

”סיפור הברומטר”

סופר ע” ד”ר א. קלנדרה ב-1964

תורגם ע” מ. זילברשטיין

שהתלמיד ינסה שנית את כוחו ויענה על השאלה. הסכמת חברי להצעתי לא הפתיעה אותי, אך מה הופתעתי כאשר גם התלמיד הסכים להצעתי.

הוסכם כי התלמיד יקבל 6 דקות למחשבה. הזהרתי אותו שהתשובה צריכה לגלות בקיאות כלשהי בפיזיקה. בתום חמש דקות התלמיד עדיין לא רשם שום תשובה. שאלתי אותו האם הוא מוכן לוותר כי עלי למהר לכיתה אחרת, על כך הוא ענה לי שאין הוא מוכן לוותר. למעשה יש לו מספר תשובות לשאלה זו. הוא רק חוכך בדעתו איזו היא הטובה ביותר. התנצלתי בפניו וביקשתי להמשיך. בדקה הנוספת הוא רשם את תשובתו שהיתה ”עלה עם הברומטר אל גג הבנין, התכופף מעבר למעקה הגג, זרוק את הברומטר תוך כדי מדידת זמן

נפילתו בעזרת שעון-עצר ואז תוך שימוש בנוסחה $h = \frac{1}{2}gt^2$

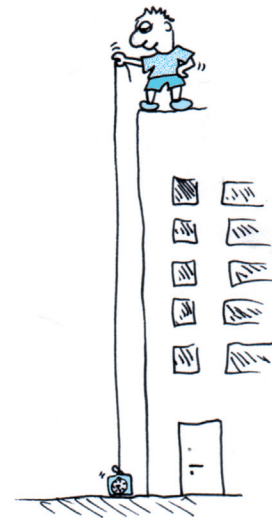
חשב את גובה הבנין”.



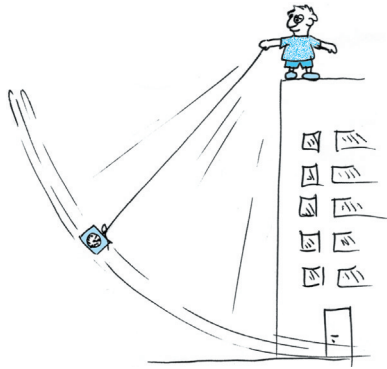
בנקודה זו שאלתי את חברי האם מוכן הוא לוותר. הוא הסכים, ואכן נתתי לתלמיד את מלוא הציון. בעוזבי את משרד חברי, נזכרתי כי התלמיד אמר שלמעשה יש לו מספר תשובות לבעיה; ובכן חזרתי אליו ושאלתי ”מהם הן שאר תשובותיך?” ”או כן!” ענה התלמיד ”ישנן דרכים רבות למדידת גובה הבנין בעזרת ברומטר. למשל, אתה יכול להוציא את הברומטר ביום

לפני זמן מה, קיבלתי פניה של חבר בה ביקשני להיות בורר ופוסק בקשר לציון שניתן על שאלה במבחן. הוא היה סבור שעליו לתת ציון אפס לתשובה שניתנה על ידי התלמיד במבחן פיזיקה, בו בזמן שהתלמיד טען כי מגיע לו מלוא הציון ולדעתו אף היה מקבל אותו לולא היתה מערכת המבחנים מכוונת נגד התלמיד. המורה והתלמיד הסכימו להגיש את המקרה להכרעתו של בורר נייטרלי וכך נבחרתי לתפקיד זה.

נכנסתי למשרדו של חברי וקראתי את השאלה השנויה במחלוקת. השאלה היתה: ”כיצד אפשר לדעתך לקבוע את גובהו של בנין גבוה בעזרת ברומטר?” תשובתו של התלמיד היתה ”קח את הברומטר, עלה אל גג הבנין, קשור אליו חבל ארוך, הורד את הברומטר עד גובה פני הרחוב, משוך אותו בחזרה ומדוד את אורך החבל. אורך החבל הנמדד הוא גובה הבנין”.



ללא ספק זוהי תשובה מעניינת, אך האם מזכה היא את התלמיד בציון חיובי? העירותי שלמעשה מגיע לתלמיד מלוא הציון כי אכן השיב תשובה מלאה ונכונה לשאלה שנשאלה. מאידך, אם יקבל את מלוא הציון דבר זה ישפיע על ציונו הסופי במקצוע הפיזיקה. ציון גבוה במקצוע צריך להעיד על בקיאות התלמיד במקצוע אך במקרה דנן תשובת התלמיד איננה מוכיחה זאת. בהתחשב בשיקולים אלה הצעתי



יפתח את הדלת פנה אליו בזו הלשון "אדוני השוער, יש לי ברומטר מצוין אם תואיל לומר לי מה גובהו של הבנין הזה, אתן לך את הברומטר".

בנקודה זו הפסקתי את התלמיד ושאלתי. "האם באמת אינך יודע את התשובה לשאלה?" הוא הסכים מיד שאכן התשובה אותה ציפה המורה לשמוע ידועה לו בהחלט אולם נסיונות מוריו ללמדו כיצד לחשוב, כיצד לענות על שאלות ולפתור בעיות - במקום ללמדו פרק במקצוע עצמו - נמאס עליו כל כך שהחליט לעשות צחוק מן השאלה, על-ידי העמדת פנים.



הכרת תודה

הסיפור The Barometer Story הופיע לראשונה בעתון: Current Science, Teacher's Edition, Section 1, 49(14) Jan 1964. משם הועתק ברשות למקראה 3 של Harvard Project Physics התרגום המופיע כאן מובא ברשותו האדיבה של פרופ' אלכסנדר קלנדרה Prof. Alexander Calandra, פרופ' אמריטוס לפיזיקה באוניברסיטת וושינגטון בסנט לואיס, שהוא בעל זכות היוצרים לסיפור.

Acknowledgment

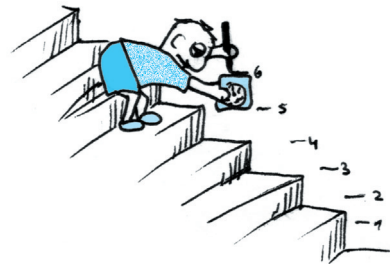
"The Barometer Story" first appeared in "Current Science", Teacher's Edition, Section 1, 49 (14), Jan 1964. From there it was copied, with permission, to Reader 3: "The Triumph of Mechanics", of the Harvard Project Physics Course. We are grateful to the author, Prof. Emeritus Alexander Calandra, of Washington University, St. Louis, MO., USA, who holds the copyright to this story, for granting us permission to publish a Hebrew translation of "The Barometer Story".

המאמר נשלח אלינו על-ידי חזי יצחק; האיורים הם מעשה ידי עופרה יצחק.

שמש, למדוד את גובהו, למדוד את הצל שהוא מטיל, למדוד את צל הבנין ותוך שימוש ברעיון של יחסים פשוטים למצוא את גובה הבנין".



"מצוין" אמרתי, "ומה עם השאר?". "כן" ענה התלמיד "ישנה שיטת מדידה בסיסית ביותר שיתכן ותרצה לבחור בה; בשיטה זו תשתמש במדרגות. כאשר תעלה במדרגות סמן על הקיר את גובה הברומטר עם עלייה בכל מדרגה ומדרגה סמן על הקיר את גובה הברומטר. ספירת מספר הסימונים יתן לך את גובה הבנין ביחידות מידה של ברומטר. שיטה ישירה לכל הדעות!".



כמובן אם רצונך בשיטה מורכבת יותר הרי הנך יכול לקשור את הברומטר בקצה חבל ולטלטלה כמטוטלת היורדת עד פני הרחוב. חשב את הערך של "g" בגובה פני הרחוב ולאחר מכן את הערך של "g" בגובה גג הבנין. ניתן, עקרונית, לחשב את גובה הבנין מן ההפרש של שני ערכי "g". "לבסוף" הוא הוסיף ואמר, "אם אינך מגביל אותי דווקא לפתרון פיזיקלי הרי ישנן מספר תשובות אחרות כגון לקחת את הברומטר ופשוט לדפוק על דלתו של השוער. כאשר השוער