

מבוא לפיסיקה מודרנית – תרגיל 2

טרנספורמציות לורנץ

תאריך הגשה: יום ד' 20.03.13

1. צופה O' רואה ברק פוגע במקום $(x'=60m, y'=0, z'=0)$ ובזמן $t'=8 \cdot 10^{-8} \text{ sec}$. מה יהיה זמן ומיקום הברק בעיני צופה במערכת O אם O' נע ביחס אליו במהירות $V=0.6c$ לאורך ציר $x-x'$ המשותף?
2. במערכת S הבזק אור עבר את המרחק הבא: $(100\text{km}, 10\text{km}, 1\text{km}, 5 \cdot 10^{-4} \text{ sec})$. מה המרחק שיעבור הבזק האור במערכת S' , כאשר S' נעה ביחס ל- S במהירות $0.8c$ לאורך ציר $x-x'$ המשותף?
3. חללית בלתי מאוישת הממריאה במהירות $0.8c$ מתפוצצת לאחר 24 שניות, לפי מערכת הקואורדינטות של החללית עצמה.
 - א. הניחו כי ההמראה התרחשה בקואורדינטה $x=t=0$ במערכת החללית. באיזו קואורדינטה התרחש הפיצוץ במערכת החללית?
 - ב. אם ההמראה התרחשה בקואורדינטה $x'=t'=0$ במערכת הארץ, מהם קואורדינטות הפיצוץ (מרחב וזמן) במערכת הארץ?
4. רכבת באורך 0.5km (כפי שנמדד על ידי צופה ברכבת), נוסעת במהירות 100km/hr . צופה מהקרקע רואה שני כדורי אור פוגעים בסוף הרכבת בו-זמנית. מהו הבדלי הזמנים שנצפו על ידי הצופה מהרכבת? (פתרו בעזרת טרנספורמציות לורנץ).

בהצלחה!