

פתרון שאלה 1

א. תשקופית מכללה שני כבישים אופטיים האחד הוא רכיב העברה ואחר שניו מאגן את הכוון הפנימי בו, והשני הוא עצמה בעלת מוקד שאורכו $\frac{a}{2}$. העצמה מקצת דיווח על קוצר התקנו למרחק a ימנה מהשקופית ולמקורה $0.25a$ מתחת לציר האופטי.

לוח הצילום "מוציא", דהן, שני גלים צור"ם מתכזרים, האחד הגיע מ- $(x,z) = (0.5a, -3a)$ והשני מ- $(-0.5a, -a)$.

עם הצלמה ז"ע לוח הצילום היא:

$$I = \left| Q\left[\frac{1}{3a}\right] L\left[\frac{-0.25}{3}, 0\right] + Q\left[\frac{1}{a}\right] L\left[\frac{0.25}{1}, 0\right] \right|^2, \quad Q[b] \triangleq e^{j\frac{\pi}{\lambda} b(x^2+y^2)}$$

$$L[s_x, s_y] \triangleq e^{j\frac{2\pi}{\lambda} (s_x x + s_y y)}$$

$$= 2 + Q\left[\frac{-2}{3a}\right] L\left[\frac{-1}{3}, 0\right] + Q\left[\frac{2}{3a}\right] L\left[\frac{1}{3}, 0\right]$$

$$= 2 + Q\left[\frac{-1}{1.5a}\right] L\left[\frac{-0.5a}{1.5a}, 0\right] + Q\left[\frac{1}{1.5a}\right] L\left[\frac{0.5a}{1.5a}, 0\right]$$

יובאן נקבע שהארה על הלוח המפולח בסל מישורי יגיא שתי קוצר-התמונה אחת ממשה $1.5a$ אחרי הלוח והגדלה $0.5a$ מתחת לציר והשנייה וירטואלית $1.5a$ לפני הלוח והגדלה $0.5a$ מתחת לציר.
 $P_1 = (-0.5a, 0, 1.5a), P_2 = (-0.5a, 0, -1.5a)$

ב. $\lambda_2 = 2\lambda_1$. כדי לקבל את התמונות בעת יש לרשום את העקרונות על לוח הצילום המפולח במועדים על z_2 ולהכפיל את הלוח ב- $Q\left[\frac{-1}{3a}\right]$

$$U_{out} = Q_{\lambda_2}\left[\frac{-1}{3a}\right] \left[2 + Q_{\lambda_2}\left[\frac{-2}{1.5a}\right] L_{\lambda_2}\left[\frac{-a}{1.5a}, 0\right] + Q_{\lambda_2}\left[\frac{2}{1.5a}\right] L_{\lambda_2}\left[\frac{a}{1.5a}, 0\right] \right]$$

$$= 2Q_{\lambda_2}\left[\frac{-1}{3a}\right] + Q_{\lambda_2}\left[\frac{-5}{3a}\right] L_{\lambda_2}\left[\frac{-a}{1.5a}, 0\right] + Q_{\lambda_2}\left[\frac{3}{3a}\right] L_{\lambda_2}\left[\frac{a}{1.5a}, 0\right]$$

$$= 2Q_{\lambda_2}\left[\frac{-1}{3a}\right] + Q_{\lambda_2}\left[\frac{-1}{0.6a}\right] L_{\lambda_2}\left[\frac{-0.4a}{0.6a}, 0\right] + Q_{\lambda_2}\left[\frac{1}{a}\right] L_{\lambda_2}\left[\frac{3a}{a}, 0\right]$$

האידי האישון מניח קוצר התמונה שלוה דמות. מטעם האיקרים האיקרים מקבלים דמות ממשה ב- $P_1 = (-0.4a, 0, 0.6a)$ ווירטואלית ב- $P_2 = (-2/3a, 0, -a)$

פירען שולח 20

א. וואס'ס יעל פונעם אה $H_{m,n}$ נאכט דערק'ס עס
 נאר סכמה אדער געוויסע מאטריקס

$$H_{m,n} = |T_{m,n}|^2 + 1 - \left(T_{m,n} e^{j2\pi [a(m^2+n^2) + mb - nc]} + C.C. \right)$$

$$= |T_{m,n}|^2 + 1 + \left(T_{m,n} e^{\frac{j\pi}{\lambda \Delta^2} [(am^2 + an^2)] + \frac{j2\pi \lambda}{\lambda \Delta} (mab - nac)} + C.C. \right)$$

אדער $(X, Y) = (m\Delta, n\Delta)$ אדער געוויסע ווערטן

אדער $\Delta = \frac{D}{N}$ וואס דאס פארשטעלען דאס גרעסערע X און Y אדער

הענליכע ווערטן אדער ענליכע סכמות אדער אדער

אדער $f_H = -\frac{\Delta^2}{2\lambda a}$ אדער אדער אדער אדער

$$(SW\theta_x, SW\theta_y) = \left(\frac{b\lambda}{\Delta}, -\frac{c\lambda}{\Delta} \right)$$

הענליכע ווערטן אדער אדער אדער אדער אדער

$$f_{e,1} = \left(\frac{1}{f_H} + \frac{1}{f/2} \right)^{-1} = \left(\frac{-2\lambda a}{\Delta^2} + \frac{2}{f} \right)^{-1} = \frac{\Delta^2 f}{2\Delta^2 - 2\lambda a f}$$

$$(x_{0,1}, y_{0,1}) = (f_{e,1} SW\theta_x, f_{e,1} SW\theta_y)$$

$$= \frac{\Delta^2 f}{2\Delta^2 - 2\lambda a f} \left(\frac{b\lambda}{\Delta}, -\frac{c\lambda}{\Delta} \right) = \frac{\Delta \lambda f}{2\Delta^2 - 2\lambda a f} (b, -c)$$

$$f_{e,2} = \left(\frac{1}{f_H^*} + \frac{1}{f/2} \right)^{-1} = \left(\frac{2\lambda a}{\Delta^2} + \frac{2}{f} \right)^{-1} = \frac{\Delta^2 f}{2\lambda a f + 2\Delta^2}$$

אדער אדער אדער אדער אדער אדער

$$(X_{0,2}, Y_{0,2}) = (f_{e,2} (SW\theta_x), f_{e,2} (SW\theta_y)) = \frac{\Delta^2 f}{2\lambda a f + 2\Delta^2} \left(\frac{-b\lambda}{\Delta}, \frac{+c\lambda}{\Delta} \right)$$

פיתרון שאלה 3

1/ ציטוט הסעיף 1 בסעיף 1. $g(x,y)$ במישור P_2 יש התאמה
 בין הנקודה הנכונה למיקום הנכונה (פונקציה g בקו λL
 והנקודה הנכונה הנכונה (θ_x, θ_y) אולם נחשב δ

$$I_{P_2} = |G(\frac{x}{\lambda L}, \frac{y}{\lambda L}) + L[\sin \theta_x, \sin \theta_y]|^2$$

$$= |G|^2 + 1 + Q[E] G L^* + G^* L Q[E]$$

I_{P_2} מוכנסת עם ה- SLM ומתקבלת פונקציה בקו λL
 במישור P_4 וכן

$$|U_{P_4}| \cdot \sqrt{\frac{4}{3\lambda L}} \cdot \mathcal{F}\{I_{P_2}\} = g * g + \delta(x,y) + g(\frac{3}{4}x, \frac{3}{4}y) * \delta(x - \frac{3\lambda L}{4T_x}, y - \frac{3\lambda L}{4T_y}) \\ + g(-\frac{3}{4}x, -\frac{3}{4}y) * \delta(x + \frac{3\lambda L}{4T_x}, y + \frac{3\lambda L}{4T_y})$$

כאשר (T_x, T_y) ממשותף סביב הנקודה הנכונה הממוקמת δ

$$(T_x, T_y) \approx (\frac{\lambda}{\sin \theta_x}, \frac{\lambda}{\sin \theta_y})$$

$$(\frac{3\lambda L}{4T_x}, \frac{3\lambda L}{4T_y}) = (dx, dy) = (d, d)$$

אז נניח

$$(\theta_x, \theta_y) = (\sin^{-1}(\frac{\lambda}{T_x}), \sin^{-1}(\frac{\lambda}{T_y})) = (\sin^{-1}(\frac{4d}{3\lambda L}), \sin^{-1}(\frac{4d}{3\lambda L}))$$

א. מישור P_3 היכן שמצוי המישור הוא מישור פורי, כאשר אם
 סעיף g ממוקמת $\frac{x}{\lambda L}$ אצל הנקודה הפורייה של הקו היא

למעשה המושג המקובל מספיק לנו שיש להשאיר

רק סרי דפוקציה אחת של $\frac{1}{2}$. לכן המסכה

המוכנסת עם SLM יתהיה מהצורה

