

תרגיל 6 – להגשה עד ה 4/5

1. n^μ וקטור במרחב $d+1$ מימדי המקיים:

$$n^\mu \neq 0 \quad n^\mu n_\mu = 0$$

נתון וקטור b^μ המקיים

$$n^\mu b_\mu = 0$$

- א. הראו כי b^μ דמוי מרחב או דמוי אור.
- ב. הראו כי אם b^μ דמוי אור אז קיים λ ממשי כך ש $b^\mu = \lambda n^\mu$
- ג. הראו כי אוסף הוקטורים b^μ המקיימים $n^\mu b_\mu = 0$ הוא מרחב וקטורי V שמימדו d . הראו גם כי תת-הקבוצה של b^μ שהם דמויי אור מהווים תת-מרחב וקטורי חד-מימדי של V .

2. בכיול חרוט האור, בזמן $t_0 \neq 0$ מיתר פתוח נפרש לאורך ציר X^2 כך ש $X^2(\sigma) = 2\sqrt{2\alpha'}a \cos \sigma$

- א. מצאו את $X^\mu(\tau, \sigma)$ עבור $\mu=0,1,\dots,d$.
- ב. נתון כי $t_0 = a\sqrt{\alpha'}\pi$ (a קבוע ממשי), מהו הערך של τ בזמן זה?
- ג. פשטו את הביטוי עבור $X^\mu(\tau, \sigma)$ עבור $t_0 = a\sqrt{\alpha'}\pi$ (a ממשי).

3. נדון במיתר שתנועתו מוגדרת ע"י הנתונים הבאים $x_0^- = 0$, x_0^1 וכל ה α_n^1 מתאפסים פרט ל α_1^2 ולצמוד שלו, $\alpha_1^2 = a$ (a ממשי).

- א. מצאו את $X^\mu(\tau, \sigma)$ עבור $\mu=0,1,\dots,d$.
- ב. באילו ערכים של τ המיתרים הם קווים שזוי τ ?
- ג. באילו ערכים של τ המיתר מכווץ לנקודה?
- ד. תארו במדויק את תנועת המיתר בזמנים $\tau \ll 1$. מהי צורתו הגאומטרית של המיתר בזמנים אלה? מהי מהירותו?
- ה. השתמשו בתוכנה גראפית כדי לצייר את יריעת העולם של המיתר.

4. מיתר פתוח פרוש כך שכל אחד מקצותיו נמצא על p -יריעה שונה. היריעות מקבילות, והמרחק ביניהם הוא L . מצאו את המסה המזערית של המיתר.