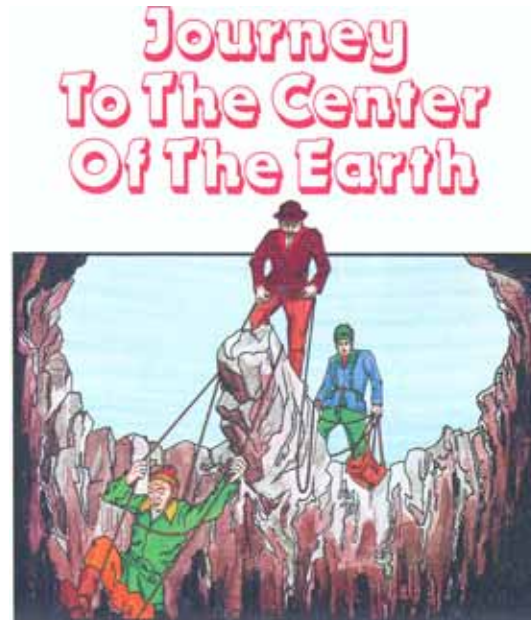


## ז'ול ורן – אבודים בבטן האדמה.

חזי יצחק – המכון לחקר המדבר, אוניברסיטת בן גוריון  
מרכז בינתחומי "נגב" – מדרשת שדה בוקר  
מכון דוידסון לחינוך מדעי  
ב"ס תיכון לחינוך סביבתי.  
דוא"ל: yiyeh@bgu.ac.il



בשנת 1864 פרסם ז'ול ורן הסופר הצרפתי המפורסם את ספרו "מסע לבטן האדמה" שהפך ברבות הימים לאחת ההצלחות הגדולות ביותר שלו ואף עובד לסרט הוליוודי מצליח. הספר מתאר את הרפתקאותיהם של לידנברוק פרופסור לגיאולוגיה, אחיינו הצעיר אקסל והנס מדריך איסלנדי שתקן, במסעם המדהים לעבר מרכז כדור הארץ. המסע מתחיל דרך הלוע הר געש לא פעיל בשם סנפלייס ומסתיים בהתפרצות וולקנית בהר הגעש סטרומבולי בסיציליה. במסעם במעמקי האדמה הם מגלים ים גדול שמעליו מרחפים עננים ובמימיו שורצים דגים מוזרים ודינוזאורים שלא נכחדו. כן הם מגלים פטריות ענק ואף זוכים לראות אדם ענק הרועה עדר של ממותות. במהלך ירידתם לבטן האדמה מגלה לפתע אקסל שהוא נותר לבדו במחילה והוא אבד את הקשר עם שני שותפיו למסע. מצבו מסתבך, כאשר המנורה שבידו מפסיקה לפעול והוא נותר לבדו, אבוד בחשכה מוחלטת במעבה האדמה. לפתע הוא שומע את קולו של דודו הקורא לו מרחוק והם מתחילים לנהל שיחה בצעקות. להלן קטע משיחתם:

"אקסל! אקסל! האם אתה הוא זה?"  
"כן! כן!" עניתי.  
"נערי, היכן אתה?"  
"היכן מנורתך?"  
"התקלקלה!"  
"והנחל?"  
"נעלם!"  
"אקסל, נערי האומלל: חזק ואמץ!"

### שאלה 1.

מדוע לדעתך, הצליח אקסל לשמוע את דודו על אף שלא יכול היה לראותו או לראות את אור המנורה שלו?

## שאלה 2.

המשך הסיפור:

שעה שדבר דודי, הייתי אני שקוע בהרהורים. אכן, שמץ של תקווה, די היה בו להצית מחדש את אמץ ליבי. קדם כל היה עלי לדעת דבר אחד לאשורו. קרבתי את פי אל הקיר, וקראתי: "דודי?"

"כן נערי!" ענה הדוד מקץ שניות מספר.

"עלינו לגלות מה המרחק בינינו"

"אין בכך כל קושי."

"השעון אצלך?"

"כן."

"בכן, השתמש בו! קרא בשמי, וציין את הזמן המדויק בעשותך זאת. ברגע שתגיע הקריאה לאוזני, אשיב בקריאה, ואתה תציין שוב את הזמן המדויק."

כיצד יכלו אקסל ודודו פרופסור לינדברוק להעריך את המרחק ביניהם באמצעות מדידת הזמן הנדרש לגלי הקול לעבור את המרחק ביניהם?

## שאלה 3.

אקסל ודודו מבצעים את המדידה:

"האם אתה מוכן?"

"כן."

"בכן, הקשב היטב; אני אקרא ראשון בשמך."

הצמדתי את אזני לקיר הסלע, ומיד כשהגיעה הקריאה "אקסל" לאזני, השבתי "אקסל!" והמתנתי. "ארבעים שניות!" אמר דודי.

בהנחה שמהירות הקול היא 300 מטר לשניה, חשב את המרחק בין אקסל לדודו לינדברוק.

תשובות:

- א. 1000 מטר
- ב. 6000 מטר
- ג. 12000 מטר
- ד. 8000 מטר

## שאלה 4.

ב-1632 פרסם גלילאו את ספרו "שיח על שתי תפיסות העולם- של תלמי ושל קופרניקוס". בספר הוא מתאר ניסוי שבצעו הוא ועוזרו למדידת מהירות האור שהייתה עדיין לא ידועה. גלילאו טען שמהירות האור היא סופית והוא היה הראשון שביצע ניסוי למדידתה. גלילאו ערך את הניסוי בין שתי גבעות בפירנצה, המרוחקות שני ק"מ זו מזו. לצורך ביצוע הניסוי הוא ועוזרו הצטיידו בפנסים וכן בשעון מים שאפשר מדידה של זמן על פי שקילת מים שטפטפו בפרק זמן נמדד.

תכנן ניסוי שבו יכלו גלילאו למדוד את מהירות האור? אלו קשיים עלולים להתעורר בביצוע המדידה?

## שאלה 5.

אחת השיטות למדוד את המרחק לסופת ברקים ורעמים, היא למדוד את הזמן שחלף מהרגע בו מבחינים בברק ועד שקול הרעם מגיע לאוזנינו. מדוע אנו לא מביאים בחשבון את הזמן הדרוש לאור לעבור את המרחק בין המקום בו נצפה הברק למקום בו אנו נמצאים?

