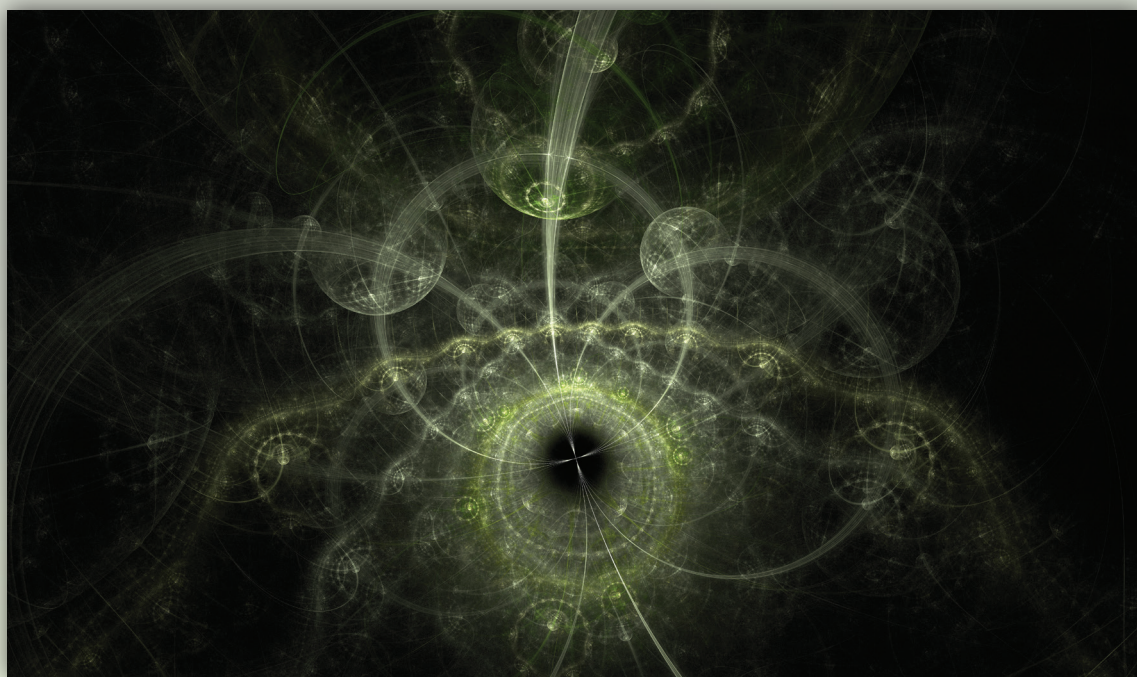


מספרים על טבעיים



$$e^{\pi \sqrt{2}}$$
$$\sqrt{3} \ln 2$$
$$e^x \pi^n$$

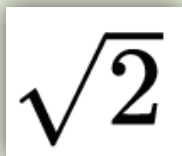
במתמטיקה, מוכר המושג "מספר אי רציונאלי". מהו מספר אי רציונאלי? הנה לפניכם הגדרה מספקת לענייננו כעת:

מספר אי רציונלי הוא מספר ממשי שאינו מספר רציונלי, כלומר שלא ניתן להציגו כמנה של שני מספרים שלמים ... בהצגה של מספר אי-רציונלי כשבר עשרוני יש מימין לנקודה מספר אינסופי של ספרות, ללא מחזוריות כלשהי, **ולכן ביכולתנו לרשום רק מספר סופי של הספרות הראשונות שמימין לנקודה** (ברמת הדיוק הרצויה לנו), ואת ההמשך לסמן בשלוש נקודות למשל):

$$\pi = 3.141592\dots$$

(ויקיפדיה, "מספר אי רציונאלי", 5.22)
(ההדגשות אינן במקור)

כלומר, מדובר במספר שבני האדם **לא יכולים לקבוע** את ערכו בדיוק מוחלט. האם ידעתם כי קיימים מספרים כאלה?



לדוגמא: ניתן לקנות ולמכור בדיוק 1 תפוחים, 2 תפוחים, 1.5 תפוחים, 2.25 תפוחים וכדומה. כל המספרים הללו הינם רציונליים. אך לא ניתן לקבוע במדויק את ערכו של "שורש 2" תפוחים. אין מפעל בעולם, ממוחשב ככל שיהיה, שיוכל להכין עבורנו חבילה ובה כמות של "שורש 2" תפוחים, כי המספר איננו ידוע לאנושות במדויק - **ולעולם לא יהיה ידוע**. זו עובדה מתמטית.

אך זוהי רק ההתחלה. מסתבר למעשה **שרוב** המספרים על ציר המספרים הינם מספרים אי רציונאליים:

אף שמספרים אי-רציונליים נפוצים פחות בחיי היום-יום, ניתן להראות כי כמעט כל המספרים הם אי-רציונליים.

זאת משום שעוצמת המספרים הרציונליים היא \aleph_0
בעוד עוצמת המספרים האי-רציונליים היא \aleph_1 .

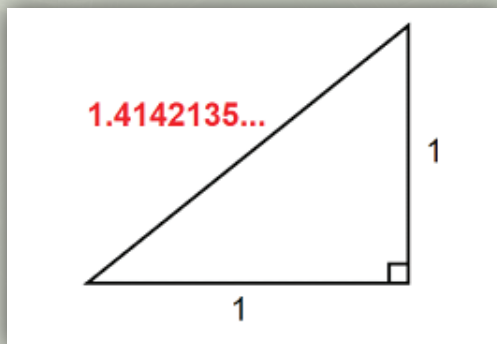
(ויקיפדיה, מספר אי רציונלי, 5.22)

במילים אחרות, כמעט כל המספרים בעולם הנם מספרים שערכם המדויק איננו נתפש על ידי האנושות. מדהים, לא?

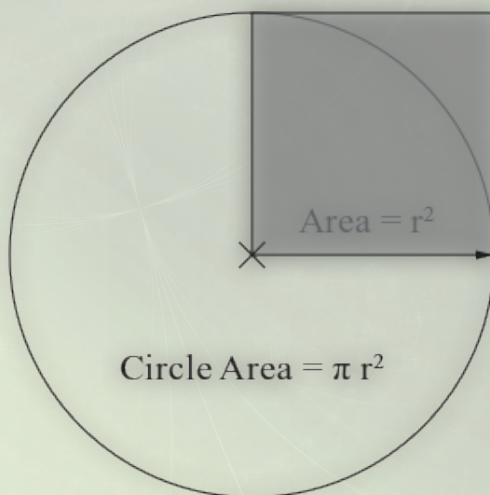
אגב - שימו לב לשימוש באות \aleph המקראית לתיאור "עוצמה" של קבוצות במתמטיקה המודרנית. נקודה למחשבה. על פי מסורת ישראל האות א' מייצגת את "אלופו של עולם" - הקדוש ברוך הוא (ספר "הצופן" מאת הרב זמיר כהן, האות א').

אך גם כאן עוד לא מסתיים העניין. מסתבר שגם מספרים פשוטים ביותר, המשמשים את כולנו בחיי היום יום - הינם מספרים אי רציונאליים. מספרים אלו מצויים עמוק בתכנון וביישום כמעט כל מערכת טכנולוגית מודרנית, בעולמות התעופה, ספנות, חלל, טילים, מערכות צבאיות, פיסיקה, כימיה, מדעי המחשב ועוד ועוד. האנושות בכלל, והמדע המודרני בפרט, מתבסס על מספרים שערכם המדויק למעשה אינו ידוע (!). הנה לפניכם רק כמה דוגמאות:

a. אורך היתר במשולש ישר זווית ושווה שוקיים

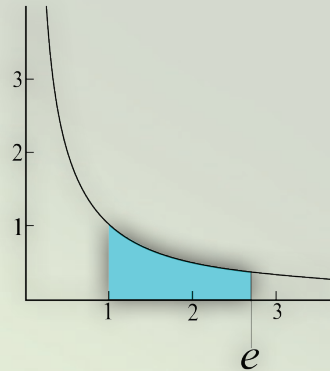


b. היחס בין היקף המעגל לקוטרו



$\pi = 3.14159\ 26535\ 89793\ 23846\ 26433\ 83279\ 50288\ 41971\ 69399\ 37510\ 58209\ 74944\ 59230\ 78164\ 06286\ 20899\ 86280\ 34825\ 34211\ 70679...$

c. המתמטיקה של התפרקות רדיואקטיבית



$$e = 2.718281828459\dots$$

התפרקות זו משמשת ככלי בסיסי בתארוך המדעי של ממצאים מהעבר הרחוק. כלומר, לסיכום - גם מרכיבי הטבע והמדע שחשבנו שנשלטים ומובנים לאנושות היטב, למעשה טומנים בחובם מידע רב שאינו ידוע לנו ואינו בשליטתנו. וכדברי הפסוק:

”לִכֵּן הִנְדַּתִּי וְלֹא אֲבִין
נִפְלְאוֹת מִמֶּנִּי וְלֹא אֲדַע”
(איוב מב, ג)



תמונות:

1. Pixabay.com

2. מספרים אי רציונאליים -

מאת Dminasyan - נוצר על-ידי מעלה היצירה, CC BY-SA 4.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=36519343>

3. pi -

By Limaner - Own work, Public Domain

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=770797>

4. e -

מאת Cronholm144 מוויקיפדיה האנגלית, CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3128774>