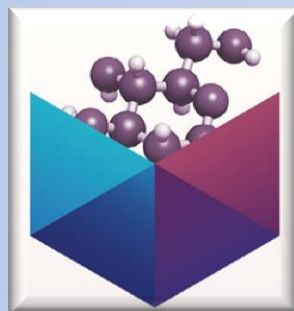


הקתדרה לחינוך, מתמטיקה ויהדות ע"ש
Roland and Astrid Dana-Picard

בס"ד



התבוננות רוחנית בדיוק המידות

נח דנא-פיקארד

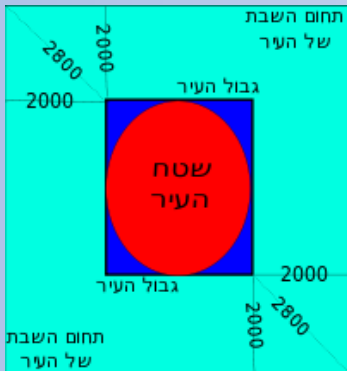
כנס תורה ומדע ה-22

חמדת הדרום - ו' ניסן תשע"ה (26 במרץ '15)



מתמטיקאי, פיזיקאי
וסטטיסטיקאי צדים את
האריה ...





**לכל מצוה
מידה
משלה**



תקצ' סדר הראוי לחתימת שופר. ובו ט' סעיפי

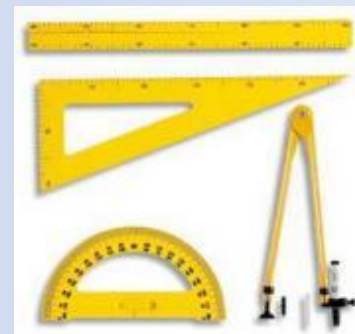
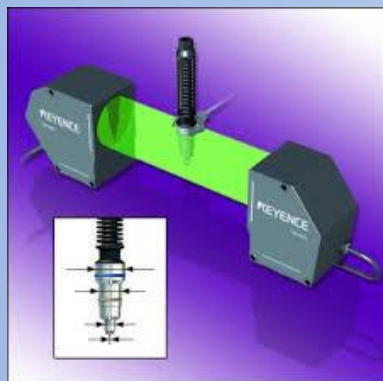
[illegible]

ה'מ"ב

(א) נכר. ר"ל כל ה' והיו קול' ל' וארץ ב' ערומות
העם הקשה (ב) מלל. לרבות כח' ב' מכרם והרועה.
הא' הער' ערומות מפי' דמא' תרועה דקרא' ה' שנים יחד



מדידות: בתי התפילין – עד איזה דיוק?



אפשר לצמצם?

משנה בכורות ב, רחל שלא ביכרה וילדה שני זכרים, ויצאו שני ראשיהן כאחד - **רבי יוסי הגלילי** אומר: שניהן לכהן, שנאמר (שמות יג, יב): "הזכרים לה' ". וחכמים אומרים: **אי אפשר לצמצם**, אלא אחד לו ואחד לכהן.

יבמות יט. ועוד תניא ר"ש פוטר בשתיהן מן החליצה ומן הייבום שנא' (ויקרא יח, יח) ואשה אל אחותה לא תקח לצרור בשעה שנעשו צרות זו לזו לא יהא לך ליקוחין אפי' באחת מהן אלא אמר רב אשי אי דנפול בזה אחר זה הכי נמי הכא במאי עסקינן דנפול בבת אחת ורבי שמעון סבר לה **כרבי יוסי הגלילי** דאמר אפשר לצמצם

בכורות יז: אמרי דבי רבי ינאי: **לרבי יוסי הגלילי**, שמעינן ליה דאמר אפשר לצמצם בידי שמים - וכל שכן בידי אדם; ורבנן - בידי שמים אי אפשר לצמצם, בידי אדם מאי?



מה הפסק?

בכורות יז. רחמנא אמר עבד, ובכל היכי דמצית למיעבד נחא ליה

רמב"ם – הל' רוצח ט,ח נמצא הנהרג מכוון (בדיוק) בין שתי עיירות ואנשי זו כאנשי זו בשווה - יביאו עגלה אחת בשותפות, ויתנו ויאמרו: אם זו היא הקרובה - הרי היא שלהן, ואלו נתנו להם חלקם מתנה; ואם אלו הם הקרובים - הרי היא שלהן, ואלו נתנו להן חלקם מתנה; **לפי שאי אפשר לצמצם ואפילו בידי אדם**

ערוך השולחן (הרב יחיאל מיכל הלוי אפשטין) ודע, שאף אם נאמר שאי אפשר לצמצם בידי אדם לעשות ריבוע ממש - מכל מקום התורה אמרה עשה כפי מה שביכלתך לצמצם, ובזה תקיים המצווה, וכן אמרו חז"ל בבכורות (יז:): לעניין מידות המזבח וכלי בית המקדש

שו"ת "ארץ צבי" – סי' יב (רב אריה צבי פרומר, ראש ישיבת חכמי לובלין): ההלכה אינה מחייבת להשתמש באמצעים טכנולוגיים מתקדמים להשגת הדיוק, אולם העושה כן ומדייק עד כמה שיכול המכשור להגיע - הרי זה משובח.

אגרות משה - יורה דעה סי' קמ"ו (הרב משה פיינשטיין). אין דרישה הלכתית להגביר את רמת הדיוק של ריבוע התפילין, אף אין מעלה או הידור מצווה בשימוש באמצעי דיוק חדשניים.





הגדרת המטר

1791: (האקדמיה הצרפתית למדעים) החלק ה-

10,000,000 של המרחק על פני כדור הארץ מהקוטב הצפוני עד לקו המשווה לאורך המרידיאן של פריז.

1889: המרחק בין שני פסים על מוט העשוי מסגסוגת של פלטינה (90%) ואירידיום (10%). המוט נשמר ב

Pavillon de Sèvres (Bureau International des Poids et Mesures).

1893 (Albert Michelson) מדידה ראשונה

באינטרפרומטריה

1960: 1,650,763.73 wavelengths of the orange-red

emission line in the electromagnetic spectrum of the krypton-86 atom in a vacuum



Montjuïc
castle -
Barcelona

Beffroi de
Dunkerque



תולדות הגדרת המטר



1790 May 8 – The French National Assembly decides that the length of the new metre would be equal to the length of a pendulum with a half-period of one second.

1791 March 30 – The French National Assembly accepts the proposal by the French Academy of Sciences that the new definition for the metre be equal to one ten-millionth of the length of the Earth's meridian along a quadrant through Paris, that is the distance from the equator to the north pole.

1795 – Provisional metre bar constructed of brass. Based on Bessel's ellipsoid and legally equal to 443.44 lines on the *toise du Pérou* (a standard French unit of length from 1747).

1799 December 10 – The French National Assembly specifies the platinum metre bar, constructed on 23 June 1799 and deposited in the National Archives, as the final standard. Legally equal to 443.296 lines on the *toise du Pérou*.

1889 September 28 – The 1st General Conference on Weights and Measures (CGPM) defines the metre as the distance between two lines on a standard bar of an alloy of platinum with 10% iridium, measured at the melting point of ice.

1927 October 6 – The 7th CGPM redefines the metre as the distance, at 0 °C (32 °F), between the axes of the two central lines marked on the prototype bar of platinum-iridium, this bar being subject to one standard atmosphere of pressure and supported on two cylinders of at least 1 cm (0.39 in) diameter, symmetrically placed in the same horizontal plane at a distance of 571 millimetres (22.5 in) from each other.

1960 October 14 – The 11th CGPM defines the metre as 1,650,763.73 wavelengths in a vacuum of the radiation corresponding to the transition between the $2p^{10}$ and $5d^5$ quantum levels of the krypton-86 atom.

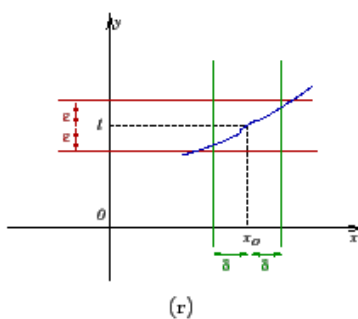
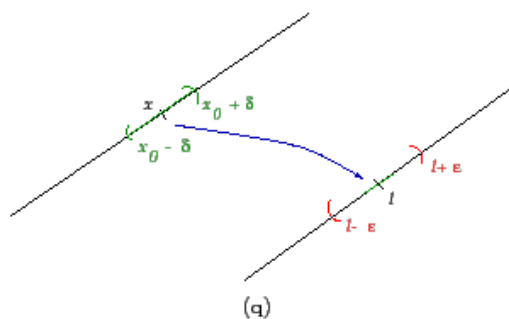
1983 October 21 – The 17th CGPM defines the metre as the length of the path travelled by light in a vacuum during a time interval of $1/299,792,458$ of a second

2002 – The International Committee for Weights and Measures (CIPM) considers the metre to be a unit of proper length and thus recommends this definition be restricted to "lengths l which are sufficiently short for the effects predicted by general relativity to be negligible with respect to the uncertainties of realisation".

Concept+process=procept

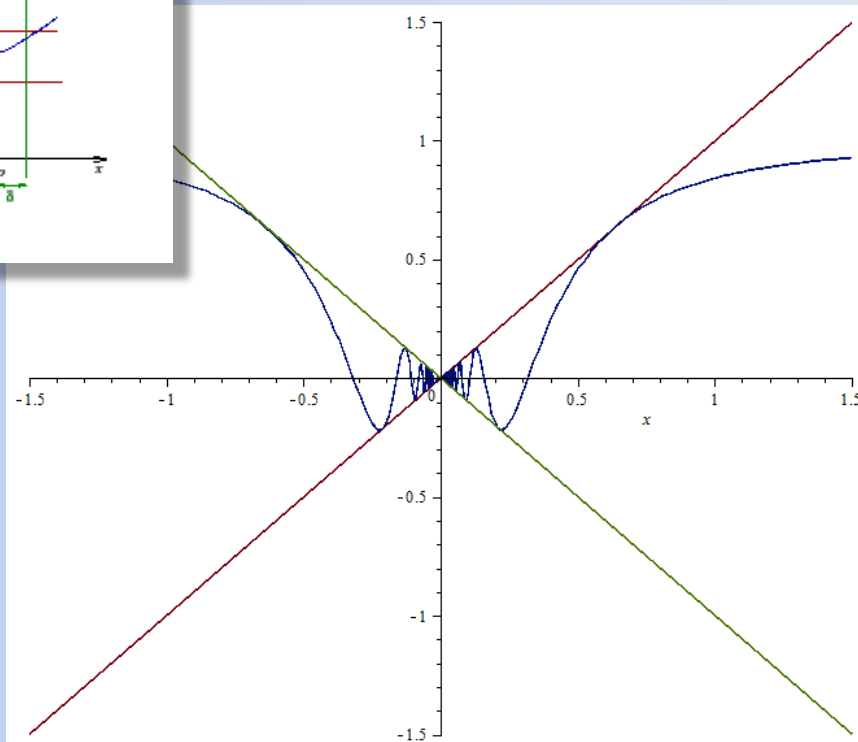
הגדרת גבול במתמטיקה

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = l \iff \forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0 \mid |x - x_0| < \delta \implies |f(x) - l| < \varepsilon.$$



$$f(x) = x \sin \frac{1}{x}, x \neq 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$$



Eddie Gray & David Tall (1994)

Proceedings of PME 15

We define a *procept* to be the amalgam of process and concept in which **process and product is represented by the same symbolism**. Thus the symbol for a procept can evoke either process or concept. For instance, number is a procept, in which a number such as “three” represents both the process of counting “one, two, three” and the concept which is the outcome of that process.

Efraim Fischbein (2002)

Educational Studies in Mathematics 48

What our intelligence finds difficult, even impossible, to grasp is *actual infinity*: the infinity of the world, the infinity of the number of points in a segment, the infinity of real numbers as existing, as given etc. *Our mind is essentially adapted to finite realities* in space and time, which we have to handle in our adaptive behavior.

...

one has invented the concept of *potential* (or dynamic) *infinity*. This is not an existing, a given infinity. We deal with a dynamic form of infinity when we consider *processes, which are, at every moment, finite, but continue endlessly*.

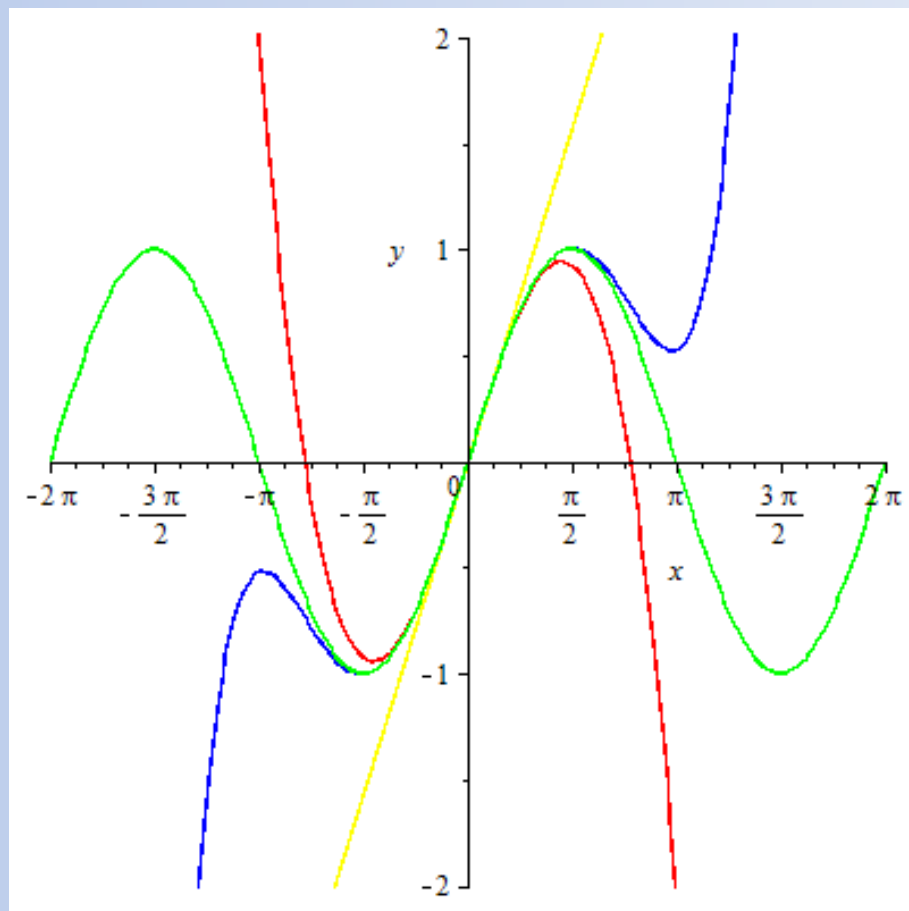
והיו הקירובים פורשי כנפיים

$$f(x) = \sin x$$

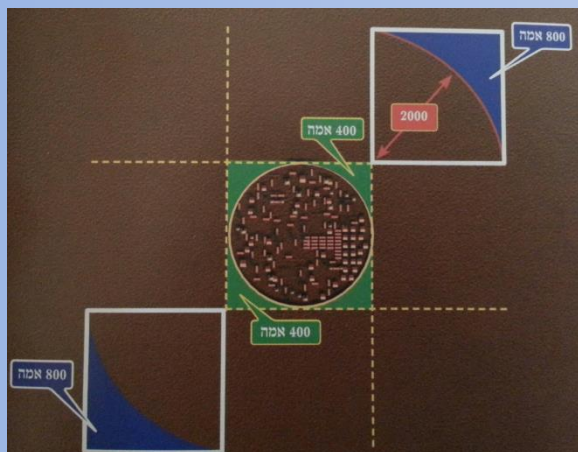
$$P_1(x) = x$$

$$P_2(x) = x - \frac{x^3}{6}$$

$$P_3(x) = x - \frac{x^3}{6} + \frac{x^5}{120}$$

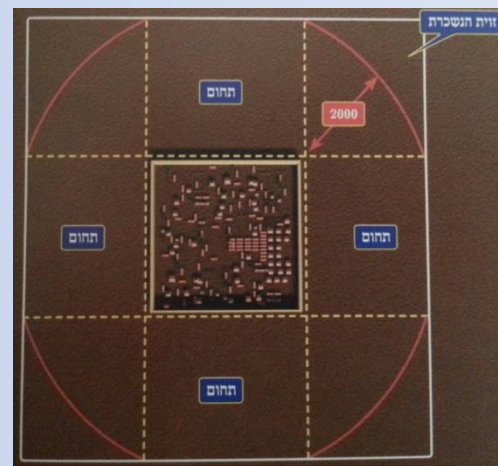


תחום שבת – קירוב של מספר אי-רציונלי



$$\sqrt{2} = 1.414213562...$$

תחום שבת מסביב לעיר



עירובין נג.

ועושינ אותה כמין טבלה מרובעת,
כדי שיהיה נשכר את הזווית
רש"י. ועוסין אותן את התחומין
מרוכעין, כדי שיהיה אלפיים אמה
לכדדים כזאמלע ולא עגולים

אצל חז"ל:

$$\sqrt{2} \approx 1 + \frac{2}{5} = 1.4$$

זה מספיק!

עירובין נו:

ת"ר המרבע את העיר, עושה אותה כמין
טבלה מרובעת .

באור: וכשהוא מודד לא ימדוד מאמצע הקרן
אלפיים אמה אלא מביא טבלה מרובעת
שהיא אלפיים אמה על אלפיים אמה ומניחה
בקרן אלכסונית. נמצא העיר משתכרת
ארבע מאות אמה לכאן וארבע מאות. אמה
לכאן. נמצאו תחומין משתכרין ח' מאות
אמות לכאן וח' מאות לכאן.

תחום שבת – קירוב של מספר אי-רציונלי

קורה גבוהה וקצרה מדי

עירובין ט.

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



$$\sqrt{2} = 1.414213562\dots$$

אצל חז"ל:

$$\sqrt{2} \approx 1 + \frac{2}{5} = 1.4$$

זה מספיק!

עבודת המידות

במדע

- המטרה ברורה?
- תהליך אינסופי
- תהליך רציף
- כל התקרבות מוסיפה דיוק
- שאלה קלאסית: האם יש צורך בקירובים "טובים יותר" למטרה הפרקטית?
- ברוחניות
- ערך הגבול?
- תהליך אינסופי
- תהליך רציף
- תיקון המידות
- שאלה: האם דיוק גדול יותר במצוות המעשיות נחוץ? האם הוא מבטא התקדמות ב"תיקון המידות"?

בעל תשובה

concept



חוזר בתשובה

process



בעל תשובה

concept



חוזר בתשובה

process

