

Mgr. studium
Okruhy pro předmět
NELINEÁRNÍ OPTIKA

Témata např. z předmětu *Nelineární optika (12NLOP)*

1. **Pojetí komplexních veličin** v lineárních a nelineárních systémech. Vyjádření nelinearity řadou; řád nelineárního procesu.
2. **Vektor polarizace, vlnová rovnice a Helmolzova rovnice vázaných vln** pro nelineární prostředí. Mikroskopický a makroskopický pohled, parametrický a neparametrický proces.
3. **Dielektrická susceptibilita v klasické a kvantovém pojetí** a způsob popisu nelinearity pomocí dielektrické susceptibility, disperzní vlastnosti, energie pole. Pole vakuové a maxwellovské.
4. **Susceptibilita u krystalů** a tenzorový účinek susceptibilit. Vliv vnitřní symetrie prostředí na tvar tenzoru susceptibility. Kleinmanova symetrie. Nelinearity 2 a 3. řádu.
5. **Parametrická vazba vln v nelineárním prostředí.** Zákony zachování energie a hybnosti fotonů - fázové přizpůsobení vln. Manleyovy – Roweovy vztahy.
6. **Obecná řešení fázového synchronizmu.** Fázový přizpůsobovací faktor, Ideově možné interakční vztahy, prostředí a nelinearity, kde nepřehlídíme k fázové podmínce.
7. **Generace 2. harmonické** a řešení fázového synchronizmu polarizační orientací svazku. cen generace součtových a rozdílových frekvencí. Synchronizmy I. a II. typu.
8. **Generace 3. harmonické a velmi vysokých harmonických.** (např. 25).
9. **Parametrický zesilovač a oscilátor.** Průběh pole v tomto systému a projev zákona zachování energie na nezbytnost vln čerpací a jalové a signálové.
10. **Čtyřvlnový proces s nelinearitou třetího řádu.** Nelinearitami indukované změny indexu – Kerrův jev.
11. **Automodulační procesy v prostoru a čase,** časové a prostorové solitony, proces samofokusace.
12. **Elektrooptický jev,** lineární Pockelsův jev, aplikace EO jevu.
13. **Nelineární rozptyly světla,** klasifikace a charakteristiky rozptylů, účinný průřez interakce, koherentní a nekoherentní rozptyl, spontánní a stimulovaný rozptyl, fyzikální původ rozptylu.
14. **Ramanův rozptyl** – základní efekty a aplikace.
15. **Brillouinův rozptyl** – základní efekty a aplikace.
16. **Fotorefraktivní jev,** charakteristiky, materiálová nelinearita, „dvouvlnová“ a „čtyřvlnová“ interakce ve fotorefraktivním prostředí, aplikace fotorefraktivního jevu.

17. **Optická fázová konjugace**, princip a holografický model, fázově konjugovaná vlna generovaná nelineárními procesy – fotorefraktivním jevem, Brillouinovým rozptylem.
18. **Nelineární absorpční jevy**, dvoufotonová a multifotonová absorpce co je, proč dvoufotonová absorpce je čtyřvlnová interakce? Efekt satureovatelné absorpce.
19. **Nelineární jevy krátkých impulzů**, vliv nelinearit na tvar impulzu, vliv disperze, čerpovaný impulz. Prodlužování a zkracování impulzů vlivem disperze a vlivem nelinearit.
20. **Optická bistabilita** a stabilizace svazku. Rezonátorová bistabilita.