

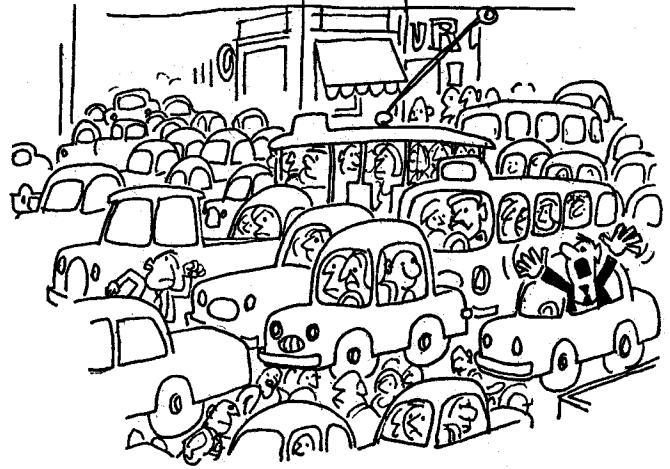
של הנהגים — והן על-ידי אלמנטים קינמי-טיים — צפיפות כלי הרכב — הרי הקשר ביניהם יביא לידי משוואת ה"מצב" אשר ב"כביש" מפיתרונה יתברר לנו כי נוצרה שורת מכוניות בהן ה"טמפרטורה" תעלה ותלך עד כדי הערך המאפיין את הנסיעה במלוא המהירות; וכי בהתאם לעליית ה"טמפרטורה" תחול לאורך שורת כלי הרכב ירידת הצפיפות בין המכוניות. אם יש ברצוננו למנוע בעד "פקק תנועה" העלול ליווצר כתוצאת בלימתה ליד הרמזור, הרי יש לתאם את הפעלת הרמזור למצב הכולל בכביש. מכאן רק צעד זעום עד להכנסת מחשב אלקטרוני כמוסת את הרמזור.

אתגר למחנכים

אם נשווה את הפעולה של הדימון המקסוולי המקורי, אשר מכניס את ידיו לתנועת המו"ל לקולות של גוים, לפעולת הדימון המודרני הנידון כאן, נקבע מיד הבדל עקרוני בעל חשיבות מכרעת. הדימון שמקסוול הציג אותו הינו בעצמו מעין ראייה אינטליגנטית שאמנם משפיעה על עצמים בטולי היים, אשר בתור שכאלה סבילים לחלוטין. אולם בתנועה הבר-אונית, המווסתת בידי רמזורים, הרי המצב בדיוק הפוך. פירוש הדבר שכאן הדימון הינו בטול רגש והבנה אלא שהוא פונה לקריאות אשר כל יש להניח — בדרך כלל — תהינה בנות שכל. תנאי זה — הכרחי הוא, אולם טרם מספיק! על מנת להבטיח את פעולתו התקינה של הדימון החדש, בדוגמה שלנו הרמזור — יש לדרוש שה"מודרך" על ידי הדימון גם יבין את פקודת הרמזור וגם יישמע לו. הניסיון היומיומי מראה לנו, לצערנו, שאין לצפות לכניסה אוטומטית של התכונות האלו לדם ולבשר של האדם, ויש רק לעיין בדו"חות השבועיים של תאונות הדרכים על מנת להי-וודע שרעיון הציבור הישראלי רחוק מאד מ"מילוי הדרישה האמורה.

נוכח מצב עגום זה, יש לשאול מי יסגור פירצה זו? ואכן יתברר לנו שהפעלת הדימון המקסוולי המודרני זקוקה לעזרתו של המורה ושל המתנד.

תנועת בראון משרה בנו, במורים, את אתגר תקופתנו לאמור: תרום את תרומתך החיונית לחינוך הדור הצעיר לקראת החיים של אנושות מווסתת. שאינה עוד מכירה שנאה ומלחמה אלא אחווה ושלוה.



תנועת בראון כפי שמשקפת בפקק תנועה במצריים (קריקטורה מתוך אל-מוסאוור)

מסביבי עוד ועוד אנשים נוספים ואף הם מתי-כים עד אשר סוף-סוף יחלוף צבע האור. מה יקרה כאשר הדימון המקסוולי יבצע פעולה זו? כשמנסחים את השאלה הנידונה באמצע-עות משוואה דיפרנציאלית הרי פיתרונה מראה שני גלים אשר נודדים בכיוונים נגדיים, ויש לקחת בחשבון תקופה מסוימת על מנת לאפשר לאנשים לחצות את הכביש מבלי שנשקפת סכנת חידוש התנועה של כלי הרכב. בדוגמה השלישית ננסה לתאר בלשון מתי-מטית את המתרחש בהצטלבות כבישים. הפיסיקאי הניגש לבעיה זו יבחין בין שני פ"ר-מטרים ראשיים: הראשון ניתן במהירות בה נוהגים הנהגים להסיע את מכוניותיהם, ואילו השני מבטא את צפיפות המכוניות בכביש. בתרגום המושגים האלה ללשון הפיסיקה נמ"צא כי המהירות הממוצעת כנראה מציינת את ה"מוג" של הנהגים, או, בלועזית, את ה"טמפ"רמנט" שלהם. על כן מתקבל על הדעת שנח"ליף את ה"טמפרמנט" במושג הפיסיקלי טמ-פרטורה, שהיא המאפינת את קצב התנועה. אולם אין מושג זה מספיק לתיאור מלא של המצב הקינמטי אשר בכביש, כי בוודאי תהיה התנועה תלויה גם בשעה, באופי היום הנבחר למטרת הבקרה וכו'. נסכם, איפוא, את קצב התנועה וכן את צפיפות המכוניות ונגיע ל-"לחץ" השורר בכביש. הואיל והוא נגרם הן על-ידי אלמנטים אנושיים — ה"טמפרטורה"

אני צועד ברחוב, לפתע מופיע אור אדום ואני נעצר. כיצד? הקיים כאן כוח המעכב אותי מבחינה מכנית? לא ולא! אלא אני למדתי אמנם שעם הופעת האור הירוק — הרי רשאי אני לחצות את הרחוב; אולם כא-שר האור יהיה אדום — אסור לי לעבור! מכאן אנו באים לידי הכרה חדשה לגמרי! קיימת תנועה — שלי ושל המלווים אותי בעת חציית הרחוב — אשר מווסתת היטב וכפופה איפוא לחוקים מסוימים — אולם בלעדי הפע-לה של כוחות! במקום הכוח נכנס עקרון חדש. האינפורמציה היא-היא המווסתת את התנועה, או, במלים פשוטות יותר, ההוראה.

השד של מקסוול

תופעה זו ידועה לפיסיקאים בשם השד (הדימון Demon) של מקסוול. שד זה הוכנס על ידי מקסוול כדמות דמיונית לשם הבהרת התורה הקינמטית של הגזים: בעומדו ליד דלת של מחיצה אשר מפרידה בין שני חלקי כלי ממולא גז הוא, השד, קובע איוו מולקולה רש-אית לעבור בדלת ואיוו מולקולה נדחית. במ-לים אחרות, השד מבצע סלקציה.

מה קרה בין תקופתו של מקסוול ועד ימינו אנו? אצל מקסוול השד היה משוער בלבד — ואילו בעידן הטכנולוגי של היום השד הפך ל"דימוני" ממש! ניקח לדוגמה ילדים המש-חקים בחצר בעת ההפסקה. פתאום נשמע צלצול הקורא להם לשוב לכיתותיהם. צלצול זה, מוסר לילדים את האינפורמציה על סיום תקופת המשחק. המשוואה הדיפרנציאלית אשר עשויה לתאר את התנועה המתחילה עם הישמע הצלצול ניתנת לפיתרון על-ידי גל גלילי אשר מתכווץ תוך מהירות מסוימת כאשר מרכזו בכניסה לבניין, ובמשך תנועה זו הרי צפיפות הנכנסים גדלה והולכת, הואיל ולאט-לאט גם התלמידים שתחילה היו רחו-קים מן הכניסה הגיעו אליה. קינמטיקה זו גותנת איפוא את דרך החישוב של רוחב הד-לת כאשר הוא מתואם לגודל החצר, למספר הילדים וכו'. סבלנות וסלחנות מצד המורים, עשויה להפוך לשאלה גורלית בשעת חירום.

ניקח שוב את הדוגמה של העצירה ליד הרמזור. לאמיתו של דבר איני היחיד שממ-תין שם בקוצר-רוח, אלא בינתיים מתאספים



משחק הכדורסל מדגים יפה את תנועת בראון בחיי החברה. בתמונה: כדורסלני בסמ"ת שזכו השנה באלופות בתי"ס העל-יסודיים ויצאי לייצג את ישראל בתחרויות אליפות אירופה לבתי"ס על-יסודיים.