

Elementy inżynierii i optyki kwantowej

Pomoce, z których korzystałem przygotowując wykład:

1. W. B. Bierestecki, E.M. Lifszyc, L.P. Pitajewski
Relatywistyczna teoria Kwantów cz. 1.
2. Henryk Arodź
“QUANTIZED GAUGE FIELD THE CASE OF ELECTROMAGNETIC FIELD”
Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego,
Prace Fizyczne, zeszyt 27, 1987
3. G. Milbourn *Inżynieria Kwantowa*
4. C. C. Gerry, P. L. Knight *Introductory Quantum Optics*
Cambridge University Press, 2005
5. W. P. Schleich *Quantum Optics in Phase Space*
WILEY-VCH, 2001
6. W. Vogel, D-G Welsch, S. Wallentowitz *Quantum Optics An Introduction*
WILEY-VCH, 2001
7. J. R. Klauder, B. S. Skagerstam
Coherent states. Applications in physics and mathematical physics,
Singapore 1985
8. S. T. Ali, J-P Natoire, J-P Gazeau
Coherent states, Wavelets and Their Generalizations
Springer, 2000.

Inżynieria kwantowa:

doświadczalne manipulowanie amplitudami kwantowymi opisującymi zachowanie układu fizycznego.

Optyka kwantowa:

fundamentalna fizyka leżąca u podstaw optyki. Opisuje zjawiska, w których ujawnia się korpuskularna natura promieniowania elektromagnetycznego.

Kwantowa natura światła:

- Max Planck 1900 (Nobel 1918) - atomy wnętrza absorbują energię w formie kwantów - rozkład widmowy promieniowania ciała doskonale czarnego; swobodne promieniowanie to fale elektromagnetyczne opisywane przez układ równań Maxwella.
- Albert Einstein 1905 (Nobel 1921) - światło skwantowane w formie „zlokalizowanych w przestrzeni niepodzielnych kwantów energii, pochłanianych i wysyłanych zawsze tylko w całości” (Zjawisko fotoelektryczne **nie jest** doświadczalnym dowodem na istnienie fotonów).
- Niels Bohr (Nobel 1922) - badania nad budową i promieniowaniem atomów; model Bohra atomu wodoru.
- Arthur H. Compton 1922 (Nobel 1927) - wyjaśnienie efektu „zmiękczenia promieni” X rozpraszanych przez substancję o niskiej liczbie atomowej – przykład korpuskularnego zachowania się światła.
- Bose 1924 - promieniowanie traktowane jak zbiór nierozróżnialnych cząstek gazu; założenie, że podstawowy obszar przestrzeni fazowej ma objętość h^3 .
- Lewis 1926 - wprowadzenie pojęcia fotonu.

Roy Jay Glauber,

„Ojciec” optyki kwantowej - Nagroda Nobla 2005



Trzy fundamentalne prace Glaubera:

- 1) [*Photon correlations*](#),
Phys. Rev. Lett. **10**, 84-86 (1963).
- 2) [*The Quantum Theory of Optical Coherence*](#),
Phys. Rev. **130**, 2529-2539 (1963).
- 3) [*Coherent and Incoherent States of the Radiation Field*](#),
Phys. Rev. **131**, 2766-2788 (1963).

- pokazał, co mierzy pojedynczy detektor
- pokazał, co mierzą detektory w koincydencji
- zdefiniował odpowiednie kwantowe funkcje korelacji
- stworzył formalizm optyki kwantowej wykorzystując stany koherentne.