

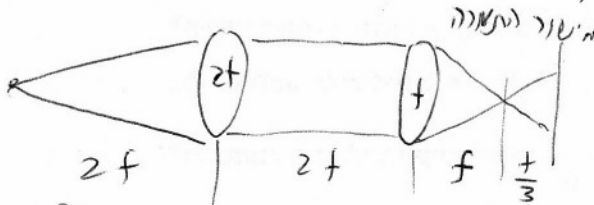
פתרון מועד ל פירוט 200

1. א. התמרת פורייה מתקבלת במישור הזמנוג לא המקור התקופתי.

סבן מישור הזמנוג ה'נו ג':

$$\frac{1}{z_i} = \frac{1}{f} - \frac{1}{4f} = \frac{3}{4f} \Rightarrow z_i = 4f/3$$

קנה המידה של ההתמרה מתושג ע"י הצבה עצמה בלשה ב אוקט והשוואה בין מה שתקבלים במישור ההתמרה לבין ההתמרה המתמלת לא ב' עצמה. אם נציג עצמה $Q[-\frac{1}{2f}] = Q(\eta, \zeta)$, המעבר היא:



במישור ההתמרה מתקבלים $Q[\frac{3}{f}]$ התמרת פורייה

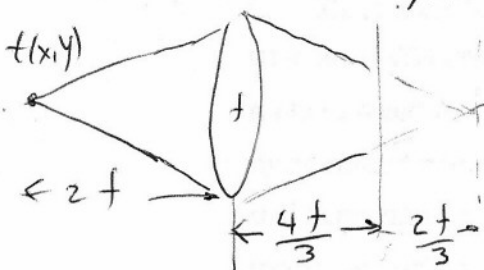
של $Q[-\frac{1}{2f}]$ היא

הפילוס במישור ההתמרה $Q[\frac{3}{f}]$ כולל גם פאזה רגועה הממוטת בסעיף ג' - $Q[3/4f]$. לבין החלק של התמרת פורייה הוא $Q[3/2f]$. מכאן המסקנה:

$$2\pi\lambda f + f_{x,y}^2 = \frac{\pi g}{2\lambda f} (u,v)^2 \Rightarrow (f_x, f_y) = \frac{\sqrt{g}}{\lambda f \sqrt{4}} (u,v)$$

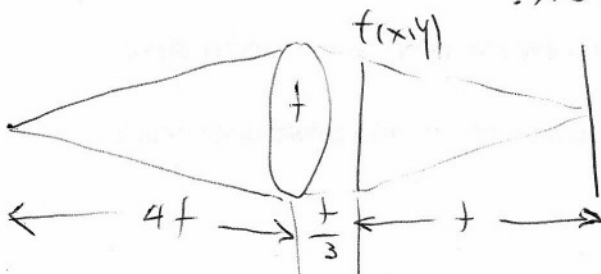
קדום קנה המידה של ההתמרה הוא: $\frac{3}{2} \cdot \frac{1}{\lambda f}$

ב. חישוב הביטוי של הפאזה הרגועה נציג $t(x,y) = \delta(x,y)$ שתמרתה הינה קדום. לבין ב' פאזה רגועה שתבטל את הקדום הינה הפאזה הריגועית המקוטעת. והערכת בעת היא:



$$Q[\frac{-3}{2f}] = e^{-j\frac{\pi 3}{2\lambda f} (u^2 + v^2)}$$

ג. יש למקם את השקופת במרחק f שמאלה למישור ההתמרה, בלימור $\frac{f}{3}$ ימנה לעצמה.



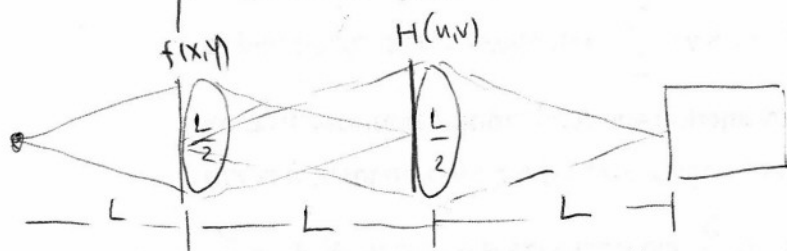
א. כדי לקבל ע"פ המצלמה פילוסף הגמור פורץ

הק"מ. לא $\frac{1}{2}$ יש לשים מסכה עצמה חילוף $Q[-\frac{1}{2}]$
 ע"פ SLM2. כמו כן יש להאיר את האוקינט את העצמה המעמיקה,
 ד"ר SLM2, בזה מ"ש. לכן ע"פ SLM1 יש לשים מסכה
 לא עצמה חילוף מהצורה $Q[-\frac{1}{2}]$. אין צורך בכל מסך
 נוסף. המערכת השקולה, המספקת את הנדרש הינו



ג. כדי לקבל צימוד מהפך $M = -1$ יש $\textcircled{1}$ לק"מ יחסי צילום
 בין אוקינט למצלמה. ג. יש להגדיל $z = z_0$. את שני הנטאם
 הלאו נק"מ את נש"מ ע"פ SLM2 עצמה חילוף מהצורה $Q[-\frac{2}{2}]$
 ע"פ SLM1 אין חשיבות איזה מסכה פאזה נש"מ שכן המוצאם
 ע"פ המצלמה לא מושפעת מפילוס SLM1. אין צורך בכל מסך
 במקרה זה.

ד. כדי לשכפל את פ' האוקינט ע"פ המצלמה יש צורך בפעולת
 סינון מרחבי. ראשית, כדי לקבל מהמערכת קואלסו אופטי.
 יש לשים ע"פ כל SLM את העצמה חילוף מהצורה $Q[-\frac{2}{2}]$.
 המסך גליון כזה יהיה למימוש הצמוד של המקור הנקודתי,
 כלומר בצמוד ל-SLM2. המערכת נראית כך:

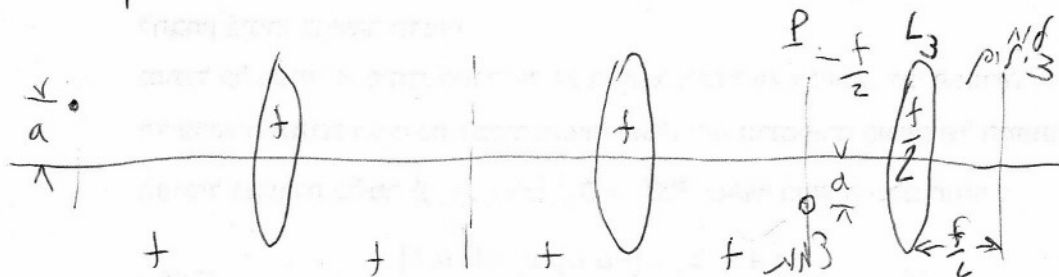


כדי לשכפל את האוקינט
 ולהסיר את שיבוש
 לנקודות $(\pm d, \pm 2d)$

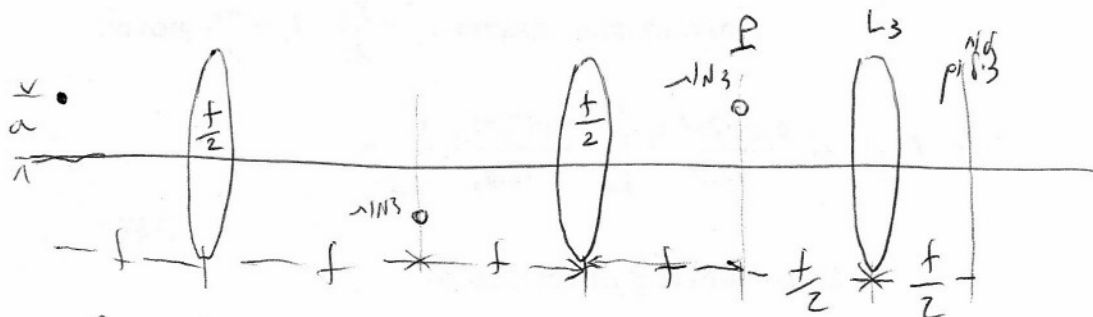
יש להציב מסך שהוא סבוכ של שני פאזות לינארי

$$\begin{aligned}
 H &= \exp(j2\pi(d f_x + 2d f_y)) + \exp(-j2\pi(d f_x + 2d f_y)) \\
 &= \exp(j\frac{2\pi}{\lambda L}(du + 2dv)) + \exp(-j\frac{2\pi}{\lambda L}(du + 2dv)) \\
 &= 2 \cos(\frac{2\pi}{\lambda L}(du + 2dv))
 \end{aligned}$$

א. העדוף באנליזה של שדה לא צמוד לראש חב:



מערכת 4 הערכים צימוד עם $M=-1$ ממשורר P ואורך התמרת פורינג עם לא הצילום של ק.מ. $\frac{2}{\lambda f}$. הצדוף שפונה ימנה מהפך האלומה נראה כך:



מערכת צימוד כפולה שצורה קוצה אשר סגור מהפך צימוד ממשורר P עם $M=1$, וא"כ שוב התמרת פורינג האמצע L_3 .

סה"כ מערכת התמרת הפורינג של התמרת פורינג של שני נקודות היא

$$\mathcal{F}\{\delta(x,y+a) + \delta(x,y-a)\} = A \cos(2\pi a f_y)$$

העוצמה עם לא הצילום

$$I(u,v) = |A \cos(\frac{4\pi a}{\lambda f} v)| = c(1 + \cos \frac{8\pi a}{\lambda f} v)$$

אם לא הצילום המפוזר משתפרים עם צדף כדורי התפזר למרחק $2f$ שמה מרחק הצילום. כלומר העוצמה התמורה השקולה היא

רואה הסך S נקבת התמרת פורינג

$$I(u,v) \text{ בק.מ. } \frac{1}{2\lambda f} \text{ כאשר } \lambda = 2\lambda \leftarrow$$

$$S(x,y) = v \left[\frac{1}{2\lambda f} \mathcal{F}\{c(1 + \cos(\frac{8\pi a}{\lambda f} v))\} \right]$$

$(0,0,-2f)$
 $(0,32a,-2f)$
 $(0,-32a,-2f)$

$$= c[\delta(x,y) + \delta(x,y-32a) + \delta(x,y+32a)]$$

כלומר מתקבל 3 נקודות במרחק $2f$ שמה לא הצילום בנק: