

# טריגונומטריה חנייה

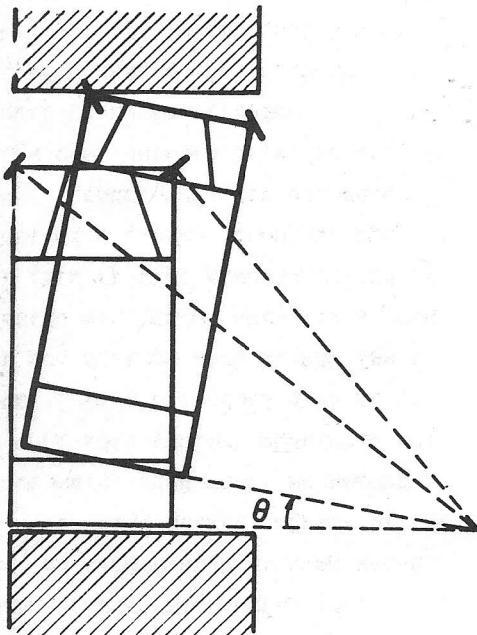
מאת: ק.א. סלקירק (K. E. Selkirk)

תרגום: חנה פרל

בוודאי קראתם בגליון מס' 67 את הסיפור העצוב על הפרופסור אפסילון. לאחר כשלונו של מר אוהר בהבאת הפרופסור להרצאה בשנה שעברה, הטילו עלי לדאוג להופעתו של המרצה המהולל, הלא הוא הפרופסור סגמה, הסטטיסטיקאי הידוע,

הפרופסור ואני התבוננו, לצורך עריכת מחקר, בפעולתן של ארבע שוטרות התנועה (היפיפיות) אשר באיזורנו. כאשר חזרנו למכונתו של הפרופסור גלינו, למרבית הפלא, כי המכונת "לכודה" בין שתי משאיות ענק עם מרחק פנוי של 90 ס"מ בלבד, אורך מכונתו של הפרופסור הוא 4.10 מ' ורוחבה 1.80 מ' בעוד שרוחב כל "מפלצת" היה 2.70 מ'.

המצב לא מצא חן בעיני, ואילו אני הייתי אחראי לכך כי השנה אמנם יגיע הפרופסור בזמן להרצאה. היינו במרחק של כ- 15 ק"מ מאולם ההרצאות כאשר לרשותנו נותרו 20 דקות בלבד. הפרופסור לא נראה מודאג, ברור היה כי לא שמע על ניסיונו העצוב של עמיתו הפרופסור אפסילון. מיד שלף את מחשב הכיס החדש שלו ואמר: "תחילה עלינו לבדוק האם מתקיים התנאי:  $F^2 + 2F\ell > 4\omega^2$ . כאשר F המרחק החופשי,  $\ell$  - אורך המכונת ו  $2\omega$  רוחבה (ראה שרטוט 1). עלינו כמובן גם לדעת מהו T - המרחק של מרכז הציר האחורי מהמרכז של הסיבוב הקטן (או החד) ביותר של המכונת. במקרה זה רדיוס הסיבוב של מכונתו הוא 4.50 מ'."



שרטוט 1

מיד היה ברור לי כי הפרופסור בודק אם תוכל המכונת לעמוד באלכסון בין שתי המשאיות החוסמות אותה. החוכמה שבבדיקה זו התגלתה מיד.

$$\text{"מכיון ש: } F^2 + 2F\ell = 30^2 \cdot 91$$

$$\omega^2 = 30^2 \cdot 9 - 1$$

הרי שאין לנו בעיה" אמר הפרופסור. "ננהג את המכונת לאחור ככל האפשר, נסובב את הגלגלים הקדמיים למצב הסיבוב

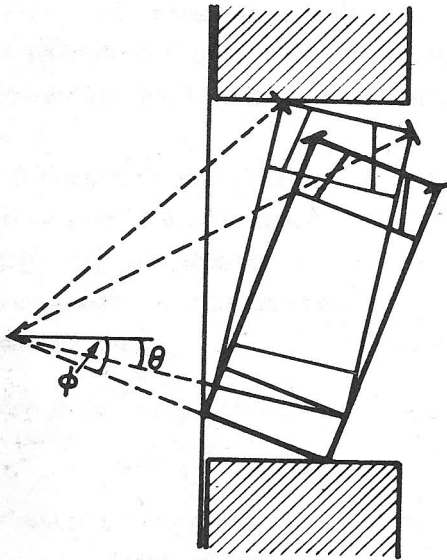
המירבי וניסע קדימה עד אשר ניגע בכלי הרכב אשר לפנינו. אם נפנה בזווית של  $\theta$  הרי ש:  $F + \ell = \ell \cos \theta + (T + \omega) \sin \theta$ .

אני עדיין זוכר כיצד עמלתי קשות בפתרון בעיות מסוג זה בהיותי בכיתה י"א בבית הספר התיכון, אולם הפעם כשמחשב לרשותינו היתה המלאכה קלה.

לא עברו שניות מספר והפרופסור קרא: "אנו יכולים להסתובב בזווית של  $10^{\circ}19'$ , פירוש הדבר כי הכנף הקדמית הקרובה למדרכה היא במרחק של 82.2 ס"מ מקצה המדרכה" מיד בצענו את הצעד הראשון.

"עתה", אמר הפרופסור "נסובב את ההגה לכיוון ההפוך, במקרה זה תועיל לנו הסימטריה. אם הזווית הסופית בה הצלחנו להסתובב היא  $\phi$  אזי  $(T + \omega) \sin \phi = 2T \sin \theta$ ". זה נתן  $\phi = 17^{\circ}22'$  והפרופסור המשיך בנהיגתו אחורנית. לרוע מזלו, הגלגל האחורי של המכונית עלה על שפת המדרכה במעט פחות מאשר 2.5 ס"מ. "שוב נוכל לפנות ימינה ולנוע קדימה וברור כי  $F + \ell = (T + \omega) \sin \psi + \ell \cos \psi - (T - \omega) \sin \phi$ ". המחשב הוצא מיד והתברר כי הזווית  $\psi$  היא בת  $26^{\circ}26'$ .

"עכשיו", אמר הפרופסור, "אנו במרחק של 212.4 ס"מ מהמדרכה והנוסחה הפעם היא..."



שרטוט 2

עצרתי את שטף דיבורו של הפרופסור ואמרתי: "מכיוון שעליך להרצות בעוד מספר דקות כדאי להמשיך מעתה את הפיתרון בצורה נסיונית בלבד, וממילא מלאי האותיות היווניות הולך וכלה". "נסתכן בכך" ענה הפרופסור ונסענו שנית לאחור. הפעם כבר היה גלוי לעין כי נוכל לצאת מהמיצר בקלות. כל תנועה ארכה כדקה, החישובים 5 דקות ובסך הכל עברו 10 דקות עד אשר יצאנו לחופשי. נותר לנו לנסוע מרחק של 15 ק"מ ב 10 דקות ומכיוון שהפרופסור נהג הספקנו אפילו לקחת מחדרו את רשימותיו עוד לפני תחילת ההרצאה. עכשיו בוודאי תבינו את סיבת קוצר הנשימה של המרצה בתחילת הרצאתו, אולם כבודו נשמר.

השבוע ראיתי שוב את הפרופסור הנכבד והוא התלונן בפני "האם ראית את פרופסור אפסילון לאחרונה? לפני כשלושה שבועות השאלתי לו את מחשב הכיס שלי ומאז לא ראיתו".