

## תרגיל מספר 2 – קורס לייזרים

1. בלייזר גזי רפואי מסוג  $\text{CO}_2$  ( $\lambda_0=10.6 \text{ microns}$ ) קוטר העדשה הממקדת 25 מ"מ ואורך המוקד באביזרים שונים הוא:
- a. 25 מ"מ
  - b. 50 מ"מ
  - c. 75 מ"מ
- מהו קוטר הכתם המינימלי בכל אביזר? מה היתרון של אביזר ג' בהשוואה לאביזר א'?
- בלייזר תעשייתי מסוג  $\text{CO}_2$  קוטר העדשה הממקדת 50 מ"מ ואורך המוקד של העדשה הממקדת 50 מ"מ. מה יהיה קוטר הכתם המינימלי?
- מה יהיה קוטר הכתם במוקד כאשר קוטר האלומה המקבילה בכניסה לעדשה הוא 20 מ"מ?
2. מערכת תקשורת אופטית Free Space מנקודה לנקודה בין ספינות משמר מבוססת על לייזר מצב מוצק מסוג Nd:YAG ( $\lambda_0=1.06 \text{ microns}$ ). האלומה מתפשטת באוויר  $n=1$ .
- המערכת מיועדת לטווח עד 40 ק"מ. בטווח זה קוטר האלומה צריך להיות קטן מ-200 מ' וגדול מ-20 מ' כדי שניתן יהיה לקלוט בקלות רק בספינה הקולטת את השידור.
- מה צריך להיות גודל מותן האלומה ביציאה מהלייזר המשדר? (מצא תחום)
- עבור התחום שמצאת, מה יהיה קוטר האלומה כאשר הספינה הקולטת נמצאת בטווח 15 ק"מ?
- מה יהיה קוטר האלומה כאשר הספינה הקולטת נמצאת בטווח 3 ק"מ?
- מהו לדעתך גודל מותן האלומה האופטימלי ביציאה מהלייזר המשדר? נמק? (ערך יחיד)
3. לייזר גזי מסוג אקסימר ( $\lambda_0=157 \text{ nm}$ ) יוצר באוויר אלומה גאוסית עם רוחב מותן של  $2\omega_0=2\text{mm}$ .
- מהו קוטר כתם האלומה במרחקים:
- 20 מ'
  - 100 מ'
- מהו רדיוס העקמומיות של האלומה במרחקים אלו?
- מה יהיו התוצאות כאשר האלומה תתפשט בתוך מים  $n=1.33$ ?
4. מהו אורך המהוד המקסימלי האפשרי עבור לייזר ארגון ( $\lambda_0=488 \text{ nm}$ ) שרוחב עקום ההגבר שלו הוא  $\nu_0 \pm 360 \text{ MHz}$  אם דרוש שאלומת הלייזר תורכב מאופן תנודה אורכי יחיד?
- כיצד תשתנה התשובה אם נניח כי אורך המהוד יכול להשתנות מעט עקב שינויי טמפרטורה ולכן לא ניתן להבטיח שאופן התנודה האורכי המרכזי יהיה ממוקם בתדר שיא ההגבר?