

מבוא להנדסה אופטית תרגיל 3

מגיש : בר בלס

קובץ CODEV רלוונטי רשום ליד כל סעיף.

(1)

עבור הטלסקופ הגלילאי:

עבור הגדלה פי חמש מתקיים:

$$m = \frac{f_o}{f_e} = -5$$

ההגדלה תהיה שלילית מכיוון ש- f_e הוא שלילי ו- f_o חיובי .

בנוסף נגדיר אורך קטן מ- 100 mm :

$$f_e + f_o = 80 \text{ mm}$$

מشتי המשוואות נמצא כי :

$$f_e = -20 \text{ mm}$$

$$f_o = 100 \text{ mm}$$

עבור הטלסקופ הניוטוני:

$$m = \frac{f_o}{f_e} = 5$$

$$f_e + f_o = 80 \text{ mm}$$

משתי המשוואות נמצא כי :

$$f_e = 13.33 \text{ mm}$$

$$f_o = 66.67 \text{ mm}$$

(2)

עדשות קטלוגיות מתאימות של תורלבס לקונפיגורציה של הטלסקופ הגלילאי הינם:

Thorlabs ACN127-020-A

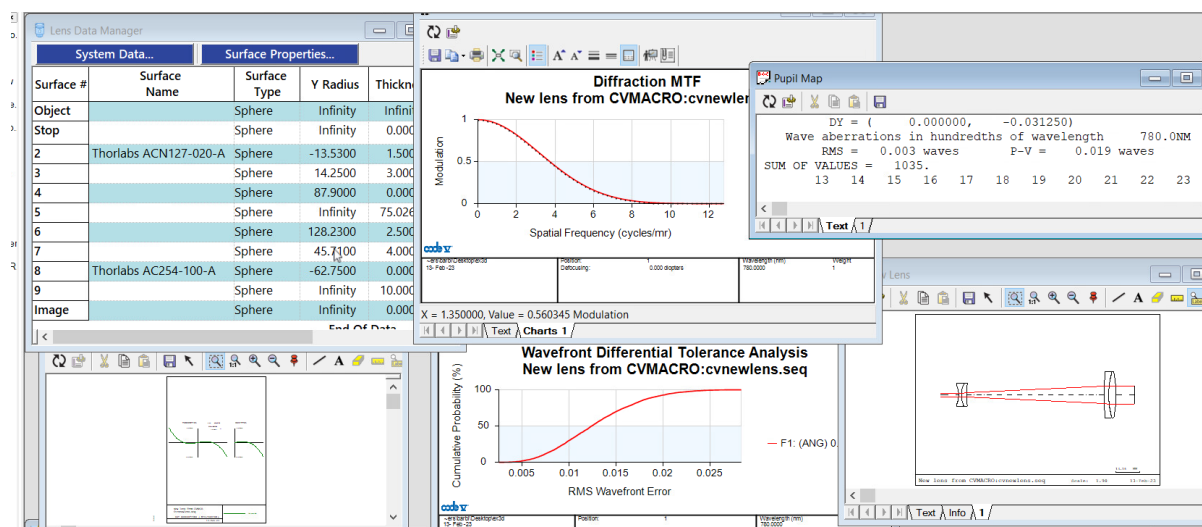
(1)

Thorlabs AC254-100-A

(2)

(ex3clast) (3)

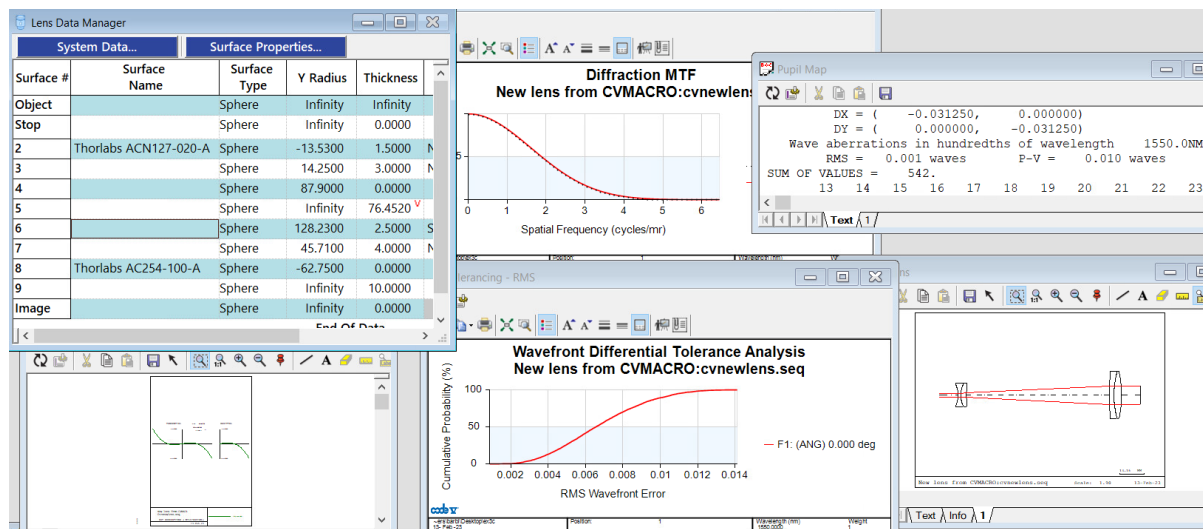
לאחר ביצוע אופטימיזציה על המרחק בין העדשות נרצה גם להפוך את העדשה החיובית כדי שהשבירה תתחלק בין המשטחים שלה. גם נגדיר אפודיזציה מתאימה בדומה לתרגיל אחד כך שלא תהיה קטימה משמעותית.



ניתן לראות כי למערכת שלנו ביצועים מעולים: ב – pupil map קיבלנו $P - V = 0.019 \lambda$ וגם בגרף ה MTF שם הגרף הוא ממש גרף של מערכת מוגבלת עקיפה. ניתן לראות כי יש צורה של x^3 בגרף האברציות בסקאלה בסדר גודל קטן לכן יש עיוות ספרי במערכת, כלומר קרניים שפוגעות בקצה העדשה יתפקסו בנקודה שונה מאלו שפגעו במרכז העדשה. בנוסף מוצג גרף של $RMS\ WFE$ שגם מציג ביצועים טובים של מרחיב האלומה.

(4) (ex3d)

נשנה את אורך הגל ל-1550 ננומטר ונצבע פוקוס.

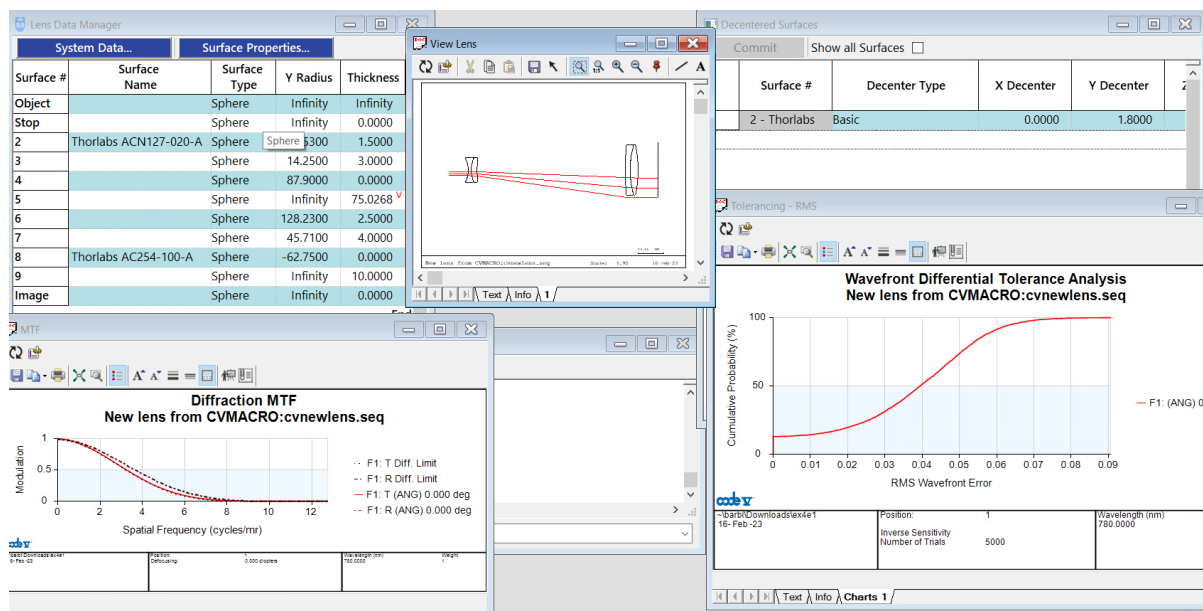


ניתן לראות שאין שינוי משמעותי בעיוות חזית הגל בתוצאות כלומר ניתן להשתמש במרחיב האלומה עבור אלומה עם אורך גל של 1550 ננומטר. יכולה להיות בעיה אחרת שהתוכנה לא לוקחת בחשבון והיא העברה, זאת מכיוון שהציפוי האופטי האנטי מחזיר של העדשות מיועד לתחום הנראה ולא 1550 ננומטר.

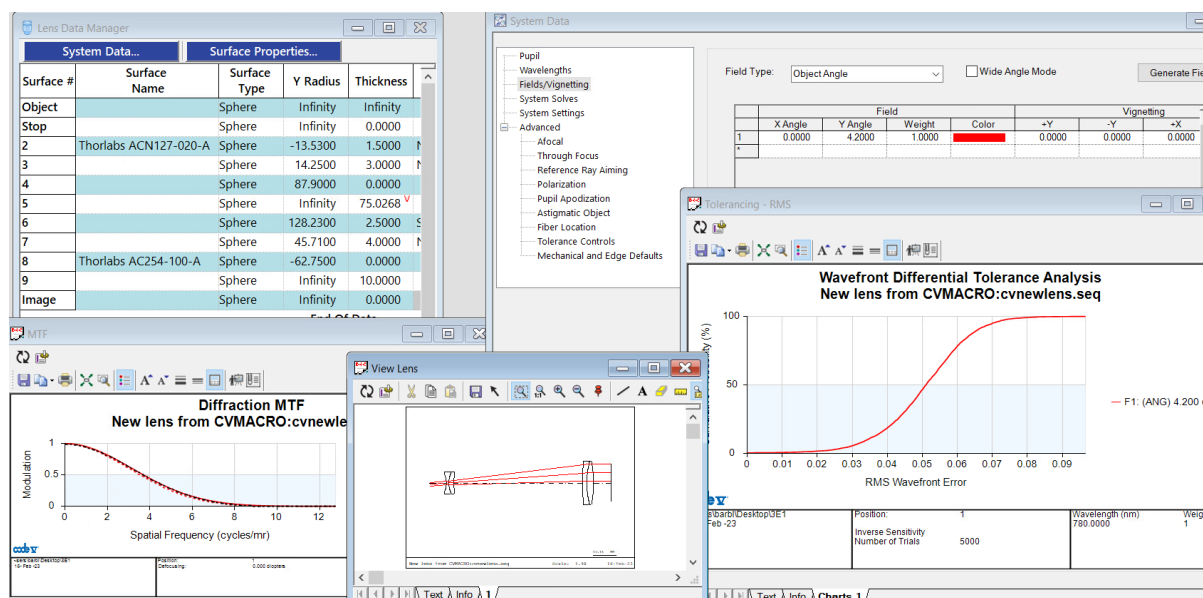
(5)

עבור הדיקו הנדרש של האלומה הפוגעת ביחס לציר האופטי של מרחיב האלומה, את הטולרנסים הכנסתי ידנית:

עבור מרכז לקחתי טולרנס של 1.8 mm , זאת על מנת לשמור על קריטריון Marechal של 0.07λ בהסתברות של 95% בגרף של RMS WFE (כמו שיעקב הסביר בכיתה). כלומר ש- 95% מהמערכות האופטיות שלנו יעמדו בתנאי של עיוות חזית גל של 0.07λ . בנוסף גם בדקתי שה- MTF לא נפגעת משמעותית. (3E1)



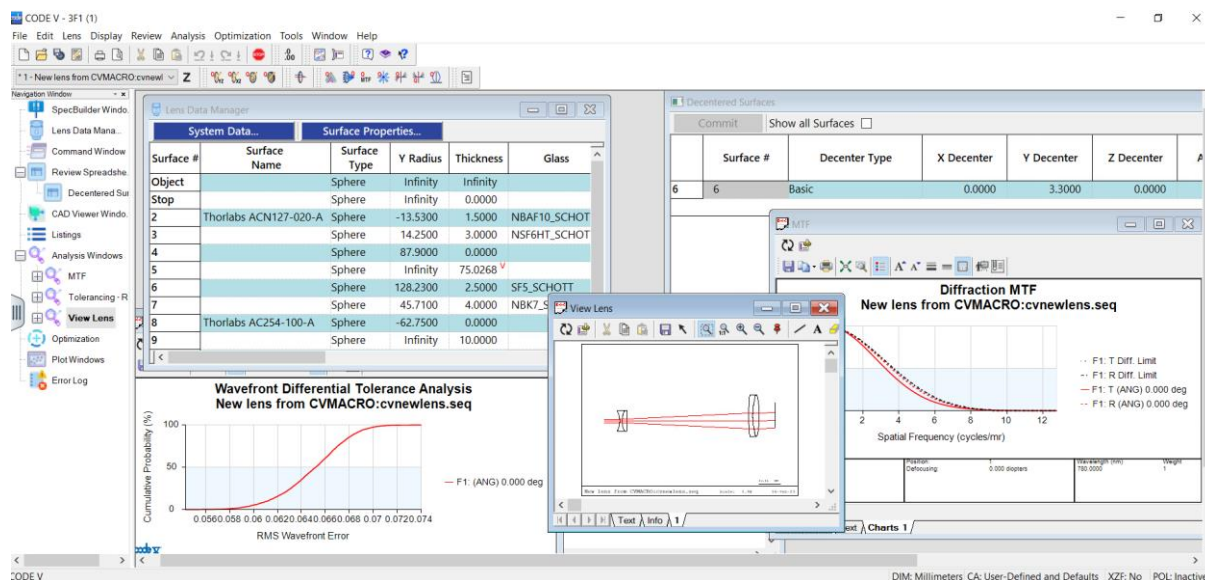
עבור הטייה ביצעתי את אותו תהליך והגעתי לטולרנס 4.2 מעלות. (3E2)



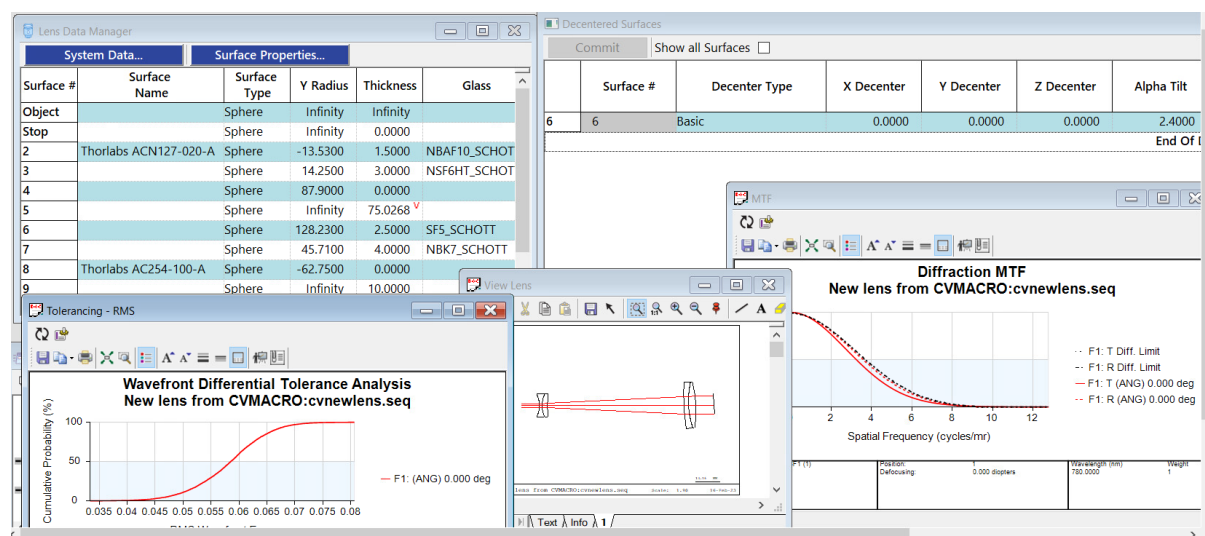
(6)

עבור הדיקון הנדרש עבור דובלט המוצא ביחס לדובלט הכניסה גם פה הטולרנסים הוכנסו ידנית, ביצעתי את אותם שיקולים כמו הסעיף הקודם.

עבור מרכז לקחתי טולרנס של 3.3 mm ($3F1$)



עבור הטייה לקחתי טולרנס של 2.4 מעלות. ($3F2$)



עבור מיקום על ציר Z לקחתי טולרנס של 0.193 מילימטר. (3F3)

