

## אפס קצהו של הקרחון



לאונרדו מפיזה (פיבונאצ'י)\*

### תולדות האפס

- תולדותיו של האפס:  
<http://www.gap-system.org/~history/HistTopics/Zero.html>
- תכונות האפס ומעט היסטוריה:  
<http://gwydir.demon.co.uk/jo/numbers/interest/zero.htm>
- על האפס באמצעות ארבעה ממדים: תרבותי, הסטורי, מתמטי ופסיכולוגי.  
<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/opre/ZERO.HTM>

### האפס: הגדרות, משמעות ותכונות

- הסבר מפורט על האפס כמספר ועל תכונותיו:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/0\\_\(number\)](http://en.wikipedia.org/wiki/0_(number))
- החילוק באפס: הסבר מדוע לא ניתן לחלק באפס.  
<http://www.math.utah.edu/~pa/math/0by0.html>
- אפס בחזקת אפס: מדוע הביטוי לא מוגדר?  
<http://mathforum.org/dr.math/faq/faq.0.to.0.power.html>



### מערכי שיעור

- פעולת החיסור ואפס כהפרש:  
<http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L117>
- האפס כמעריך בפעולת החזקה (כולל סרטון הדגמה):  
[http://www.homeschoolmath.net/teaching/negative\\_zero\\_exponents.php](http://www.homeschoolmath.net/teaching/negative_zero_exponents.php)

### סרטי וידאו

- מדוע אסור לחלק באפס (משדר מ"חשבון פשוט", הטלויזיה חינוכית):  
<http://www.23tv.co.il/79-he/Tachi.aspx?id=1043>
- האפס והאינסוף:  
[http://www.dailymotion.com/video/x7sdsn\\_the-language-of-mathematics-5-zero\\_tech](http://www.dailymotion.com/video/x7sdsn_the-language-of-mathematics-5-zero_tech)
- סרט מצויר על האפס:  
<http://www.youtube.com/watch?v=owiplctOx84>



תמונה מעובדת מתוך  
\* "Zero and One"

## מחקרים

- הסברי תלמידים על תרגילי כפל המערבים את השימוש באפס, מתוך המצגת של אסתר לוינסון, דינה תירוש, פסיה צמיר  
השימוש בהסברים תוך-מתמטיים וחוץ-מתמטיים בקרב תלמידי בית ספר יסודי:  
המקרה של כפל

<http://mathcenter-k6.haifa.ac.il/cenes2004/lectures/levinson.pdf>

## דפי עבודה

- חוקי האפס והאחד בפעולות החשבון:

[http://mathcenter-k6.haifa.ac.il/arb\\_mt/tlm/01\\_heb.pdf](http://mathcenter-k6.haifa.ac.il/arb_mt/tlm/01_heb.pdf)

## ספרים

- סקירה על הספר "אפס – ביוגרפיה של רעיון מסוכן" מאת צ'רלס זייף

[http://mathcenter-k6.haifa.ac.il/mispar\\_chazak/6/efes\\_55.pdf](http://mathcenter-k6.haifa.ac.il/mispar_chazak/6/efes_55.pdf)



## \* מקור התמונות:

פיבונצ'י (Fibonacci)

<http://iml.jou.ufl.edu/projects/Spring08/Articles/images/fibonacci.jpg>

תמונת האפס (מעובדת)

<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/opre/ZERO.HTM>

פריים מתוך סרט האנימציה "האפס והאחד" (מעובד)

Zero and One

<http://www.youtube.com/watch?v=owiplctOx84>

כריכת "אפס – ביוגרפיה של רעיון מסוכן"

[http://mathcenter-k6.haifa.ac.il/mispar\\_chazak/6/efes\\_55.pdf](http://mathcenter-k6.haifa.ac.il/mispar_chazak/6/efes_55.pdf)