל העקום ולא הישר אל הישר לא השיגה דעת האדם
 להגביל ערכי קשת אל קשת או זווית אל זווית בדקדוק למודי כי אם קרוב
 לאמת כחשבון טבעי הגם וזה על ידי היתרים השייכים להם כפי הקדמונים או
 הבקעים הנוגעים והחותכים כפי האחרונים שבתוכם כל אלו קיים ישרים יהיו
 נערכים היטב זה כזה וזה חק הלוח הלמודי הנזכר ואוצרו הטוב ואני קורא אותו
לוח הזהב לחשיבותו וכל עור שנדקדק בלקיחה כל הבקע שהוא חצי האלכסון
 יותר גדול ורב המספרים יהיו היתרים והבקעים והנוגעים והחותכים מדוקדקים יש מי
 שהניחו אחר עם עשר סיפרי"ש, ויש מי שהניחו עם עשרים סיפרי"ש. והרצה לדקדק
 ויכוין חשבונותיו ושתמש בלוח ריתיקן שבו ימצא השיך לרקים השניים מהבקעים
 והנוגעים והחותכים שהפועל עם אותם המספרים יהיה קילע אל השערה ולא יחטיא. וטוב
 שנדע הקרוב לאמת משנסכל את הכל. וכשגם זווית המשלשים ישרי הקיום נמדדות על ידי
 הקשתות המגבילות אותן נשתמשו בכמהם כהלוח הלמודי הנזכר הגם שעריך צלעותיהם
 ידוע מאד בדקדוק למודי ויודעו הנעלמים מהידועים כאשר ביאר אוקלידוס בשני
 ליסודותיו. ומכאן תדע שכל הנמצא על ידי המספרים שכלוח הזהב הוא קרוב
 לאמת לא האמת המוחלטת המצומצם כי אם כפשע בינו ובין האמת עד שלא
 יורגש ההבדל בעסקי בני אדם ובאמת אבוד הזמן הכלה בחשבונות ארוכים שזה
 יותר מאותו הסרון או יתרון. ומי שיש לו חוץ יטעם כאלו המגדנות ויהללם בשפתי
 רננות כי ראוי שיבדל החכם בכל פעולותיו מהתמוך ואשר לא השיגה דעתו דברים
 מעולם באיך ומה ולמה כאשר הגה מן המסילה ההולכים בה אדם ובהמה לא

ישא דעו למרחוק ולא יפער פיו לכלי חק ויבחר כמה שידע ושם ינוח ויחדל
ואולם אני לא אוכל להתעלם מעוזר לך עזר בענין המשלשים וההרחם כי
 בהיותך רובץ תחת משאך הכבד עוזב אעזוב עמך להודיעך דברי חכמים וחיודותם.
הלא ידעת משלי החכם מה נמרצו אמרי יושר דבר מלך שלטון באמרו
שאול ואברון לא תשבענה ועיני האדם לא תשבענה שהכונה לומר
 אחר אשר אחריתנו אל קבר כי מות נמות ואין מנוס משאול וימינו קלו מני רץ
 ולא נאריך כצל ראוי לנו למחר שלל חש בו ולמצוא דרכים קצרים וקלים להרכות
 הקנינים השכליים בזמן הקצר שנחיה בגוים? ולא נאכזר עתנו והגעינו באורך
 ההצעות ולא נטה ימין ושמאל מהדרך המביא אל תכליתנו הנכסף אף כי כשיחה
 תפלה ובשעמום הכטלה לא ניגע לריק ולא נלד לכהלה ולזה לא תשבע עין לראות
 ספרים זרים וכלים מכלים שונים זה אל זה שואלים וזה לזה מבארים וגם הנפש
 לא תמלא לשמוע דברים יקרים וכמו שאין גבול לשכלנו כמאמר המליץ שמים
 לרום וארץ לעומק ורוחב לב נכון אין חקר כן אין קץ לכספנו. **כי** הנה בזמן
 אכותינו נעשו מעשי נסים ומלאה הארץ דעה כמים לים מכסים הדשים מקרוב
 באו באשכנו וראניאה ואנגליאה לא נחה דעתם בכל למודי הקדמונים הנוכחים
 הרסו גדרי השכל ונכנסו לפני ולפנים **מי** יעורר ישנים שוכני בתי חמר האבות
 הידעונים מי יקיץ נרדמים יראו איפרכום ותלמי יתהו ויתמהו ויחרגו מקברותיהם
 וירהו. **ואם** בימים הראשונים ננעלו שערי הלמודים היום הזה יצאו כראש כל
 חוצות נצבים עומדים ברחובות יתנו קולם קוראים לכל עוברי דרך קצין תהיה לנו
 הננו לך לעכרים. ראה כח השקידה וההתמדה מה פעל ועשה קורא הדורות
 הראנו נפלאות לא ידענו מי מקדושים מצא דרך נקלה להתיר כל שאלה במספר
 בלי שום חשבון כפל ושבר רעיון החלוק לכד עם התוספות והמגרעת. ונער קטן
 נוהג היום בלמודים ושעשע יונק בהתר המשלשים נבער כל אדם מדעת וזה לא
 על ידי כלים כפלנישפיריאו והאצטרולב והכדור או הדומים להם שהאמנם לא
 ידקדקו אלו בחשבון הדקים אלא בדרכים אחרים נפלאים מעשה אלדים המה
 חרות על הלוחות אם לוח הבקעים אלוה הלוגאריטמי שנמצאו מחדש שהם כעין
 בקעים הפוכים והם הרבה מינים אם לוח הכולל כל היוצא מכלל אי זה ב' מספרים
 זה כזה וחלוקם זה עם זה או לוח המיוחד לכפלי כל חלק וחלק מהקשתות אחר
 שנחלקו עם כל הבקע אם על ידי השבטים המרובעים מה נוראים הם יעתי
 לשלחם לכבודך עשויים מנחשת קלל או כסף או שנהב חקוקים ורשומים עם
 המספרים הראויים כשיקרה ה' לפני אומן טוב ועמהם אשלח גם כן אופן שמושם.
 אולם כל זה תמצא באריכות וכביאור כספר ארכת השמים אך הפעם לא אבאר
 כי אם האופן הנקרא פרושתאפירישיש. רצוני לומר התוספת והחסרון שהן אמת

לא אחד הלוגאריטמי' דברים חשובים הם אלא שמרהיקים נרוד ממופתי הלמודים שמחבארים יפה בכקעים וילאה שכל המעיין לזכור עיקרי הדברים שעליהם נטועים. אך המרגיל עצמו כזה הלמוד אבטיחהו ימצא נחה רוח בכל עמלו וינוחם מעצבו טרחו מצורף לזה שטוב היותם כידו הרבה אופנים ובכל חשבון דרכים שונים כמו מאוני צדק שיבחן בהם פעולותיו אפילו שהם לפעמים דרכים ארוכים וקשים מהראשונים. וקראתי העיקר הזה **אבן חן** היא **אבן המלך** כי הוא כאבן יקרה ראוי להיות על מצח חכמים תמיד ישימוהו כחותם על לבם וכחותם על זרועם וימצא חן וחסד בעיני המלכים הבוחרים בקצור ובקלות ודרך לעצמם ואין לאהר' עמם

האבן הרביעית היא אבן המלך

כשהארבעה בקעים גערכים וכל הבקע בראשם יש דרך ישר לפני איש לדעת הרביעי הנעלם לבד עם חוספת ומגרעת

והנה האבן הזאת יש לה חלוקי אבנים ולכל חלוק חצצים ואולם הצד השוה לכלם הוא שתחבר קשת הבקע הקטן עם תשלום קשת הבקע הגדול ותבקש כלוח הזהב בקע קבוצם ויהיה מונח בימינך. וכן תחסר אלו השתי קשתות זו מזו ותבקש כלוח הנזכר בקע מותרם ותניחהו בשמאלך. ואחר כך לבך תשית לדעת אלו העיונים ותחנהגו כפי חלוקי האבנים כאשר אחה מראה בדמיונים.

החלוק הא' כשהקשת הקטנה שוה לתשלום הקשת הגדולה או עורפת עליו הנה קבוץ הבקעים הוא כפל הבקע הרביעי המבוקש. ואחה רואה שלחלוק הזה שני חצצים

החצין הא' כשהקשת הקטנה שוה לקשת תשלום הגדולה **דמיון** לדבר במשלש נצב הזוית **פדב** (ליו ר) תהיה זוית **ב** ידועה 40 מעלות והנשטח **פב** 50 מעלות ונרצה לדעת שעור צלע **פד**. הנה ידענו מהטור הי"א שבאבן שלמה שכערך כל הבקע 100000 אל בקע **פב** 76604 כן ערך בקע **ב** 64278 אל בקע 49239 שקשתו 30. 29 והוא שעור צלע **פד** המבוקש.

ואולם אם רצינו לדעת שעורו בלי טורה הכפל עם קבוץ וחסרון לבד. הנה כפי הוראות החצין הראשון הזה דרכו כך. לפי שתשלום 50 מעלות שהיא הקשת הגדולה הוא 40 כמו הקשת הקטנה אני מקבץ התשלום עם הקטנה והם 80 ובקעו 98480 וכן אני גורע זה מזה ונשאר 00 ובקעו כמהו 00 וקבוץ אלו השני בקעים הוא 98480 והוא כפל הבקע המבוקש ולפי זה תקח חציו שהוא 49240 ותבקשהו כלוח הזהב בערוגה הבקעים וכנגדו תמצא למעלה 29 מעלות ובשמאלו 30

ראשונים כאשר מצאת עם הכפל. וזה שאפילו שיש הפרש בין שני אלו הבקעים אחר שהוא כמספרים האחרונים לא יוסיף ולא יגרע ולא ישנה הקשתות כאשר תראה בלוח הבקעים. והא לך תבנית הפעולה כלה

	40 .0	תשלום הקשת הגדולה	40 .0
חוסף	40 .0	הקשת הקטנה	40 .0
קבוצם	80 .0	ובקעו 98480	ויחרונם 00 .0
			ובקעו 000
			חוסף 000

קבוצם 98480 זהו כפל הבקע המבוקש

וחציו 49240 הוא הבקע הרביעי שקשחו 26.30 שעור צלע פד המבוקש

ומכאן אתה למד שכשהקשת הקטנה שוה לתשלום הגדולה אינך צריך לגרוע שלא ישאר כלום אלא חצי בקע קבוצם הוא הבקע המבוקש. והמופת וסכת הפעולה על האופן הנזכר מיוסד כלו על הלמוד הרביעי מששי ליסודות מה רב טובו הצפון בו ויחבאר יפה בתמונת האנלימא שלפנינו (ליורן) ונרשום עגול שמהג על מרכו י ונעביר בו כ' אלכסונים ביה ליא נחתיים על זווית נצבות ועוד כ' אלכסונים אחרים שיה טינ ג"כ זה עם זה על זווית נצבות ויהיו יתרי טצך מזל דגע מקבילים לאלכסון טינ ויתר דהט מקביל לאלכסון שיה וכפי למוד ג' ול' מ"ג ליסודות יהיו כל היתרים הנזכרים והקשתות שעליהם נחתיים להצאין על ידי האלכסונים הנזכרים כנקודות שצז הג נה. ולביאור החצץ הראשון מזה החלוק תתן עיניך ברביעי הימיני של העגול הזה שלט ונוריד מנקדה ש על אלכסון ליא עמוד נצב שח וכן מנקדה z עמוד z3 ויהיו שני המשלשים ישת ו3ז שוי הזווית וכפי הלמוד הרביעי מששי נערכי הצלעות רצוני שכערך יש שהוא כל הבקע אל שח בקע קשת של כן ערך יז בקע קשת לט אל קו z3. ולפי שהקשת הקטנה טל שוה לתשלום הקשת הגדולה של שהרי עד תשלום רביעי שט חסר מן הגדולה קשת לט יהיה המקובץ מבקעי הקטנה והתשלום או בקע כפל הקשת הקטנה כפל קו z3 המבוקש. וזה שקשת שמ שוה לקשת של כאשר ביארנו בקרוב שקשת מל נחתיכה לחצאין עם האלכסון שיה ולפי זה השלומה מנ הוא גם כן תשלום של הגדולה וקשת נא שוה לקשת הקטנה טל שכן הזווית ההוות מחתיך האלכסונים שוים מט"ו לראשון והקשתות שעליהן שוות מכ"ו לשלישי ואם כן בקע מע הוא בקע קשת מנא קבוץ קשת התשלום והקשת הקטנה ונמשוך מנקדה z קו שז מקביל לאלכסון ליא הנה כפי הלמוד השני מששי יהיה משלש מעל נחהך כפי ערך הצלעות רצוני לומר כערך מל אל לז כן מע אל עש ואולם לז הוא חצי מל יהיה גם כן עש חצי מע ואמנם עש שוה לקו הנכחי z3 כפי

אבן המלך

למור ל"ד לראשון ואם כן אמה הוא **שמע** בקע קבוץ קשת השלום הגדולה והקטנה הוא כפל הבקע הרביעי Z3 המבוקש וזה מה שרצינו לבאר.

החצין הב' כשהקשת הקטנה עורפה על קשת השלום הגדולה **דמיון** לדבר במשלש נצב הזווית **בדפ** ההיה זוויתו **ב** 29.30 והנשטח **פב** 70

מעלות ונרצה שעור צלע **פד** הנה כפי הטור הישיג מאבן שלמה יהיה כערך כל הבקע 100000 אל בקע **פב** 93969 כן בקע **ב** 49242 אל בקע 46272 וקשתו 27.34 שעור צלע **פד** המבוקש וכפי למור אבן המלך נדרשהו כך.

29.30 הקשת הקטנה 29.30

תוסיף 20.0 השלום הקשת הגדולה. 20.0 הגרע

קבוצם 49.30 ובקעו 76040 ויהרונם 9.30 ובקעו 16504 תוסיף 16504

קבוצם 92544 זה כפל הבקע המבוקש

והציו 46272 זהו בקע צלע **פד** המבוקש

דמיון אחר כמשלש **בדפ** הנזכר ידוע צלע **בד** 42.24 וצלע **דפ** 29.30 ונבקש **בפ** הנשטח הנה מהטור השביעי לאבן שלמה יהיה כערך 100000

אל בקע השלום **בד** 36.47 שהוא 73845 כן בקע השלום צלע **דפ** 60.30 והוא 87035 אל בקע 64280 השלום הנשטח המבוקש ויהיה אם כן **בפ** הנשטח 50 מעלות ועם למור אבן המלך נחקרהו כך

47.36 השלום הקשת הגדולה 47.36

תוסיף 29.30 הקשת הקטנה 29.30 הגרע

קבוצם 77.6 ובקעו 97476 ויהרונם 18.6 ובקעו 31067 תוסיף 31067

קבוצם 128543 כפל הבקע המבוקש

הציו 64271 הוא הבקע הרביעי המבוקש

וה**מופת** בחמונה האנלימא יהיה כערך **יש** כל הבקע אל **שת** בקע הקשת הגדולה של כן **יצ** בקע הקשת הקטנה **טך** אל **ציץ** ולפי שקשת **טך** הקטנה עורפה על **לט** השלום הגדולה בכדי קשת **לך** שבקעו **רף** הנה אם נוסיף זה הבקע העורף על קו **טף** בקע קשת **טא** המקובצת מהקשת הקטנה והשלום הגדולה ינעשה קו **ןף** יהיה חצי זה הקו רצוני **קף** שוה לקו **ציץ** הבקע המבוקש והחמונה בעצמה עם העגולים והקוים מורה לך ואין להאריך בדבריו

החלוק הב' וכשהקשת הקטנה פחותה מהשלום הגדולה הנה המותר מחסרון הבקעים הוא כפל הבקע המבוקש. **דמיון** לדבר כמשלש **בדפ**

נצב הווית ידועה זויח ב 29.30 והנשטח בפ 47.36 ונרצה צלע פד הנה מטור יא' לאבן שלמה יהיה כערך כל הבקע 100000 אל בקע בפ 73845 כן בקע ב 49242 אל בקע 36362 וקשחו 19.21 והוא צלע פד המבוקש וכפי למוד אבן המלך נחפשוהו כך

42.24 השלום הקשת הגדולה. 42.24

חוסף 29.30 הקשת הקטנה 29.30 חגרע

קבוצם 54.71 ובקעו 95051. ויתרונם 54.12. ובקעו 22325

חגרע 22325

מותרם 72726 הוא כפל הבקע המבוקש

חציו 36363 הוא הבקע המבוקש

דמיון אחר באותו משלש יהיו ידועים זויח ב 40 מעלות וצלע בד 42.24

ונרצה לדעת זויח פ הנה מהטור החמשי יהיה כערך כל הבקע 100000

אל בקע תשלום בד 47.36 73845 כן בקע זויח ב 64278 אל בקע 47466

והוא תשלום הווית המבוקשת ותשלום הבקע הנזכר תמצא 40.63 ועל דרך

למוד אבן המלך נחקרהו כך

42.24 תשלום הקשת הגדולה 42.24

חוסף 40.0 הקשת הקטנה 40.0 חגרע

קבוצם 24.82 ובקעו 99121 יתרונם 24.2 ובקעו 4187

חגרע 4187

מותרם 94934 הוא כפל הבקע המבוקש

חציו 47467 הוא הבקע המבוקש

והמופת יהיה כערך יה כל הבקע אל **הס** בקע קשת **הף** הקטנה כן **יג** בקע קשת

נד הגדולה אל **גו** שכן הוא כפי הלמוד הרביעי משיי וכמו שביארנו במופת

הראשון באריכות שקוי **הס גו** עמודים על אלכסון **ביו** ומקבילים זה אל זה ואם כן

המשלשים דומים. והנה לפי שקשת **דה** תשלום **נד** הגדולה עורפת על **הף** הקשת

הקטנה בכדי קשת **עף** שהרי קשת **דע** נחתך עם האלכסון **יגה** לחצאין וקשת

הע שווה לקשת **דה** ובקע קשת סרח העורף הוא **עם** השווה לקו **רו** מבואר מאד

שאם נגרע קו **רו** מקו **דו** שהוא בקע קשת **דף** המרכבת תשלום הגדולה והקטנה

יחד ישאר קו **כו** והוא כפל קו **פו** השווה לקו **גו** הרביעי המבוקש. (ליור ז)

ואם יורמן שתהיינה שתי הקשתות שוות תתק אחת מהן במקום הקטנה ותשלומה

במקום תשלום הגדולה ותפעל כפי הנאי החלוקים הנזכרים. **דמיון** כערך

כל הבקע אל בקע 50 מעלות 76604 כן בקע 50 מעלות 76604 אל 58681

וקשתי 56.35 כפי למוד אבן המלך יהיה כך

אבן שלמה

50.0	הקשת הקטנה	50.0
40.0	תשלום הגדולה	40.0
17369	יתרונם 10.0 ובקעו	90.0 ובקעו 100000
100000	ולפי שהקשת הקטנה עודפת על התשלום הנה כתנאי החלוק הראשון	
117369	נוסיף הבקעים	
58684	וקבוצם הוא כפל המבוקש	
17369	וחציו הוא המבוקש	
40	מעלות בן בקע	40
41316	מעלות אל	100000 אל 64278
50.0	תשלום הקשת הגדולה	50.0
40.0	הקשת הקטנה	40.0
17369	יתרונם 10.0 ובקעו	90.0 ובקעו 100000
17369	תחבר	
82631	המוחר כפל המבוקש	
41315	וחציו הוא המבוקש	

הנה כתנאי החלוק הב' לפי שהקשת הקטנה פחותה מתשלום הגדולה גרענו הבקעים ויצא לאור מבוקשנו. **דמיון ג'** כערך 10000 אל בקע 30 מעלות 50000 בן בקע 30 מעלות 50000 אל 25000 שקשחו 29. 14

60.0	תשלום הגדולה	60.0
30.0	הקשת הקטנה	30.0
50000	יתרונם 30.0 ובקעו	90.0 ובקעו 100000
50000	תגרע	
50000	והמוחר הוא כפל המבוקש	
25000	וחציו הוא המבוקש	

אתה הראית לדעת כחלחל הלמוד הזה שיצטרכו למלאכה זו שני תנאים הא' שיהיו הנערכים בקעים ולא מספר אחר גדול מכל הבקע' או קטן שלא תמצא קשת מכוונת לו כלום הבקעים והב' שיהיה כל הבקע בראש הערך והנה התנאי השני אינו מעכב שכבר הראיתך באבן שלמה אופן מספיק איך תוכל להביא כל הבקע בראש המערכת. וגם שם למחיתך איך ההפוך המספרים הקטנים לבקעים על ידי תוספת סיפרי"ש או תכפלים פעמים ושלוש וקל להבין כנוכח לעיל. והנה מה שנשאר לחישוב המלאכה הוא להודיע לך איך תהנהג כשהמספר השני שבערך או השלישי או אפילו שניהם וזוהר גדולים מכל הבקע שזה יקרה לפי הרוכב אחר שהנוגעים והחוחכים ונכנסים בתוך הערכים כאשר אתה רואה בכל הי"ג

טורים מה"ו שכאבן שלמה. ויש לדבר זה שני פסולי אבנים שהם למספרים הקונים.
הפסול הא' הוא הכולל לכל ערך ד' מספרים אפילו שהב' והג' גדולים מכל
 הבקע שחקק חצי המספר או שלישיתו או רביעיתו עד שיהא פחות מכל הבקע
 או תקח עשיריתו או אחד ממאה חלקים שלו שזה קל יותר שאינך צריך לחלקו
 אלא הנרע מסופו מספר אחד או שני מספרים כאשר ידעת במספר ואחר
 הפעולה כלה הכפול היוצא עם המספר המחלק ותמצא מבוקשך. **דמיון** במשל
 שהובא גם כן באבן שלמה יהיה כערך 100000 אל 155572 כן 10 אל מי לפי
 שהשני מהנערכים גדול מכל הבקע נחלקהו על 10 ר"ל נגרע מספר אחד מימינו
 וישאר 15557 ועל המספר השלישי שבנערכים שהוא קטן מהיות בקע נוסף ג'
 סיפרי"ש ויהיה ערכם כך כמו 100000 אל 15557 כן 10000 אל מי. וכפי למוד
 אבן המלך נבקש הרביעי כך. הנה קשת בקע 15557 הוא 8.57 ותשלומה 81.3
 וקשת בקע 10000 היא 5.45 וסדר הפעולה לפניך

81.3 תשלום הגדולה 81.3

חבקך 5.45 הקשת הקטנה 5.45 תגרע

קבוצם 48.86 ובקעו 99844 חסרונם 18.75 ובקעו 96727 והוא נגרע מבקע קבוצם
 96727

יתרונם 3117 הוא כפל המבוקש

והציו 1558 הוא המספר המבוקש ולפי שגרענו מספר אחד מסוף
 המספר השני רצוני שלקחנו עשיריתו נכפול המספר הזה עם 10 ויהיה 155480
 ולפי שהוספנו על הנערך הג' סיפרי"ש נגרע מזה המספר הג' מספרים הימיניים
 וישאר 15 המספר הרביעי.

עוד יהיה שנית כערך 100000 אל 15 כן 50000 אל רביעי נוסף על השני ג'

סיפרי"ש ויהיה בקע 15000 וקשתו 8.3 ויהיה הסדר כך

60.0 קשת תשלום 50000 60.0

חוסף 8.3 הקשת הקטנה 8.3 תגרע

קבוצם 3.68 ובקעו 92751 חסרונם 57.51 ובקעו 78747 והוא נגרע

78747

יתרונם 14004

והציו 7002 ונגרע ממנו ג' סיפרי"ש שנחננו לשני וישאר 7 וכך

נמצא כלמוד אבן שלמה עם כ' הכאות. וכמו זה יהיה אם החלוק המספר הגדול
 מכל הבקע לחצאין או לד' חלקים דרך דמיון חצי המספר הנזכר 155572 הוא
 77736 ותשלום קשתו היא 59.38 והקשת הקטנה היא 45.5 ויהיה סדרו כך:

אבן שלמה

38.59 השלום הגדולה 38
 חוסיף 5.45 הקשה הקטנה 5.45 חגרע
 קבוצם 44.44 ובקעו 70380 חסרונם 33.14 ובקעו 54805 והוא נגרע מבקע קבוצם
 חגרע 54805

והמותר 15575 וזהו הרכיעי המבוקש ואינך צריך ליקח חציו שהרי
 מחצה אותו מתחלה אלא חגרע בלבד הג' סיפרייש שנחת למספר השלישי וישאר
 15 כאשר בפעם הראשון וכן נקח רביעית המספר 15572 הנ"ל והוא 38868
 וקשה תשלומי. 8.67

67.8 השלום הגדולה 8.67
 חוסיף 5.45 הקשה הקטנה 5.45 חגרע
 קבוצם 53.72 ובקעו 95576 חסרונם 23.61 ובקעו 87784 והוא נגרע מבקע קבוצם
 87784

יתרונם 7792

חציו 3896 וזה נכפל עם המחלק 4 ויצא 15584

15584 והוא הרכיעי המבוקש

וסבת המלאכה גלויה מאד שאם יהיה כערך 10 אל 5 כן 30 אל 15 אם
 אניה במקום מספר 30 חציו שהוא 15 אמצא כפי אותו הערך $7\frac{1}{2}$ וכפי
 זה אם אכפול זה $7\frac{1}{2}$ יהיה 15 והוא הראוי למספר 30 כפי אותו ערך וקל להבין.
והפסול הב' הוא פרטי ומיוחד לערך שהמספר השני או השלישי שבו קטן
 מכל הבקע והאהר גדול הימנו. והוראתו כך תחלוק המספר הגדול
 על ידי כל הבקע רצוני תראה כמה פעמים נכנס בו ר"ל חגרע ה' מספרים מצד
 ימין והוא הנותר מהחלוק שהוא קטן מכל הבקע ואותו תקח לשמוש והנותר מצד
 שמאל הוא סך פעמים שכל הבקע נכנס במספר הגדול ואותו תכפול במספר הקטן
 ותשמור היוצא מהכאתם. ואהרי תשלום המלאכה תוסיף על הרכיעי הנמצא המספר
 השמור ויצא הרכיעי המבוקש. **דמיון** כערך 10000 אל 15572 כן 10 אל
 מי נחלק מספר 15572 עם כל הבקע והוא נכנס בו פעם א' לבד ויותר בצד
 ימין 55572 ובצד שמאל א' ונכה המספר הקטן שהיה 10000 אחר תוספת ג'
 סיפרייש שיהיה בקע עם זה האחד ויצאו 10000 ונשמרהו. והמספר הנותר מצד
 ימין לפי שהוא גדול ממספר 10000 נבקש קשת תשלומי והיא 14.56 והקשה
 הקטנה של מספר 10000 היא 5.45 ונפעול כך

56.14 השלום הגדולה 14.56

חוסיף 5.45 הקשה הקטנה 5.45 חגרע

קבוצם 59.61 ובקעו 88281 יתרונם 29.50 ובקעו 77144 חגרע

תגרע 77144

מותר 11137

וחציו 5568

תוסיף עליו המספר השמור 10000

והוא הרביעי המבוקש 15568 אחר שתגרע ממנו ג' מספרים שהלויח למספר
10 ויהיה אם כן הרביעי המבוקש 15.

דמיון ב' כערך 100000 אל 783484 כן 50000 אל מי. כל הבקע נכנס בו
7 פעמים ונכפול מספר 7 עם המספר הקטן ויעלו 350000 ונשמרהוועם

הנשאר כימין 83484 נפעול וקשת תשלומו היא 33.24 וקשת 5000 היא
30 ונחקור כך

33.24	השלום הנגלה	33.24
-------	-------------	-------

30.0	הקשת הקטנה	30.0	תגרע
------	------------	------	------

קבוצם 63.24	ובקעו 89415	יתרונם 3.24	ובקעו 5930	נגרע
-------------	-------------	-------------	------------	------

תגרע 5930

יתרונם 83485

וחציו 41742

ועליו תוסיף השמור 350000 ויצא 391742 והוא הרביעי המבוקש

רמופה טובטעם ודעת זאת הפעולה הוא מחבאר בחמונת האנלימ"א הנוכרת

ויהיה דרך דמיון כערך יג כל הבקע אל גו המספר הקטן כן יה

הגדול מכל הבקע אל הו הנה נגרע שיעור יג כל הבקע משעור יה ונשאר גה

ויהיה כערך יג כל הבקע אל גו כן השאריה גה אל הק כפי למוד ב' מששי

ליסודות. ולפי זה כשגרע שיעור הק הרביעי אם נוסף עליו המספר הקטן גו

פעם אחת שלא נכנס כל הבקע יג במספר יה אלא פעם אחת רצוני קו קס

השוה לזיהיה כל קו הו הרביעי המבוקש ואילו היה נכנס ב' פעמים היינו מוסיפים

שיעור גו שני פעמים. ואם יקרה שכשתחלק המספר הגדול עם כל הבקע לא

ישאר כלום והוא יקרה כל זמן שהמספר הגדול הוא מולטיפליצי לקטן ר"ל כפלו

או ג' פעמים או ד' פעמים כמוהו אזי תכפול סך הפעמים שנכנס בו עם המספר

הקטן והיוצא הוא הרביעי המבוקש דרך משל יהיה כעין דג כל הבקע אל גפ

כן דע כפל כל הבקע אל ער ולפי שהמספר הגדול דע הוא סופר ב' פעמים

כל הבקע נכפול מספר 2 עם גפ ויצא ער והיא המבוקש. וידעתי שיש דקרוקים

כזה הלמוד אלא שהשמוש יורך כל שנוי ותמורה ויוציאך מאפלה לאורה.

הפנה השנית

היא כוללה למודים שונים שהם הצעות ליריעה המשלשים
כלם בשלמות

מאשר יקר בעיניך נכבד לדעת אם המשלש שיכוש התרו הוא אמנם איפשרי
ונמצא או נמנע נכונה הצעתו שכן ארחות התלמידים המתלוצצים
בחכמים לנסוחם ולבוזתם ובקשת ממני לכאר לך דרך זו תלך ראיתי היות הכרחי
להקדימך הצעות ולמודים כטרם אבוא לדבר על המשלשים העקומים גם כי
הדבר תלוי כלו ביריעת סגולות ואיכויות ותנאי המשלשים וערך זוויתיהם וצלעותיהם
והצטרפותם זה בזה וזה מה שכתבתי בלאטיין באריכות בספר הטריפלידונומיא"ה
ובלשון הקדש בספר ארכת השמים ושם ביארתי כמופתים כל הכתוב בספר
מינולאוי"ם והבאים אחריו ואין להוסיף עליו והרוצה לעמוד על כוריון של דברים יעיין
בספרים הנוכחים או בדומים להם מספרי הנוצרים עם כל זה לא אמנע מהלוך
אהריך להשיבך כפי סדר שאלותך צורת הדברים בלי מופתים ואילו הייתי מתנהל
לעטי לדעתי כפי סדר הלמוד היה ראוי להקדימם ללמודי הפנה הראשונה אלא שאני
נמשך אחרי סדרך ואשיבך על ראשון ראשון ועל אחרון אחרון ועמך ועם הדומים
לך לא אהיה אלא כמוכיר הדברים המבוארים במקום אחר ואליכם אישים אקרא
ואין לי עסק עם מי שלא למד כלל באלו היריעות וקולי אל בני אדם
אוהרת החכם אפלטון הכתוב בפתחי שערי מדרשו **שום נערר מגיאומיטריאה**
אל יכנס כאן ולמודים אלו הם יסודות והתחלות ואת החכמה ואמר הפלוסוף שאין
להתייב עם מכישי ההתחלות שהן מבוארות בספרים אחרים ואין מדרך אותה חכמה
לבארם. הלא תראה תלמי מכאר למודיו עם יסודות אוקלידס ולא הזכירו ולא דבר בשמו
לא מקנאתו אלא שהן במדרגת האותיות ידועים הם לכל משכיל דורש הלמודים
כקטן כגדול. ונתחיל מנדר הנושא שנדבר בו והוא המשלש

א המשלש היא תמונה אשר יקיפוג ג' קוים מקבילים לנ' זווית שבה והם נקראים
צלעי המשלש

ב והמשלשים קצתם שטחיים פשוטים רצוני על תמונה בעלת ג' קוים ישרים
מונחים בשטח שוה וקצתם כדוריים רצוני על תמונה מונחת בשטח גבנונית
הכדור המוגשם מוקפת מג' קשתות של עגולים גדולים נחתכים זה עם זה. וכל
קשת שהיא צלע המשלש הנה היא פחותה מחצי עגול לעולם

ג והכדור המוגשם היא תמונה מוגשמת מוקפת משטח א' בלי זווית וסגולתה שכל
הקוים הישרים היוצאים מנקדה שכתוכה אל שטחה הם זה לזה שוים. ונקדה
זו נקראת מרכז הכדור.

ד והעגולים הנזכרים בזה המאמר הן תמונות שטחיות הקפן בשטח הכדור ושטחן נהתך עם נשם הכדור

ה והקשתות שידובר בהן הן כלן קשתות מעגולים גדולים וסגולה העגולים הגדולים שבכדור שיהיו עיבדים דרך מרכז הכדור ושטחם יחתוך הכדור לחצאין. ולפי זה מרכז אחד הוא משתף לכדור ולכל העגולים הגדולים שבו וקוטריהם או אלכסוניהם שוים זה לזה ובעבור זה כל העגולים הגדולים הם זה לזה שוים ונהתכים זה עם זה לחצאין. לפיכך כשהיו ב' עגולים בכדור אחד נחתכין לחצאין הרי שניהם גדולים

ו קוטב או ציר העגול היא נקדה מונחת בשטח הכדור וסגולחה שכל הקשתות היורדות ממנה אל הקף העגול שוות זו לזו. והיא מקום רגל המחוגה הקיימת כשיושם העגול בכדור עם רגלה השנית.

ז וכשיחתוך בכדור איזה עגול גדול עגול אחר כין גדול בין קטן על זויות נצבות הנה החותך יעבור בהכרח דרך קוטבי הנחתך וכן להפך אם יהיה עובר דרך קוטבי הנחתך הרי הוא חותך אותו על זויות נצבות ויהיה החותך עגול גדול.

ח וכשיעבור עגול גדול בכדור דרך קוטבי איזה עגול גדול הנה בחלוף גם זה העגול יעבור דרך קוטבי חברו.

ט והקף העגול יחלק אצל התיכונים לש"ס חלקים שוים קראום מעלות ולפי שבעגולים השמימיים רב המרחק שבין מעלה למעלה חלקו כל מעלה לששים דקים קראום ראשונים שוב כל ראשון חלקו לס' שניים וכן כל שני לס' שלישיים כאשר אתה רואה אצל תלמי וקופירניקו ובלוחות אלפונשו ואברהם זכות ודומיהם. ועל האלגוריתמ"ו של אלו השכרים הטבעיים דברנו כל הצריך בס' שבר יוסף. **ואולם** בחרו חכמי הרשים הקדמונים במספר הש"ס והס' לסגולתם ורוב תועלתם וקלותם בחשבונות שהם אמנם בעלי חלקים שוים הרבה יותר מכל המספרים הקטנים מהם והוא

1	60	360	מבואר למתכונן בלוח הזה שהמספר הש"ס אינו חסר זולת
2	30	180	החלק השביעי ומספר הששים אינו חסר זולת השביעי ושמיני
3	20	120	ותשיעי ומלבד אלו יסבלו החלוק על כל מספר עד עשרה. ונוסף
4	15	90	עוד על יקר תפארת מספר הש"ס שהוא אמנם בקרוב כמנין
5	12	72	ימית החמה שהקף החמה בגלגלה היוצא או סבוב כדור הארץ
6	10	60	תחת אפודת המולות הוא בכדי שלש מאות וששים וחמשה ימים
7	0	0	ורביע יום שבו ישלים שנתו וסכובו ולכן בחרו במספר הש"ס
8	0	45	ויקדשו אותו. ולפי חלוק זה יהיה חצי העגול 180 מעלות ורביע
9	0	40	העגול 90 מעלות ונקראהו מכאן ואילך בשם רביע סתם.
10	6	36	י וכשירד מקוטב העגול אל העגול רביע הנה יהיה עליו על זויות

הפנה השניה

נצבות שכל עגול גדול ירחק מקוטבו רביע באופן שהקצה 30 5 12
 השני של הרביע העומד נצב על העגול יהיה כהכרח קוטב 24 4 15
 העגול. ולפי זה כשתרד קשת אל העגול מקצה הרביע הנצב 20 0 18
 עמוד על העגול תהיה גם זו הקשת רביע ועל זווית נצבות עם העגול, וכן מכואר
 מכאן שכאשר כ' עגולים גדולים יחתכו אי זה עגול על זווית נצבות הנה פנישתם
 בשני הצדדים יהיה קוטב העגול הנהתך. וכן מכואר שאם ירדו מנקדה אחת כ'
 רביעים אל אי זה עגול הנה יהיו גם שניהם נצבים על אותו עגול ואותה נקדה
 תהיה קוטב העגול. ואולם האופן איך תמצא קוטב העגול ביארו תיאודוויאוש בלמוד
 כ"א לראשון מיסודותיו הכדוריים ואנחנו במאמר חבנית הכלים בספר יער הלבנון.
יא וכשנחתכים כ' עגולים גדולים זה עם זה הנה כ' הזווית שבחתוכים הפנימיות
 הנכחיות שוות זו לזו. וכן החצוניות שוות זו לזו ולמוד זה ביארו אוקליד'ים
 בט"ו לראשון בקיום הישרים.

יב והזווית השטוחה גדרה אוקליד'ים נטייה כל אחד משני קיום מונחים בשטח
 שוה מדובקים על בלתי ישר מן האחד וכאשר היו שני הקיום המקיפים בזווית
 הזאת ישרים תקרא ישרה הקיום. ואם הם מעוותים תקרא כדורית. ואולם אם
 יהיה הא' עמוד נצב על חכרו ישימו הזווית נצבת ואם נוטה ממנו עקומה. ולפיכך
 כאשר יעמוד קוישר על קו ישר או קשת על קשת הנה ישים כ' זווית מב' צדדיו
 והן או שוות זו לזו ולפי זה תהיינה גם שתיהן נצבות או בלתי שוות ועקומות
 ושתיהן יחד שוות לשתי נצבות.

יג שעור הזווית הן ישרה הקיום הן כדורית המון ההוכנים ידעוהו בהקף העגול
 שקוטבו או רגל הקיימה של מחוגה שתרשמנו היא אותה זווית כעצמה. ואלו
 לא טעמו טעם לשר הפלוסופיאה ולא ראו אור ההנדרסה הנקיה שכן מהדיעות
 הכוללות היא בלמודים שהכמות יחתך מכמות השפל ממנו רחק א' רצוני השטח
 מהקיום והגשם מהשטחים וכן הקיום מהנקדות. ואמנם שהזווית החתך עם הקיום
 הנה אוקליד'ים וכל החכמים מודים ולפי זה הזווית היא בכלל השטחים ואיך
 ישערהו קו הקף העגול שהמשער הוא ממין כמות המשוער כמה ששניהם כמותיים
 כאשר נחבאר בהגיון. וראוי להבין דבריהם שבהיות שערכי הזוויות הם כפי כמות
 שטחיהם וכאשר תהיינה זוויות הרכה במרכז עגול א' יהיה כערך זווית אל זווית כן
 חותך העגולים אל חותך העגולה. ואולם כערך חותך אל חותך כן הקף אל הקף
 כעגולה יהיה אם כן בשוה כפי למודו הקש י"א לחמשי כערך זווית אל זווית כן הקף
 אל הקף. ולפי זה אין שמושם מרוקרק כמה שיקחו ההקף להיות משער הזווית.
 ואולם כונתם לומר שכערך הזווית הנצבת המקבלת לרביע רצוני 90 מעלות אל
 אי זו זווית כן ערך רביע העגול אל קשת אותה זווית ולפיכך תקרא הזווית ידועה

כשנדע כמה מעלות ודקים היא הקשת שכנגדה רצוני אותו חלק מהקף העגול שהוא בין שוקי הזווית ושוקים אלו הם רביעי עגול בזווית הכדורית ובזווית ישרי הקוים יהיו השוקים חצאי האלכסונים וקשת זו נקראת **קשת שיעור הזווית**. וכשהיא שזה לרביעי רצוני לתשעים מעלות תקרא הזווית היצועה תחתיה נצבת ואם היא פחותה מרביעי תקרא הזווית שכנגדה חדה או צרה ואם היא עודפת על הרביעי גם הזווית שתחתיה תקרא נרווחת או רחבה. ומכאן תדע להשיב לשואלך איכות אי זווית תשיבהו נצבת או צרה או רחבה ולשואלך כמותה תשיבהו אם היא רביעי העגול ר"ל 90 או שהתחיל ר"ל 60 מעלות או שמיניתו רצוני 45 מעלות. ונתבאר גם כן שכל הקף העגול שיהי לר' נצבות ושכל הזוויות ההוות במרכז העגול על ידי האלכסונים תהיינה שוות לר' נצבות ושכל זווית היא פחותה מ' נצבות רצוני 'שקשת שיעורה פחותה מחצי עגול.

יד השלום הזויה הוא ההכדל שכינה ובין הנצבת רצוני הרביעי שהוא 90 מעלות. ו**ישאריה** הזווית הוא ההכדל שכינה ובין ב' נצבות ר"ל חצי העגול שהוא 180 מעלות ועל דרך זה הבין שלום הצלעות ושאריהם שכן ערכי הזוויות שוות לערכי קשתות שיעורן ובקעיהן ונוגעיהן והותכיהן שוים ומכאן הבין ששלום הנצבת או הרביעי אינו כלום ולכן תקח 00 במקום שלום.

ואולם במהות הבקע בקצור הרבה ביארו ר' יצחק שיש ב' מיני בקעים הישר וההפוך וגדר הבקע הישר של איזו קשת הוא קו ישר כחצי העגול היוצא מקצה האחד של קשת ונפול עמוד נצב על אלכסון היוצא מקצה השני דרך משל (י"ז ד) בקע קשת **עא** וקשת שאריה **עבג** הוא קו **עצ** וכן בקע קשת **עב** ושאריה **עאש** הוא קו **עפ** והנדך רואה שהבקע הוא חצי מתר קשת שהיא כפל הקשת שחכש בקעה רצוני קו **עפ** בקע קשת **עב** ו**עש** הוא חצי קו **עה** שהוא מתר של קשת **עה** שהיא כפל קשת **עב** ומתר קשת **עשה** שהיא כפל קשת **עש** שגדר המתר הוא קו ישר בעגול ותתכהו ל' חלקים בלתי שוים והוא מתר משתף לשתי החתיכות של העגול. והבקע הוא החותך חצי העגול ל' חלקים בלתי שוים והוא בקע משתף לשניהם. ומה שעשו הקדמונים ככל העגול עם מתריו יעשו האחרונים עם חצי העגול ובקעו וכמו שכל האלכסון היותר גדול בין המתרים כן חציו הגדול שבבקעים ויקראוהו כל הבקע והוא יהיה 100000 בחבורנו זה. וגדר הבקע ההפוך של איזו קשת הוא קו ישר כחצי העגול קצהו הא' בקצה הקשת והוא יורד נצב על בקע הישר של אותה הקשת דרך משל בקע הפוך קשת **בע** הוא קו **בפ** וכן בקע הפוך קשת **עאש** הוא קו **פדש** באופן שאין הבקע הפוך משתף לקשה ולשאריה כאשר כבקעים הישרים והנוגעים והחותכים והראשונים שנשמשו ככפלי הקשתות והמיתרים קראו הקו הזה חץ הקשת כאילו

הפנה השניה

האמר חץ קשת **עבה** הוא **בפ** וכן חץ קשת **עפה** הוא **פש** והרכה לסודים
 מועילים ומעולים נמשכים מיריעה הבקע ההפוך המצאם בספרי הגיאומטריאה
 והתכונה ואין דעתי להאריך כאן אך ורק אודיעך איך המצא הבקע ההפוך של איזו
 קשת שתמצא כי לא יהיו חכמים לוח לבקעים ההפוכים כלוח הזהב כאשר עשו
 לבקעים הישרים ולנתעים ולחותכים. והוא שתגרע הבקע הישר של תשלום הקשת
 מכל הבקע והנותר הוא בקעה ההפוך אם הקשת היא פחותה מרביע דרך משל נרצה
 בקע הפוך של קשת **בע** שהיא פחותה מרביע הנה נגרע **עצ** בקע השלומה מכל
 הבקע **בר** והנותר **בפ** הוא הבקע ההפוך של קשת **בע**. ואולם אם הקשת עורפת
 על הרביע נוסף בקע ישר של קשת העורפת על הרביע על כל הבקע והקבוץ הוא
 הבקע ההפוך דרך משל נרצה בקע הפוך של קשת **עאש** והיא עורפת על הרביע
אש ככרי קשת **עא** ובקעה **עצ** נוסיפהו על כל הבקע **דש** והקבוץ **פרש** הוא
 בקע הפוך של קשת **עאש** ונתבאר מכאן שבקע הישר וההפוך של רביע או נצבת
 הם שוים ששניהם חצי אלכסון וכן בקע הפוך השלום הרביע או הנצבת אינו
 כלום. ואלו הם הקיום שבחיד העגול. ויש עוד קיום לא דבר בהם ר' יצחק כלל
 והם חוץ לעגול כמו הנוגעים או עוברים חוץ לעגול והם החותכים ושני מיני
 הקיום הללו האירו עינינו כלמודים והם נגדרים ונבלים זה כזה רצוני שהקו **הנוגע**
 של איזו קשת הוא קו ישר יורד מקצה קו החותך של אותה קשת ונצב עמוד
 על קצה אלכסון העגול המגיע עד קצה השני של קשת **והחותך** הוא חצי
 האלכסון עובר חוץ לעגול דרך קצה הקשת האחד עד שיפגש בקצה הקו הנוגע
 של אותה קשת היוצא מקצה הקשת השני. דרך משל הנוגע המשתף לקשת **בה**
 ולשאריתה **הגש** הוא קו **בר** היוורד מקצה החותך **רד** שהוא גם כן הוחך משהף
 לשתי הקשתות הנזכרות ופוגש על זווית נצבות עם אלכסון **שדב** בקצה השני של
 קשת **בה** בנקדה **ר** וכן חותך **ב'** הקשתות הנזכרות הוא הקו ההוה מחצי האלכסון
דה העובר ומתפשט חוץ לעגול עד נקדה **ר** שבה פוגש בקצה **בר** הנוגע היוצא
 מקצה **ב** של קשת **הב** הנזכרת. וכל הנאמר כבקעי ונוגעי וחותכי הקשתות חבין
 בזווית שהקשתות הן שעוריהן רצוני לזוית **הדב** ולשאריתה **הדש** בקע ישר הוא
 קו **הפ** שהוא משתף לשתיהן ובקע הפוך הזווית **הדב** הוא **בפ** וזווית **הדש** הוא
פש ונוגע המשתף לשתיהן הוא **בר** והותך שתיהן **דר** וכן לזווית **הדג** ולשאריתה
הדא בקע ישר קו **עצ** והנוגע **כג** והחותך **דכ** ובקע הפוך **הדג** הוא קו **עצ**
 ובקע הפוך זווית **הדא** הוא קו **צג**. ואחרי הודיעך מהות הקיום הנזכרים אודיעך
 קצת מסגולותיהם הגם שדברתי בהם כל הצריך בפירושי לאלמיסטו.
והנה כבר נתבאר באבן ג' מפנה ראשונה מזה המאמר שכל הבקע הוא אמצעי
 מיוחס בין בקע הקשת וחותך השלומה וכן בין נוגע הקשת ונוגע השלומה.

טו וכמו כן יתבאר שכל הבקע אמצעי ביחס בין בקע השלום הקשה וחותר
 הקשת ר"ל באותה התמונה בעצמה לפי שמשלשי דפה דבר דומים
 שכן דב חצי האלכסון נצב עמודי על כ' צלעותיהם הפרב זויה הדפ משתחפ
 לשניהם יהיה כערך דפ בקע השלום קשת הב אל דה כל הבקע כן דב כל הבקע
 אל דר חותר קשת הב כפי למוד ד' משישי.

יו ויתבאר עוד שכערך בקע השלום קשת אל בקע הקשה כן כל הבקע אל נוגע
 הקשת ר"ל כערך דפ בקע השלום קשת בה אל פה בקעה כן דב
 כל הבקע אל בר נוגע הקשת הנוכרת בה מכח הלמוד הד' לשישי.

יז ויתבאר עוד שכערך בקע קשת אל בקע השלומה כן כל הבקע אל נוגע
 השלומה ר"ל כערך דפ בקע קשה גה אל פה בקע קשת הב שהיא
 השלומה כן דב כל הבקע אל בר נוגע קשת הב השלומה. והמופת הוא אחר
 עם מה שקדם.

יח ויתבאר גם כן שנוגעי שתי קשתות או יותר בלתי שוות זו לזו נערכים בספוק
 עם נוגעי השלומיהן רצוני לומר בתמונה זו (י"ז יח) כערך גה נוגע קשת
 גה אל גי נוגע קשת גר כן ערך בט נוגע השלום גר הקשת השנית אל בז נוגע
 השלום גה הקשת הראשונה. והמופת לפי שנתבאר באבן ג' מפנה ראשונה שכל
 הבקע אמצעי ביחס בין נוגע הקשת לנוגע השלומה ר"ל בין גח לבז וכן בין גי
 לבט יהיה כפי למוד י"ז משישי השטח ההוה מהקצוות שוה למרובע האמצעי ר"ל
 כפל גח אל בז שוה למרובע כל הבקע וכן כפל גי אל בט שוה למרובע כל
 הבקע וכפי הידיעה הכוללת או הי"א מחמשי שני השטחים שוים ולפי זה כפילמוד
 י"ז משישי יהיו צלעות השטחים נערכים בספוק רצוני לומר ריציפרוקי ויהיה כערך גה
 נוגע האחד אל גי נוגע השנית כן בט נוגע השלום השנית אל בז נוגע השלום
 הראשונה וזה מה שרצינו לבאר.

יט ויתבאר עוד שהותכי קשתות שונות נערכים בספוק עם בקעי השלומיהם
 רצוני לומר כערך אח חותר קשת גה הראשונה אל אי חותר
 קשת גר השניה כן ערך דפ בקע השלום השניה אל הצ בקע השלום הראשונה
 לפי שכל הבקע הוא אמצעי ביחס בין חותר הקשת לבקע השלומה מלמוד ט"ז
 מפנה זו רצוני לומר בין אח לצה וכן בין אי לדפ יהיה אם כן השטח ההוה
 מכפל אח אל צה שוה למרובע כל הבקע וכן השטח ההוה מכפל אי אל דפ
 מ"ז לשישי וכפי הלמוד י"ז משישי יהיו צלעותיהם נערכים בספוק רצוני לומר
 כערך אח חותר הקשת הא' אל אי חותר הקשת השנית כן דפ בקע השלום
 השניה אל הצ בקע השלום הראשונה וזה מה שרצינו לבאר.

כ ויתבאר עוד שכערך בקע קשת אל נוגע שלה כן נוגע השלומה אל

הפנה השניה

חותך השלומה רצוני לומר כערך **צה** בקע קשת **בה** אל **בו** נוגע שלה **כן גח** נוגע השלומה אל **הא** חותך התשלום לפי שכערך **צה** אל **בו** **כן אה** או **אב** השוה לו אל **אז** מד' לששי וכמו זה הערך הוא גם כן ערך **גח** אל **הא** יהיה אם כן כשווי מייא לחמשי כערך **צה** אל **בו** **כן גח** אל **הא** והוא מה שרצינו לבאר.

כא ובתמונה שלפניך יחבאר לך גם כן שבכל משלש ישר הקוים ונצב הזוית אם הנשטח רצוני לומר הצלע המקביל לנצבת יונה חצי אלכסון רצוני לומר כל הבקע יהיו צלעות הנצבת הן הן כקעים ישרים לזויות הצרות הנכחיות דרך משל כמשלש **אשה** שעל הנשטח **אה** כמו חצי אלכסון נרשם עגול **בהג** הנה צלע **אש** הוא בקע ישר לזוית הנכחית **אהש** לפי שזויות **אהש** **האצ** שוות מכ"ט לראשון וקו **הצ** הוא בקע ישר לזוית **האצ** כמו שנתבאר בלמוד י"ד מוזאת הפנה ואם כן גם **אש** השוה לו הוא 'בקע ישר לזוית **האצ** ולזוית **אהש** וכן צלע **הש** הוא בקע ישר לזוית **האש** שהוא בקע קשת שעורה **הג** וזה מה שרצינו לבאר. **ואולם** אם אחד מצלעות הנצבת יונח לחצי אלכסון וזה שיהיה אחת הצרה מרכז העגול דרך משל **האש** ולחצי אלכסון הצלע **אש** הנה הצלע השני **שה** יהיה נוגע זוית **האש** שבמרכז והנשטח **אה** חותך שלה ואילו הנחת זוית **אהש** מרכז וצלע **הש** חצי אלכסון אזי יהיה **אש** נוגע זוית **אהש** והנשטח **אה** חותך שלה. ומכאן הדע להלחוף ערכי המשלש שיבוקש החרו על ידי ג' ערכים שונים וג' אופנים כאשר נרחיב הדבור כזה בעיה כפנה הד' מזה המאמר. ונתבאר מכאן שבמשלשים ישרי הקוים נצב הזוית ערכי צלעותיהם הם כערכי בקעי או נוגעי או חותכי הזויות שכנגדו.

כב במשלש הכדורי בעל נצבת אחת ושתי צרות הנה מותרו צלעות הנצבת עד חצי העגול יפגשו כזוית נצבת ויהיה המשלש הנכחי לו בעל שתי רחבות ולהפך אם המשלש הוא בעל שתי רחבות יהיה שכנגדו בעל שתי צרות. ואולם אם זולת הנצבת יש לו א' צרה ואחת רחבה יפגשו מותרו צלעות הצרה אל זוית צרה ויהיה אם כן המשלש שכנגדו בעל שתי צרות. ואולם במשלש שכל הזויות רחבות הנה כל שני צלעות הרחבה יפגשו אל זוית רחבה ושתי הזויות האחרות של משלש שכנגדו תהיינה צרות. ואולם במשלש שכל זוויותיו צרות הנה מותרו כל שנים מצלעותיו יפגשו אל צרה והנתרות של משלש שכנגדו הן רחבות ולהפך אם הוא מא' רחבה ושתי רחבות מותרו צלעות הצרה יפגשו אל צרה ותהיינה כל זויות המשלש הנכחי צרות ורצוני כאמרי צלעות הזוית על הצלעות שביניהם הזוית.

כג בכל מין משלש יהיו כל שנים מצלעיו איך שיובחרו עודפים על השלישי

ונמשך מכאן שכמשלשים הכדוריים אם הב' צלעות יחד לא יעדיפו על רביע הנה הנ' יהיה בהכרח פחות מרביע. אך אם קבוצם יעדיף על הרביע אין מעכב שלא יעדיף השלישי על הרביע.

כד בכל משלש צלעו הגדול יקביל לזווית הגדולה שבו וכן הזווית הגדולה תקביל לצלע הגדול ונמשך מכאן שהקטן יקביל לקטנה והקטנה לקטן.

כה בכל משלש כדורי הנה ג' צלעיו יחד הם פחותים מכל העגול רצוני לומר מש"ם מעלות. ונמשך מכאן שאם ב' מצלעותיו ישו לנ' רביעים רצוני לומר 270 מעלות או יעדיפו עליהם שהצלע השלישי יהיה בהכרח פחות מרביע.

כו בכל משלש כדורי הנה ג' זוויותיו עורפות על שתי נצבות אך הן פחותות לעולם משש נצבות ונמשך מכאן שאם ב' מזוויותיו שוות לכ' נצבות או פחותות מהן שהזווית השלישית תהיה רחבה בהכרח וכן זווית המשלש הנכחי ר"ל מותרת הזווית הן יותר מכ' נצבות ואם לאו המשלש סוויף.

ואולם במשלש מקוים ישרים לפי שזוויותיו שוות לשתי נצבות אם ב' מהן תהיינה שוות לנצבת או עורפות עליה בהכרח תהיה השלישית צרה. וכן אם הוא נצב הזווית ושוה השוקים תהיה כל אחת מהצרות 45 מעלות ואם הוא שוה הצלעות תהיה כל אחד מנ' זוויותיו שוה 60 מעלות.

כז בכל משלש כדורי שימתח א' מצלעיו ויתפשט אם אמנם קבוץ ב' צלעיו הנותרים יחד שוים להצי העגול תהיה הזווית החיצונה שוה לנכחית הפנימית הנשענת על הצלע הנמתח ואולם אם הם חסרים מק"ף מעלות תהיה החיצונה עורפת על הנכחית הפנימית ואם יעדיפו תהיה החיצונה קטנה מהנכחית הפנימית ולהפך אם החיצונה שוה לנכחית הפנימית יהיו כ' הצלעות האחרים שוים לק"ף מעלות ואם היא עורפת על הפנימית הנכחית הצלעות ההם יהיו חסרים מהצי העגול ואם היא חסרה מהנכחית יהיו כ' הצלעות הנותרים עורפים על הצי העגול. ואולם כישרי הקוים לעולם החיצונית היא עורפת על כל אחת מהפנימיות מהלמוד הי"ו לראשון לפי שהיא שוה לשתי הפנימיות הנכחיות כפי למוד ל"ב שבו.

כח וכששלש זוויות משלש כדורי שוות לג' זוויות משלש אחר יהיו גם כן ג' צלעותיהם שוים כל א' לחברו שהוא צלע הזווית השוה לשניהם וזה אינו אמת בישרי הקוים בשלוח שאיפשר שהצלעות של זה מיוחדים לכד לצלעות השני שוה יספיק כדי שתהיינה הזוויות שוות אבל אינו מוכרח שיהיו הצלעות שוים כמבואר בתמונת למוד ב' מששי ליסודות. ואולם בכל ב' משלשים שצלעותיהן שוים גם הזוויות תהיינה שוות א' לחברתה שכין הצלעות השוים.

כט ואולם ככל ב' משלשים ששני צלעות הא' שוים לב' צלעות השני והזווית

הפנה השנית

שבין הצלעות השוים שוה כשניהם הנה גם הצלע השלישי גם כ' הזווית הנשארות שוות זו לזו וכל המשלש האחד שוה לכל המשלש השני. ואולם אם הזווית שבין הצלעות השוים של אחד גדולה מהזווית של א' שבין הצלעות השוים הנה כהכרח הצלע הג' שלו יהיה עורף על הצלע הג' של הכרו.

ל ואם כ' זווית המשלש הא' שוות לב' זווית השני והצלע שבין השוות גם כן בשניהם שוה. הנה גם כ' הצלעות גם הזווית הג' של אחד שוים לב' הצלעות ולזווית הג' של חברו. והנך רואה שהלמוד הוה לקוח מלמוד כ"ו לראשון ליסודוה שוה חלק כמנו אולם כללות הלמוד לא יאות למשלשים הכדורים כלם כי אם לכר לבעלי זווית נצבת כשהצלע השוה בשני המשלשים הוא הנשטח לנצבת אבל כשאר משלשים אפילו שהצלע שבין הזוויות השוות שוה כשניהם איפשר שיהיו המשלשים עם כל זה משונים כיניהם וכזה נכשל קופירניקו או לא דקדק כלמוד ד' וששי מראשון להקפותיו. ואולם זה אמת מוחלט ואין ספק בו שאם כ' משלשים כדורים הם בעלי נצבת ותהיינה כ' מהזווית העקומות של א' שוות לב' העקומות השני ונשטח האחד שוה לנשטח השני הנה גם כ' הצלעות גם הזווית של זה שוה לב' צלעות ולזווית השני שאוי זווית זו היא ישרה כשניהם.

לא ואם כ' זווית המשלש הכדורי שוות לב' זווית חברו והצלע המקביל לזווית השוה בשניהם שוה אם אמנם קבוץ הב' צלעות המקבילים לזוויות השוות יהיה עורף על ק"ף מעלות או פחות מהם יהיו גם כ' הצלעות של א' גם הזווית השלישית של זה שוים לב' הצלעות הנותרים ולזווית של חברו ואולם אם קבוצם שוה לק"ף מעלות אינו אמת בשלוח ובוה גם כן לא שח לבו קופירניקו החכם כלמוד י"ב לראשון.

לב וכשתהיינה כב' משלשים כדוריים כ' זווית האחד שוות לב' האחר והב' צלעות הזווית השלישית של א' שוות לב' צלעות הזווית השלישית של אחר ולא יהא קוטב הצלע השלישי באוחה זווית השלישית יהיה גם כן הצלע השלישי של זה שוה לצלע השלישי של אחר וכן הזווית השלישית של זה שוה לזווית השלישית של חברו. ואולם אם קוטב הצלע השלישי יהיה בזווית הג' אינו אמת הלמוד הוה וכזה שגה גם כן ניקולאוס קופירניקוס כלמוד י"ב מראשון להקפותיו.

לג וכאשר כב' משלשים כדוריים יהיה זווית אחת של זה שוה לזווית אחת של אחר ויהיו גם כן כ' צלעות של זווית אחרת במשלש זה שוות לב' צלעות זווית אחרת במשלש השני וכל אחת מהזוויות הנותרות פחותה מנצבת או עורפת. יהיה גם כן הצלע הג' של זה שוה לצלע השלישי של אחר וכן כ' הזוויות הנותרות של זה שוות לב' הזוויות של אחר. ואולם אם כל א' מהזוויות הנותרות לא

תהיה פחותה או עורפת על הנצבת לא יאמת הלמוד וכוה נכשל החכם קופירניקום בלמוד ח' וייא לראשון מהקפותיו .

לר בכל משלש שוה השוקים הנה העמוד הנצב על הצלע השלישי היורד מזוית שבין השוקים יחתוך לחצאין הן הצלע השלישי הן הזוית .

לה בכל משלש כדורי הנה קבוץ ב' זויות איך שיובחרו הוא פחות מההכלל שבין שארית הזוית השלישית וכל העגול רצוני לומר לש"ם מעלות ואולם הוא

עורף על ההכלל שבין הזוית השלישית וחצי העגול רצוני לומר ק"ף מעלות . ונמשך מסוף למוד זה שבכל משלש כדורי שיתפשט א' מצלעיו לחוץ שהזוית החיצונית תחסר מקבוץ שתי הזויות הנכחות הפנימיות ולא כן במשלש מקיים ישרים שהחיצונית שוה לב' הפנימיות כמבואר בלמוד ל"ב מראשון ליסודות . וכן מבואר שבכל משלש כדורי ההכלל שבין קבוץ ב' זויות איך שתבחרם לכל העגול הוא עורף על ההכלל שבין הזוית השלישית לחצי העגול .

לו במשלשים שוי השוקים כלם הזויות שבתושבת הן זו לזו שוות וכשיומתחו השוקים תהיינה הזויות שהן שאריתן תחת התושבת זו לזו שוות .

ונמשך מכאן שכל משלש שוה הצלעות יהיה גם כן שוה הזויות . וכישרי הקיים מבואר בחמשי לראשון ליסודות ובכדורים נקל לכאר גם כן וכיאר כל אלו הוא בס' ארכת השמים . וכן בכל משלש שב' מזויותיו שוות זו לזו גם הצלעות המקבילים הן שוים ואוקלידס ביאר לכר כישרים בששי לראשון . ונמשך מכאן שכל משלש שוה הזויות יהיה גם כן שוה הצלעות .

לז כל שתי קשתות ממין אחד הנה ההכלל שביניהן שוה להכלל שבין השלומיהן וכן שארית קבוצם שוה לקבוץ תשלומיהם אבל אם הן ממינים שונים הנה הכללן שוה לקבוץ תשלומיהן ושארית קבוצם שוה להכלל תשלומיהן .

לח וכשיהיה קבוץ ב' צלעו המשל' הכדורי שוה לחצי עגו' יהיה ג"כ קבוץ הב' זויות שעל התושבת שוה לשתי נצבות ואם הוא פחות גם קבוץ הזויות יהיה פחות מב' נצבות ואם הוא עורף גם קבוץ הזויות עורף על ב' נצבות . ולהפך אם קבוץ הב' זויות שעל צלע א' שוה לב' נצבות גם קבוץ הצלעות שכנגדם שוה לחצי עגול וכן אם פחות פחות ואם עורף עורף .

לט והמשלש הכדורי שכל זויותיו צרות יהיו גם כן כל צלעותיו פחותים מרביע . אבל לא להפך שאינו מחויב שכל משלש שג' צלעותיו פחותים מרביע

תהיינה כל זויותיו צרות שאיפשר שאחת מהן היא נצבת או רחבה והנשארות הן צרות . **מ והמשלש** הכדורי שיש לו ב' צרות שוות גם הצלעות שכנגדן יהיו פחותים מרביע ואם הן בלתי שוות יהיה הצלע המקביל לגדולה מהן גדול מרביע . ואולם אם הן בלתי שוות ונוסף עוד שהזוית השלישית רחבה מוכרח

הפנה השנית

שהיה הצלע המקביל ליותר צרה שמויית פחות מרביע אבל הצלעות הנותרים אפשר שהיו או רביע או עורפים או פחותים .

מא ובכל משלש כדורי שכל צלעותיו עורפים על הרביע או אחר מהם רביע והאחרים עורפים הנה כל זוויותו תהינה רחבות ואולם הפכו לאיכהן שאינו מהויכ שהמשלש הכדורי שכל ג' זוויותו רחבות יהיו כהכרח כל צלעותיו עורפים על הרביע או א' מהם רביע והב' עורפים שאיפשר ששנים מהם עורפים והשלישי הסר מהרביע .

מב בכל משלש כדורי שאחד מצלעותיו עורף על הרביע והב' האחרים פחותים ממנו אי אפשר שתהיה לו זווית נצבת .

מג במשלש הכדורי שאחד מצלעותיו רביע והשני פחות והשלישי עורף הזווית שכנגד העורף תהיה רחבה אולם השתים האחרות תהיינה צרות ואולם אם כל אח' מצלעותיו פחות מרביע הנה הזווית הנכחית לגדול שבצלעו איפשר היותה נצבת רחבה או צרה אך הזווית האחרות כהכרח הן צרות ואולם אם כל אחת מהב' צלעות הוא פחות מרביע אבל השלישית לא יהיה פחות הנה הזווית הנכחית לגדול שבצלעות תהיה רחבה והנותרות תהיינה צרות .

מד ובמשלש הכדורי שב' זוויותיו צרות אם הצלע הנכחית לאחת מהן לא יהיה פחות מרביע תהיה הזווית השלישית רחבה והצלע שכנגדה עורף על הרביע .

מה ובמשלש הכדורי שב' זוויותיו רחבות ושוות יהיו גם הצלעות שכנגדן עורפים על הרביע .

מו במשלש הכדורי שוה השוקים אם שוקיו רביעים גם הזוויות שכנגדן כחושבת הן נצבות ואם הם עורפים תהיינה רחבות ואם הם חסרים מרביע תהיינה צרו' ולהפך אם הזוויות שעל החושבת הן נצבות יהיו גם שני שוקיו רביעים ואם רחבות עורפים ואם צרות פחותים מהרביע . ונמשך מכאן שכל משלש כדורי שוה הצלעות או הזוויות אם הצלעות רביעים תהיינה כל הזוויות נצבות ואם עורפים רחבות ואם פחותים צרות' ולהפך אם הזוויות נצבות יהיו הצלעות רביעים ואם רחבות עורפים ואם צרות פחותים .

מז במשלש שוה השוקים אם שוקיו רביעים והזווית שביניהם נצבת גם החושבת תהיה רביע שהיא קשת שיעור הזווית הנצבת ואם היא צרה תהיה פחותה ואם רחבה תהיה עורפת על רביע ולהפך כפי החושבת תהיה הזווית הנכרת נצבת או צרה או רחבה .

מח וכשהיה כל א' משני צלעות המשלש הכדורי פחות מרביע והשלישי גדול מכל א' מהם הנה העמוד היורד מהזווית שבין כ' הצלעות הקטנים

יפול בתוך המשלש. וכן אם יהיו לוב' זויות צרות או שתיהן רחבות העמוד היורד מהזוית השלישית יפול בתוך המשלש. ויש דקדוק בזה הלמוד שאפשר שיפול חוץ למשלש אבל יפול בתוך משלש הנכחי לו ואזי תפעול עם שאריתו וכספר ארבות השמים תמצא התמונה מכוארת. אבל אם אחת מהן צרה ואחת רחבה העמוד היורד מהזוית השלישית יפול חוץ למשלש ואולם אופן נפילת העמוד במשלשים ישרי הקוים ביארו אוקלידס בשני ליסודות ותדרשנו משם.

מט והמשלש ככללו יכונה בשם הזויות או בשם הצלעות שבו ורצוני בצלעות

שקצתו שוה הצלעות אשר לו ג' קוים ישרים או ג' קשתות שוים זה לזה וקצתו שוה השוקים אשר לוב' ישרי' או ב' קשתו' שוים זו לזו וקצתו מתחלף והוא מג' קוים ישרי' או ג' קשתו' בלתי שווי' קצתם אל קצתם * ואשר יכונה כזויות שקצתו נצב הזוית או הזוית שכדורים איפשר היותו בעל ב' או ג' נצבות מה שאין כן בישרי הקוים שאי איפשר היות כי יותר מנצבת אחת וקצתו עקום הזויות וזה בישרי הקוים על ב' אופנים או מב' צרות ואחת רחבה ויקרא על שמה רחב הזוית או מג' צרות ויקרא צר הזוית ואולם בכדורים ישתנה הענין לפי שקצתו צר בשלוח והוא שג' זויותיו צרות וקצתו רחב בשלוח שכל ג' זויותיו רחבות וקצתו מרכב וזה על ב' אופנים או ששתיים מוזיותיו צרות ואחת רחבה או שתיים רחבות ואחת צרה ולכל מין ומין טאלו יש חקים ורחות כל יעבורון כאשר תראה. והנה עלתה הסכמת המחברים לקרוא הצלע המקביל לזוית הנצבת בשם נשטח והצלעות המקבילים הנצבת שוקי הנצבת ואם הא' יהיה כסיס או תושבת יהיה השני עמוד. וכבר הוריתיד שהרשו' בידך לעשות כסיס אי זה מהם שתרצה. וכמשלש עקום הזוית יקראו כל הג' קשתות בשם צלעות סתם או תושבת גם כן לשלישית.

ג והמשלש הכדורי נצב הזוית אם ג' זויותיו נצבו גם ג' צלעותיו יהיו רביעים וכל חלקיו ידועים ואשר לו ב' נצבות יהיו לו גם ב' הצלעות הנכחיות רצוני הנשטח וא' משוקי הנצבת רביעים והזוית השלישית אם אמנם היא נצבת גם הצלע השלישי רביע ואם רחבה עודף ואם צרה פחות מהרביע. ואולם אם הוא בעל נצבת אחת עם ב' צרות יהיה כל אחד מג' צלעותיו פחות מרביע ואם בעל נצבת עם ב' רחבות יהיה הנשטח בו פחות מרביע אבל כל אחד מצלעותיו גדול מרביע ואם הוא מנצבת א' ואחת רחבה ואחת צרה יהיה כל אחד מצלעות הצרה שבכללם גם כן הנשטח עודפים על הרביע והשוק השני יהיה פחות מרביע. ומבואר

מכאן שאם

נא במשלש הכדורי נצב הזוית השוק יהיה רביע גם הזוית שכנגדו תהיה נצבת וגם הנשטח רביע ואם השוק פחות מרביע גם הזוית שכנגדו תהיה צרה ואם עודף על הרביע תהיה הזוית שכנגדו רחבה אולם אם שני השוקים יהיו

הפנה השנית

גדולים מרביעים הוויות שכנגדם רחבות ואם קטנים מרביע הוויות צרות אבל לעולם הנשטח הוא פחות מרביע אך אם א' משוקו יתר ואח' פחות מרביע הנה ליתר תקביל זוית רחבה ולפחות צרה אבל הנשטח יהיה עודף על הרביע. ולהפך **נב אם** הוויה הסמוכה לנשטח היא נצבת יהיה גם כן השוק המקביל לנצבת רביע ואם היא רחבה גם השוק המקביל לה עודף על הרביע ואם צרה גם השוק הנכחי פחות מרביע. וכן אם הנשטח רביע יהיה לפחות עוד שוק אח' רביע ואם עודף על הרביע יהיה א' השוקים עודף והוא המקביל לזוית הרחבה והשני המקביל לצרה יהיה פחות מרביע אבל אם הנשטח פחות מרביע יהיו השוקים ממין אחד רצוני שניהם עודפים על הרביע אם הוויות הנכחיות הן רחבות או שניהם פחותים מרביע אם הוויות המקבילות הן צרות. ונמשך מכאן שכל משלש כדורי אשר לו צלע אחד רביע מוכרח הוא היות לו גם כן זוית נצבת ועוד צלע שני רביע או כל שלשת צלעיו יהיו רביעים ולפי זה גם ג' זויותיו נצבות לפי שאי אפשר שיהיה משלש כדורי נצב הוויות עם צלע אחד רביע לבר כי אם לפחות עם שני רביעים. **נג במשלש** הכדורי נצב הוויות כל ג' זויותיו יחד פחותות מד' נצבו רצוני שב' זויותיו העקומות הן פחותות מג' נצבות שהן 270 מעלות.

נד במשלש הכדורי נצב הוויות כל אחת מהוויות העקומות עודפת על שארית הוויות השניות אבל היא פחותה מההבדל שבו שארית השנית נבדל מחצי העגול או מכ' נצבות.

נה במשלש הכדורי נצב הוויה שוה השוקים אם הוויות השוות הן צרות יהיה כל אחד משוקיו גדול מחצי רביע רצוני לומר עודף על 45 מעלות ואם רחבות יהיה כל אחד משוקיו פחות מרביע וחצי רצוני לומר לא ישיג למעלות 135. **נו במשלש** הכדורי נצב הוויות אם תהיה לו אחת צרה תהיה הקשת היורדת מהוויות השניות העקומה כתיך המשלש אל הצלע המקביל לה שהוא שוכב בין הנצבת לצרה פחותה מהנשטח אבל עודפת על הצלע המקביל לצרה אבל אם למשלש הנוכח תהיה אחת רחבה תהיה גם הקשת היורדת מהוויות העקומה השניות אל הצלע המקביל לה השוכב בין הנצבת לצרה עודפת על הנשטח אבל פחותה מהצלע המקביל לצרה.

נז במשלש הכדורי אם תהיה לו אחת נצבת ואחת צרה והצלע שביניהן רביע תהיה גם הוויות המקבלת לאותו צלע נצבת וגם הנשטח רביע ואם הצלע שביניהן פחות מרביע גם הוויות הנכחיות צרה והנשטח פחות מרביע ואם עודף על הרביע גם הוויות הנכחיות לו רחבה גם הנשטח עודפת על הרביע אבל הצלע המקביל לצרה לעולם הוא פחות מרביע. ולהפך

נח במשלש הכדורי אשר אחת מזויותיו צרה ואחת נצבת אם הוויות

הנכחית לצלע שביניהן היא נצבת יהיה גם הצלע שביניהן רביע גם הנשטח רביע. ואם צרה גם הצלע גם הנשטח פחותים מרביע ואם רחבה גם הצלע גם הנשטח עודפים על הרביע.

נט במשלב הכדורי נצב הוויה אשר אין לו שום צלע רביע הנה הוויה הנכחית לצלע הפחות מרביע היא צרה אבל היא עודפת על אותו צלע. והוויה המקבלת לצלע העודף על הרביע היא רחבה אבל פחותה מהצלע שכנגדה.

ס במשלב הכדורי נצב הוויה אם הנשטח והשוק יהיו עודפים על הרביע יהיה השוק השני פחות מרביע.

סא והמשלב הכדורי עקום הוויות או הוא פשוט רצוני לומר מנ' צרות ולפי זה גם ג' צלעותיו פחותים מרביע או מנ' רחבות ויהיו לפחות ב' מצלעותיו עודפים על הרביע לפי שהשלישי איפשר היותו רביע או פחות או יותר אין מכריח בו או הוא מרכב רצוני בעל שתי זוויות ממין אחד והשלישי ממין אחר ואם אמנם השוות הן צרות והשלישית רחבה איפשר שהצלעות כלם פחותים מרביע או שהשנים פחותים והשלישי המקביל לרחבה יהיה רביע או עודף עליו או שצלע אחד פחות מרביע והשנים עודפים אבל הגדול שבהם הוא המקביל לזווית הרחבה או שאחד גדול מרביע והוא המקביל לרחבה והשני רביע והשלישי פחות והם המקבילים לצרות. אבל אם הוא מרכב מב' רחבות וא' צרה אזי המקביל לצרה יהיה פחות מרביע והנשארים יהיו עודפים על הרביע. וכל אלו התבארו בתמונותיהם ובמופתיהם בספר ארכת השמיב ואתה חכין לך כל אלו הלמודים ועל ספרך כלם יכתבו ויהיו מוכנים אצלך אם הרצה להיות מצליח ומהיר במלאכתך ואודיעך חלק קטן מתולדותם כזה המאמר וימתקו להכך כי אין בהם דבר רק ואין לך למוד שאין לו מקום ולכל זמן ועת בהכמות.

סב וכשהתבונן באלו הלמודים יגלה לך איכות כל צלע וצלע וכן הנשטח וכיני הוויה בכל משלב ומשלב נצב הוויה מלבד בקצת משלשים אשר מיריעה הצלע עם הוויה המקבלת לו יחד עם הנצבת התקש ג' חלקיו הנותרים שבהם יפול הספק אם הם פחותים מרביע או נצבת או עודפים עליהם כאשר הם טור שישו והשיעי וטיו מפנה ראשונה והזהרתך שם שצריך לדעת ממקום אחר איכותם כי לא יגלה לך החשבון כי אם הכמות והוא מסופק והנני מכיר לך הענין מיסודו ונניח דרך משל (ליוו מ) משלב כדורי נצב הוויה **אבג** ששוקי הנצבת ידועים ונרצה לדעת איכות זוויותיו **אוג** הנה נדע מלמוד נ"א שבפנה הזאת שהזוויות הן כפי איכות הצלעות שכנגדם. ואחר שידועים לנו שוקיו כפי ההנחה נדע אם הן נצבות או צרות או רחבות ומאותו למוד עצמו נדע גם כן איכות הנשטח אם רביע או פחות או יותר. וכן אם ידוע הנשטח **אג** וצלע **אב** הנכחי

הפנה השנית

לווית ג נדע איכות זווית ג מהלמוד נ"א. וכן מידיעת הנשטח נדע איכות **בג** הצלע השני מהלמוד נ"ב של זאת הפנה וכשנדע איכות הצלע נדע איכות זווית **א** מלמוד הנ"א וכן אם ידוע צלע **אב** זווית **א** הסמוכה אליו הנה בעזר זווית **א** נדע איכות הצלע הנכחי **בג** מלמוד נ"ב ובעזרת **אב** נדע איכות זווית ג מלמוד נ"א ומאותו למוד עצמו אחר שנדע מין שני שקויו נדע איכות הנשטח וכן אם ידוע הנשטח **אג** עם זווית **א** הנה מאיכות זווית **א** נדע איכות צלע **גב** הנכחי לה וכן מידיעת איכות הנשטח נדע איכות הצלע השני **אב** מלמוד נ"ב ומשם נדע איכות זווית ג וכן אילו ידענו כ' זוויתו העקומות **א** וג נדע מלמוד הנ"א איכות הצלעות ומשם גם כן נדע איכות הנשטח. אבל אם ידוע צלע **אב** עם זווית ג הנכחית לו אינך רשאי לאמת כמות זווית **א** אם לא הדע מאיזה מין היא רצוני אם צרה או רחבה. והוא מבואר בהמונה שלפניך (ליור ג) שהנה בשני משולשים שונים חמצא ג' חלקים שוים זה לזה רצוני לומר שבמשלש **אבצ** הקטן ג' חלקיו הידועי' לנו והם **ב** הנצבת וצ' הצרה וצלע **אב** המקביל לה הם ידועי' במשלש הגדול **אבה** לפי שזוויות **צ** וג שוות מלמוד י"א של זאת הפנה וצלע **אב** משתף ביניהם זווית **אבצ** שוה לזווית **אבה** ששתיהן נצבות וא"כ אפילו שתמצא כפי הוראות הטורים של פנה ראשונה הר' הנעלם עדין תהיה מסופק שמא הוא פחות מרביע או עורף עליו רצוני שמא הוא חל' המשלש הקטן או הגדול שנ' חלקיהם הנותרים שונים זה מזה שהרי במשלש הקטן הזווית העקומה המבוקשת היא זווית **באצ** ובמשלש **אבה** הגדול הזווית העקומה המבוקשת היא **באה** שהיא שארית זווית **באצ**. וכן הצלע המבוקש במשלש **אבצ** הוא קשת **בצ** ובמשלש **אבה** הוא קשת שאריתה **בה** וכן הנשטח המבוקש בזה הוא **אצ** ובמשלש הגדול הוא **אה** לפי שהבקעים והנוגעים והחותכים הם משותפים לקשתות ולשאריתם כאשר ביארתי בלמוד י"ד ומוטל עליך אם כן לבקש לדעת ממקום אחר איכות הזווית המבוקשת בטור הו' או הצלע המבוקש בטור ט"ו או הנשטח המבוקש בטור השיעי ספנה ראשונה. ולא תכשל עם יוחני ריניאומנאנו בלמוד כ"ז ממאמר הרביעי למשלשים ועם ניקולאוס קופירניקו בלמוד הרביעי מראשון להקפות שחשבו שני אלו הענקים שתספיק ידיעת הצלע עם הזווית הנכחית במשלש נצב הזווית לדעת הג' חלקים הנותרים ולא כן יעצו כאשר עיניך ראו ולא זר. וזה שאמרנו וביארנו במשלשים נצבי הזווית יש לו מקום גם כן בעקומי הזווית שהם נהפכים לנצבים על ידי העמוד וכאשר היתרם יהיה מסופק והוא כשישתמשו בטור ו' או ט' או ט"ו מפנה ראשונה גם חלקי העקום המרכב מהם יהיו מסופקים שלמרכבים ישיגו מקרי הפשוטים המרכיבים אותם. אמנם אודיע לך שאינך צריך לדעת איכות כל הג' חלקים הנעלמים רצוני אם הזווית השנית צרה או רחבה. וכן אם הצלע והנשטח פחות

או יתר מרכיב שאחד מאלו אם ידעת איכותו יביאך לדעת איכות הנותרים אם הזכור למודי נ' נ"א נ"ב מואה הפנה אשר כפי הנאיהם ערכתך לפניך זה השלחן (ליורי) ובג' טורי הספק הצבתי לך ציונים עם נקודות המורות ידיעת האיכות לבד והג' מורות שהיא פחותה מרכיב והד' שהיא יתרה ואות נ' היא נצבת וק' קטנה וג' גדולה והם הג' ידועים והמשלש הקטן מורה על פחות והמרוכב על יתר מרכיב והם החלקים המבוקשים. והנה כשתדע ג' חלקים ועוד איכות אחד מהנעלמים תכף תדע גם הנותרים וק"ל.

סג ואולם כמשלשים הכדורים בשלוח רצוני שלא ידענו אם יש להם נצבת או לאו יש דרכים אחרים לדעת אחת אחת מוויזיותיהם באיכותה שאל יעלה בדעתך לחשוב שלכך ידיעת הצלעות תביאך תכף לידיעת הוויית כאשר הוא בישרי הקיום שאם מרוכב הצלע הגדול שוה למרוכבי השנים הנותרים הוויית האחת נצבת והשתיים צרות ואם פחות כל הג' צרות ואם יתר א' רחבה ושתיים צרות כמבואר במ"ז לראשון וי"ב וי"ג לשני מיסודות שהוקים משונים מהם הם משפטי הכדורים. והנה הן ענין בצלעות הוויית וראה אם הם שונים במינם והתושבת לא תעדיף על הרביע הנה הוויית שביניהם צרה ואם הצלעות ממין אחד והתושבת לא תחסר מרכיב תהיה הוויית רחבה אבל אם הצלעות ממין א' והתושבת פוחתה מרכיב תראה אם בקע תשלום התושבת עורף על היוצא מכפל בקעי תשלומי הצלעות זה כזה אחר שיחלק עם כל הבקע הנה הוויית צרה ואם פוחתה רחבה ואם שוה נצבת וביאורו שתניח בדעתך שהוויית המבוקשת איכותה הייתה נצבת ויהיה א"כ כפי ט"ז כערך כל הבקע אל בקע תשלום הצלע הא' כן בקע תשלום השני אל בקע תשלום הנשטח שהיא התושבת וראה אם קשת תשלום זה הנמצא שוה לתושבת היטב הנחת הוויית נצבת אבל אם עורף מורה שהתושבת פחותה מרכיב ותהי' א"כ הוויית הנכחית שלה צרה ואם פוחתה תהיה התושבת עורפת ולפי זה הוויית הנכחית רחבה. ואולם כשצלעות הוויית הם ממינים שונים כגון שהאחד יתר והב' פחות מרכיב והתושבת עורפת על רביע ראה אם בקע תשלום התושבת עורף על היוצא מכפל בקעי תשלומי הצלעות זה כזה אחר הטרון חמשה מספרים מימין אוי הוויית רחבה ואם פוח' צרה ואם שוה נצבת והמלאכה מבוארת מהטור הו' הנזכר ותוכל לקצר ולהשתמש בלמוד אבן המלך ולא תצטרך לכפול שהרי שני המספרים הם בקעים ונקל מאד ואין צורך לדמיון כלל. ולמודים אלו תראם מסודרים ומבוארים בספר ארבת השמים וכאלה רבים בדרך מעולה ואין לי פנאי להאריך שלא באתי לארוג מחברת אלא להשיב בדרך אגרת אגרה שחיים או ג' פרחי שושנים משיבת נפש דבר' קצרים למכנינים ותן לחכם ולואי יהיו בין ענין המשפטים האלה והסגולות שכתבתי בזה הקצו' ועל לוח לבך תקשרם שיספיקו לך ויאירו נתיבותיך ועל דרכיך

הפנה השנית

ינה איר ולא תגוף רגלך במלאכות החמורות האל שרבים חקרי לכ נתכלכלו בהן כאשר קרה **לעלי בן רחמן** המצרי שהיה מלמד בישיבות העיר הגדולה **אלקהרא** והאיש גדול לפני שרי הישמעאלים ונשא פנים וכבואי שמה בא לנסתי בחירות ושאלות עמוקות בלמודים והייתי מתעלם ממנו ונחבא שהייתי הסר ספרים והוא שקט ושאנן בכיתו כיון על שמריו ואני הורקתי מכלי אל כלי והלכתי בגולה והוא הפציר בי עד בוש והוכרתי להתראות עמו פנים ונועדנו יום א' ושם מסרנו כל א' לחברו ו' שאלות וקבענו זמן ד' שבועות וכיו' מועד מצאתי קבוץ גדול משרי הישמעאלים וגם מיהודים וקראים ושומרונים ו' מונים כלם נקבצו באו שמה לראות דבר מי יקום וצר לי מאד שהסכמת השופטים עלתה שאני אשיב ראשון על כל שאלותיו ואחנם בכחב מפורש ואשימם לפנים והוא יבוא אחרי כי אני הייתי נער ורך והוא זקן כבר וברוך נורא עלילה שאשר חשבתי רעה הולה היתה לי לישועה ולפלטת גדולה שהשאלה א' שנשאלתי היכנו היתה בנויה על קו חתו סכלה וטפלה וזה חארה במשלש **אבג** הכדורי עקום הזווית הנה זווית ב' ממנו 150 מעלות זווית ג' 140 זווית א' 50 רצוני לדעת כמות הצלעו' מכלי הפוך אל המשלשי' נצכי הזוי' וכאשר הורתך בלמו' ד' זווית המשלש הכדורי לעולם עודפו' על ב' נצבות וברור הוא כתמונה שלפניך (ליוריא) שכל אחד מהזוויות שבין הקשתות הן גדולות מהזווית שבין הקיום הישרי' שהן חלק מהן. ואולם ידוע מל"ב לראשון ליסודו' שזווית המשלש ישר הקיום שוות לב' נצבות וא"כ זווית הכדורי עודפו' וזה לא נעלם גם כן ממנו שהוא הלמוד העשרים מראשון **למינילאום**. והספר מצאוי בירי הכל בלה"ק ובערבי במצרים. וגם אמנה זווית המשלש ששאל ממני התרו עודפות על ב' נצבות אבל לא שח לבו שהנכחי לו שהוא שאריתו אין זוויתו אפילו ב' נצבות שכן שארית זווית ב' 30 ושארית זווית ג' 40 מעלות זווית ד' שוה לזווית א' מלמוד י"א של זאת הפנה והיא 50 מעלו' וכלן 120 מעלו' לכר וא"כ כשם ששאריתו כוב כך המשלש שלו נמנע ומזוויף ואני חשבתי שבכונ' נתחבל בי לנסותי ולכן בראש דברי אמרתי לו נגד המוכיחי' ששאלתו מנונה ואין לי עסק בה וה' שכל עצתו ולא הודה לומ' גם אני לנסותך נתכונתי כי לא הבין החסרון אלא צחק ועלי הניע ראשו לאמר שהשאלה טובה ונכונה וזה התנצלתי שלא ידעתי היתרה ואמרתי לו אם כן אמור אתה הארון כמות הצלעות והוא אזי גאות לכש ואמר נכל בלבו עתה אקום עתה אנשא ואני לחשתי באזני אחד הגבירים שישלח אחר ספר מינילאום ואחר שכלה לדבר והאריך ג' שעות פתחתי לו הספר ושאלתיו אם קרא אותו מימיו והראתי לכל הקבוץ שהוא שהיה טועה בהתחלות וביסודות וכל העם אליו יביטו אליו יתבוננו עד שכסו פניו הרולים וכבר פנה היום והשמש מאד רד והוא סר וועף ושבע קלון נרחף לכיתו וכמעט פרתה נשמתו ואני

הייתי רועד יותר ממנו מפני המון הישמעאלים פן יתנו עיניהם כי כי אנתנו כפופי' בעויה תחת ידם והגביר שלה אחרי כמה אנשים והביאוני שלם לכיחי ומאו יצא שמי במצרים ותהלתי בנוים יגידו. ואל יעלה ברוחך לומר שאיש נעור וריק היה כי חי ראשי היה מלא חכמה כאשר תראה שאלותיו ותחבולותיו ואני הלכתי לכיחו אח"כ ונכנעתי לו ואמרתי שידעתי שהיתה שגגה מלפניו שמכיר אני בו כי איש מזימות הוא ורצוני ללמוד הימנו כאחד מתלמידיו וגם הוא אח"כ תבקני וכברני נגר זקני עמו ויכרה לי כרה גדולה סוף דבר והנכנס בדברים עם קטן הימנו תהי לו לכסלה.

סד כאשר הרר קשת עמורית מהוויות של משלש כרורי עקום הוויו' אל התושבת שתחתיה או אל חלק התושבת שנמתח חוץ למשלש. תהיינה הוויות שכן העמוד והצלעות נערכות לוויות שבתושבת הימנית לימנית והשמאלית לשמאלית וכן הצלעות נערכים עם החוכי התושבת וכן הוויות שבתושבת עם החוכי התושבת כל אחת עם הסמוך לה. והנה אחד לכר מג' הלקי הלמוד הזה ביאר כבר כמופת יואני ריגיאזמונטי ואני ביארתיו בספר חקי' שמים בדרך אחר ופה הוספתי עוד כ' חלקים והא לך מופתם בקצור: **החלק האחד**. (ליור יב) כמשלש **אבצ** אשר מוויתו א' חרר קשת עמורית **אד** אל התושב' **בצ** איך שיפול או חוץ או לפנים הכל שוה כמופתו רצוני לכאר שכערך בקע זווית **באד** אל בקע זווית **דאצ** כן ערך בקע השלום זווית **ב** אל בקע השלום זווית **צ**. **והמופת** הוא שהנה כפי הטור הששי מפנה ראשונה כערך כל הבקע אל חותך צלע **אד** כן בקע השלום זווית **צ** אל בקע זווית **דאצ** וכן הוא גם כן בקע השלום **ב** אל בקע **דאב** יהיה אם כן בשווי ובחלוף כערך בקע השלום זווית **ב** אל בקע השלום זווית **צ** כן בקע זווית **דאב** אל בקע זווית **דאצ** וזה מה שרצינו לכאר. **והחלק הב'** בו רצוני לכאר שכערך בקע השלום צלע **אב** אל בקע השלום צלע **אצ** כן בקע השלום קשת **בד** אל בקע השלום קשת **צד**. **והמופת** הוא שהנה כפי הטור הי"ב מפנה ראשונה כערך כל הבקע אל חותך **אד** כן בקע השלו' **אצ** אל בקע השלום **צד** וכן הוא בקע השלו' **אב** אל בקע השלו' **בד** יהיה א"כ בשווי ובחלוף כערך בקע השלום **אצ** אל בקע השלום **אב** כן בקע השלום **צד** אל בקע השלום **בד** וזמש"ל. **והחלק הג'** בו רצוני לכאר שכערך נוגע השלום זווית **ב** אל נוגע השלום זווית **צ** כן בקע **דב** אל בקע **דצ**. **והמופת** הוא שהנה מהטור הש"ו מפנה א' כערך כל הבקע אל נוגע צלע **אד** כן נוגע השלום הווית הנכחית **ב** אל בקע צלע **דב** וכן הוא נוגע השלום זווית **צ** אל בקע **דצ** יהיה אם כן כערך נוגע השלום **ב** אל נוגע השלום **צ** כן בקע **דב** אל בקע **דצ** וזה מש"ל.

סה ויהבאר גם כן שכערך קבוץ בקעי שתי קשתות או זוויות אל הכרלם כן נוגע הצי קבוץ הקשתות אל נוגע הצי הכרלם ותהיינה בתמונה שלפניך

הפנה השנית

(ליור יג) זיויה **ראפפאח** שהן תחת קשתות **דפפח** שבקעיהן **דה חי** והיתר הנשטח לשחיהן **דה** יהיה נחתך מאלכסון **שפ** שבין שתי הקשתות על נקדת **מ** ונוריד מהמרכז אל היתר הנזכר עמוד **אלג** ונקח קו **רל** שיה לקו **למ** ותהיה אם כן זיויה **ראל** שוה לזיויה **מאל** לפי שזויה **ראמ** הממוצעת בין הזויה הנחונות שהוא הבדלן נחתכת לחצאין עם עמוד **אלג** וכן קשת **דפח** ואם נניח קו **אל** חצי אלכסון ונרשום עגול **קלג** יהיה קו **לד** נוגע חצי קבוץ הזויה הנזכרות או הקשתות וקו **לר** נוגע חצי הבדלם. ולפי שמשלשי **הימ דהמ** רומים זה לזה מכ"ט לראשון שהרי הבקעים **דה יח** מקבילים זה לזה יהיה א"כ מד' לששי כערך **יח** אל **דה** כן **חמ** אל **מד** וכפי הרכבת וחלוק הערכים שזכר אוקלידס בנדר י"ד וט"ז לחמשי יהיה כערך קבוץ **ב** הבקעים **חי דה** אל הבדלם כן הקבוץ ההוה **ממח ומד** רצוני לומר מכל קו **דה** אל הבדלם שהוא קו **רמ** וכן חציו **דל** אל החצי **רל** ולפי זה יהיה גם כן כערך קבוץ **ב** הבקעים אל הבדלם כאילו חאמר כערך **דה** אל **רמ** כן נוגע חצי קבוצם של קשתות או זיויה שהוא **לד** אל נוגע חצי הבדלם **לר** וזה מה שרצינו לבאר. ו**בזה** האופן בעצמו יתבאר הלמוד כשקבוץ הב' קשתות יעדיף על חצי העגול ובלכך שכל אחת לכדה תחסר ממנו לפי שבקע אחד בעצמו משתף לקשת ולשאריהה כאשר הוריתך כבר. והנה מהלמוד הזה יליד בית תלמי נמשכים ב' ענינים מאד מועילים. הנמשך **הא'** הוא כשתרע ערך שבין בקעי ב' קשתות ותרע ג"כ קבוצם או הבדלם של קשתות תוכל לדעת גם כן כל אחת מהן בפני עצמה כמותה. ולכיואר החלק הראשון יהיה ד"מ ערך **דה** בקע קש' **דפ** אל **חי** בקע קשה **הפ** שהיא ערך **דמ** אל **מח** כמו שביארנו כמו 86 אל 34 וקבוץ **ב** הקשתות **דפ פח** יהיה 80 מעלות ויהיה אם כן קבוץ הבקעים **דה** 120 והבדלם **רמ** 52 ונוגע של **גד** חצי קבוצ' 40 הו' 83909 ויהי' א"כ הד' הנערך 36360 והוא קו **לר** נוגע חצי הבדלם ובלוח הנוגעים המצא קשתו 1959 וזו נקראת קשת ההוספת והמגרעת שאם תוסיפנה על 40 חצי קבוץ הקשתות תגלה הקשת הגדולה **דפ** 5959 ואם תגרענה מחצי קבוצ' תגלה הקשת הקטנה **פח** 1 20 שקבוץ שחיהן עולה 80 וזה שר"ל.

ולפי שערך הכל אל הכל כן החלק אל החלק מלמוד חמשי לחמשי תוכל ליקח חצי קבוץ **דל** וחצי ההבדל **רמ** שהוא **דל** ויהיה כערך 60 אל 26 כן 83909 אל הד' או תחלק' ליותר קטנים כאשר ביאר אוקלידס בלמוד שני מז' עם החלוק והם במשלנו כערך 30 אל 13 כן 83909 ובגדולים תוכל להשתמש בלמוד אבן שלמה להפטר מהחלוק. ו**ביאור** החלק השני הוא דרך משל אילו ירעת ערך בקעי הקשתות וההבדל שבין קשת לקשת יודע לך בקלות כל חלק מהקשתות בעצמו. ונניח בחמונה הנזכרה שירענו ערך בקע קשת **דפ** אל בקע קשת **פח**

כמו 86 אל 34 וידענו הברל הקשתות שהיא זויח **ראמ** והוא 39 58 וחציה שהיא קשת **פג** 59 19 ויהיה נוגע שלהם 36360 ונקיש ונערוך כערך 120 קבוץ ערכי הבקעים אל 52 הברלם כן נוגע חצי קבוץ הקשתות אל נוגע חצי הברלם 36360. והנה כערך זה נעלם ממנו המספר השלישי. וכפי למוד י"ט לשביעי מיסודות אם תכפול הראשון ברביעי ותחלקהו על השני יצא לך השלישי ידוע 83909 והוא נוגע חצי קבוץ הקשתות וקשתו 40 מעלות וכשתוסיף עליהם 59 19 חצי הברלם הידוע תהיה הקשת הגדולה **דפ** 59 59 וכשנגרע חצי ההברל מהם תהיה הקשת הקטנה **פה** 1 20 וזה מה שרצינו לכאר. וגם כזה הרשוה כדרך אם תרצה להשתמש בלמוד אבן המלך ולהפטר מהחלוק.

ולנמשך הב' גם כן ב' חלקי החלק האח' שכשידעת צלעות והעמוד כל אחת ככמותה. יודעו גם כן חלקי החושבה שבין הצלעות והעמוד כל אחת ככמותה.

והחלק הב' הוא שאילו ידעת הוויית שבחושבת חרע גם כן חלקי החושבת בפני עצמם. **ולביאור** החלק הא' במשלש **אבצ** יהיה **אב** 1 66 וצלע **אצ** 51 36 וצלע **בצ** שהיא כו החושבה 4 87 ותרצה חלקי החושבת הוויים מהעמוד **אד** רצוני לומר כמות **בד** ו**דצ**. הנה בתחלה נחקור על איכות הוויית שכנגד הצלע הגדול **אב** והיא זויח **צ** וכפי למוד ס"ג מואת הפנה חרע שהיא צרה וא"כ כל שכן שזויח **ב** הנכחית לצלע יותר קטן תהיה צרה ולפי למוד מ"ח העמוד **אד** יפול בתוך המשלש ולפי שהחושבת **בצ** פחות מרביע כ"ש שכל אחד מחלקיה **בד** **דצ** יהיה פחות מרביע ויהיה א"כ כפי למוד ל"ז הברל קבוצם מק"ף מעלות שוה לקבוץ תשלומיהן רצוני 26 92 שהוא שארית חושבת **בצ** ואם כן ידוע לנווה הקבוץ ועוד ידוע לנו ערך בקעי תשלומי החלקים האלו **בד** **דצ** שהם כפי בקע תשלומי הצלעות **אב** **אצ** כמבואר בחלק ב' מלמוד ס"ד יהיו אם כן כפי הנמשך הראשון מזה הלמוד גם כל אחד מאלו החלקים **בד** **דצ** ידוע בכמותו והנני מציע לפניך כל המלאכה ערוכה כהלכה.

80020 בקע תשלו' **אצ** 80020 חצי קבוץ תשלומיהן קשת שבין חלקי תשלומיהן

40647 בקע תשלו' **אב** 40647 26 .28 18 .58

כערך קבוץ 120667 אל הברלם 39373 כן ערך נוגע 105255 אל נוגע 34347

וכשתוסיף קשת זו על חצי קבוץ תשלומיהן 28 46 ותגרעהו הימנו תמצא הגדול 26 65 והוא השייך לחלק הקטן **דצ** שלחלק קטן התשלום יותר גדול מתשלום הקשת הגדול וכן הקטן יהיה 30 27 והוא תשלום **בד** וכשתגרע כל א' מהם מרביע תמצא שיעור **בד** 30 62 ושיעור **דצ** 34 24 וזה מש"ל. **דמיון** שני באותו משלש **אבצ** נניח **אב** 19 81 ו**אצ** 50 ו**בצ** החושבה 25 122 ונרצה שיעור **בד** **דצ**. הנה מלמוד ס"ג נמצא זויח **צ** הנכחית לצלע הגדול **אב** צרה

הפנה השניה

ואם כן כ"ש שווית ב' תהיה יותר צרה והעמוד **אד** יפול כחוך המשלש מלמוד מ"ח ולפי שבכל אהר מב' המשלשים נצבי הווית **אדב ארצ** הנשטה פחות מרכיע כפי ההנחה מכ"ש שיהיה כל אהר מהצלעות **בד רצ** פחותים ויהיה מלמוד ל"ז הברל קבוצם לק"ף מעלות שוה לקבוץ תשלומיהן ואולם זה הקבוץ ידוע והוא 57 35 וידוע גם כן ערך תשלומי בקעיהן שהוא כערך תשלומי בקעי הצלעות **אב אצ** כמבואר בחלק ב' מלמוד ס"ד ואם כן כפי הנמשך הראשון מזה הלמוד ס"ח נדע כמות כל חלק בפני עצמו רצוני לומר שיעור **בד** ושיעור **רצ** וחקרוך וחקיש כן

64278 בקע תשלו' **אצ** 64278 חצי קבוץ תשלומיהן קשה שבין חלקי תשלומיהן

15097 בקע תשלו' **אב** 15097 28 .47 .30 18 48 .30

כערך קבוצ' 79375 אל ערך הברלם 49181 כן ערך נוגע 54956 אל נוגע 34050 וכשתוסיף קשה זו על חצי קבוץ תשלומיהן והיוצא תגרע מרכיע חמצא החלק הקטן **רצ** 24 42 ואם תגרענה ממנו והיוצא תגרע מרכיע יצא לך החלק הגדול **בד** 1 80 והכל ברור לפניך.

דמיון ג יהיה צלע **אב** 130 מעלות וצלע **בצ** 12 95 **ואצ** 50. ונרצה החלקים

שבחושבה **בד** ו**צד** והנה כפי למוד ס"ג נמצא זווית **צ** רחבה וזווית **ב** צרה ויפול כפי למוד מ"ה העמוד **אד** חוץ למשלש ולפי שהקשתות **בד** **צד** הם ממינים שונים יהיה הברלן שוה לקבוץ תשלומיהן כפי הוראת למוד ל"ז וההברל שבין **בד** ל**צד** ידוע והו' 12 95 כפי ההנחה וא"כ גם קבוץ תשלומיהן ידוע ואולם גם ערך בקעי תשלומיהן ידוע שהוא אמנם כתשלומי בקעי הצלעות הסמוכים להן כפי החלק השני מלמוד ס"ד ואם כן כפי הנמשך הא' מלמוד ס"ה יהיה ידוע גם כן כמות כל אהר מחלקי **בד** **צד** ויהיה א"כ ההקש כן

64278 בקע השלום **אצ** 64278 חצי הקבוץ קשת התיספת ומגרע'

64278 בקע השלום **אב** 64278 47 .36 00 .00

כערך קבוצם 128556 אל הברלם 0000 כן נוגע 109514 אל נוגע 00000 וכאשר הוריה להוסיף ולגרוע אם תוסיף קשת הנמצאת והיא 00 על חצי הקבוץ ותגרענה הימנו חמצא 36 47 והוא השלום ב' החלקים ולפי שהאחד עורף על הרביע והב' פחות תגרע 36 47 מק"פ מעלות ותשאר חלק **בד** 13736 וכן תגרע 36 47 מצ' מעלות ותשאר הקשת הקטנה **צד** 24 42 וחמ"של והנה בכל פעם שתשלום הצלע האחד הפחות מרכיע שוה לשארית הצלע הגדול מרכיע יהיו הבקעים שווים ולא ישאר כלום מהסרונם ואינך צריך לערוך ולבקש הנוגעים אלא תגרע חצי קשת קבוצם מרכיע ומחצי עגול ויגלו לך החלקים המבוקשים ועיקר השמוש הזה תלוי בלמוד ל"ז ובהכנתו ולכן יהיו עיניך בו ואין

להאריך כרמיונים לבלות הזמנים. ולביאור החלק הב' במשלש אבצ תהיה
 החושבת בצ 25 122 וזוית ב 29 53 וזוית צ 40 ורצית לדעת שיעור בר
 דצ כל אחת בפני עצמה והנה קבוצן ידוע כפי ההנחה 22 25 וגם ערך בקעיהן
 ידוע כפי החלק הג' מלמיד ס"ד שהוא שוה לערך נוגעי השלומי הזויות הידועות
 ואם כן כפי הנמשך הראשון מזה הלמוד ס"ה נמצא כל אחת מהקשחות לעצמה
 ונקיש ונערוך בזה האופן

174022 נוגע השלום ב 174022 חצי קבוצם אל קשת חצי הכדלם

119175 נוגע השלום צ 119175 61 .12 .30 48 .30 18

כערך קבוצם 293197 אל הכדלם 54847 כן נוגע 181961 אל נוגע 34058
 וקשה זו אם הוסיפנה על חצי קבוצם יצא לך החלק הגדול בד 1. 80 ואם
 חנרענה הימנו יצא הקטן דצ 24. 42 והוא מה שרצינו לכאר. ואולם כשהעמוד
 נופל חוץ למשלש אוי בצ יהיה הכדל החלקים שבחושבה לא קבוצ' והשמוש
 וההרגל בזה יספיק לך וראוי לתלמיד ליקח משלשים שונים ידועי החלקים וכס
 ינסה ויבחן הלמודים הנזכרים עד שיהיו שגורים בפיו ויהיה בהם בקי ונאמן
 וידוי רב לו כמעשה ידי אמן.

סו ובכללל ההמצאות היקרות שמצאו האחרונים הוא אופן מהפכת משלש אל
 משלש אחר מכון עמו בחלקיו שכזה יקלו החרו שהתנאים של אהר
 יאותו לחברו כאשר אודיעך קצת מתועלותיו חכף וקצת' כפנה הבאה בעיה ויהיה
 בתמונה שלפניך (ליור יד) משלש אבג שג' וזויותיו ידועו' ונרצה להפכו או להחליפו אל
 משלש אחר מכון עמו שיהיו צלעות השני שוים לזויות הראשון. וזויותיו שוות לצלעות
 הראשון. הנה נניח שזוית א היא 31. 53. 102 מעלות וזוית ב 30 מעלות
 וזוית ג 34. 59. נקח שאריות זוית א הגדולה והו' 29. 6. 77 מעלו' וה
 יהיה הצלע הגדול פמ' והזויות הקטנה ב 30 מעלו' יהיה שעור הצלע הקטן
 פמ' וזו' ג 34. 59 יהיה שעור הצלע השלישי מנ' הרי שנחלף משלש
 אבג למשלש מפמ'. ולהפך יהיה במשלש מפמ' זוית פ 50 מעלו' וזו' ט 20.
 22. 26 וזוית מ 120. ונרצה להחליפו במשלש אחר נקח שאריות זוית מ הגדולה
 60 ונעשה ממנו צלע גב' ומוזיותו ט 20. 22. 26 נעשה צלע אג' ומוזיותו פ
 50 נעשה צלע אב' ויהיה משלש אבג המורחו. ומכאן מבואר מאד איך
 החליף הזויות לצלעות והצלעות לזויות. וטעם פעולה זאת הוא מכואר בתמונה
 שלפניך שיהיה ררך משל משלש אבג הנה תסתח צלע אב' לכ' צרדיו ותקוה
 עגול אבסד' וכמו כן יומתחו צלעי בג' אג' עד חצי העגול ויהיו נחתכים עם
 העגול הראשון בנקודות עם' ותניח כל אח' מוזיות אבג' לקוטב ותקוה עגולים
 גדולים רצוני לומר לפטם על נקדת א' דמטי על נקדת ג' ושפצ על נקדת ב'

הפנה השניה

רצוני לבאר שעל ידי אלו העגולים נרשם משלש פמט מכון למשלש אבג לפי שקשה אל וקשה בצ רביעיים ואם תקח המשתף ביניהם אצ תהיה קשה לצ שעור זוית פ שוה לצלע אב . וכן אם תקח גה המשתף בין רביעי אה גג תהיה קשה הן שעור זוית ט שוה לצלע אג וכן אם תקח גר המשתף בין רביעי בר גז תהיה רז שעור שארית זוית פ שוה לצלע גב . ובדרך זה תקיש ותאמר לפי שצלע פמ שוה לקש' צר שעור זויה ב וצלע טמ שוה לקש' נז שעור זויה ג וצלע פט שוה לקשה לה שעור שארית זוית אנהלפים ב' אלו המשלשים זה כזה . והכל מכואר לפניך

אברי משלש אבג	אברי משלש פמט
102 .53 .31 א	.29 .6 .77 פט
30 .0 ב	.0 .0 .20 פמ
59 .34 ג	.0 .34 .59 מט
60 .0 כג	.0 .120 .0 מ
26 .22 .20 אנ	.22 .20 .26 ט
50 .0 אב	.0 .50 פ

זו היא דרך המחברים ולא שוה לי לפי שכלם כאחד יחשבו תנאי הכרחי למשלש הנחלף שתהיה לו א' מהזויות רחבה וב' צרחה שכפי התמונה שרשמו והכללי' שנתנו והרמיונים כלם כאחד עונים כן גם שמעתי אומרים שאם המשלש בעל נצבת לא יתחלף שהרי אין לנצבת שארית . ובאמת לא צדקו דבריהם ולא העמיקו בלימודיהם שמי לא יבין ששארית הנצבת היא 90 מעלות . והן אמת לא אכחד שבעקומי הזויות הצרות כלן כפי דרכם של ראשונים לא יצלה החלוף ואם תנסה לרשום כמו אלה החלופים בחתוכי העגולים תראה הדלת סגור ומסוגר ולכן מששתי את כל כלי הרועים וחתרתי לבא אל הכלית הדבר והוי ראשי לא יגעתי לריק שמצאתי כטלמיום במאמר שני פרק עשירי לספרו הגדול ושם נתבאר לי כמות כדברי המבאר היאוני למודים רבי התועלת ויוציאונו לרויה בעיה והא לך סז קוטבי צלעות הנצבת הם על הצלעות בעצמן ומרחקם רביע והוא שיעור הנצבת . וקוטבי הצרה הם חוץ לצלעות ושניהם מפאה אהת ואם יוקח המרחק שבין הקוטבים מב' פאות חוץ לצלעות יהיה המרחק שביניהם שיעור שארית הזוית הצרה . וקוטבי הרחבה או שניהם בין צלעותיה ומרחקם שיעור שאריתה או א' ביניהם ואחד חוץ להם והמרחק שביניהם הוא שיעור הרחבה וצריך לחשוב הצלעות ארוכים עד רביעי עגולים גדולים ואוי קשת העגול הגדול העובר בין קצו' הצלעות היא משערת כמות הזויות כאשר הורתין כבר ותהיה בכדור זוית נצבת (ליו טו) איו וצלעותי' אי ין הנה קוטב צלע אי הוא בצלע ין וכן קוטב צלע ין

הוא כצלע **אי** ויהיו לפי זה הקוטבים **או** ומרחקם רביע עגול והוא שיעור זווית **איו** הנצבה. ואפילו יומתחו יותר מרביע לעולם המצא בצלעותיהם הקוטבים עוד תהיה זווית **עיו** צרה ולפי שקשת **עיו** שיעורה פחותה מרביע כאשר הורחיק בלמוד יג'. והקוטבים נרחקים מהקשתות רביע מלמוד עשירי. יפול קוטב צלע **עי** חוץ לצלע **יו** כנקדת **ה** וכן קוטב צלע **יו** מאותה פאה כנקדת **ב** ותהיינה קשתות **עת** ו**ב** רביעי' וכשתקחה ותמשפת תהיינה **עו** בת שוות וכל אחת מהן היא שיעור זווית **עיו**. ואם תקח מנקדת **ו** אל **א** הפאה השני' רביע **וא** רצוני לומר שתקח מרחק הקוטבים מב' הפאות תהיה קשת **את** שיעור שארית זווית **עיו** עד חצי העגול. עוד תהיה זווית **עיב** רחבה ולפי שקש' שיעורה **עב** עודפה על רביע מלמוד יג'. והקוטבים נרחקים מהקשתות רביע לכד מלמוד י'. יפול קוטב צלע **יב** כנקדת **ו** וקוטב צלע **עי** כנקדת **ה** שניהם בין הצלעות ואם הפשוט צלע **בי** עד חצי עגול רצוני לומר עד **א** תהיינה קשתות **תע** **וא** רביעים וכשתקח המשתפת **וע** תהיה **אע** שיה למרחק הקוטבים **ות**. ואולם **אע** היא שארית זווית **עיב** תהיה גם כן **ות** מרחק הקוטבים שיעור שארית זווית **איב** הרחבה. ואם תרצה לרשום צלע **יב** מחוץ לצלעו' רצוני לומר שתעשה קוטבה נקדה **ג** תהיה קשת **גה** מרחק הקוטבים שיעור הזווית הרחבה לפי שזו היא שארית **ות** שהיה שיעור שאריתה וק"ל'. ואחרי הקדמתי זאת הט אונך ושמע הלמוד הכולל לכל משלש הפשי ולא כאשר נכלו ראשונים חלופו.

סה כאשר תשים ג' זווית המשלש הכדורי לקוטבים ותרשום עליהם שלשה עגולים גדולים המצא בין ההתוכים משלש אחד שצלעיו זוויותיו מכוונות עם שארית הצלעו' והזווית של משלש הראשון ויהיה בתמינה הנזכרת בעצמה אותו משלש **אבג** ידוע הזווית והצלעות ולפי שזווית **א** רחבה זוויות **בג** צרות יהיו נקדות **פט** קוטבי צלעות הרחבה **אב** **אג** נופלים בין הצלעו' מלמוד שעבר ויהיה כפי הוראתו מרחקם **פט** שיעור שארית הזווית הרחבה **א** 29. 6. 77. אכל קוטבי צלעות זווית ג' הצרה יפלו חוץ לצלעות והם **טת** והוא שיעור שארית זווית **ג** 26. 120. וכן קוטבי צלעות זווית **ב** חוץ להם כנקדות **פת** והוא שיעור שארית זווית **ב** 150. ואם כן המשלש **הפט** הוא המכוון למשלש **אבג**. והכל מוכן ומוזמן לפניך

77 . 6 . 29	פט	102 . 53 . 31	א
150	פת	30 . 0	ב
120 . 26	טת	59 . 34	ג
130	פ	50	אב
153 . 37 . 40	ט	26 . 22 . 20	אג
120	ה	60	בג

הפנה השניה

דמיון אחר יהיה כחמונה הואת השניח (ליור מין) משלש **אבג** צר הזויות כלן ויהיו
 אבריו ידועים לנו ר"ל **אב 2. 32 אג 50 בג 27. 55 א 48. 86**
ב 10. 68 ג 40 ונרצה להחליפו כמשלש אחר הנה נקוה על ג' זויותיו עגולים גדולים
טרפל על קוטב **א טמק** על קוטב **ב שפה** על קוטב **ג** והנך רואה בפנישה
 העגולים הנזכרים קוטבי צלעות זויה **א רצוני** לומר כנקדה **פ** קוטב צלע **אג**
 וכנקדה **ט** קוטב צלע **אב**. וכן כנקדה **מ** ות קוטבי צלע **בג** ולפי שזויה **א**
 צרה יהיו קוטבי צלעותיו **אב אג** חוץ להם מב' הצדדים כפי הלמוד שעבר והם
פ ט ותהיה לפי זה **פמ** שיעור שארית זויה **א**. ומטעם זה קוטבי צלעות זויה **ג**
 שהם **פ מ** נופלים מצד צלע **בג** חוצ' לו גם שניה' ומרחק' **פמ** הוא שיעורה
 וכן **מ ט** קוטבי זויה **ב** נופלים גם שניהם חוצה לצלע **בג** ואם כן מרחקם **מט**
 הוא שיעורה וכאשר צלע **פט** כמשלש **פמט** מכיון לשארית זויה **א** כמשלש
אבג כמו כן זויה **טחפ** המקבלה לצלע **פט** כמשלש **פתט** מכיונה עם שארית
 צלע **בג** כמשלש **אבג**. לפי שצלע **בג** פחותה מרכיב ובשביל זה **טמ** צלע זויה
מ הנרשם על מרכזו **ב** מזהווק בחוכו נקדה **ג** שהיא קוטב צלע **פת**. וכן
פת יקיף בחוכו נקדה **ב** ויהיה אם כן **בג** מרחק הקוטבים שוה לשארית **טחפ**
 או האמר שזויה **טחפ** שוה לשארית **בג** שהכל אחר. וכמו זה בעצמו חבין
 בזויה **פמט** ששוה לשארית צלע **אב** ושזויה **טפת** שוה לשארית צלע **אג**
 והנך רואה שקשת **אר** וג' רביעי' וכשהקח המשחפת **גר** ישאר **אג** מרחק
 הקוטבים שוה לרש' והוא שיעור זויה **טפמ** כמבואר כלמוד שעבר ושארית של
רש רצוני לומר **רצ** עד חצי עגול שרצ' הוא שיעור זויה **טפת** ואחר שזה
 שוה לשארית **אג** 50 יהיה אם כן זויה **טפת** 130. וכן שיעור זויה **פמט** שוה
 למרחק **אב** שבין קוטבי צלעותיו ושאריתו **בס** הוא שיעור **פמט** וכן שיעור זויה
פמט שוה לשארית מרחק קוטבי צלעותיו **בג** רצוני לומר לזויה **טמש** שהיא
 שארית זויה **טמפ** ותהיה אם כן זויה **ה** שוה לשארית **בג** וכלן מכוונים וזה אל
 זה עונים לתלמידים ולמכנינים

אבג	0 . 50	אג	130	טפת
	2 . 32	אב	147 . 58	פמט
	27 . 55	בג	124 . 33	טחפ
	48 . 86	א	93 . 12	טפ
	10 . 68	ב	111 . 50	טה
	40	ג	140 . 0	פת

ואם המשלש יהיה מב' רחבות וא' צרה כאשר הוא ד"מ משלש **בגס** כחמונה
 הכ' שתהיה זויה **ס** צרה ובג' רחבות הוא יתחלף למשלש **טמפ** לפי שכמו

שמשל' **בגס** מכוון למשל' **אבג** שהרי צלעותיו זוויותיו הן שארית משלש **אבג** מלבד צלע **בג** המשחף זוויה **ס** השויה לזוויה **א** כן ג'כ משל' **טפמ** מכוון למשל' **טפת** וא"כ משל' **טפת** הוא המכוון עם משל' **בגס** בשארית זוויותיו וצלעותיו והוא המבוקש וכן אם **בגס** המשל' יהיו כל ג' זוויותיו רחבות יהיה כמו כן משלש **טמפ** מכוון עמו כאשר בתמונה הב' וק"ל ואולם המשל' נצב הזווית קל החלוף והתמורה וזה על ב' אופנים או כדרך הראשונים בתמונה הא' או כדרכי אמת יהנה הכי ולפי שאחר שתחליפנו כמשלש עקום הזוויות כדרך הראשונים ששארית הנצבת יהיה לצלע של 90 מעלות נקל להפוך העקום אל משלש אחר שתקח שארית חלקיו אין צורך לרשום תמונות חדשות שהרי קוטבי צלעות הנצבת יפלו על הצלעות כאילו האמר **קר** בתמונה הב' וא"א לכוון הענין בזאת התמונה ואחה שא נא כליך וכתוב ורשום לך הדבר כפי החבונה כי הלמוד בכללותו אמת ואמונה. והועלות רבות יוצאות מהחלוף ככללו להקל חשבון בהתר המשלשים כאשר הראיתך כיון טורים של פנה ראשונה שע"י החבולת חלוף משלש אל משלש תשלומו הספיקו לנו ב' או ג' למודים מה שלא השיגו אחרים בחבורים גדולים ולקיתה הזוויות המורה הצלעות או הצלעות חלף הזוויות מועיל הרבה וכל שכן בעקומי הזוויות שמלבד שיש נחת רוח בעבודות קשות ומסופקות לשנות ולנסות ולפעמים נקל יותר למצוא הצלעות הנעלמים מהזוויות ולפעמים להפך יש עוד תוספת טובה מרובה שהרבה למודים יאותו לזה ולא למשלש אחר וצריך לאומן תחבולה לחקן הנושא להיות נכון למלאכתו ואת זה אודיעך גם כן שלכל משלש כדורי יש עוד ג' משלשים אחרים נלוים אליו לפי שאם תרשום ג' עגולים גדולים ככדור תמצא בין החתוכים שמנה משלשים אכן אינם אלא ארבעה שכל ב' מהם שווים זה לזה על כן יספיק לך חצי הכדור המיושם והנה אם הסתכל בתמונה ראשונה מזה הלמוד ותחשוב בה משלש **פתט** שתבקש היתרו הנה תמצא משמאלו משלש **תקט** ומימינו **תהפ** ותחתיו **טפמ** ותבחר היותר קל היותר שיריעה חלקי משלש **פתט** היא הודיעך ג' חלקים ככל א' מאלו המשלשים. ואולם אם תרצה להשתעשע בגן המשלשים הסתכל בכ' העגולים שרשמתי לך בסוף זאת הפנה שהמצאתי אני ראשון לכל בית הלמודים ותראה דבר חפץ וקר מפנינים איך זוויות המשלשים מכוונים עם הצלעות והם כלם בכדור א' נגבלים מן העגולים גדולים. וכן תבא אל ידיעת צאצאיהם וצאצאי צאצאיהם ותחליפ' ותמיר' בכמה אופנים ויש כזה נעימות והועלות עצומות להיות הרבה דרכים למקומות. ואולם התמונה שהיא אצלי אמונה שעשועים הנבחרת מכמה כלים שהמציאו האומנים להתר המשלשים היא התמונה השטחית שעניך רואות (ליור יז) אשר אני קורא אותה מראות המשלשים והיא מתחלפת בתבניתה כפי שנוי חלקי

הפנה השנית

המשלשים ואודיע לך לבר הונמא וחלק ממנה כמשלשים נצבי הווית וכלה גדולה וכלולה תראנה בספר ארכת השמים בע"ה ששם תראה העגולים נחלקים ודברים עמוקים וכל מין משלש עקום בקרבה וכל הצריך לשלימותה ושימושה. ועתה הנך רואה שמשלש **אבג** נצב הווית נחלף לעקום **גרי** ולהפך **גרי** העקום נהפך לנצב הווית **אבג** ומכואר מאד שהפוך העקום לנצב הווית יקל היתרו שיפה אמרו חכמי הלמודים שהווית הנצבת היא מלמד אדם דעת ככל חשבונותיו וכן ככל המלאכו רב תועלתה ישתמשו בה המלחים והכנאים והמודדים ובעלי זיון אחווי הרב מלומדי מלחמ' יעמדו נצבי עם החרב שבידם וכבר האריכה לספר שבחתייה **בשמת** ותראם שם אלא גדול התועלת הנמשך גם כן מחלוף הנצב אל עקום לפי שסמוך לו המצא משלש נצב הווית שהוא בתמונה זו משלש **דרי** או **גחד** והם מכוונים עם משלש **גרי** כאשר תראה ואם חבקש חלקיהם הנעלמים כפי הטורים שנתתי לך בפנה ראשונה המצא ערכים אחרי' נאותים להיתר כל שאלה כמשלש ויש לכסף מוצא ומקום לזהב בזאת התמונה.

כיצד רצינו לדעת שיעור זוית **אגב** מיריעת ב' הצלעות **אב** הנה נראה כמשלש **דרי** והנה מצאנו צלע **רי** חלוף צלע **אב** וזוית **דרי** היא תשלום צלע **אג** ונבקש בזה הנשטח **רי** שהוא שיעור הווית המבוקשת ויהיה לפי זה כפי הטור ה' כערך כל הבקע אל נוגע השלום **רי** כן בקע תשלום זוית **דרי** אל נוגע תשלום **דרי** רצוני לומר כערך כל הבקע אל נוגע השלום **אב** הצלע המקביל לזוית המבוקשת כן בקע **אג** הצלע הסמוך לה אל נוגע זוית **א** המבוקשת. הרי שמצאנו ערך חדש על הטור הראשון. **ב** רצינו לדעת כמשל' **אבג** מיריעת כל זוויותיו צלע **בג** הנה כמשלש **דרי** צלע **דרי** ידוע שהוא השלום **גרי** השווה לזוית **ב** והנשטח **דרי** ששוה לזוית **אגב** ויהיה מטוריג' כערך כל הבקע אל חותך **דרי** כן בקע תשלום **דרי** אל בקע תשלום צלע **רי** רצוני לומר כערך כל הבקע אל חותך תשלום **ג** הווית הסמוכה לצלע המבוקש כן בקע תשלום **א** הווית המקבלת אל בקע תשלום צלע **בג** המבוקש הרי ערך חדש שיוך לטוריג' וכן תמצא על ידי התמונה הזאת ערכים חדשים לכל הטורים שכפנה ראשונה ותעשיר בקלות הלמודים וערכה לך שנתך ולא תשבוע נדרים ועליך המלאכה לגמור כי אין לי פנאי בעת ובעונה. היש מספר לגרודי התכונה ועפר הלמודים מי מנה.

פ ובטרם אשים קנצי למילין אודיעך תועלת קצת למודי זאת הפנה איך בדרך הקשי תמצא ערכים אחרים זולת הייז שכפנה ראשונה ויהיו לך בחשבונותיך חזוק אמונה וכצרוף הראשונים משען ומשענה.

לוח שאלות המשלשים נצבי הזוית וכו' י"ו טורים

צדיית הזוית

הטור הא' מהכ' צלעות: הנה מלמו' אבן כחן (לייר א') כערך בקע דפ רצוני לומר כל
הבקע אל בקע הפכן נוגע בד' אל נוגע צה ואולם מלמוד י"ח לפנה זו כן גם
כן נוגע תשלום צה אל נוגע תשלום בד' שיעור זוית פ' יהיה א"כ בשווי כערך
כל הבקע דפ אל בקע הפ' כן נוגע תשלום צה אל נוגע תשלום בד' שיעור
זוית פ' ובשלוה

כערך כל הבקע אל בקע הצלע הסמוך לזוית המבוקשת כן נוגע תשלום
הצלע המקביל לה אל נוגע תשלום הזוית המבוקשת.

הטור הב' מהנשטח והצלע המקביל לזוית המבוקשת הנה דרך העברה כמופת
אבן הראשה ובספר חקות שמים ובטור הח' מפנה ראשונה במשלש

אבצ נתבאר שכערך כל הבקע ב' אל בקע צ' כן בקע בד' אל בקע צה
ואולם מלמוד יט' לפנה זו כן גם כן חותך תשלום צה אל חותך תשלום בד' שיעור
זוית פ' המבוקשת יהיה אם כן בשווי בקע ב' אל בקע צ' כן חותך תשלום צה
אל חותך תשלום בד' ובשלוה

כערך כל הבקע אל בקע הנשטח כן חותך תשלום הצלע המקביל לזוית
המבוקשת אל חותך תשלום הזוית המבוקשת.

הטור הג' מהנשטח והצלע הסמוך לזוית המבוקשת: הנה מטור ט"ו לפנה
ראשונה כערך כל הבקע אל נוגע תשלום א' רצוני לומר הפ' הצלע כן

נוגע בצ' תשלום הנשטח אל בקע אב' תשלום בד' שיעור זוית פ' המבוקשת. ובשלוה
כערך כל הבקע אל נוגע הצלע הסמוך לזוית כן נוגע תשלום הנשטח אל
בקע תשלום הזוית המבוקשת.

דרך אחר הנה מלמוד אבן כחן כערך נוגע דה' אל נוגע בצ' כן כל הבקע דא'
אל בקע בא' תשלום זוית פ': וכן הוא חותך זוית פ' אל כל הבקע מלמוד

ט"ו לזאת הפנה יהיה א"כ בשווי כמו נוגע דה' אל נוגע בצ' כן חותך זוית פ' אל
כל הבקע. ובהפוך וחלופו יחד כמו נוגע בצ' אל כל הבקע כן נוגע דה' אל חותך
זוית פ'. ואולם מלמוד אבן שלמה כערך נוגע בצ' אל כל הבקע כן כל הבקע אל
נוגע צ' יהיה אם כן בשווי כערך כל הבקע אל נוגע צ' כן נוגע דה' אל חותך
זוית פ' ובשלוה יהיה

כערך כל הבקע אל נוגע הנשטח כן נוגע תשלום הצלע הסמוך לזוית המבוקשת
אל חותך הזוית.

הטור הד' מהנשטח וא' הזויות: הנה מהטור הראשון לפנה ראשונה כערך כל

הפנה השנית

הבקע אל חותך תשלוּם צלע **בצ** תשלוּם הנשטח כן נוגע צלע **אב** תשלוּם זוּית
פ אל נוגע זוּית **צ** המבוקשת . ובשלוּח
 כערך כל הבקע אל חותך הנשטח כן נוגע תשלוּם הזוּית הירועה אל נוגע
 הזוּית המבוקשת .

הטור הה' מאחה הזוּיות והצלע המקביל לזוּית המבוקשת . הנה מהטור הה'
 לפנה ראשונה נחבאר שכערך כל הבקע **צב** אל בקע **כג** שיעור
 זוּית **צ** כן בקע **אצ** אל בקע **אב** תשלוּם **בד** שיעור זוּית **פ** המבוקשת . ואולם
 מלמוד ט"ו של זאת הפנה מכואר שכמוהו ערך חותך תשלוּם זוּית **צ** אל כל הבקע
 יהיה אם כן כשווי כמו חותך תשלוּם זוּית **צ** אל כל הבקע כן חותך תשלוּם **אב**
 אל חותך תשלוּם **אצ** . ובהפוך כערך כל הבקע אל חותך תשלוּם זוּית **צ** כן חותך
 תשלוּם **אצ** אל חותך תשלוּם **אב** שיעור זוּית **פ** המבוקשת . ובשלוּח
 כערך כל הבקע אל חותך תשלוּם הזוּית הירועה כן חותך הצלע אל חותך
 הזוּית הנכחיה לו המבוקשת .

הטור הו' מאחה הזוּיות והצלע הסמוך לזוּית המבוקשת . הנה מטור ב' של זה
 הלמוד נחבאר כמשלש **אבצ** שכערך כל הבקע אל בקע **אצ** תשלוּם
 צלע **צה** כן חותך תשלוּם **אב** שיעור זוּית **פ** אל חותך תשלוּם זוּית **צ** המבוקשת .
 יהיה אם כן בשלוּח

כערך כל הבקע אל בקע תשלוּם הצלע כן חותך הזוּית המקבלת לו אל
 חותך תשלוּם הזוּית המבוקשת והוא מסופקת כאשר הורעתיד הטעם בלמוד
 ס"ב מואת הפנה .

צדייה הנשטח

הטור הז' מב' הצלעות . הנה מטור ז' של פנה ראשונה בהפוך יחבאר שכערך
 בקע תשלוּם הצלע האח' אל כל הבקע כן בקע תשלוּם הנשטח אל
 בקע תשלוּם הצלע השני . ואולם מאכן שלמה נחבאר שכערך בקע תשלוּם הצלע
 האח' אל כל הבקע כן כל הבקע אל חותך הצלע האח' ומלמוד י"ט של פנה
 זו כערך בקע תשלוּם הנשטח אל בקע תשלוּם הצלע השני כן חותך הצלע השני
 אל חותך הנשטח יהיה אם כן כשווי

כערך כל הבקע אל חותך הצלע הא' כן חותך הצלע השני אל חותך הנשטח .
הטור הח' מב' הזוּיות . הנה מהדרך הב' של טור ג' מנה הלמוד במשלש **אבי**
 כערך כל הבקע אל נוגע **אי** ששוה ל**בד** שיעור זוּית **פ** כן נוגע
 תשלוּם **יב** רצוני לומר **כג** שיעור זוּית **צ** אל חותך זוּית **י** ששיעורה **גב** השוה
 ל**צפ** הנשטח . יהיה אם כן בשלוּח
 כערך כל הבקע אל נוגע הזוּית האחת כן נוגע הזוּית השנית אל חותך הנשטח

הטור ה'ט' מהצלע והזווית המקבלת לו. הנה ממופת אבן הראשה כערך כל
 בקע **פב** הנשטח אל בקע העמוד **בד** שהוא שיעור זווית **פ** כן
 בקע **פצ** אל בקע **צה**. ואולם כמו זה הוא גם כן חותך תשלום **צה** אל חותך
 תשלום **פצ** מלמוד יט' של זאה הפנה. יהיה אם כן בשווי כערך כל הבקע **פב**
 אל בקע **בד** כן חותך תשלום **צה** אל חותך תשלום **פצ** ובשלוח
 כערך כל הבקע אל בקע הזווית הירועה כן חותך תשלום הצלע המקבלת לה
 אל חותך תשלום הנשטח והוא מסופק.

הטור הי' מהצלע והזווית הסמוכה אליו. הנה כמשלש **אבי** מהטור הא' של פנה
 ראשונה כערך כל הבקע אל חותך תשלום **כי** רצוני לומר **כג** שיעור
 זווית **צ** כן נוגע **כא** השוה לצלע **צה** אל נוגע זווית **י** שיעור **צפ** הנשטח. ובשלוח
 כערך כל הבקע אל חותך הזווית כן נוגע הצלע אל נוגע הנשטח המבוקש.

צדיית הצלע

הטור הי"א מהנשטח והזווית המקבלת לצלע המבוקש. הנה ממופת אבן הראשה
 כערך בקע **פצ** אל **פב** כל הבקע כן בקע **צה** אל בקע **בד**. ואולם
 מלמוד אבן שלמה כמוהו גם כן ערך כל הבקע אל חותך תשלום **פצ** יהיה בשווי
 כערך כל הבקע אל חותך תשלום **פצ** כן בקע **צה** אל בקע **בד**: ואולם כמו זה
 הוא גם כן ערך חותך תשלום **בד** אל חותך תשלום **צה** מלמוד י"ט יהיה אם כן
 בשווי כערך כל הבקע אל חותך תשלום **פצ** הנשטח כן חותך תשלום **בד** שיעור
 זווית **פ** אל חותך תשלום **צה** הצלע המבוקש. ובשלוח
 כערך כל הבקע אל חותך תשלום הנשט' כן חותך תשלום הזווית אל חותך תשלום
 הצלע המקביל לה המבוקש

הטור הי"ב מהנשטח והזווית הסמוכה לצלע המבוקש. הנה מטור א' ללמוד זה
 במשלש **אבצ** כערך כל הבקע אל בקע **צלע** **אב** תשלום זווית **פ**
 כן נוגע תשלום **בצ** שהוא נוגע **צפ** הנשטח אל נוגע תשלום זווית א' שהוא נוגע צלע
הפ המבוקש. ובשלוח

כערך כל הבקע אל בקע תשלום הזווית הסמוכה לצלע המבוקש כן נוגע
 הנשטח אל נוגע הצלע המבוקש

הטור הי"ג מהנשטח וא' הצלעות הנה מטור ב' לזה הלמוד כערך כל הבקע אל
 בקע **אצ** תשלום **צה** הצלע כן חותך תשלום **בצ** שהוא הנשטח **צפ**
 אל חותך תשלום א' ששיעורה **הפ** הצלע המבוקש ובשלוח

כערך כל הבקע אל בקע תשלום הצלע כן חותך הנשט' אל חותך הצל' המבוקש
הטור הי"ד מא' הצלעות והזווית הסמוכה לו שהיא נכחית לצלע המבוקש. הנה
 מטור ד' של למוד זה במשלש **אבצ** כערך כל הבקע אל חותך **אצ**

הפנה השנית

חשלוֹם צלע **צה** כן נוגע חשלוֹם זוית **צ** אל נוגע זוית **א'** חשלוֹם **הפ** הצלע המבוקש. ובשלוח

כערך כל הבקע אל חותך תשלו' הצלע הירוע כן נוגע חשלוֹם הזוית אל נוגע חשלוֹם הצלע המבוקש.

הטור ה'יז' מא' הצלעות והזוית הנכחי' לורצוני לומר הסמוכה לצלע המבוקש. הנה מדרך הב' של למוד ג' כערך כל הבקע אל נוגע **אצ** חשלוֹם צלע **צה** כן נוגע חשלוֹם **אב** שהוא שיעור זוית **פ** אל חותך זוית **א'** חשלוֹם **הפ** הצלע המבוקש ובשלוח

כערך כל הבקע אל נוגע חשלוֹם הצלע כן נוגע הזוית אל חותך חשלוֹם הצלע המבוקש. והוא מסופק

הטור ה'יז' מב' הזויות. הנה מטורו' של זה הלמוד כערך כל הבקע אל בקע חשלוֹם **אב** שיעור זוית **פ** כן חותך זוית **צ** אל חותך חשלוֹם **א** שיעור צלע **הפ**. ובשלוח כערך כל הבקע אל בקע הזוית **הא'** כן חותך הזוית **חב'** אל חותך הצלע המקביל לה. (ל'ור יח)

הרי לך הקשים הדרשים על כל שאלות המשלשים שיצאו לנו מחלוף הזויות לצלעות והצלעות לזויות וכאלה רבים תמצא שבהם לא יבא כל הבקע בראשי הערכים או שלא ימצא בהם כלל והמה ררכים ארוכים ואין כונתי לכתוב בזה הקצור כל האופנים כי אם קצת למודים נבחרים עורים פוקחים ולבכות משמחים יערכו לתלמידים כריח נוחחים וכל רואיהם יכירום כי הם זרע ברוכים. ואתה הצרפם עם טורי הפנה הראשונה והיו בידך לאהרים וכל דבריק יכוננו ויאמנו כאשר יכחנו על פי שנים עדים.

ה פ נ ה ש ל י ש י ת

במשלשים העקומים ולה שלש אבני גזית :

אמר המשיב אחרי הקרימי היתר המשלשים נצבי הזוית אבא להיתר העקומים ולא לפי שהם צריכים לנצבי הזוית שהרי איפשר להתירם יפה בלי הפוך וזה ביארתו כמופתים במקום אחר. אלא שכדברי הפלוסוף הישר שופט עצמו והעקום וא"כ הוא קודם לעקום ומצורף לזה שכמו שאמרתי אני נמשך אחר שאלותיך ומוצא שפתיך לא אשנה שלפי סדר הלמוד היה ראוי להקדים היתר המשלשים ישרי הקיום לקלותם. ואולי באו בסדר דרושיך אחרונים לחיבתם ורב תועלתם.

האבן הא' היא כמשלשים ששתי זויות או שוקיהם שוים ותקרא לקלוחת **אבן הזוחלת** לפי שירוץ וידלג התלמיד בהיתר אלו העקומים כעופר

האילים על הרי כשמים ולה יב טורים.

מב' הזויות והצלע הנכחי לאחת מהן

הטור הא' כיריעת אב הצלע הנכחי לשניה.

במשלש אבג (ליור ט) לפי שהזויות בג שבתושבת שוות יהיו ג"כ שני שוקיו אב אג

שוים וא"כ אב הצלע ידוע ונקל לנכון ואין צורך לערך והשבון.

הטור הב' כיריעת בג הצלע שבין הזויות השוות

הנה נוריד עמוד אד (ליור יט) ויחתך המשלש לחצאין מלמוד ל"ד שלפנה

השניה וכפי הטור הי"ב לפנה ראשונה או שניה במשלש נצב הזויות אבד נמצא צלע

דב וכפלו הוא צלע בג המבוקש.

מב' זויות והצלע שביניהם

הטור הג' כיריעת אב הנכחי לאחת הזויות

הנה נוריד עמוד אד ויחתוך תושבת בג לחצאין וכפי הטור העשירי

לפנה ראשונה ושניה נמצא צלע אב או אג שזם שוים זה לזה.

מב' צלעות והזויות הנכחית לא' מהם

הטור הד' כיריעת הצלע השלישי,

הנה נוריד עמוד אד ויחצה הצלע המבוקש בג וכפי הטור הי"ב מפנה

א' או שניה נרע כמות בד וכפלו הוא בג הצלע המבוקש.

מב' צלעות והזויות שביניהם

הטור הה' כיריעת הצלע השלישי. הנה נוריד עמוד אד ויחצה תושבת בג

המבוקשת וכפי הטור הי"א מהפנות הראשונות נמצא בד וכפלו

הוא בג הצלע המבוקש.

מכל הזויות

הטור הו' כיריעת כל הזויות. הנה כירידת עמוד אד יחתוך זוית באג

והתושבת הנכחית לה לחצאין וכפי הטור הי"ז מפנה ראשונה או

שניה תמצא כמות בד וכפלו היא בג המבוקש ואולם כפי הטור השמיני מהשתי

פנות שקדמו תמצא שעור צלע אב וכמוהו צלע אג וזה משר"ל.

מב' צלעות והזויות הנכחית לא' מהם

הטור הז' כיריעת הזויות ב' הנכחית לצלע השני. הנה זה ידוע מלמוד ל"ז

של פנה השנית שהרי המשלש שוה השוקים ואין צורך להשתאות.

הטור הח' כיריעת הזויות. כירידת העמוד אד יחצה תושבת בג וזויות באג

וכפי הטור הששי מהפנות שקדמו תרע זוית באד וכפלה היא

זוית באג המבוקשת.

הפנה השלישית

מהב' צלעות והזוית שביניהם

הטור המ' כידועת אחת הזויות השוות. הנה כירידת עמוד אד יחצה זוית באג והחושבת הנכחית וכפי הטור הרביעי מפנות שעברו חרע זוית ב והיא שוה לזוית ג וזה מר"ל.

מהב' זויות והצלע הנכחית לא' מהם

הטור העשירי כידועת הזוית השלישית. הנה כירידת העמוד אד יחצה זוית באג והחושבת הנכחית לה בג וכפי הטור הרביעי מהפנות שקדמו חרע שעור באד וכפלו הוא באג המבוקש.

מהב' זויות והצלע שביניהן

הטור היא' כידועת הזוית השלישית. הנה כירידת עמוד אד יחצה זוית א והחושבת בג וכפי הטור ההמשי לפנות שקדמו נמצא זוית באד וכפלה היא זוית באג המבוקשה.

מכל הצלעות

הטור היב' כידועת איזו מהג' זויות. הנה נוריד עמוד אד ויחצה זוית א והחושבת בג וכפי הטור השני נמצא זוית באד וכפלה היא באג. ואולם מהטור השלישי נמצא זוית ב והיא שוה לזוית ג וזה מה שר"ל.

האבן הב' היא כמשלשים העקומים שאחד מצלעותיהם רביע עגול ותקרא אבן העזר שעזר גדול להקל החשבון הוא בהיות אחד הצלעות רביע כאשר התבונן בחמונה שבדף מ"ט (ליו"ד יז) ובמה שנבאר עכשו. ורצוני להקשיב אונך שפעמים יהיה המשלש המבוקש היהרו נצב הזוית ואינה ידועה לנו והחשבון יגלה מצפוניו ולכן יותר ראוי ליקרא המאמר כהתרי המשלשים שאין זוית נצבת בהם ידועה ולא שיקרא המאמר בעקומים והיות הרברים קלים והזמן קצר לא אדקדק במשלום ולכן אל תביט אחרי החשבון אם אינו מכוון כי רק חרע דוגמא הבאתי אלו הדמיונים ובספר ארכות השמים אביא הרברים מכוונים ומצוינים בע"ה ויש באבן זאת עשרה טורים.

ובחמונה שלפניך (ליו"ד כ) הנך רואה כמה משלשים שלכלם צלע רביע ר"ל 90 מעלות והם אבצ אפצ אשצ אקצ אהב אהפ ושאריתם ותשלומיהם עם כמותם סדורים לפניך ובראיה אחת הבין התרם. ואולם זאת אודיעך לבר שכשתבונן המצא כל המשלשים שלהם צלע רביע ישחנו על הרבה אופנים סדורים בס' ארכות השמים ר"ל כשהיו ג' ידועים ונבקש ג' הנעלמים לפי שאם הידועים הם ב' זויות שאחת מהן נכחית לרביע זה יהיה על ר' אופנים. א' כמשלש אצב צלע הרביע הוא אצ והזויות הידועות הן צב שתיהן צרות.

ב' במשלש **אצפ צ** צרה פ רחבה. ג' במשלש **אצב א** רחבה ב צרה. ד' במשלש **אצש א** וש רחבות. ואם הידועים הם ב זווית שסכיב הרביע יהיה על ג' אופנים. א' במשלש **אפצ צ** וא צרות. ב' במשלש **אבצ צ** צרה א רחבה. ג' במשלש **אצש** זווה צ וש רחבות. ואם הידועים הם כל הצלעות יהיה על ג' אופנים. א' במשלש **אפצ** שניהם פחותים מרביע. ב' במשלש **אבצ בצ** עורף **ואב** פוחה. ג' במשלש **אצש** שניהם עורפים ואם הידועים הם ב הצלעות והזווית שביניהם הוא על ד' אופנים. א' במשלש **אפצ צ** צרה וצלע **פצ** פוחה. ב' במשלש **אבצ צ** צרה וצלע **בצ** עורף. ג' במשלש **אצמ צ** רחבה וצלע **צמ** פוחה. ד' במשלש **אצש צ** רחבה וצלע **צש** עורף. ואם הידועים הם ב' הצלעות עם הזווית הנכחית לאהר מהם יהיה על ששה אופנים. א' במשלש **אבצ ב** צרה וצלע **אב** פוחה. ב' במשלש **אפצ פ** רחבה **ואפ** פוחה. ג' במשלש **אקצ ק** צרה **אק** עורף. ד' במשלש **אשצ ש** רחבה **אש** עורף. ה' במשלש **אצפ** או **אבצ צ** צרה **אפ** או **אב** פוחחים. ו' במשלש **אצש צ** רחבה **אש** עורף. ולא אאריך בדברים קלים רק אביא לך דמיונים וכיאוורים על ג' טורים.

הטור הא' מצלע פוחה זווית מקבלה לרביע וזאת איפשר היותה צרה או רחבה. הנה במשלש **אבצ** צלע **אצ** רביע וצלע **אב** 37 68 זוויה **אבצ**

המקבלה לרביע 27 68 ונרצה לרעה צלע **צב** והזווית הנתונה **באצ באצ**.

נמתח צלע **אב** עד ד ויהיה רביע ויהיו במשלש נצב הזווית **בדצ** ידועים צלע

בד השלום צלע **אב** זוויה **דבצ** שארית זווית **אבצ** וכפי הטור העשירי מב'

פנות הראשונות נמצא בו או במשלש הסמוך לו **כרה** הנשטח **הב** 50. 46

ושאריתו **בצ**. 10. 133 זוויה **צאב** מטור יד' רצוני שנמצא צלע **דצ** שהוא

שעורה או **דה** שאריתה שהוא. 43. 24. 17. 137 זוויה **אצב** נמצא

במשלש **בדצ** או **ברה** הנכחי מהטור החמישי ר"ל זווית **בצר** **בהד** שהן שוות

זו לזו 30 ונגרעה מן הזווית הנצבת **אצד** ותשאר זווית **אצב** ידועה 60 וזה מה שר"ל.

הטור הב' מצלע עורף זוויה מקבלת לרביע וזאת על ב' אופנים או צרה או רחבה.

הנה במשלש **אבצ אצ**. 90 **צב**. 10. 133 **אבצ**. 27. 68

ונרצה צלע **אב** זוויות **צאב באצ**. נגרע מהצלע **צב** העורף רביע **צז** ותשאר

קשת **זב**. 10. 43 במשלש **אבז** נצב הזווית ידועה זווית **אבו** 27 68 וקשת

זב תשלום הצלע הנזכר. 10. 43 וכפי הטור העשירי נמצא הנשטח **אב**. 37. 68

וכן נמצא זווית **באז** מהטור החמישי. 17. 47 ונוסיף אותה על זווית **צאז** הנצבת

ותצא זווית **צאב** המבוקשת. 17. 137 וכן נמצא זווית **אצב** ר"ל שעורה שהוא

צלע **אז** במשלש **אזב** מטור יד' והוא. 60 וזה מה שר"ל.

הטור הג' מצלע פוחה והזווית הנכחית לו צרה.

הפנה השלישית

הנה כמשלש **אצב** צלע **אצ** רביע **אב** 37. 68 **אצב** 60 ונרצה לדעה צלע
בצ וזויה **א** **יב**. נמהח צלע **אב** עד רביע **אד** וכמשלש **בדצ** או
הנכחי לו **בדה** נצבי הזויה ידועים זויה **בצר** או **בהד** תשלום זויות **צה** השוות
והיא. 30 וצלע **בד** תשלום **אב** ידוע 23. 21 וכפי הטור הט' נדע הנשטח **הב**
ושאריתה **בצ** הצלע המבוקש והוא מסופק כמכע אוחו הטור $\frac{49}{11}$ $\frac{46}{133}$ וכן
נמצא זויה **א** ר"ל קשת **דצ** שעורה כמשלש **בדצ** מטור ט"ו והוא מסופק
 $\frac{42}{147}$ $\frac{43}{17}$ וכן נמצא זויה **ב** ר"ל שאריתה **צבד** מהטור הששי והיא מסופקה
 $\frac{63}{111}$ $\frac{26}{34}$ וזה מה שר"ל.

הטור הד' מצלע עורף והזויות הנכחיה לו רחבה .

הנה כמשלש **אצב** **אצ** רביע **צב** 10. 133 **באצ** 17. 137
ונרצה צלע **אב** וזויה **אצב** **אבצ**. ננרע רביע **צז** מהעורף **צב** ותשאר קשת
זב 10. 43 וכן מזויה **באצ** הרחבה ננרע זויה נצבת **זאצ** ותהיה זויה **זאב**
17. 47 וכמשלש **אוב** נצב הזויות ידועה זויה **באז** וצלע הנכחי לה **זב** ונמצא
הנשטח מטור ט' והוא מסופק $\frac{37}{23}$ $\frac{63}{111}$ וכן נמצא זויה **צ** ר"ל קשת **אז**
שעורה מטור ט"ו והיא $\frac{60}{120}$ וכן נמצא זויה **כ'** כמשלש **אוב** מטור ששי והיא
 $\frac{68}{111}$ $\frac{27}{33}$ וזה מה שר"ל.

הטור הה' מהזויות הצרה שבין ב' צלעות וזה על ב' אופנים אוהצלע פוחת או עורף.
הנה כמשלש **אפצ** או **אבה** שהכל אחד **אצ** 90 **צפ** 50. 46
אצפ 60 ונרצה לדעה צלע **אפ** וזויה **צאפ** **צפא** כמשלש נצב הזויה **צדפ**
זויה **פצד** 30 ומטור י"א נמצא צלע **פד** 23. 21 ותשלומו **אפ** 37. 68 וכן
נמצא זויה **צאפ** ר"ל שעורה **צד** כמטור י"ב 43. 42 וכן נמצא מטור ד' זויה
דפצ והוא 27. 68 ונגרעה מק"ף מעלות ותשאר זויה **צפא** 33. 111 וזה מה שר"ל.

הטור הו' מהזויות רחבה שבין ב' צלעות והצלע יהיה פוחת או עורף.
הנה כמשלש **אבצ** **אצ** 90 **בא** 37. 68 **צאב** 17. 137 ונרצה
לדעה צלע **בצ** וזויות **אצב** **אבצ**. כמשלש **בדצ** נצב הזויות או הסמוך **בדה**
צלע **דב** תשלום **אב** ידוע וצלע **דצ** ג"כ שהוא שעור **צאב** ומהטור השביעי
נמצא הנשטח **צב** או **הב** $\frac{50}{10}$ $\frac{46}{133}$ וכן נמצא זויה **דצב** כמשלש **בדצ**
מטור הראשון והיא 30 ונגרעה מתשעים ותוותר זויה **אצב** 60 וכן נבקש זויה **אבצ**
ר"ל ידיעת תשלומה והיא נמצאת 27. 68 וזה מש"ל.

הטור הז' מהזויות הצרה הקרובה לרביעי והזויות הנכחיה לו ואיפשר היותה צרה או רחב'
הנה כמשלש **אבצ** **אצ** 90 **אבצ** 27. 68 **אצב** 60 ונרצה לדעה
זויה **באצ** וצלעי **אב** **בצ** כמשלש **צבד** או בנכחי לו **בדה** זויה **דצב** ידועה
30 ומטור יו' נמצא צלע **הד** 43. 42 ושאריתו 17. 137 שעור זויה **באצ**

ומאותו טור י"ו נמצא צלע **בד** 23. 21 חשלום צלע **בא** 37. 68 וכן מטור ה' נמצא הנשטח **הב** 50. 46 שארית **בצ** 10. 133 הצלע המבוקש וזה מה שר"ל.

הטור הח' מהויות הרחבה הסמוכה לרביע והנכחית לה או צרה או רחבה.

הנה כמשלש **אבצאצ** 90 **צבא** 27. 68 **באצ** 17. 137 ונרצה

זוית **אצב** וצלעי **אב בצ** כמשלש **צרבדצ** שעור זוית **צבא** ידוע ו**צבד** שארית זוית **ב** ידועה ומהטור הששי נמצא זוית **צ** 60 וכן נמצא צלע **אב** מטור ט"ו ר"ל חשלומו **דב** וממנו נדע כמותו וכן מטור ט' נמצא הנשטח **בצ** והם מסופקים וזה מש"ל.

הטור הט' מכל הצלעות כשהשנים פוחתים מרביע או עודפים .

הנה כמשלש **אפצ** או **אבה אה** 90 **בה** 50. 46 **בא** 37. 68

ונרצה ג' זויותיו כמשלש **בדה** הנצב מטור י"ג נדע צלע **הד** והוא שעור זוית

באה וכן מטור ב' נמצא זוית **בדה** ותשלומה היא **אהב** המבוקשת. וכן מהטור

הג' נמצא זוית **הבד** והיא 27. 68 ותשלומה **אבה** 33. 111 וזה מש"ל.

הטור הי' מכל הצלעות כשאחד עודף ואחד פוחת .

הנה כמשלש **אבצאצ** 90 **בצ** עודף **אב** פוחת כמשלש **דבצ**

נמצא **דצ** מטור י"ג והוא שעור זוית **באצ** זוית **דבצ** מהטור הכ' והיא שארית

זוית **אבצ** זוית **בצד** והיא חשלום **אצב** וזה מש"ל.

וזה יספיק להתר אלו המשלשים והסתכל במראה התמונה שבסוף זה הספר

(ל"ורכ) כי היא השיחך הנצרך תכונה .

האבן הג' הקרא אבן יקרה לפום צערא :

כבר כארתי שהמשלשים העקומים איפשר שיוותרו בלי חלוק והפוך לנצבי

הזוית ובספר ארכות השמים ביארתי כמה מינים ואופנים והפעם אלך

בדרך הפוכם אל נצבי הזוית כי אפס הפנאי ואין לי שעת הכושר כלכבי ויש

לאבן הזאת י"ב טורים ובכתרי בקצור לא אוכיר מספרים ושעורים. והנה אתך

שמעי מבחורים החכם הכולל כמהר"ר משת והוא יאיר אפלתך ותהלך במשרים.

צדיית הזוית השלישיה

הטור הא' מהשתי זויות והצלע המקביל לאחת מהן. **הנה** כמשלש **אבצ**

(ל"ורכא) תהיינה זויות **ב צ** ידועות עם צלע **אצ** ולפי למוד מ"ח מפנה

שניה נדע אנה יפול העמוד **אד** ונניח שתיהן צרות ויפול העמוד מהזוית הנעלמה

אל הצלע **בצ** שכנגדה לפנים למשלש ויחלק לב' משלשים נצבי הזוית רצוני

אדצ אדב. ובהיות כמשלש **אדצ** עוד זוית **צ** ידועה והנשטח **אצ** מהטור הד'

נמצא זוית **צאר** והוא הנמצא הראשון ומהטור ה"יא נמצא עמוד **אד** ויהיו מכאן

הפנה השלישית

כמשלש **אדב ג'** ידועים ומהטור הו' נמצא זווית **באצ** וכשנחברה עם זווית **צאד** הנמצא הראשון יודע כל הזווית **באצ** המכוקשת אבל היא מסופקת כטבע הטור הו' ואפשר תהיה צרה או רחבה. לבר אם המקובץ מהזווית הזאת הרחבה והנמצא הראשון יעלה לק"ף מעלות שאזי אינה רחבה שאין שום זווית ק"ף מעלות כאשר בארנו בלמוד י"ג מפנה שניה. **ואולם** אם הב' זוויות הידועות הן משונות האיכות רצוני אחת צרה ואחת רחבה אזי כפי למוד מ"ח יפול העמוד **אד** מהזווית **א** הנעלמת אל **דצ** הצלע שכנגדו נמתח חוץ למשלש ובהיות כמשלש נצב הזווית **אדצ** ידוע הנשטח **אצ** זווית **צ** נחקור מהטור הד' זווית **צאד** והוא הנמצא הראשון ומהטור ה"א נמצא עמוד **אד** ויהיו לנו מכאן כמשלש **אדב** נצב הזווית ג' ידועים ר"ל העמוד **אד** ושארית זווית **ב** ומהטור הששי נמצא זווית **דאב** ונגרעה מהנמצא הראשון ר"ל מזווית **דאצ** ותשאר זווית **צאב** והיא מסופקת כטבע הטור הששי.

הטור הב' מהשתי זוויות והצלע שביניהן. **הנה** כמשלש **אבצ** תהינה זוויות **א צ** ידועות עם צלע **אצ** וכטרם חבא אל היחרו הדע כי הוא כטבעו מסופק שאם תרצה להוריד **מא** אחת הזוויות הידועות עמוד אל הצלע **בצ** שכנגדה לא תדע איך יפול דבר ששמה הזווית **ב** הנעלמת היא ממין **צ** הזווית השנית ויפול לפנים או שאינה ממינה ויפול לחוץ ואולי היא נצבת ויהיה העמוד צלעה ואינך צריך לעמוד כלל שהמשלש נצב הזווית ואחה לא ידעו. **והנה** הסחכל בקבוץ ב' הזוויות הידועות וראה אם הוא צ' מעלות או פחות בהכרח תהיה הזווית השלישית עורפת מלמוד כ"ז של פנה שניה ותדע אנה יפול העמוד מלמוד מ"ח. **ואולם** אם קבוצם עורף על זווית נצבת הדבר מסופק שמה הזווית הג' היא צרה או רחבה או נצבת ואחה צריך לבדוק ולנסות אותה וזה על ידי תחבולה. שנניח שזווית **ב** הנעלמת היא נצבת וכפי הטור הד' מודיעת זווית **צ** והנשטח **אצ** נבקש זווית **א** שאם נמצאנה בשעורה כפי ההנחה רגלים לדבר שיפה כוננו שהמשלש נצב זווית **ב** וכבר מצאת הזווית שבקשת. **ואולם** אם הנמצא זווית **א** רחבה מהשעור המונח מכואר שזווית **ב** אינה נצבת אבל תפול הנצבת חוץ למשלש ואם המצאנה קטנה יותר מההנחה מכואר שהיא תפול בתוך המשלש. ונניח שהעמוד יפול בתוך המשלש כאשר אחה רואה בתמונה השמאלית ויהיו **ב** משלשים נצבי הזווית **אדב אדצ** והנה נגרע זווית **דאצ** הזווית הנמצאת על ידי הנסיון מזווית **באצ** הגדולה ממנה ותשאר זווית **באר** ידועה. וכפי הטור ה"א נמצא עמוד **אד** כמשלש **אדצ** ומשם כמשלש **אדב** כפי הטור החמשי נמצא זווית **ב** המכוקשת. ונניח שנית שהעמוד יפול חוץ למשלש כאשר בתמונה הימנית ויהיו ב' משלשים נצבי הזווית **אדצ אדב** ונגרע מהזווית המצויה עם הנסיון זווית

באצ הקטנה חימנה ותשאר זיית **באד** ידועה. וכפי הטור הי"א תמצא ג"כ במשלש **ארצ** צלע **אד** ומהם במשלש **אדב** כפי הטור החמשי נמצא זיית **אבר** והיא שארית זיית **ב** המבוקשת.

דרך אחר

ואולם אם זכרת החלק השני מהנמשך השני של למוד ס"ה מפנה שניה תוכל באופן יפה למצוא הזיית הנזכרת שהנה כפי מה שבארתוי שם תמצא כ' החוכי התושבת בפני עצמם **בד** דצ ויהיו לך במשלש נצב הזיית **אבר** ידועים צלע **בד** הזיית **באד** ומהטור הששי תמצא זיית **ב** המבוקשת.

צריית הזיית הנכחית לא' מהצלעות הידועים

הטור הג' מהשני צלעות והזיית המקבלה לאחד מהם **במשלש אבצ** ידועים צלעי **אב אצ** וזיית **ב** ונבקש זיית **צ**. הנה מלמוד אכן הראשה בערך בקע צלע **אצ** אל בקע זיית **ב** כן בקע צלע **אב** אל בקע זיית **צ** אמבוקשת ותמצא חכף הזיית והיא מסופקת. **ואולם** אם אתה בוחר בשתי הכאות מבחלוק תוריד מהזיית הנעלמת **א** שבין הצלעות הידועים עמוד **אד** (ליור **וב**) ויפול כחוך המשלש אם זיית **צ** היא ממין זיית **ב** אוהוץ לואם היא ממין אחר לפיכך כל זמן שלא נדע איכות זיית **צ** לא נדע איך יפול העמוד והדבר מסופק. **ונניח** שהוא ממינו ויפול העמוד כחוך המשלש ובמשלש נצב הזיית **אצד** כפי הטור הי"א נמצא עמוד **אד** וממנו במשלש נצב הזיית **ארצ** כפי הטור השני נמצא זיית **צ** המבוקשת. **ונניח** שניה שזיית **צ** אינה ממין זיית **ב** ויפול העמוד **אד** חוץ למשלש והנה מטור י"א נמצא במשלש **אדב** נצב הזיית צלע **אד** ואחר כך מטור ב' במשלש **ארצ** נמצא זיית **אצד** ששאריתה **אצב** היא המבוקשת. ומכאן מבואר שכל זמן שלא נדע איכות זיית **צ** לא נדע איך יפול עמוד **אד** ולפיכך הזיית הנמצאת היא מסופקת.

ואולם יש קצת חפושים וחקירות שעל ידיהן תבא לפעמים לדעת איכות זיית **צ**. א' כגון שזיית **צ** נמצאת נצבת. ב' אם הצלעות הם שויים שאזי כהכרח הוא שגם הזויות שוות. ג' אם הזיית המקבלה לצלע הקטן היא רחבה כל שכנן שהשניה המקבלת לצלע הגדול תהיה רחבה. ד' אם הזיית המקבלת לצלע הגדול צרה כ"ש השנית המקבלת לקטן שתהיה חדה. ה' אם הצלע הסמוך לזיית הצרה עורף על הרביעי והנכחי לה לא יפחות משארית הצלע הסמוך לה. תהיה הזיית המבוקשת רחבה.

והמופת הוא שאם תהיה כ' צרה וצלע **אב** עורף וצלע **אצ** לא יהיה פחות משארית צלע **אב** שהוא **אד** אומר שזיית **צ** רחבה לפי שנוריד עמוד

הפנה השלישית

אד ולפי שהוא מקביל לזוית **ב** הצרה יהיה פחות מרביע ומטעם זה הזוית שכנגדו **אצד** צרה ושאריותה **אצב** רחבה.

ולדפך אם הצלע הסמוך לזוית הרחבה הוא פחות מרביע והצלע הנכחי לה פחות משארית הצלע הסמוך לה תהיה הזוית המבוקשת צרה.

והמופת הוא שאם תהיה **ב** רחבה ו**אב** פחות מרביע ו**אצ** פחות משארית צלע **אב** תהיה זוית **צ** צרה. לפי שנוריד עמוד **אד** והוא עורך שהוא נכחי לזוית **ב** הרחבה ובשכיל שהוא עורך גם זוית **אצד** הנכחית לו רחבה ותהיה אם כן זוית **אצב** צרה.

וכשיהיה המשלש כחכונה אחרת זולת הנזכרות הרי הוא מסופק וההכונות המסופקות הן חמש בארתיים כספר ארכות השמים כמופתים ואין לי פנאי להאריך.

צדיית הזוית שבין הצלעות הידועים

הטור הד' מהשני צלעות והזוית הנכחית לאחת מהן.

במשלש אבצ אב אצ ידועים זוית **צ** הנכחית לצלע **אב**

ונרצה זוית **א**. **הנה** נוריד מזוית **א** המבוקשת אל **צב** התושבת שתחתיה עמוד **אד** ויפול לפנים אם זויות **צ** **ב** דומות באיכותם ומטור י"א נבקש תחלה במשלש **אצד** העמוד **אד**. שנית מטור ג' נמצא במשלשי **אדב** **אדצ** זויות **צאד** **באד** שקבוצם הוא שעור זוית **א** המבוקשת. ו**אולם** אם זוית **צ** **ב** מתחלפות באיכותם יפול עמוד **אד** חוץ למשלש וכאשר באופן הקודם מטור י"א נחפש עמוד **אד** ואחר כך מטור ג' נמצא כ' חתוכי זוית א' ונגרע זוית **צאד** מזוית **באד** ותשאר זוית **צאב** המבוקשת ידועה. ומכאן מבואר שכל זמן שלא נדע איכות זוית **ב** הנעלמת לא נדע איך יפול העמוד ולפיכך תהיה הזוית מסופקת ותחפשנה ממטמוני הטור שעבר כפי המשפטים האמורים שם וכפי תנאי המשלשים שבפנה שניה.

צדיית אחת מהב' זויות

הטור הד' מהב' צלעות והזוית שביניהן.

במשלש אבצ ידועים צלעי **אב** **צב** זויות **ב** שביניהם ונרצה זוית **צ**.

הנה כאשר הורתיך בטור השני מאכן זאת תנסה ותכהן המשלש שמא הוא נצב הזוית שאם כן הוא מטור א' המצא תקף הזוית השלישית. וזה שתניח הזוית הנעלמת הנכחית לצלע הידוע כאילו היא נצבת ותבקש שעור הצלע הסמוך לה כאילו לא ידעתה ואם תמצאנו כמו שהוא נתון הרי הזוית נצבת ואם יותר גדול הרי היא רחבה ואם פחות צרה וק"ל. ו**אולם** כשידעת כבר איכות הזוית תוריד העמוד מהזוית הנעלמת שאינה מבוקשת על הצלע הסמוך לזוית המבוקשת ר"ל במשלנו מזוית **א** על צלע **בצ** ויפול לפנים אם **בצ** דומות באיכותם והנה כפי

הטור הי"א כמשלש **ארב** נמצא עמוד **אד** ואחר כך מטור י"ב נמצא בו צלע **בר** ונגרעהו מצלע **בצ** ויותר צלע **צד**. ושוב כמשלש **ארצ** נמצא מטור **א** זיית **צ** המבוקשת. **ואם** תבקש זיית **א** תוריד עמוד מזיית **ב** על צלע **אצ** ותפעל כמו בבקשת זיית **צ**. **אבל** כשהזיית **בצ** אינן דומות יפול עמוד **אר** חוץ למשלש דרך משל על צלע **בצ** הסמוך לזיית **צ** המבוקשת כשימחה לחוץ למשלש ומטור י"א נמצא כמשלש **ארב** צלע **אד** ומטור י"ב נמצא **רב** ונגרע הימנו **צב** ויותר **דצ**. ושוב מטור **א** נמצא **אצד** ושאריתה היא זיית **צ** המבוקשת. **ואם** תבקש זיית **א** תמחה צלע **בא** ועליו תוריד מזיית **צ** עמוד והכל כרור.

צדיית אחת משלש זייות

הטור הו' מיריעת שלשת הצלעות.

הנה הטור הזה יתחלף על ששה אופנים. 1 שהמשלש שוה הצלעות או השוקים ובארנו הענין כאבן הזוחלה. 2 שאחת מהצלעות רביע והשני עורף. 3 שאחת מהצלעות רביע והשני פוהת ואלו נקבארו כאבן העזר. 4 ששניהם עורפים ואזי נקח שאריהם כמשלש הנכחו. 5 ששניהם פוחתים. 6 שאחד עורף ואחד פוחת ושני אלו האופנים האחרונים נבאר כאן כדמיון.

והנה כג' ררכים נתר המשלש הנזכר לפי דעתנו כזה הקצור שנבאר המשלשים העקומים בשנהפכם לנצבים שבמקום אחר נחירם באופנים שונים בלי הפוך וביותר קלות בע"ה. הדרך הראשון הוא שתהליפנו כמשלש ידוע הזייות כאשר הורחיק בלמוד ס"ו וס"ח ופ' מפנה שניה בכמה מדות חמודות וכפי הוראת הטור הי"ב מפנה זו שאורך בע"ה מהג' זייות הידועות תבא אל ידיעת ג' הצלעות והן הן שעורי זייות המשלש שבקשת והדבר נקל למכין היטב הלמודים הנזכרים והדרך השני הוא שתבקש חתוכי התושבת שכין העמוד והצלעות כמו שהורחיק בחלק א' של נמשך ב' מלמוד ס"ח של פנה ב' ד"מ כמשלש **אבצ** שג' צלעו ידועים נוריד עמוד **אר** ויהתוך תושבת **בצ** לשנים או נמחה תושבת **בצ** ויפול העמוד לחוץ ומלמוד ס"ג תרע איך ויהיו ב' משלשי' נצבי הזיית **ארב ארצ אצב** מג' ידועי' וכפי הוראות טורי הפנה הא' או השניה נמצא הזייות ודעת לנכון נקל. **והדרך הג'** הוא מה שנבאר כדמיון וכמשל ויהיה משלש **ברפ** (ל"ו ר) שצלעו **בר** **בפ** בלתי שוים ושניהם פוחתים מרביע איך שיהיה הצלע השלישי **פד**. **והנה** נמחה ב' הצלעות עד **אה** רביעי עגולים ונעשה ציר נקודת ב' ונרשום כפי מרחק **בא** קשת **אה** ונתמיד עד שתפגוש עם הצלע הנמחה **דפ** בנקדה **צ** וההיה פגישה זו מצד הצלע היותר גדול כאשר הוא משלנו צלע **בפ** שזה יותר נאה ונכון להוראת כונתנו משיפגשו לצד האחר ויהיו א"כ זיית **א** **וה** נצבות ששוקים **בא** **בה** רביעי עגולים גדולים ויהיו לפי זה משלשי **דאצ** **פהצ** דומים ונערכים כמו שביארתי

הפנה השלישית

כמופת למוד אכן הראשה ררך העברה שכערך בקע **דצ** אל בקע **דא** כן בקע **צפ** אל בקע **פה** ובחלוף והפוך יחד כערך בקע **דא** אל בקע **פה** כן בקע **דצ** אל בקע **פצ**. ואולם ערך בקע **דא** אל בקע **פה** ידוע שהרי הם השלומי הצלעות הידועים ולפי זה גם ערך בקע **דצ** אל בקע **פצ** ידוע וכן ההבדל שבין **דצ** **פצ** ידוע ר"ל שעור צלע **פד** כפי ההנחה הילכך מהחלק השני שלנמשך הראשון של למוד ס"ה נמצא שעור **דצ** ו**פצ** כל אחד בפני עצמו. ואחר שנודע כל זה הנה כמשלש נצב הווית **דאצ** ידועים לך עוד הנשטה **דצ** וצלע **דא** ומטור י"ג נמצא צלע **אצ** וכן כמשלש נצב הווית **פהצ** מצלע **פה** והנשטה **פצ** מהטור הי"ג הנזכר נמצא צלע **הצ** ונגרעהו **מאצ** ותותר קשת **אה** שעור **ב** הווית המבוקשת.

ואולם ווית **ברפ** תמצא כמשלש **דאצ** מטור ג' של כ' פנות ראשונות שכבר ידעה צלע **דא** והנשטה **דצ** ותמצא ווית **אדצ** ותגרענה מקיף מעלות ותשאר ווית **ברפ** ידועה. ווית **בכד** תמצא מאותו טור עצמו כמשלש **פהצ** שידעה צלע **פה** והנשטה **פצ** שווית **הפצ** שוה לווית **דפב**.

ולחוסכה כיאור נניח שצלע **בר** 1. 66 וצלע **בפ** 4. 87 וצלע **דפ** 51. 36 ויהיה א"כ החשלוים **דא** 23. 59 והשלוים **פה** 2. 56 וכפי הדרך שבארנו נמצא הקשת הגדולה **דצ** 39. 41 והקטנה **פצ** 48. 4 ומטוריג' כמשלש

דאצ נצב הווית נמצא צלע **אצ** כן

כמו 100000 אל חותך **דא** $\frac{23.59}{109449}$ כן בקע חשלוים **דצ** $\frac{41.39}{74721}$ אל בקע חשלוים **אצ** $\frac{35.8}{81781}$ וכן כמשלש **פהצ** מאותו טור בעצמו נמצא צלע **הצ** כן.

כמו 100000 אל חותך **פה** $\frac{2.56}{100181}$ כן בקע חשלוים **פצ** $\frac{85.12}{99649}$ אל בקע חשלוים **הצ** $\frac{3.49}{99779}$ וכשתגרענו מצלע **אצ** יותר שעור ווית כ' ר"ל קשת **הא** 19 31 וזה מה שר"ל. וכן לצדית ווית **פ** כמשלש **צהפ** מטור ג'.

כמו 100000 אל נוגע **פה** $\frac{2.56}{5124}$ כן נוגע חשלוים **פצ** $\frac{85.12}{1190868}$ אל בקע חשלוים ווית **פ** $\frac{52.24}{61020}$ וכן לצדית ווית **ברפ** כמשלש **דאצ** מטור ג' נמצא ווית **אדצ** שאריתה.

כמו 100000 אל נוגע **אד** $\frac{23.59}{44488}$ כן נוגע חשלוים **דצ** $\frac{48.21}{112434}$ אל בקע חשלוים ווית **דאצ** $\frac{30.0}{50019}$ וחשלומו 600 וכשתגרענו מקיף מעלות יותר שעור **ברפ** 120 וזה מה שר"ל.

דמיון שני כמשלש **אגב** (ליוור **כב**) שצלע **אג** עורף על הרביע **ואב** פוחת הנה נמתה צלע **אב** עד **ד** רביע ונעשה ציר נקדת **א** ונרשום קשת **דה** והיאנחתכת עם הצלע השלישי **בג** בנקדת **פ** ותהיינה כ' הוויות **דה** נצכות בשביל הרביעי

עגולים **אד אה** וממופת למוד אכן הראשה יהיה כאשר בראשונה כשני המשלשים
ברפ גהפ שוויות **פ** משחפה שוה בחושבת שניהם כערך בקע **פג** הנשטח אל בקע
 העמוד **הג** כן בקע הנשטח **פב** אל בקע עמוד **בר** ובחלוף כמו בקע **פג** אל בקע
פב כן בקע **הג** אל בקע **בר** ובהפוך כמו בקע **הג** אל בקע **בר** כן בקע **פג**
 אך בקע **פב** ואולם ערך בקע **הג** אל בקע **בר** ידוע שהרי הם תשלומי הצלעות
 הירועים הילכך גם ערך בקע **גפ** אל בקע **פב** ידוע וגם הקבוצים מקשתות **גפפב**
 ידוע שהוא הצלע השלישי הנתון אי"כ מהנמשך הראשון של למוד ס"ה הדע גם **ב**
 הקשתות **גפ פב** כל אחת בפני עצמה ויהיו לך כמשלשים **ברפ פהג** נצבי הזויות
ג ידועים ומטור יג' חמצא כשתי הכאות צלעות **הפ פד** שקבוצם הוא שעור זוית
א המבוקשת וזו היא דרך הקדמונים. ואינך יכול להמלט מכל זה העמל שאתה
 צריך לשתי הכאות עד שתודע לך הזויות הראשונה וכן ראוי לעשות כשתרצה
 לדעת כל ג' זויות המשלש שאחר כך יועיל לך שתמצא בקלות רב כ' הזויות
 הנתורות. ולתוספת כיאור יהיה משלש **אבג** (ל"ז כג) שבו צלע **אב** 360 וצלע
אג 31. 120 וצלע **בג** 0. 64 והנה ערך **פג** אל **פב** כערך בקעי תשלומי הצלעות
 ר"ל כערך **הג** $\frac{30.81}{50778}$ אל **בר** $\frac{27.0}{45399}$ ואי"כ ערך זה ידוע וגם כן קבוצ
 כ' הקשתות **גפ פב** שהוא הצלע **גב** נתון ואי"כ חמצא קשת **פג** הגדולה 57 33
 וקשת **פב** הקטנה 3. 30 ומהן יודעו המבוקשים כמשלשי **גהפ ברפ** מהטור

הייג שנבקש צלעות **רפ** ו**פה** כאופן זה.

בערך 100000 אל חותך **גה** $\frac{30.81}{116079}$ כן בקע תשלום **גפ** $\frac{39.57}{89952}$ אל

בקע תשלום **הפ** 96289 שהוא 15 39 וכן כמשלש **ברפ**

בערך 100000 אל חותך **בר** $\frac{27.0}{112232}$ כן בקע תשלום **בפ** $\frac{30.3}{86558}$ אל

בקע תשלום **רפ** $\frac{13.44}{97145}$ וכשנחבר כ' הצלעות **הפ רפ** נמצא כללות

קשת **רה** שהיא שעור זוית **א** 29. 23 וזה מה שר"ל.

וכן חמצא כמשלשים נצבי הזויות **גהפ ברפ** על פי הטור הייג זויות **ג** ב כאופן זה.

בערך 100000 אל נוגע **גה** $\frac{30.81}{58943}$ כן נוגע תשלום **פג** $\frac{3}{148535}$

בר $\frac{27.0}{50952}$ **בפ** $\frac{59.57}{172856}$

אל בקע תשלום **ג** $\frac{28.54}{87550}$

פבר $\frac{28.16}{88073}$

ואולם אם אין חפצך לדעת כמשלש הנזכר כי אם זוית אחת תוכל לקצר הדרך

ולא תלך בדרך אשר גבלו ראשונים וכלך לדרך זו. ורצוני שתמחה

הצלע הנכחית לזוית המבוקשת ר"מ אם חבקש זוית **א** חמחה צלע **גב** עד **ק**

ויהיה רביע ותשים המחונה על ציר **ג** ותרשום קשת **שק** ומהנמשך הראשון של

למוד ס"ה הדע קשתות **אר רב** כל אחת בפני עצמה ויהיו לך משלשים **רשא**

הפנה השלישית

רקב נצבי הווית מג' ידועים ותמצא מהטור הג' במשלש **רשא** זוית **א** ככפ ל אחד ואילו ידעוהו הקדמונים היו מרויחים הזמנים וכן אם בקשת זוית **ג** תמחה **צלע אב** עד **ד** והרשום קשת **דה** ותמצא כפי ההוראה כל אחת מקשתות **גפ פב** וכמשלש **פהג** תמצא מהטור הג' זוית **ג** המבוקשת.

צדיית הצלע המקביל לזוית הידועה

הטור הז' מהשתי זווית והצלע המקביל לאחת מהן. והוא מכוון עם טור א' מאכן זו **הנה** בתמונתו שברך נ"ז (ליו" כא) במשלש **אבצ** ידועות זוויות **צ** ב **צלע אב** הנכחי לזוית **צ** ונרצה **צלע אצ** המקביל לזוית **ב**. אם הרצה להשתמש בלמוד אכן הראשה עם החלוק תקיש והאמר כערך בקע זוית **צ** אל בקע **צלע אב** כן בקע זוית **ב** אל רביעי יהיה הרביעי **צלע אצ** המבוקש. אולם אם שנאת החלוק תוריד עמוד **אד** ויהיו לך **ב'** משלשים נצבי הווית ומטור יא' תמצא קודם עמוד **אד** במשלש **אבר** ואח"כ מטור ט' תמצא במשלש **אדצ** **אצ** המבוקש. ולפי שאותו טור כתבעו מסופק יהיה א"כ גם הצלע הנזכר מסופק אם עורף אם פוחת מרביעי. **גם** בענין הורדת העמוד אם חוץ אם לפנים למשלש הוהרתוך בלמוד מ"ח ובטור ראשון של זאה הפנה ואין צורך לשנות ולהאריך אמנם יש ג' תנאים שבהם יבחן הצלע הנמצא. א' אם הצלע הנתון הוא המקביל לזוית הגדולה מהידועות והוא רביעי או פוחת שאזי כ"ש שהמקביל לזוית הקטנה יהיה פוחת. ב' שאם הצלע הנכחי לזוית הקטנה מהידועות הוא רביעי או עורף שכ"ש שהמקביל לזוית היותר גדולה יהיה עורף. ג' אם הצלע הנתון עורף והזוית הנכחית לו רחבה והשניה צרה הנה הצלע השני הנכחי לה לא יהיה פחות משארית הראשון אך אם הצלע הנתון פוחת ומקביל לצרה והזוית השנית רחבה הנה הצלע המקביל לה יהיה פחות משארית הראשון.

צדיית ב' הצלעות.

הטור הח' מהשתי זווית והצלע שביניהן.

בתמונה הנזכרת התיינה זווית **א** **צ** ידועות והצלע שביניהן **אצ** ונרצה **צלעות אב בצ** הנה רוב המחברים כיארו היתר העקומים בששה למודים וערכו צדיית הזווית עם הצלעות שהן אמת מכוונים הם ששה כנגד ששה וכל הכתוב בצדיית הזווית מענין הספק הנופל בירידה העמוד תעתיקנו הנה שהטור הזה מכוון עם הטור הב' של זאה האכן ואחר שמצאת שעור העמוד **אד** כאשר הורתוך שם בעזרו מטור י' של פנה ראשונה ושניה תמצא **צלע אב** הנכחי לזוית **צ**. **ואולם** לידיעת שעור **צלע בצ** אחת צריך לשתי הכאות שבמשלש **אדב** תחפש **צלע רב** ובמשלש **אדצ** תחפש **צלע רצ** מטור י"ד וקבוצם או הכדלם הוא שעור **צלע בצ** המבוקש.

דרך אחר ונניח צלע בצ ידוע עם זווית ב צ הסמוכות לו .
ואולם כפי מה שהורחיק בחלק שלישי מלמוד ס"ד של פנה שניה באותן
 התמונות שהן ברף מב' (ליור יב) נחבאר לך שכערך נוגע חשלום זווית ב אל נוגע
 חשלום זווית צ כן בקע **רב** אל בקע **רצ** . ואחר שידוע לנו קבוץ ב' החתוכים ר"ל
 כל צלע **צב** או ההכרל שבינו והחתוך שחוץ למשלש והערך שבין החתוכים נבוא
 אל ידיעת חתוכי החושבת כמו שהראתי לך בדמיון בחלק שני ממשך שני של
 למוד ס"ח ושם הארכתי בנ' משלים וכשהדע החתוכים הנז' יהיו לך כמשלשים נצבי
 הווית **ארב** **ארצ** ג' ידועים ומטור י' המצא הנשטחים **אצ** **אב** וק"ל .

צדיית הצלע שבין הזווית הידועות :

הטור המ' מהשתי זווית והצלע המקביל לאחת מהן .
הנה הטור הזה מכונן עם הטור הראשון מאכן זאת ויהיו תמונותיו
 מועתקות הנה מרף נ"ז (ליור כא) וכל אזהרותיו . והנה אם יפול העמוד **אר** בתוך
 משלש **אבצ** שבו ידועות זווית **בצ** עם צלע **אצ** נמצא במשלש נצב הווית **ארצ**
 מהטור הי"א העמוד **אר** ואח"כ מהטור הי"ג נמצא צלע **צר** ומטור ט"ו צלע
רב במשלש **ארב** ונוסיפהו על **צר** ויצא כל צלע **צב** ידוע . וכן אם יפול העמוד
 הוצה למשלש נמצא העמוד ואח"כ החוכי החושבת ונגרע הקטן מהגדול ויצא צלע
צב המבוקש ולפי שהטור הט"ו שבו נשתמש הוא בטבעו מסופק יהיה הצלע ג"כ
 מסופק אם לא הרע איכותו ממקום אחר כאשר הורחיק בפנה שניה .

צדיית הצלע השלישי :

הטור הי' מהשני צלעות והווית הנכחית לאחד מהם .
הנה הטור הזה מכונן עם הטור ה' מאכן זאת וכפי האזהרות
 האמורות שם חפשי לדעת איכות הווית הנכחית לצלע השני אם תרצה לדעת
 איך יפול העמוד . ויהיו בתמונות רף מב' (ליור יב) במשלש **אצב** ידועים צלעי **אב**
אצ וזווית צ ונרצה צלע **בצ** ונוריד העמוד **אר** מהזווית שבין הצלעות הידועים ובמשלש
ארצ נמצא מטור י"א צלע **אר** ואח"כ מטור י"ב נמצא במשלש **ארצ** צלע **צר**
 ובמשלש **ארב** מטור י"ג נמצא צלע **רב** ונוסיף זה לזה או נגרע זה מזה ויצא
 צלע **צב** המבוקש .

צדיית הצלע השלישי

הטור הי"א מהכ' צלעות והזווית שביניהם .
והטור הזה מכונן עם טור חמשי מאכן זאת ובתמונותיו תכחן משלש
אבצ שב' צלעיו **אב** **צב** עם זווית ב שביניהם ידועים ואם מצאת העמוד נופל
 לפנים או לחוץ אחר שהדע שעורו מטור י"א תבקש במשלש **ארב** מטור ז'

הפנה השלישית

ותמצא הצלע **אב** המבוקש והרכר קל למבין הטור 'הח' הנזכר ותנאיו ומשפטיו.

צדיית ג' הצלעות

הטור היב' מכל הג' זוויות.

היתר המשלש הזה השכוהו הקדמונים קשה ההתרה מכל המשלשים העקומים. **ואולם** כפי ההצעות והלמודים שהקדמנו לך בפנה שניה קל מאד. ובלבד שהתן לבך לדעת אם הוא איפשרי או נמנע כמו שהוהרתך שג' זוויותיו ההיינה עורפות על ב' נצבות ופוחתות משש ושההכלל שבין קבוץ שתי זוויותיו הגדולות לש"ס מעלות יחד עם הזוית הקטנה יהיה עורף על ב' נצבות כאשר הוהרתך בלמוד כ"ו וס"ג מפנה שניה. והנהתמצא המשלש הזה משחנה על חמשה אופנים. 1 שוה כל הג' או ב' הזוויות והתרו תמצא כאבן הוזהלת. 2 שא' מהזוויות נצבת ותבקש היתרו מטורי פנה ראשונה או שניה. 3 שיש לו ב' נצבות או כלן ויהיו הצלעות המקבילות רביעי עגולים וכמות הזוית השלישית היא שעור הצלע הנכחי. 4 שכל זוויותיו או ב' מהן רחבות ואזי תקח המשלש הנכחי לו שבו ב' צרות. 5 שבו' זוויותיו צרות ואחת רחבה. ד"מ משלש **אבצ** (ליור רב) זוית ב' 8.50 זוית **צ** 18. 16 זוית **א** 54. 111 ונרצה כל הג' צלעות הנה נוריד מהזוית הרחבה **א** על **בצ** עמוד **אד** ויהלוק זוית **א** לב' זויות והנה ידוע הערך שביניהן שהוא כערך בקעי השלומי **ב צ** זויות החושבת כמו שנחכאר בחלק ראשון מלמוד ס"ד ר"ל כערך בקע השלום **צ** 42. 28 שהוא 48022 אל בקע השלום **ב** 10. 81 שהוא 98814 כן בקע **צאד** אל בקע **באד** והנה ידוע גם קבוצם שהוא זוית **באצ** הנחונה 54. 111 כפי הנמשך הראשון מלמוד ס"ה נדע כל א' מזויות **צאד באד** בפני עצמה ונקיש כן

98814 98814

48022 48022

48022

27.6 55.57.

כערךקבו' הבקעי' 146836 אל הברל' 50792² כן נוגע חצי זוי' **א** 147977 אל נוגע 51207

זווית זו נקראת זוית התוספת ומגרעת שאם תוסיפנה על מהצית זוית **א** שהוא

57. 55 תמצא שעור זוית **באד** הגדולה 3. 83 ואם תגרענה הימנו תמצא **צאד**

הקטנה 51. 28 ואחר שעלה זה בידך הנה מטור ה' תמצא במשלשי נצבי הזוית

ארצ ארב צלע **אב** 20. 38 וצלע **אצ** 20. 6 ומטור י"ו תמצא חתיכה

החושבת **בד** 0. 38 ו**דצ** 4 3 וקבוצם 4. 41 הוא הצלע **צב** וזה מה שר"ל.

ואם זוויות החושבת מתחלפות באיכותן ורצית להוריד מהזוית השלישית עמוד

יפול חוץ למשלש ותשתמש בחלק שני מנמשך ראשון של למוד ס"ה וק"ל. אבל

לעולם תוכל להוריד העמוד בתוך המשלש והוא היותר נאות שתבחר.

דרך אחר

אם תרצה להחליף המשלש במשלש ידוע הצלעות ותבקש הזויות כאשר הורתיך בלמוד ס"ו וס"ה ופ' מפנה שניה אזי שעורי הזויות המצויות הם שעורי הצלעות שתבקש כפי תנאי הלמודים ותשתמש בטור הששי מאכן זאת והטוב בעיניך עשה ששני הרכיבים כאחד טובים. **ולא** זו בלבד היא כמשלש מנ' זויות ידועות שחלופנו אל משלש מנ' צלעות ידועות ולהפך אלא ככל המשלשים שב"ב טורי האכן הזאת שיוך החלוף למתכונן שני העגולים שרשמתי בסוף הפנה השנית ודוק ותמצא אופנים שונים להיתר כל אחד מה"ב טורים ד"מ יהיה משלש שזויותו 11. 21 והצלעות שסביבה הא' 0. 60 והשני 0. 110 ונרצה הצלע השלישי נקה משלש שאחד מצלעיו 11. 21 והזויות שסביבו 0. 110 והשנית 0. 120 ותוא שארית אחד הצלעות של משלש הנחון ונבקש הזויות השלישית והיא 0. 54 וא"כ הצלע השלישי המבוקש הוא 0. 54 וקל הדבר למבין ואין להאריך בזמן שסבכנוי צרות רבות ורעות וה' יקצר ימיהם של הגורמים לי לקצר ולעלות גדיש שלא בעתו כי הנני כותב ולכי כל עמי למען שיחי שומי שאשית אני חלכי וייני ועתה איעצה עליך עיני שתתכונן היטב בדרכי שמי שגיתי כחפזי ואה הקדוש תקריב אליך כי לא כוונתי לקנות שם אלא להנאתך ולטובתך ובזמן אחר אכתוב לך כלכבך ואמלא כל עתך בעזרת האל.

הפנה הרביעית

במשלשים ישרי הקוים ולה ב' אבנים:

האבן הראשונה תקרא ספיר שהיא כלכנה הספיר ברה וכשחקים בהירה בהיתר המשלשים נצבי הזויות **והנה** יסודם הוא כלו על הלמוד הכ"א מפנה שניה ששם הורתיך כמופת שערכי צלעות המשלש נצב הזויות הם כערכי בקעי ונוגעי וחוחכי הזויות שכנגדן ושחולל בג' אופנים לבקש כל חלק וחלק מהג' נעלמים במשלש כשתדע הג' הנותרים וזלתי כשתדע הג' זויות שאזי לא תוכל לדעת בבירור הצלעות אלא היחס שביניהם לכד שאם חסהכל כתמונה השנית או הד' לששי ליסודות או כתמונות שכנגדן (יזיר כד) תראה שהקו המקביל לג' הצלעות יעשה זויות שוות לזויות הסמוכות לאותו צלע וכן אם יהיו כמה קוים מקבילים לצלעות יעשו זויות שוות וא"כ לא תוכל לדעת שיעור הצלעות מהזויות לכדן אם לא שתדע נ"כ שיעור אי זה צלע ויש לאכן זאת ח' טורים מעולפים בספירים.

הפנה הרביעית

צדיית ערכי הצלעות

הטור הא' מכל הזוויות .

והנה בראש דברי אזכורך שבמשלשים ישרי הקיום הנצבים כשחרע אחת הזוויות זולת הנצבת חכף תרע הזוית השלישית מלמוד ל"ב לראשון ליסודות שהיא השלומה לכ' נצבות ולכן אין צורך לדעת כי אם הב' זוויה לכד .

ויהיה משלש אבצ (ליור כה) שזויתו א 36.52 וזויתו צ 8.53 ומלוח הזהב יהיו בקעיהן ידועים ואם תשים הנשטח אצ לחצי אלכסון ר"ל 100000 יהיה אב בקע זוית צ יצב בקע זוית א ויהיו אלו ערכי הצלעות. אצ 100000 אב בקע 8000 צב בקע 6000. ואולם אם תשים לחצי אלכסון צלע אב יהיו הערכים של צלעות כן אב 100000 בצ נוגע 7500 אצ חותך 12500 ושניה' של זוית א 36.52 אבל אם תשים בצ לחצי אלכסון יהיו הערכים של צלעות כן בצ 100000. אב נוגע 13334 אצ חותך 16667 ושניהם של זוית צ 8.53. וכדרך שמצאת במשלש נצב הזווית כמו כן תמצא במשלש העקים ר"מ אבצ שאם חקש בקעי ונוגעי וחותכי ג' זוויתיו יהיו ידועים לך ערכי הצלעות ואלו הם.

80 א בקעה 9848. ב 60 בקעה 8660. צ 40 בקעה 6427.

נוגעה 56712. נוגעה 17320. נוגעה 8390.

הוחכה 57587. הוחכה 20000. הוחכה 13054.

צדיית הצלע

הטור הב' מהנשטח ואחת הזוויות החרות .

הנה בהיות מלמוד ל"ב לראשון כל זוויתיו ידועות כפי למוד כ"א מפנה שניה נקיש ונערך כך כערך ב 100000 אל אצ 5 כן בקע א 6000 אל צלע צב 3 וכן אל צלע אב 4 או כלך לדרך זו תשים לחצי אלכסון הנשטח אצ ויהיו צלעי אב בצ בקעי הזוויות הנכחיות כן אצ 100000 אל 5 כן אב 8000 אל 4 וכן צב 6000 אל 3 או יהיה הנשטח חותך של זוית א או צ ר"ל שהשים צלע אב או בצ לחצי אלכסון ויהיו הערכים כן.

כמו אצ חותך זוית צ 8 53 שהוא 16667 אל 5 כן נוגע זוית צ ר"ל אב. 13334 אל 4 וכן בקע צב 100000 אל 3 או באופן זה. כערך אצ חותך זוית א 36.52 שהוא 12500 אל 5 כן נוגע זוית א צב 7500 אל 3 וכן בקע אב אל 4. ואולם המוכרח שבערכים הוא שבראשיהו כל הבקע ולא תצטרך לחלוק אלא שטוב לדעת גם הרכיבים הארוכים שיהיו לך לנסיון כמחשכים ויהי מה אנחנו נבחר בדרך הקצרה בזאת התורה. והנה לפעמים הנשטח הידוע יהיה כל הבקע ואז לא תצטרך לא לכפל ולא לשום חשבון שהרי בקעי הזוויות אם הם שעורי

הצלעות שכנגדן וכן יקל לך כשכל הבקע הוא אחד מהצלעות שאזי ננוע וחותך
הוויה שבמרכז הם הם שעורי הנשטח והצלע השני וק"ל.

צדייה הצלע :

הטור הג' מהצלע ואחת הוויית החרות .

במשלש הנזכר אם חבקש **אב** הערוך כך כמו בקע **א** 6000 אל
צב 3 כן בקע **צ** 8000 אל **אב** 4 . ואם חבקש **צב** הערוך כך כמו בקע **צ**
8000 אל **אב** 4 כן בקע **א** 6000 אל **צב** 3 או כלך לדרך זה ותמלט מני
החלוק כמו **צב** 100000 . אל 3 כן ננוע **אב** 13334 אל 4 . וכן בערך **אב**
100000 אל 4 כן ננוע **צב** 7500 אל 3 .

צדייה הצלע :

הטור הד' מהצלע והנשטח .

במשלש הנזכר יהיה צלע **אב** 4 והנשטח **אצ** 5 . **הנה** נגרע אי"ב
ממרוכע של **אצ** 25 ממרוכעו של **אב** 16 ויותר 9 וצלעו המרובע 3 הוא שיעור
צב המבוקש מלמור מז' לראשון ליסודות . דרך אחר כמו **אצ** 5 אל **ב** 100000
כן **אב** 4 אל **צ** 8000 ובלוח הבקעים תמצא 8 . 53 ותשלומה 52 . 36 ובקעה
6000 ותערוך שנית כן כמו **אצ** 100000 אל 5 כן **צב** 6000 אל 3 . דרך
אחר תשים **אצ** הנשטח לחצי אלכסון ויהיו **אב** **גב** בקעי הוויית החרות ותמצא
כאשר בראשונה . דרך אחר תשים **אב** חצי אלכסון ויהיה **אצ** חותך ויית **א**
ויהיה כמו **אב** 4 אל 100000 כן **אצ** 5 אל חותך ויית **א** 12500 והיא 52
36 ונוגע שלה 7500 ותקיש שנית כן כמו **אב** 100000 אל 4 כן 7500 אל 3
צלע **צב** המבוקש .

צדייה הנשטח :

הטור הה' מהצלע ואחת הוויית החרות .

במשלש הנזכר יהיה ידוע צלע **בצ** . **הנה** נקיש כן כמו בקע ויית
א 6000 אל **צב** 3 כן בקע ויית **ב** 100000 אל **אצ** 5 או יהיה ידוע **אב**
ונקיש כן כמו בקע **צ** 8000 אל **אב** 4 כן בקע **ב** 100000 אל **אצ** 5 . דרך
אחר נשים לחצי אלכסון הצלע הנתון ויהיה כמו **צב** 100000 אל 3 כן **אצ**
חותך ויית **צ** 16667 אל 5 וכן כמו **אב** 100000 אל 4 כן **אצ** חותך ויית **א**
12500 אל 5 .

צדייה הנשטח :

הטור הו' מהב' צלעות .

במשלש **אבצ** הנזכר מקבוץ מרובעי ב' הצלעות **צב בא** שהוא

הפנה הרביעית

25 תוציא עלע המרובע שהוא 5 והוא שעור **אצ** הנשטח. דרך אחר תשים אחר הצלעות לחצי אלכסון ותערוך כך כמו **אב** 4 אל 100000 כן **צב** 3 אל נוגע זווית **א** 7500 שהיא 52.36 וחוחך שלה הוא. 12499 ושוב תקיש כך כמו 100000 אל **אב** 4 כן 12499 אל **אצ** 5.

צדיית הזוויה :

הטור הו' מהכ' עלעות. במשלש הנו'. הנה מהטור שעבר תמצא הנשטח **אצ** 5 ואחר כך **אבצ** תקיש כן כמו **אצ** 5 אל **ב** 100000 כן **בצ** 3 אל בקע 6000 של זווית **א** 52.36 וכן בקע **אב** 4 אל בקע 8000 של זווית **צ** 53.8 וזו היא דרך הקדמונים שלא הכירו הנוגעים והחוחכים ושמושם. דרך אחר תשים לחצי אלכסון אחר הצלעות ד"מ **אב** ותהיה **בצ** נוגע זווית **א** ו**אצ** חוחך שלה ויהיה א"כ כמו **אב** 4 אל 100000 כן **בצ** 3 אל נוגע זווית **א** 7500 שהיא 25.36 ותשלומה היא זווית **צ** 53.8. וכן אילו תשים **צב** לחצי אלכסון יהיה כמו **בצ** 3 אל 100000 כן **אב** 4 אל נוגע זווית **צ** 13334 שזויתה 53.8 ותשלומה היא זווית **א** 52.36.

צדיית הזוויה :

הטור הח' מהצלע והנשטח. הנה במשלש הנזכר כמו **אצ** 5 אל **ב** 100000 כן **אב** 4 אל בקע זווית **צ** 8000 שהיא 53.8 ותשלומה היא 52.36 לזווית **א** וכן **צב** 3 אל בקע **א** 6000 52.36 ותשלומה 53.8 היא זווית **צ**. דרך אחר תשים לחצי אלכסון א' הצלעות ויהיה ההקש כך.

אב 4 אל חוחך זווית **א** 12500 שהיא 52.36 כמו אל 100000 כן **צא** 5 ותשלומה 53.8 היא זווית **צ**. **צב** 3 אל חוחך זווית **צ** 16667 שהיא 53.8 ותשלומה היא זווית **א** 52.36.

דרך ג' תשים הנשטח לחצי אלכסון ותערוך כן. כן **אב** 4 אל זווית **צ** 8000. 53.8. כמו **אצ** 5 אל 100000. כן **צב** 3 אל זווית **א** 6000. 52.36.

האבן השנית תקרא אודם ולה ו' טורים אדמו עצם מפנינים וגם כי דעתי היה לבאר התרם במינים ממינים שונים כעת לקוצר הזמן לא אזכיר רק האופנים הפשוטים שהם על טורי האבן הקודמת נכונים.

צדיית אחד הצלעות :

הטור ה'ט' מהב' זויות ר"ל כלן וצלע אחד.

הנה אם הזויות הנחונות תהיינה שוות (ליור כן) גם הצלעות הנכחיות

שוות כפי למוד כ"א מפנה שניה ואם תפיל עמוד **אד** אל הצלע השלישי **בצ** יחתוך

אותו לחצאין ומטור ב' תמצא צלע **בד** שכפלו הוא שיעור צלע **בצ** יכן שיעור **אב אצ**.

ואולם אם הזויות בלתי שוות כעין המשלש השני (ליור כן) שווית ב' 36.52 זוית צ

67.23 ויהיה א"כ מלמוד ל"ב לראשון זוית א' 45.75 וצלע **אב** 20 ותערוך כך

ב 6000 **אצ** $\frac{9220}{9231}$ 12

כמו בקע צ' 9231 אל **אב** 20. כן בקע אל

א' 9692 **אצ** $\frac{9220}{9231}$ 20

או כלך לדרך זו תוריד עמוד **אד** אל צלע **בצ** הנעלם ויפול או לפניו או לחוץ

וכפי הטור הב' יהיה ידוע במשלש נצב הזוית **אדב** וכן יודע צלע **בד**

וכפי הטור הג' במשלש **אדצ** תמצא צלע **דצ** וחוסף עליו או תגרע הימנו **בד**

והיוצא הוא שיעור צלע **בצ** המבוקש.

ואולם לבקשת צלע **אצ** מראש תפעל בזה האופן שתוריד **אד** ויהיה לך ידוע

מטור ב' ושוכ במשלש **אדצ** מטור הה' תמצא צלע **אצ** המבוקש. ורצוני כאמרי

מראש לפי שלא תצטרך לעולם לכלל הג' צלעות ולכן לבקשת כל אחד לכד צריך

שהיה לך דרך קצרה שלא תצטרך לבקש אחר כשביל האחר. שאם אחר שמצאת

האחר תרצה לבקש האחרים אין ספק שתוכל להשיג הענין בכמה אופנים אחר

שידועים לך רוב חלקי המשלש דימ' אחר שידעת שיעור צלע **בצ** נוסף על הג'

ידועים הראשונים בו תמצא צלע **אצ** הן מטור העשירי הן מטור י' הכאים בע"ה.

ואולם הדרך הישרה היא שתכור לדעת המבוקש תכף מהג' ידועים וזה תדע בכל

הטורים הן בישרים הן בעקומים ואין להאריך.

צדיית הצלע

הטור הי' מהב' צלעות והזויות הנכחיות לאחד מהם.

הנה במשלש שוה השוקים גם הזויות שבחושבת מחמישי לראשון

שוות וכל הג' זויות תהיינה ידועות מל"ב לראשון ונקיש א"כ ונאמר כערך בקע צ

9231 אל צלע **אב** 20 כן בקע א' 6000 אל **בצ** $\frac{9220}{9231}$ 20. **או** שנווריד

עמוד **אד** ובמשלש **בדצ** נמצא צלע **דצ** מהטור הב' שכפלו הוא צלע **בצ** המבוקש.

ואולם כשהמשלש מתחלף כל הצלעות הנקרא סקל"נו כאשר בתמונת **אבצ** (ליור כח)

שבהידועים צלע **אצ** עם צלע **אב** זויות צ הנכחיות אוי תקיש כן כמו **אב** 13

אל בקע זוית צ' 36.52 שהוא 6000 כן **אצ** 20 אל בקע 9230 של זוית ב

7.31/112 67.23 ואחר שידעת ב' הזויות תדע מל"ב לראשון גם הזוית א' השלישית.

הפנה השלישית

ושוב תקיש שניה כן כמו בקע של זווית **ב** אל **אצ** הצלע כן בקע זווית **א** אל **בצ** הצלע המבוקש. דרך אחר נוריד עמוד **אד** אל הצלע הנעלם **בצ** ויפול או לפניו או לחוץ במתיחתו של צלע הנז' ומטור **כ'** נמצא הן העמוד **אד** הן צלע **רצ** במשלש **אדצ** ושוב מטור **ד'** במשלש **אדב** נמצא צלע **בד** ונוסיפהו על צלע **רצ** או נגרעהו הימנו ויצא לאור כל **בצ** המבוקש.

ואולם אם צלע **בד** ראוי שיתוסף או שיוגרע מדצ הוא מסופק באמת כאשר איכות ירידת עמוד **אד** מסופק אם לפניו אם לחוץ כאשר עיניך רואות בתמונה הנכחית שבה **ב'** משלשים מג' חלקים שווים ועכ"ז אחד גדול מחברו שהרי צלע **אצ** זווית **צ** משוחפים לשניהם וצלע **אב** שוה בשניהם ועכ"ז צלע **בצ** של אחד גדול משל חברו זווית **אבצ** כאחד רחבה ובאחד חדה וכן זווית **צאב** מתחלפת בשניהם ולכן המקיש ופוסק תכף על שעור הנעלמים יטעה בלי ספק אם לא שידע קודם איכות הזווית השנית ד"מ אם זווית **ב** רחבה שאוי העמוד יפול חוץ למשלש או שהיא חדה ויפול לפניו למשלש ולביאור הענין יהיה ד"מ במשלש **אבצ** הנכחי **אצ** 20 **אב** 13 זווית **צ** הנכחית 36.52 ובקש צלע **בצ** השלישית הנה נקיש כן כמו **אב** אל בקע **צ** כן **אצ** אל בקע **ב** הנכחית ותמצאהו 9230 והוא משחף לזווית 67.23 ולשאריתה 112.37 ומי יבחן אי זו מהן ראוי שתוקף שאם נניח שתיא הקטנה 67.23 כאשר במשלש הגדול תהיה א"כ מליב לראשון זווית **א** השלישית 75.45 ובקעה 9692 ונערוד כן כמו בקע **צ** 6000 אל **אב** 13 כן **א** 9692 אל $20 \frac{5996}{6000}$ הצלע **בצ**.

ואולם אם זווית **ב** היא רחבה ר"ל 112.37 כאשר היא במשלש **אבצ** הקטן תהיה זווית **א** השלישית 30.31 ויהיה ההקש כן כמו בקע **צ** 6000 אל **אב** 13 כן בקע **א** 5077 אל **בצ** 11 בקרוב הנך רואה א"כ איך צלע **בצ** מתחלף והוא מסופק בשעורו. הן אמח לפעמים יגלה הענין ויהכרר הספק וזה בשני מקומות. **א** כשהצלע הנכחי לזווית הירועה גדול מהשני הירוע שאוי תהיה הזווית הנכחית לו חדה ממה נפשך אם הזווית הירועה חדה כהיות הצלע הגדול מקביל לזווית הגדולה א"כ הזווית השנית המקבלת לצלע היותר קטן תהיה חדה מכ"ש ואם הירועה רחבה אי אפשר היות בישר הקוים יותר מרחבה א' מל"ב לראשון וא"כ נדע איך יפול העמוד לפניו או לחוץ למשלש. **ב** כשהצלע הנכחי לזווית הירועה הוא קטן מחברו הירוע ועל ידי ההקש נמצא הזווית הנכחית לצלע הירוע השני נצבת שאוי שוק הנצבת הוא ניהו העמוד. ואין צריך לומר כשהמשלש שוה הצלעות או השוקים וכ' השוקים ידועים שאוי יפול העמוד לפניו והכל סבואר כנזכר בראש טור זה.

אבל כשהצלע הנכחי לזווית הירועה הוא קטן מהירוע השני והזווית הירועה חדה

הרבר מסופק שלא נדע איך יפול העמוד ומקום אחר תבקש איכות אחת
הזויות הנותרות אם תרצה לדעת מה אחה מורה וכל הכתוב כאן תעתיקנו בהיתר
הטור הי"ג הבא בע"ה ואין צורך לשנות.

צדיית הצלע השלישי:

הטור הי"א מהב' צלעות והזוית שביניהם.

כאשר הצלעות הידועים שוים תוריר מהזוית הידועה עמוד אל
הצלע הנעלם והדע מטור ב' חתוכי **בד דצ** וקבוצם הוא שעור הצלע השלישי.
ואולם אם המשלש מתחלף הצלעות תוריר עמוד מהזוית הנעלמת אל הצלע
הידוע ואם הצטרך תמתחנו חוץ למשלש וזה מוכרח כשהזוית הידועה
רחבה ואולם אם היא חדה אזי תחקור בכקע השלומה עד תשעים מעלות שאם
אמנם תמצאנו יותר גדול מהצלע הידוע שבו יפול העמוד תדע שיפול לחוץ ואם
לאו יפול לפנים כלי ספק וטעם הענין מבואר מלמוד כ"א לפנה שניה ויהיו
המשלשים שכנגדך (ליור **כט**) **אבצ** שצלע **אב** 100000 וזוית **אצב** 50.0 וצלע
בצ כזה 9000 וכזה 4000 הנך רואה כמשלשים **אצד** שזוית **צאד** שזה להשלום זוית
צ ראה אם כן אם בקע זוית **צאד** גדול מצלע **בצ** אין ספק שהצלע הנערך
לגודלו יהיה יותר גדול **מצב** ויהיה **צב** נמתח לחוץ אבל אם בקע זוית **צאד**
פחות מצלע **בצ** הנה חלק מצלע **בצ** יספיק להיות מקביל לו ויפול העמוד לפנים
ואין להאריך.

צדיית הזוית:

הטור היב' מהג' צלעות.

אם המשלש שזה הצלעות כל אחת מהזויות שלישי ב' נצבות ר"ל 60
מעלות. ואם הוא שזה השוקים יחתוך העמוד היורד לפנים הצלע השלישי לחצאין ומטור ח'
תדע הזוית **ואולם** כמשלש מתחלף הצלעות רבו אופני התרו אצל המחברים ואני מבקש
כעת הקצור לא החרוד הנמשך משני ענינים לכן אביא לך ב' אופנים. **האופן** הראשון
מיוסד על אדני למוד יג' לשני לאוקלידס ויהיה ר"מ משלש **אבצ** (ליור ל') שצלעו
אב 5 **אצ** 7 **בצ** 8 ונרצה זוויתיו. הנה לעולם נוריר העמוד על הצלע הגדול שאזי יפול
לפנים למשלש אפילו שהוא רחב הזוית ויהיה א"כ הקבוץ ממרובע הצלע הקטן
אב 25 יחד עם מרובע הגדול **צב** 64. 89 וכשנגרע מזה מרובע הצלע השלישי
אצ 49 יותר 40 וחציו 20 אם יחולק על הצלע הגדול 8 יודיע החתך הקטן **בד**
שכחושבת $2\frac{1}{2}$ ולפי זה יהיה החתך הגדול **דצ** $4\frac{1}{2}$. **והמופת** שהרי ביאר
אוקלידס כיג' לשני כמשלש' הדי הזוית וכמו שביארנו בפירושינו עליו גם בנצבי
ורחבי הזוית יתאמת הענין ובלבד שיפול העמוד על הצלע היוחר גדול שקבוץ

הפנה הרביעית

מרובעי הצלעות המגבילות הזויות החדה ד"מ כדמיון שלפנינו 89 שוה לקבוצת
ההווה ממרובע הצלע **אב** המקביל אותה זוית חדה שהוא 49 ומכפל השטח 20
ההווה מהצלע **בצ** 8 שבו יפול העמוד והחתך הסמוך לזוית החדה ר"ל **בד** $2\frac{1}{2}$
שכפל השטח הוא 40 ועם מרובע צלע **אב** 49 הוא 89 מכואר א"כ שאם תגרע
מקבוצת מרובעי הצלעו' המגבילי' הזוית' שהוא 89 מרובע צלע **אצ** 49 ישאר 40
והוא כפל השטח ההווה מצב אל **רב** ואחר שצב ידוע נחלק בו מספר 40 ויכנס
בו 5 פעם וחציו הוא חתך **רב** $2\frac{1}{2}$ ויהיה החתך **דצ** $4\frac{1}{2}$ וזה ברור כשמש.
ומכאן מכואר שכאשר ידועים שני צלעות המשלש ושעורי החתכים ההווים
כתושבת מהעמוד שתקף תמצא הצלע השלישי שאם תגרע מקבוצת מרובעי
השני צלעות כפל השטח הנזכר הנה השארית יהיה מרובע הצלע השלישי ד"מ אם
תגרע ממספר 89 מספר 40 יותרו 49 וצלעו הוא 7 שעור מרובע **אצ**. **ואולם**
הדרך השני אשר בו אשתמש והוא מיוחד לי שהמצאתיו לעצמי הוא ע"פ
האלגיביריה והוא שנניח שתתך **רב** הוא צלע מרובע אחד ויהיה לפי זה **דצ** 8
פחות צלע אחד וכפי למוד מו' לראשון אם תגרע ממרובע **אב** 25 מרובע **רב**
ר"ל מרובע א' יותר עמוד **אד** שרש מרובע של 25 פחות מרובע א' וכן אם
תגרע מרובע **צד** שהוא 64 פחות 16 שרשים יותר מרובע אחד ממרובע **אצ** 49
יותר עמוד **אד** שרש מרובע של 16 שרשים פחות 15 פחות מרובע אחד ויהיה
א"כ השווי בין אלו **ב** 1 פ פ 25 שוה **ב** 1 פ פ 15 פ א 16 ואם תוסיף לכל
אחד **ם** 15 ת **ב** 1 יהיה השווי בין **א** 16 ובין **ם** 40 ותערוך ותאמר אם **א** 16
שוים **ם** 40 כמה שוה **א** 1 ותמצא שיוון השרש $2\frac{1}{2}$ והוא שעור **רב** ויהיה
לפי זה **דצ** $4\frac{1}{2}$ וק"ל. **ואחר** שנודעו לך החתכים מטור הח' תמצא שעורי
הנ' זויות וזה מה שר"ל.

צדיית הזויות :

הטור היג' מב' הצלעות והזויות המקבלת לאחד מהם.
אם הצלעות שוים גם הזויות שתחתיהן מחמשי לראשון וכשתדע
אחת מהן גם הנותרות ידועות מל"ב לראשון ואולם אם הם משתנים תוכל להקיש
ולאמר כערך צלע **אב** אל כקע זוית **צ** כן **אצ** אל כקע זוית **ב**. או תוריד
עמוד **אד** ויהיו לך במשלש **אדצ** ג' ידועים ומטור כ' תמצא עמוד **אד** ושוב במשלש
אדב תמצא מטור ה' זוית **דאב** או **דבא** שתשלומה או שאריתה הן הזויות
המבוקשות. **ואולם** כאשר תורתיך בטור העשירי הזויות המצויה מסופקה בשעורה
לפי שלא נדע איך יפול העמוד והתמונה אשר שם מורה לך אמתות הענין ואין
להאריך כי בטור הנזכר מיוסד הכנין.

מספר סוד היסוד

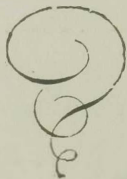
צדיית הזויה :

הטור ה'ד' מב' צלעות והזויה שביניהם.

כשהצלעות שוים גם הזויות שוות מחמשי לראשון ואם חנרע הזויה
 הנתונה מב' נצבות הנה השארית היא שעור כל א' מהזויות או חנרע חצי הזויה
 הנתונה מצ' מעלות וישאר שעור הזויה. **ואולם** אם הצלעות משונים תוריד עמוד
 מאחת הזויות הנעלמות **אד** ובמשלש **אדב** מטור ב' תמצא צלעות **אד** ו**דב** ואם
 תוסיף עליו **בצ** או חנרענו הימנו יצא שעור **דצ** ומטור ה' תמצא זויה **צ** ומשם
 חרע הזויה השנית וק"ל ובפי' לאלמגסטו כי ארתי דברים אלו כמופתים שונים ואני
 היום סמכוני באשישות רפרוני כתפוחים ובקשת ממני השכונות ופעולות אנשים שקטים
 ושננים לא אוכל לעשות כלכבי וכשתחונן דעתי עלי אשוכה אראה ארעה
 בשושנים מסוד חכמים ונכונים .

ספר סוד היסוד הם ונשלם

שבה לאל בורא עולם



מטורטץ. מטורטשעי. מטורטשי (ציר יוד)

מעין

