

המרכז האקדמי לב  
הקתדרה ליהדות, מתמטיקה וחינוך  
ע"ש רולן ואסטריד דאנא-פיקארד



# תורה ומדע – ו'ו החיבור

נח דנא-פיקארד

ג' באדר א' תשע"ד – 3 בפברואר 2014

# הרמב"ם: שמונה פרקים

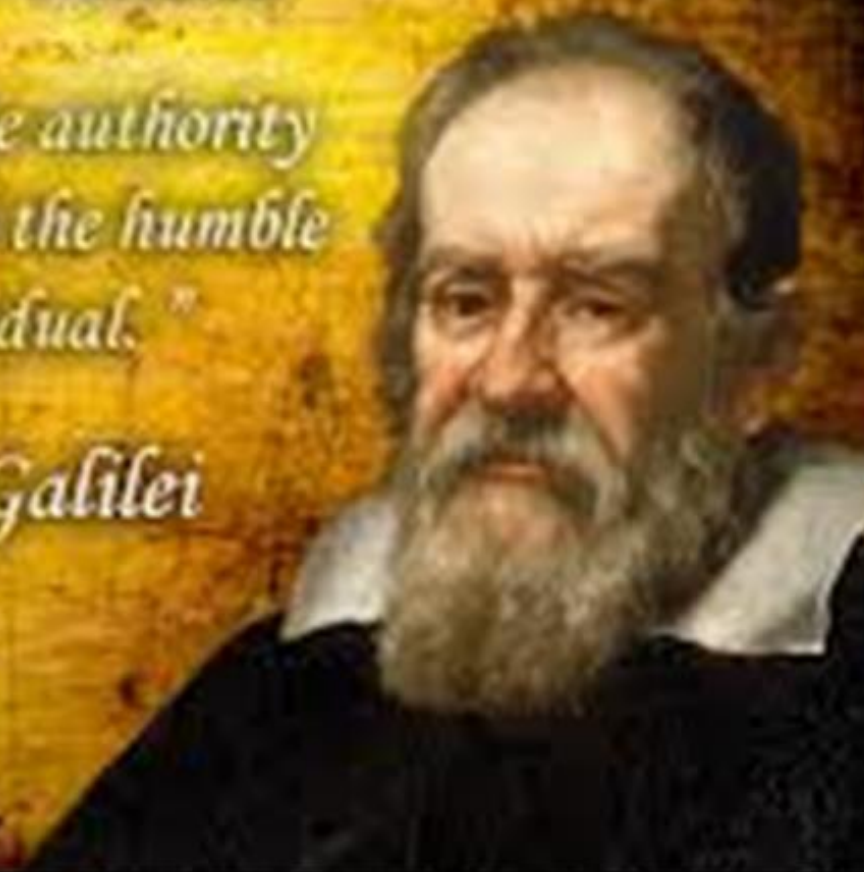


לימוד תורת המספרים ותורת חתכי  
החרוט (קרי מתמטיקה) מקרבים את  
האדם להכרת הבורא (תרגום חופשי)

*"Mathematics is the alphabet with  
which God has written the Universe."*

*"In questions of science, the authority  
of a thousand is not worth the humble  
reasoning of a single individual."*

*Galileo Galilei*



# שאלות מתמטיות

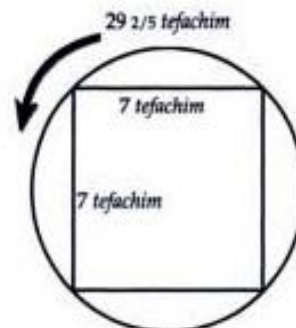
- עריפת עגלה: איך מודדים? (עלי מצרבך)
- כל מסכת עירובין
- קומבינטוריקה:
- קנים שהתערבבו: מה מקריבים? (משה קופל)
- אינדוקציה:
- צרה וצרת צרתה וכו' (גדעון ארליך)
- תורת היחסות הכללית:
- עולם האצילות
- המשכן ובית המקדש

# טכניקות מתמטיות

# סוכה עגולה



The Sukkah Handbook  
By Rabbi Yehuda Margolin



## 2. A Round Sukkah

A round sukkah must be large enough to contain a square area of seven by seven tefachim.

(Shulchan Aruch 634:2)

# ארבעה רשויות לשבת

רשות היחיד    רשות הרבים    מקום פטור    כרמלית

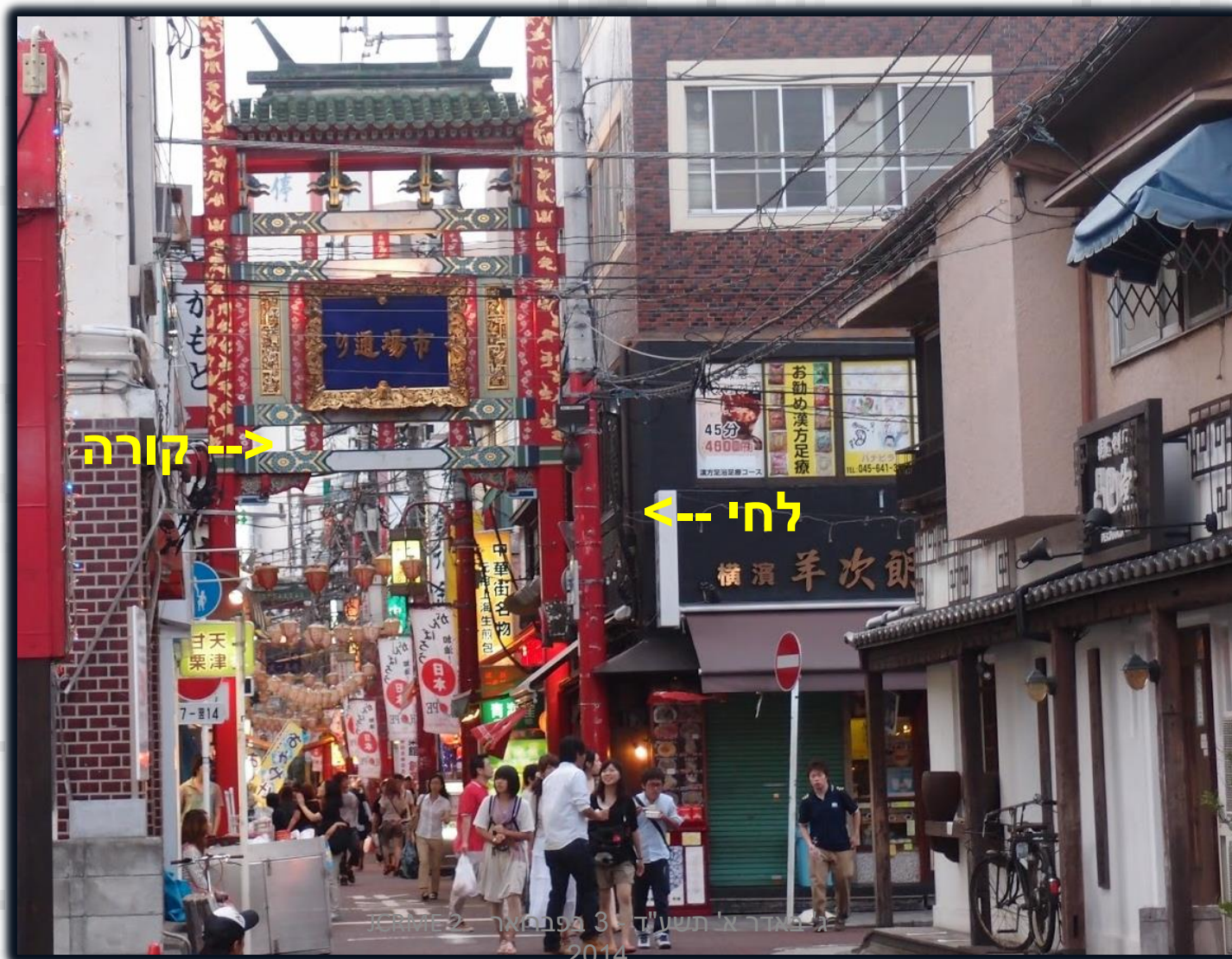


כרמלית

מקום פטור

רשות היחיד

# תיקון מבווי: לחי קורה וצורת הפתח





# קורה משוכה וגבוהה - עירובין ט.

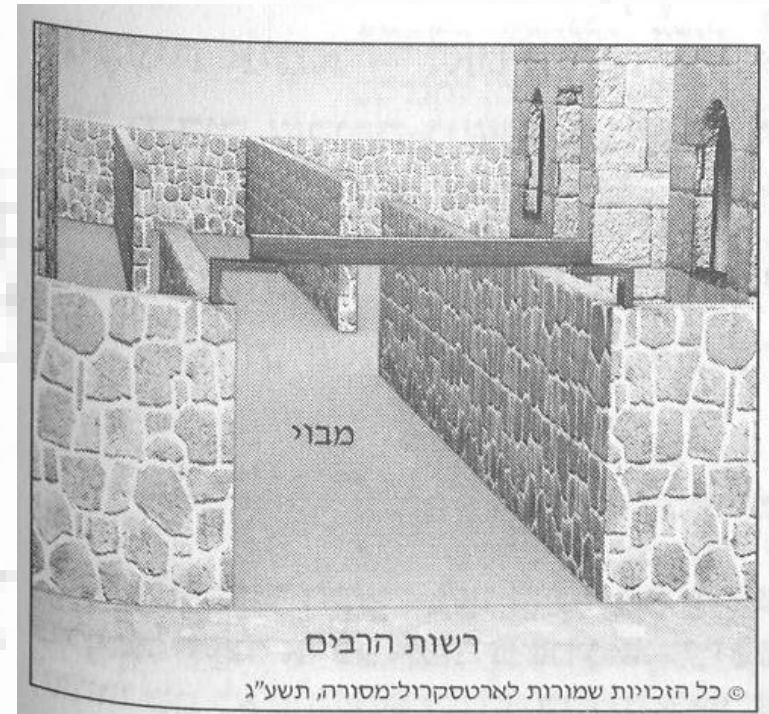
רב אשי אמר, משוכה והיא תלויה. והיכי דמי, כגון שנעץ שתי יתידות עקומות על שני כותלי מבוי שאין בגובהן ג' ואין בעקמומיותן ג'.

שכנגדו: רב אשי אמר. משום כי רוחות לא אינטריכא ליה דכיון דתנא משוכה מרוח אחת הוא הדין משתי רוחות אלא חדא קתני משוכה והיא תלויה שקצרה היא מהגיע לכתלים ועוד שתלויה היא למעלה מגובה

כותלי המבוי: והיכי דמי בגון שנעץ שתי יתידות עקומות על גבי ב' בותלי מבוי. ועקמומיותיהן נוטות זו כלפי זו להיותן סניף להאריך הקורה



משני צידיה כשתנתן עליהם והם ענמם אינם ראויות להכשר קורה שאין בהן רוחב טפח כשיעור הכשר קורה דמתניתין: ואין בעקמומיותן שלשה. ואיכא למימר לצד מראשי הקורה ולכתלים ואין בגובהן של יתידות ממעל לכתלים שלשה טפחים דאי הוה בגובהן שלשה טפחים הוה מיפסלא דקורה על גבי כתלים צעינן אצל השחא בפחות משלשה אמרינן חצוט השפל כאילו מונחת על הכותל: לבוד. לשון סניף להאריך וצלע"ז אפש"ק:



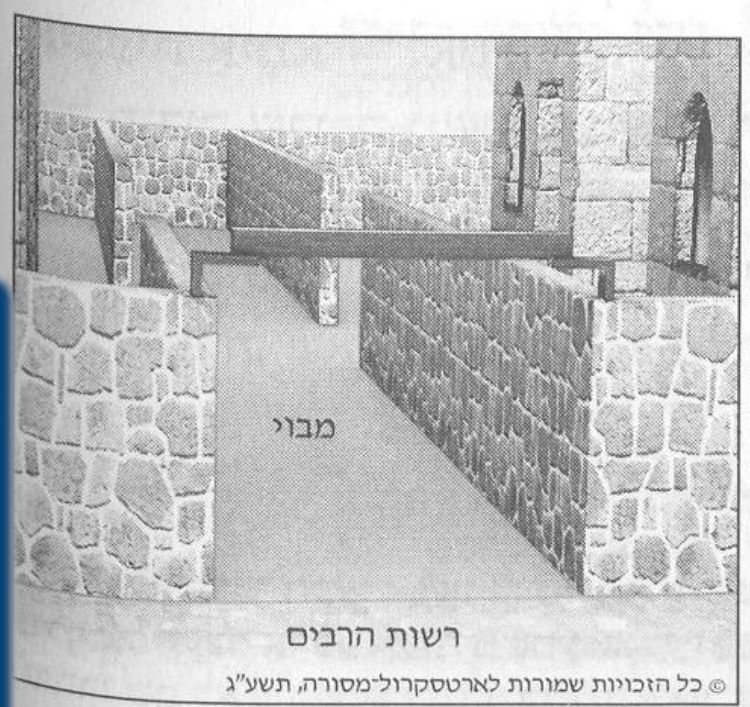
# קורה משוכה - עירובין ט:

שכנגדו: רב אשי אמר. משום כי רוחות לא אינטריכא ליה דכיון דתנא משוכה מרוח אחת הוא הדין משמי רוחות אלא חדא קתני משוכה והיא תלויה שקצרה היא מהגיע לכתלים ועוד שתלויה היא למעלה מגובה



כותלי המצוי: והיכי דמי בגון שנעץ שתי יתידות עקומות על גבי ב' בותלי מבוי. ועקמימותיהן נוטות זו כלפי זו להיותן סניף להאריך הקורה

משני לידיה כשתנתן עליהם והם ענמם אינם ראויות להכשר קורה שאין בהן רוחב טפח כשיעור הכשר קורה דמתניתין: ואין בעקמומיותן שלשה. ואיכא למימר לצד מראשי הקורה ולכתלים ואין בגובהן של יתידות ממעל לכתלים שלשה טפחים דאי הוה בגובהן שלשה טפחים הוה מיפסלא דקורה על גבי כתלים צעינן אצל השחא בפחות משלשה אמרינן חצוט השפל כאילו מונחת על הכותל: לבוד. לשון סניף להאריך וצלע"ז אפש"ק:



© כל הזכויות שמורות לארטסקרול-מסורה, תשע"ג

# תחום שבת: 2000 אמה ממקום מושבו איך מודדים?

**203 דף ג' ע"ב**

גמ', ת"ר המרובע את העיר, עושה אותה כמון טבלה מרובעת (י"ק) וכו'.

ביאר הברייתא וכשהוא מודד לא יסודד מאמצע הקרן אלפיים אמה (אדום) אלא מביא טבלה מרובעת שהיא אלפיים אמה על אלפיים אמה ומניחה בקרן אלכסוניה (לבן) נמצאת העיר משתכרת ארבע מאות אמה לכאן וארבע מאות אמה לכאן (י"ק). נמצא תחומין משתכרין ח' מאות אמות לכאן ושמונה מאות אמות לכאן (כחול).

**204 דף ג' ע"ב**

גמ', רבא בר אבא משוחאה אסברה לי, משכחת לה כמתא דהוי תרי אלפי אתרי אלפי. תחום כמה הוי, שיתסר (חום). קרנות כמה הויין, שיתסר (אדום). דל תמניא דתחומין וארבעה דקרנות (מסגרת כחולה). כמה הוי תריסר. נמצא מטרש רביעא.

**205 דף ג' ע"ב**

גמ' שם, מי סברת רביבועא קאמרת, בעינלא קאמרת. כמה מרובע יתר על העיגול, רביע. דל רביע מינייהו, פשו להו תשעה. ותשעה מתלתין וששה ריבעא הוי.

**202 דף ג"ה ע"ב**

גמ', וכמה הוי בין יתר לקשת. רבה בר ר' הונא אמר, אלפיים אמה. רבא אמר, אפי' יתר מאלפיים אמה.

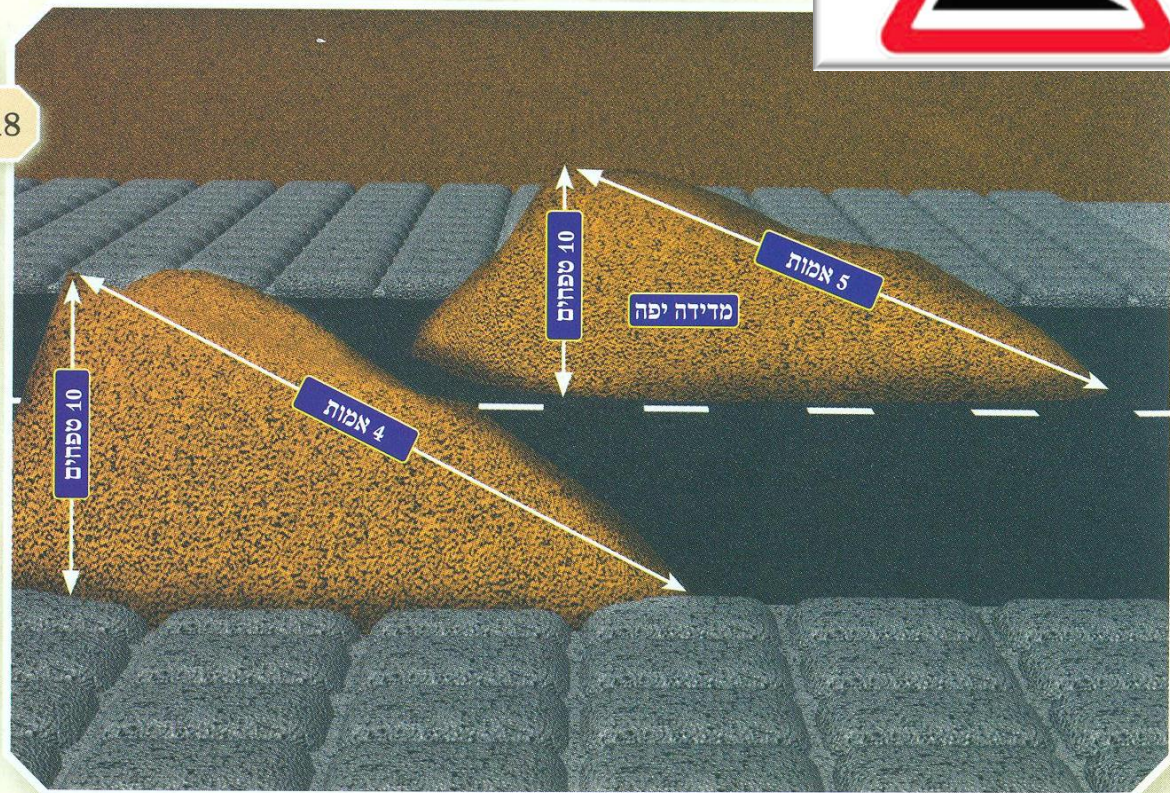
# טריגונומטריה - עירובין נח:



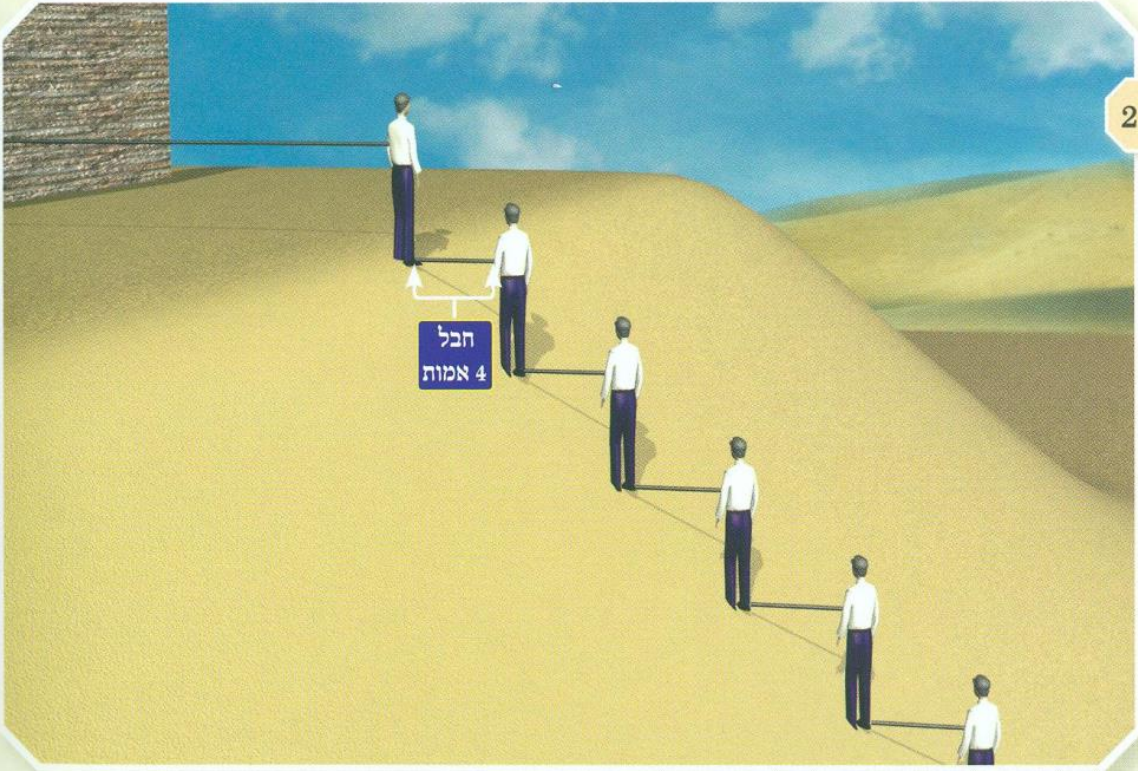
## דף נ"ח ע"ב

218

גמ', אמר רבא, לא שנו,  
אלא בהר המתלקט  
עשרה מתוך ד'. אבל  
בהר המתלקט י' מתוך  
ה', מודדו מדידה יפה.



# חשבון אינפיניטסימלי ואינטגרלי מסכת עירובין נח.



215

דף נ"ח ע"א

מתני', אם אינו יכול להבליעו. א"ר דוסתאי, שמזעתי שמקדרין בהרים. וברש"י, שמודדין אותו בחבל של ד' אמות, והתחתון מניח החבל כנגד לבו, והעליון כנגד מרגלותיו.

# חשבון אינפיניטסימלי ואינטגרלי עירובין נו: - פסחים קט.



# דרכי חשיבה

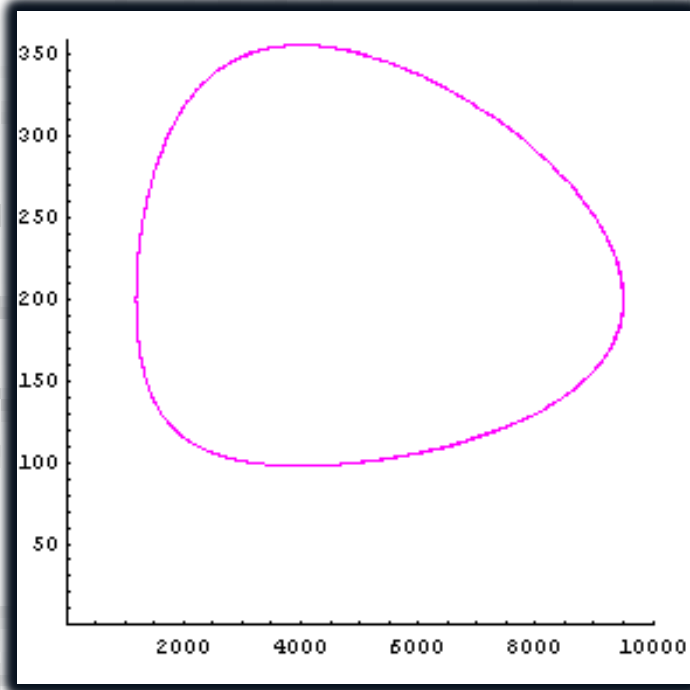
# יציבות



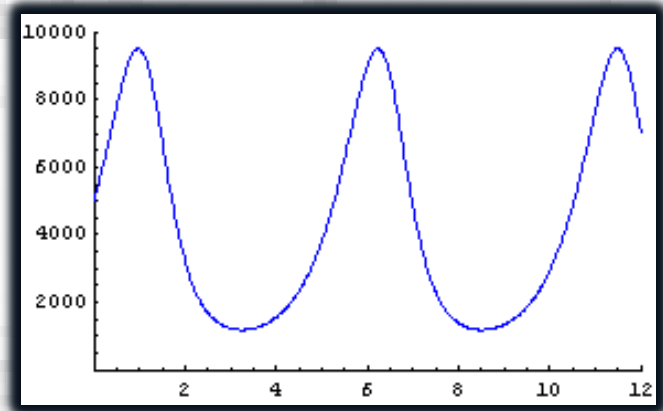


# יציבות אוכלוסיות של בעלי חיים

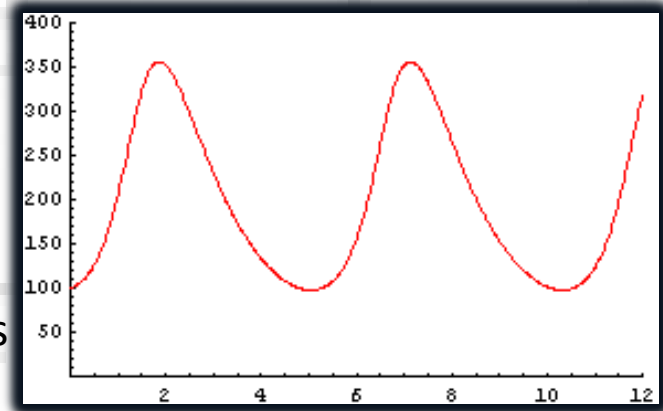
## Predator-prey model of Lotka-Volterra



rabbits



foxes



# יציבות בבריאה

- חגיגה יב.

א-ל שדי שאמר לעולמו די...

**ספר פנים יפות:** כי שם הוי"ה הוא מורה על אין סוף בלי תכלית הגבול כלל, כי האחרית והראשית הוא אחדות אמיתי אבל הקב"ה הציב גבולות עולם להיות להם גבול ותכלית ע"י שאמר לעולמו די.

- קידושין ל.

הקב"ה אמר להם לישראל בני בראתי יצר הרע בראתי לו תורה תבלין ואם אתם עוסקים בתורה אין אתם נמסרין בידו וכו'

- ואהבת את ה' אלוהיך בכל לבבך = בשני יצריך

– ביטול יצר הרע של עבודה זרה: הנבואה נעלמה

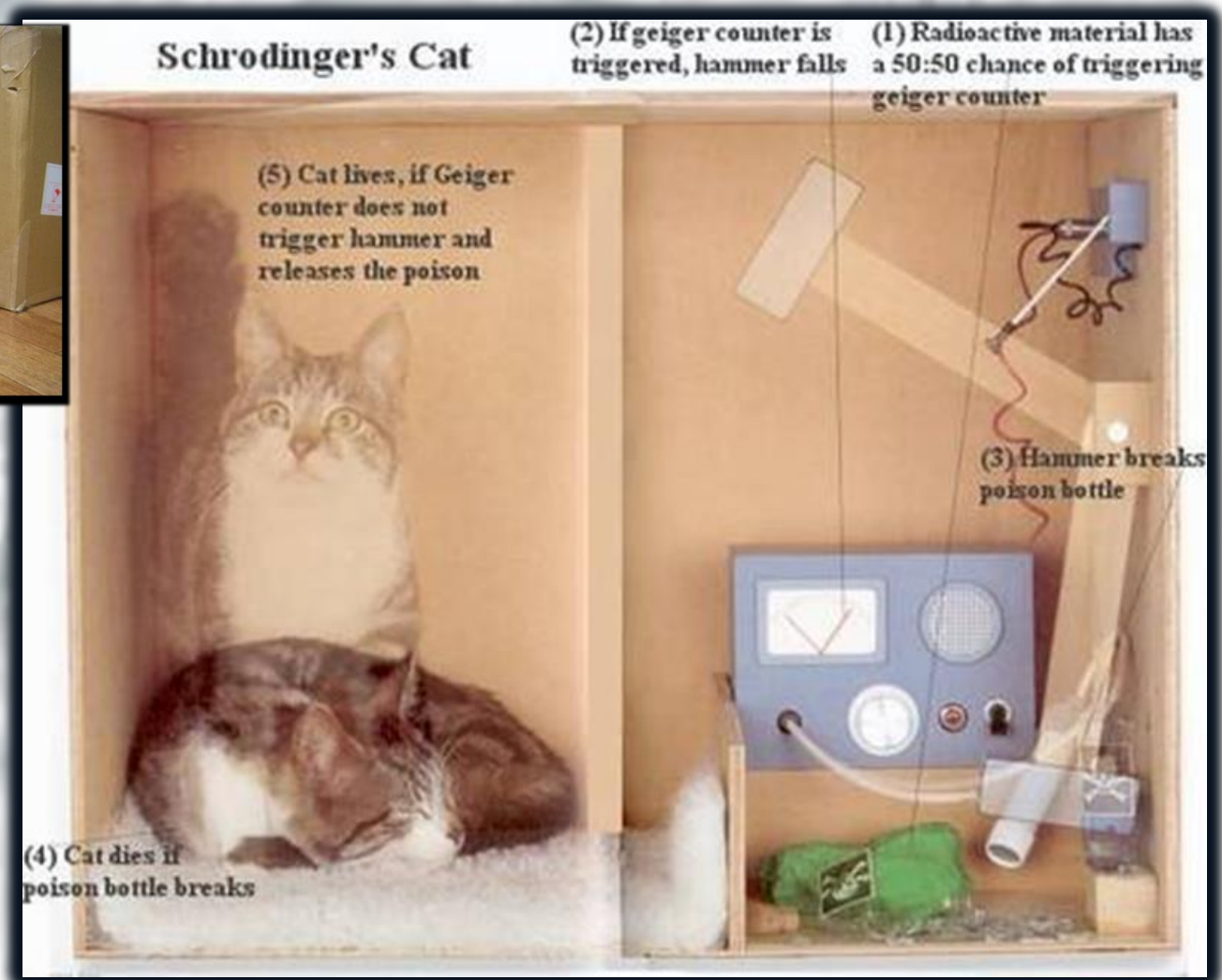
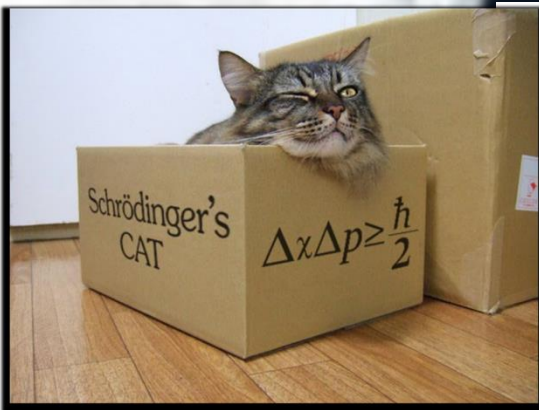
– ביטול יצר הרע דעראיות: למחרת אפילו ביצה לא הייתה

בעיות שאין להן הכרע: בין השמשות

קרוב יום אשר לא יום ולא לילה

(פיוט בסוף ההגדה של פסח)

# בעיות שאין להן הכרע: החתול של שרודינגר



# Kurt Gödel (1931)



*Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme* (Over Formally Indecisive Propositions of Principia Mathematica and Related Systems).:

A theory which is sufficient to build Arithmetics is necessarily incomplete in the sense that there exist statements within this theory which are not provable and whose negation is not provable, i.e. there are statements remaining within the framework of the theory which one can never prove as either true or false.



## קמיצה (יומא מז:)



אמר רבי יוחנן: בעי רבי יהושע בן עוזאה: בין  
הבינים של מלא קומצו מהו? אמר רב פפא:  
דגואי - לא תיבעי לך דודאי קומץ הוא,  
דבראי - לא תיבעי לך דודאי שירים הוא,  
כי תיבעי לך - דביני ביני, מאי?  
אמר רבי יוחנן הדר פשטה יהושע [בן] עוזאה: בין  
הבינים ספק נינהו.

# אסטרונומיה

## צפייה בשמיים

דברים ד,ו: וּשְׁמַרְתֶּם וַעֲשִׂיתֶם, כִּי הוּא חֲכַמְתְּכֶם  
וּבִינְתְּכֶם לְעֵינַי הָעַמִּים, אֲשֶׁר יִשְׁמְעוּן אֶת כָּל  
הַחֲקִים הָאֵלֶּה וְאָמְרוּ יֵרַק עִם חֲכָם וְנָבוֹן הַגּוֹי  
הַגָּדוֹל הַזֶּה.

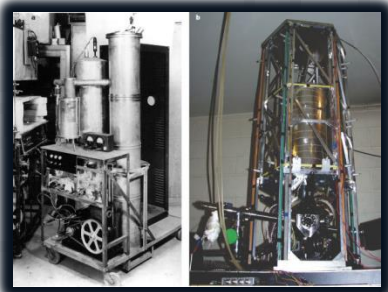


# כי היא חכמתכם לעיני העמים

**דברים ד, ו:** ושמרתם ועשיתם, כי הוא חכמתכם ובינתכם לעיני העמים, אשר ישמעון את כל החקים האלה ואמרו ירק עם חכם ונבון הגוי הגדול הזה.

**שבת עה, א:** אמר רבי שמעון בן פזי אמר רבי יהושע בן לוי משום בר קפרא כל היודע לחשב בתקופות ומזלות ואינו חושב - עליו הכתוב אומר (ישעיהו ה, יב) ואת פעל הי לא יביטו ומעשה ידיו לא ראו.

אמר רבי שמואל בר נחמני אמר רבי יוחנן: מנין שמצוה על האדם לחשב תקופות ומזלות - שנאמר (דברים ד, ו) ושמרתם ועשיתם כי היא חכמתכם ובינתכם לעיני העמים איזו חכמה ובינה שהיא לעיני העמים - הוי אומר זה חישוב תקופות ומזלות



**וכך פסק הסמ"ג, מצוות עשה מ"ז.**



## מהר"ל: נתיבות עולם א - נתיב התורה, יד

כי היא חכמתכם ובינתכם לעיני כל העמים איזה חכמה שהיא לעיני כל העמים הוי אומר זה החושב תקופות ומזלות עד כאן. ורצו בזה כי תקופות ומזלות אשר הם בשמים פעל ה', ונקראו השמים מעשה ידיו שנאמר (תהלים ח') כי אראה שמיך מעשה אצבעותיך. וזה כי מן השמים יכול האדם להכיר מהם מעלת הפועל אשר פעל אותם ועל גודל כחו ועל חכמתו, כאשר מתבונן במהלך שלהם ובסדר שלהם ולכך האדם מחויב עליו לדעת ולהכיר את בוראו.

# קשרים מדעיים עם חכמי אומות העולם

# הרמח"ל ולייבניץ



שאלה של תלמיד חכם גדול אל הרב הנזיר: "כיצד יתכן שהרמח"ל היה בקי בפילוסופיה של לייבניץ?"

תשובת הנזיר: "אינך מבין דבר! דווקא בגלל שהוא עסק בלייבניץ היה לו מגיד!"

הערה: דווקא לייבניץ שהיה גם מתמטיקאי ... 😊

יש קבלת האר"י, קבחת הגר"א ויש גם קבלת הרמח"ל. הדרגה... האלו-הות מתגלה במדרגות. כגון ששת ימי בראשית, זו התפתחות, גילוי בהדרגה. וכן בעשרה מאמרות נברא העולם, זאת לא התפתחות? (שיחות הרב צבי יהודה 2).

# גמטריה

# גמטריה

- מתן פרשנות למילה או למחרוזת מילים לפי סכום ערכן המספרי של האותיות, נפוצה מאוד בהלכה ובתורת הקבלה.

ק = 1  
ר = 2  
ש = 3  
ת = 4  
ו = 5  
ס = 6  
ז = 7  
ף = 8  
ץ = 9

י = 1  
נ = 2  
ל = 3  
מ = 4  
ו = 5  
ס = 6  
ע = 7  
פ = 8  
צ = 9

א = 1  
ב = 2  
ג = 3  
ד = 4  
ה = 5  
ו = 6  
ז = 7  
ח = 8  
ט = 9

ק = 100  
ר = 200  
ש = 300  
ת = 400

י = 10  
נ = 20  
ל = 30  
מ = 40  
ו = 50  
ס = 60  
ע = 70  
פ = 80  
צ = 90

א = 1  
ב = 2  
ג = 3  
ד = 4  
ה = 5  
ו = 6  
ז = 7  
ח = 8  
ט = 9

# גמטריה

- **הגימטריה** משמשת כדרך לקבלת רמז להבנת הכתוב וככלי פרשני היא בשימוש התנאים והאמוראים במדרש, אך לרוב אין לומדים הלכות מגימטריה (אלא אם כן הן מקובלות במסורת כהלכה למשה מסיני).
- **בברייתא של רבי אליעזר הגלילי היא נמנית עם המידות שהתורה נדרשת בהן באגדה.**
- **ר' אליעזר בן חסמא אומר: קינין ופתחי נידה הן גופי הלכות, תקופות וגימטריאות - פרפראות לחכמה.** (אבות ג, יח)

# שימושים מוזרים\מצחיקים בגמטריה

זואת הברכה אשר ברך משה כועז את בני שירות השדה ואת עמו

730	= תש"ל	השלוש בארצנו
731	= תשל"א	במחוק, עליה, קידמה ושלוש
732	= תשל"ב	ניצול נכון של מים
733	= תשל"ג	עליה ושגשוג
734	= תשל"ד	מי הברכה בשפע
735	= תשל"ה	שלא נאלץ עוד למלחמה
736	= תשל"ו	מיים לקרקע צמאה
737	= תשל"ז	יבולי ברכה בשפע
738	= תשל"ח	ורד בחורף, אבטיח בקיץ
739	= תשל"ט	שלוש בר-קיימא
740	= תש"מ	טל ומטר ושלוש באוהלך
741	= תשמ"א	פלגי מיים זכים ומלא הטנא הביכורים
742	= תשמ"ב	ובאו עולים לישראל
743	= תשמ"ג	ומלאו אסמך בר ואגמך מקווה מים
744	= תשמ"ד	לא ישא גוי אל גוי חרב מלחמה
745	= תשמ"ה	כה עם ישראל בחיילו
746	= תשמ"ו	מלאה ארצי האהובה פרי האדמה
747	= תשמ"ז	היגיה האור בקצה המנהרה
748	= תשמ"ח	המטיב עם החקלאי ייטיב עם לב העם והמדינה
749	= תשמ"ט	שלוש בארצנו האהובה

**חסה מביאה אוטיזם**

<sup>73</sup> חסה = <sub>5 60 3</sub>

<sup>73</sup> אוטיזם = <sub>40 7 10 9 6 1</sub>

סודו מכל סוגי החסה המקוללת:  
מסולסלת, ערבית, עלי ביבי ודומיהם

**חסה**  
האויב מספר 1  
של עם ישראל

יש אמונה ויש עיוורון



# במטרייה: דוגמא של פרשנות מבוססת חז"ל

**זאת** התורה לעולה לחטאת וכו' (פר' צו)  
 ואין **זאת** אלא תורה שנאמר **וזאת** התורה אשר שם משה  
 לבני ישראל (עבודה זרה ב, ב)

תפילת "ונתנה תוקף" לר' אמנון ממגנצא:

קול	צום	ממון	
ותפילה	ותשובה	וצדקה	מעבירים את רוע הגזרה

# גמטריה: דוגמא של פרשנות מבוססת חז"ל

408

**זאת** התורה לעולה לחטאת וכו' (פר' צו)  
ואין **זאת** אלא תורה שנאמר **וזאת** התורה אשר שם משה  
לבני ישראל (עבודה זרה ב, ב)

תפילת "ונתנה תוקף" לר' אמנון ממגנצא:

136

136

136

	ממון	צום	קול
מעבירים את רוע הגזרה	וצדקה	ותשובה	ותפילה

# גמטריה: דוגמא של פרשנות מבוססת חז"ל

408

**זאת** התורה לעולה לחטאת וכו' (פר' צו)

ואין **זאת** אלא תורה שנאמר **וזאת** התורה אשר שם משה  
לבני ישראל (עבודה זרה ב, ב)

תפילת "ונתנה תוקף" לר' אמנון ממגנצא

136

136

136

	ממון	צום	קול
מעבירים את רוע הגזרה	וצדקה	ותשובה	ותפילה

# נמשיך עם 408

וקוץ ודרדר יצמיח לך (בראשית ...)

# נמשיך עם 408

408

וקוץ ודרדר יצמיח לך (בראשית ...)

136 – 272 - 408

408

וקוץ ודרדר יצמיח לך (בראשית ...)

הודו לה' כי טום כי לעולם חסדו (תהלים ...)

# 136 – 272 - 408

408

וקוץ ודרדר יצמיה לך (בראשית ...)

408

הודו לה' כי טום כי לעולם חסדו (תהלים ...)

# 136 – 272 - 408

408

וקוץ ודרדר יצמיח לך (בראשית ...)

408

הודו לה' כי טום כי לעולם חסדו (תהלים ...)

איש בער לא ידע וכסיל לא יבין את זאת (תהלים ...)



# 136 – 272 - 408

408

וקוץ ודרדר יצמיח לך (בראשית ...)

408

הודו לה' כי טום כי לעולם חסדו (תהלים ...)

408

איש בער לא ידע וכסיל לא יבין את זאת (תהלים ...)

# 136 – 272 - 408

408

וקוץ ודרדר יצמיח לך (בראשית ...)

408

הודו לה' כי טום כי לעולם חסדו (תהלים ...)

272

איש בער לא ידע וכסיל לא יבין את זאת (תהלים ...)

# 136 – 272 - 408

408

וקוץ ודרדר יצמיה לך (בראשית ...)

408

הודו לה' כי טום כי לעולם חסדו (תהלים ...)

408

272

איש בער לא ידע וכסיל לא יבין את זאת (תהלים ...)

# לשון הקודש ומתמטיקה בתורת מניטו

• וַיְהִי כָּל הָאָרֶץ שָׁפָה אֶזְזָת וְדַבָּרִים אֶזְזָדִים

• רש"י:

שפה אחת – לשון הקודש.

• הרב יהודה אשכנזי (מניטו): לקב"ה שתי שפה אחת

**תורה רבה = 818**

**תורה רבה = 818**

**כנס ירושלים השני למחקר בחינוך מתמטי**

**2064**

**והוי זהיר בדבריך שמא מתוכן ילמדו לשקר**

**(אבות א, ט)**