

OBSAH

1. Úvod a předmluva

2. Skalární vlna a její matematický popis

2.1 Vlna a vlnová rovnice

2.2 Rovinné vlny

2.3 Kulové vlny

2.4 Harmonické vlny

2.5 Komplexní notace harmonických vln

2.6 Intenzita vlnění a výpočet intenzity harmonických vln

2.7 Helmholtzova rovnice

2.8 Poznámka o polárním tvaru řešení Helmholtzovy rovnice

2.9 Paraxiální vlna a paraxiální Helmholtzova rovnice

2.10 Fresnelova aproximace kulové harmonické vlny

2.11 Důležitá věta o řešení Helmholtzovy rovnice

3. Difrakce, rozdělení difrakčních jevů a difrakční integrály

3.1 Vymezení pojmů rozptyl, difrakce a interference

3.2 Fresnelova a Fraunhoferova difrakce

3.3 Difrakční integrály

4. Odvození difrakčních integrálů superpozicí rovinných vln

4.1 Superpozice rovinných vln

4.2 Fourierovský rozklad vlnové funkce

4.3 Úhlové spektrum vlnové funkce a difrakční integrál pro Fraunhoferovu difrakci

4.4 Difrakční integrál pro Fresnelovu difrakci

4.5 Jiné odvození difrakčního integrálu pro Fresnelovu difrakci

4.6 Fresnelova difrakce jako přenos lineárním prostorově invariantním systémem

5. Huygensův-Fresnelův princip a odvození difrakčních integrálů

5.1 Huygensův princip

5.2 Huygensův-Fresnelův princip

5.3 Příklad. Nerušené šíření rovinné vlny

5.4 Fresnelovy zóny

5.5 Odvození difrakčních integrálů z Huygensova-Fresnelova principu

6. Fresnelovy ohybové jevy

6.1 Fresnelova difrakce na obdélníkovém otvoru

6.2 Fresnelova difrakce na nepropustné polorovině

6.3 Fresnelova difrakce na štěrbině v nepropustném stínítku

6.4 Fresnelova difrakce na nepropustném vlákne

6.5 Fresnelova difrakce na dvojštěrbině v nepropustném stínítku

6.6 Fresnelova difrakce na pravém úhlu z nepropustného stínítka

6.7 Fresnelova difrakce na dokonale transparentní polorovině posouvající fázi

6.8 Fresnelova difrakce na kruhovém otvoru v nepropustném stínítku

6.9 Fresnelova difrakce na nepropustné kruhové překážce

7. Kirchhoffův a Rayleighův–Sommerfeldův difrakční integrál

- 7.1 Vyzařovací podmínka
- 7.2 Integrální věta
- 7.3 Helmholtzova integrální věta
- 7.4 Kirchhoffovo odvození difrakčního integrálu
 - 7.4.1 Kirchhoffovy okrajové podmínky
 - 7.4.2 Kirchhoffův difrakční integrál
 - 7.4.3 Helmholtzova věta o reciprocitě při difrakci
- 7.5 Rayleighovo–Sommerfeldovo odvození difrakčního integrálu
 - 7.5.1 Greenova funkce
 - 7.5.2 Explicitní tvar Greenovy funkce příslušející rovinnému difrakčnímu stínítku
 - 7.5.3 Rayleighův–Sommerfeldův difrakční integrál pro okrajovou podmínku $\psi(M)$
 - 7.5.4 Rayleighův–Sommerfeldův difrakční integrál pro okrajovou podmínku $\nabla_M \psi(M) \cdot \vec{n}$
- 7.6 Poznámka ke Kirchhoffovu difrakčnímu integrálu

8. Rubinowiczova reprezentace Kirchhoffova difrakčního integrálu

- 8.1 Jiné vyjádření Kirchhoffova difrakčního integrálu
- 8.2 Převedení plošného integrálu po S' na křivkový integrál po okraji Γ otvoru S_0 ve stínítku
- 8.3 Vlastnosti Rubinowiczova vyjádření okrajové vlny
- 8.4 Poznámka k Youngovu a Fresnelovu pojetí difrakce
- 8.5 Poznámka o okrajové vlně ve Fraunhoferově difrakci

Dodatky:

A. Greenova formule

B. Fresnelovy integrály

- B.1 Základní vlastnosti Fresnelových integrálů
- B.2 Mocninné řady Fresnelových integrálů
- B.3 Knochenhauerův rozvoj Fresnelových integrálů
- B.4 Asymptotické rozvoje Fresnelových integrálů
- B.5 Cornuova spirála

C. Lommelovy funkce dvou proměnných

- C.1 Definice Lommelových funkcí $U_\nu(u, v)$, $V_\nu(u, v)$
- C.2 Určitý integrál vyjádřený Lommelovými funkcemi
- C.3 Některé vlastnosti Lommelových funkcí

D. Lineární prostorově invariantní systémy

- D.1 Systém
- D.2 Lineární systém. Impulsová odezva. Superpoziční integrál
- D.3 Lineární prostorově invariantní systém