

## מערכות תקשורת ב', תקשורת בסיבים אופטיים תרגיל מספר 1

1. הצג את ההספקים הבאים ביחידות dBm :  $1mW, 10W, -24mW, -80mW, 8mW, 25mW, -10mW$
2. הצג את ההספקים ביחידות W או mW :  $0dBm, -15dBm, 25dBm, -37dBm, 60dBm, -45dBm, -85dBm$
3. הספק בכניסה לסיב באורך של 1 ק"מ הוא  $1mW$ . ההספק הנמדד במוצא הסיב הוא  $0.125mW$ . מה ההפסד בסיב ב-  $dB/km$  ?
4. מערכת תקשורת עושה שימוש בסיב באורך של 8 ק"מ בעל הפסד של  $0.8 dB/km$ . מצא את ההספק במוצא הסיב אם הספק הכניסה הוא  $20mW$ .
5. בסיב אופטי שאורכו 5 km הספק הכניסה הוא  $1mW$ . מצא את הספק היציאה אם הניחות בסיב הוא  $1.5 dB/km$
6. הספק לייזר יורד מ-  $2mW$  ל-  $15 \mu W$  לאחר מעבר של 25 ק"מ בסיב חד אופני. חשב את ניחות הסיב.
7. לייזר בהספק של  $5mW$  נא בסיב באורך 26 ק"מ בעל ניחות של  $0.2 dB/km$ . חשב את ההספק ביציאת הסיב
8. חשב אורכי גל של הגלים הבאים בחלל חופשי ( במטרים ) של האותות הבאים:  
אות שמע  $3KHz$ , תדר רדיו  $1MHz$ , ערוץ טלוויזיה  $605MHz$ , אור תת אדום  $1000GHz$
9. חשב את מהירות האור בחומרים הבאים : צורן  $n=3.5$ , סיליקה  $n=1.46$
10. הספק המקסימאלי בכניסה למקלט אופטי  $+10dBm$  והמינימאלי  $-40dBm$ , לקליטה נאותה ללא עיוות האות. חשב את התחום הדינאמי של המקלט.
11. הספק בכניסה לסיב באורך 25km ומקדם ניחות של  $0.4 dB/Km$  הוא  $10mW$ . הפסדי צימוד בין הלייזר לסיב,  $2dB$  והפסדי צימוד סיב לגלאי  $1.5dB$ . האורך המקסימאלי הזמין לסיב הינו 5km. יש לחבר מחברים אופטיים בעלי ניחות  $1dB$  למחבר על מנת ליצור סיב באורך המתאים. הספק הגילוי של המקלט הינו  $-28dBm$ . חשב את ההספק הנקלט בכניסת המקלט ואת שולי ההספק של המערכת.
12. ההספק המינימאלי בכניסה למקלט המבטיח גילוי ביחס אות לרעש הנדרש, הוא  $0.01mW$ . הספק המקסימאלי טרם כניסתו לרוויה ועיוות האות  $+10dBm$ . חשב את התחום הדינמי של המקלט ב-  $dB$  ובמספר.
13. משדר ומקלט מחוברים ביניהם ע"י סיב בעל הפסד של  $0.5 dB/km$  ובאורך 5km. הספק המקור הוא  $10dBm$ . עומדים להחליף את הסיב בסיב באורך של 200 מ'
  - א. חשב את התחום הדינמי המינימאלי הנדרש ממקלט, כדי להתמודד עם החלפה זו.
  - ב. מהו הספק הכניסה למקלט במקרה זה.
  - ג. הספק המינימאלי לקליטה נאותה הוא  $-40dBm$  מצא את שולי ההספק
14. מערכת תקשורת עושה שימוש בסיב באורך של 8 ק"מ ובעל הפסד של  $0.8 dB/km$ . מצא את ההספק במוצא הסיב כאשר הספק המקסימאלי האפשרי לגילוי נאות של האות ללא רוויה בכניסה הוא  $20mW$ . הוחלט לנסות לחסוך עלויות ולהשתמש במקור אור בהספק של  $-10 dBm$ . התחום הדינמי של המקלט  $30dB$ . מצא את הספק הכניסה למקלט והאם התבצע גילוי נאות של האות.