

# Tematy do zaliczenia wykładu: Wstęp do modelu standardowego

Proszę napisać esej o długości 5–10 stron A4 z interlinią 1,5. Tekst powinien zawierać: imię i nazwisko autora, tytuł, krótkie streszczenie (abstrakt), zwarty tekst podzielony na krótkie rozdziały oraz spis literatury. Teksty można dostarczać do końca lutego. W marcu należy umówić się na krótkie spotkanie w celu omówienia przedstawionego tekstu.

Poniższy spis zostanie uzupełniony o pełniejszą literaturę. Można także zaproponować własny temat, jeżeli mieści się on w tematyce objętej wykładem. Proszę przesłać mailem na adres [michal@if.uj.edu.pl](mailto:michal@if.uj.edu.pl) wybrany temat.

1. Grupa  $SL(2, C)$  i jej związek z grupą Lorentza (niezmienniki, generatory, reprezentacje).  
Jan Łopuszański *Rachunek spinorów*, PWN.
2. Kwantowanie swobodnego pola elektromagnetycznego (niezmienniczość względem symetrii cechowania, polaryzacje fotonów):  
W.B. Bierestecki, E.M. Lifszyc, L.P. Pitajewski, *Relatywistyczna teoria kwantów, cz. I*, PWN;  
W. Greiner, J. Reinhardt, *Field Quantization*, Springer.
3. Spektrum atomu wodoru w teorii relatywistycznej:  
J.D. Bjorken, S.D. Drell, *Relatywistyczna mechanika kwantowa*.
4. Symetrie dyskretne w teorii pola dla pól skalarnych, pól Diraka i pól elektromagnetycznych  
S. Weinberg, *Teoria pól kwantowych (podstawy)*, PWN;  
W. Greiner, J. Reinhardt, *Field Quantization*, Springer.
5. Fenomenologia łamania CP dla mezonów K:  
I. Bigi, *CP Violation – An Essential Mystery in Nature’s Grand Design*,  
<http://arxiv.org/abs/hep-ph/9712475>  
Jeff Richman, *Heavy Quark Physics and CP violation*, Lecture Notes Les Houches Summer School 1998, <http://www.nikhef.nl/~graven/cp/>  
J.F. Donoghue, E. Golowich, B.R. Holstein, *Dynamics of the standard model*, Cambridge
6. Fenomenologia łamania CP dla mezonów B:  
I. Bigi, *CP Violation – An Essential Mystery in Nature’s Grand Design*,  
<http://arxiv.org/abs/hep-ph/9712475>  
Jeff Richman, *Heavy Quark Physics and CP violation*, Lecture Notes Les Houches Summer School 1998, <http://www.nikhef.nl/~graven/cp/>  
J.F. Donoghue, E. Golowich, B.R. Holstein, *Dynamics of the standard model*, Cambridge

7. Trójkąty unitarności, co wiadomo na temat mieszania kwarków?
8. Jawne wyliczenie poprawek jednopętlowych do masy fermionu ( $\Sigma$ ) i propagatora fotonu ( $\Pi$ ):  
W. Greiner,
9. Elektrodynamika cząstek o spinie 0.  
I.J.R. Aitchison, A.J.G. Hey, *Gauge Theories in Particle Physics*,
10. Rozpraszanie jednakowych fermionów: startując z gęstości Lagrange’ego dla elektrodynamiki wyprowadzić element macierzy  $S$  na rozpraszanie dwóch identycznych fermionów  
S.J. Chang, *Introduction to quantum field theory*, World Scientific
11. Rozpraszanie jednakowych fermionów: posługując się znanymi regułami Feynmana wyprowadzić wzór na przekrój czynny dla rozpraszania dwóch jednakowych fermionów w elektrodynamice.
12. Startując z gęstości Lagrange’a dla chromodynamiki kwantowej wyprowadzić wzory na sprzężenie trzech i czterech gluonów  
W. Greiner
13. Czynniki kolorowe dla diagramów jednopętlowych w chromodynamice kwantowej  
P. Cvitanović, *Group Theory*, Princeton Univ. Press.  
<http://www.birdtracks.dk/index.html>
14. Anomalny moment magnetyczny ( $g - 2$ ) dla muonu: porównanie teorii z doświadczeniem  
A.E. Dorokhov, *Hadronic corrections to muon anomalous magnetic moment within the instanton liquid model*.  
Acta Phys.Polon. **B36**:3751-3782,2005, e-Print: hep-ph/0510297;  
A. Czarnecki, *Anomalous magnetic moment of the muon*, Acta Phys.Polon. **B33**:4373-4378,2002.
15. Niestandardowe modele łamania symetrii elektro-słabej, wykłady M. Peskina (SLAC), nagrania video wykładów  
<http://www.slac.stanford.edu/gen/meeting/ssi/2001/>  
<http://www.slac.stanford.edu/econf/C040802/program.htm>
16. Fizyka kwarku top:  
S. Dawson, *The Top quark, QCD, and new physics*, lectures given at Theoretical Advanced Study Institute in Elementary Particle Physics (TASI 2002) e-Print: hep-ph/0303191;  
M. Beneke et al., *Top quark physics*, talk given at Workshop on Standard Model Physics (and more) at the LHC (First Plenary Meeting), Geneva, Switzerland, 25-26 May 1999, e-Print: hep-ph/0003033.

17. Rozkłady partonów w świetle wyników otrzymanych w akceleratorze Hera:
18. Fizyka rozkładów partonowych dla małych  $x$  – ewolucja BFKL:
19. Teoretyczne i fenomenologiczne aspekty mieszania neutrin:  
G. Altarelli, F. Feruglio, *Neutrino masses and mixings: A theoretical perspective*, Phys.Rept. **320**:295-318,1999;  
S.M. Bilenky, C. Giunti, W. Grimus, *Phenomenology of neutrino oscillations*, Prog.Part.Nucl.Phys.**43**:1-86,1999, e-Print: hep-ph/9812360.
20. Eksperymenty fizyki neutrin: źródła neutrin, detekcja, wyniki, interpretacja:  
D. Wark, materiały z wykładów na 47 Szkole Fizyki Teoretycznej, Zakopane, 2007  
<http://th-www.if.uj.edu.pl/school/2007/speakers07.html>  
nagrania video wykładów SLAC Summer Institute 2004  
<http://www.slac.stanford.edu/econf/C040802/program.htm>
21. Poza modelem standardowym: wielka unifikacja, grupa SU(5)  
T.P. Cheng, L.F. Li, *Gauge theory of elementary particle physics*, Oxford
22. Przechodzenie neutrin przez materię: efekt Mikheeva- Smirnova:
23. Mieszanie mezonów K i mezonów B.