



## מסע בזמן: הפתרון



בחידה של החודש שעבר התבקשם להציע פתרון לפרדוקס. אם מסע בזמן אכן אפשרי - האם נוסע הזמן יכול להרוג את אביו?

לפני שנפתור את החידה – ראו [הקדמה מרתקת](#) על עבר, עתיד, עבר של עתיד ועתיד של עבר. 😊

ועכשיו לפתרון – ובעצם יש שני פתרונות: הראשון הוא [משוואת-הגלים](#). כיוון שמשוואת-הגלים מקיימת סימטריה בין זמן למרחב, אפשר לחשוב על גלים בזמן במקום במרחב, כלומר: נניח שנולדנו ואבא שלנו עדיין חי, ואז אנו נוסעים אחורה בזמן והורגים אותו. אבל אז אנו לא יכולים להיוולד, ואז גם לא נוכל להרוג את אבא שלנו, ולכן נוכל להיוולד – וחוזר חלילה... זהו גל מחזורי בזמן, ולא במרחב.

פתרון נוסף קשור ליקום של גֶדֶל. ביקום של גֶדֶל, מסע בזמן שקול ללולאה סגורה במרחב-הזמן. כעת אם הלולאות הללו גדולות, אזי כל מכונה שנבנה, כולל בן-אדם, תתפרק. גודל הלולאה שמבטיח שכל מכונה שנבנה תתפרק בזמן שהוא [מחצית זמן החיים של פרוטון](#). זמן מחצית החיים של פרוטון מוערך ב- $10^{34}$  שנים. כעת אפשר לתרגם זמן למרחק על-ידי מהירות-האור. כלומר, אם הלולאות במרחב-זמן של גֶדֶל הן רק לולאות גדולות – אז אי-אפשר לסיים את המסע בזמן, ולכן אי-אפשר יהיה גם להרוג את אבא... כל מכונה שנבנה תתפרק עוד לפני שתגיע לאפשרות להרוג את אבא.

נסכם בעובדה מעניינת שקשורה לחידה שלנו: נשים לב כי  $1/h \sim 10^{34}$  כאשר  $h$  הוא קבוע של פלאנק.