

Конспект по Физика на ядрото и елементарните частици - 2017 г.

1. Ядрени радиуси и експериментални методи за определянето им.
2. Маса на ядрата и експериментални методи за нейното определяне. Енергия на свързване Полу-емпирична масова формула. Линия на β -стабилност. Граници на ядреното съществуване.
3. Ядрен ъглов момент и четност. Коефициенти на Клебш-Гордън.
4. Магнитен диполен и електричен квадруполен моменти. Свърхфини структура и взаимодействие. Ядрено-магнитен резонанс
5. Деутрон. Зарядова независимост/симетрия – изоспин. Обобщен принцип на Паули. Изотопични мултиплети.
6. Експерименти по N-N (p-n) разсейване. Характеристики на ядрените сили. Обменни сили.
7. Ядрени модели – ефективни сили, средно поле, експериментални доказателства за съществуване на слоеста структура в атомното ядро.
8. Ядрени модели – слоест модел.
9. Ядрени модели – произход на ядрените колективните състояния, ядрени вибрации в сферични ядра.
10. Ядрени модели – ядрена деформация, ротационен спектър, ротации и вибрации в деформирани ядра.
11. Закон за радиоактивното разпадане – активност, парциални величини, естествена широчина на нивата, добив и разпад.
12. Закон за радиоактивното разпадане – две, три и N последователни разпадания, естествена радиоактивност, датиране.
13. Методи за определяне на къси времената на живот на ядрени състояния.
14. α -разпад – закон на Geiger-Nuttall, елементарна теория на α - разпада.
15. α -разпад – вероятности за преход и правила за отбор при α - разпад.
16. β -разпад – общи закономерности, теория на Ферми, забранени преходи, график на Кюри, маса на неутрино.
17. β -разпад – класификация и правила на отбор за β -преходи, експеримент на Ву.
18. γ -разпад – мултиполност на γ -лъчите, вероятности за преход, правила за отбор, вътрешна конверсия и ефект на Мьосбауер.
19. Неутрони. Забавяне на неутрони. Ядрено делене.
20. Верижна реакция. Ядрени реактори. Ядрени експлозиви.
21. Елементарните частици. Откриване на електрона, неутрона, пиона и антиматерията.

22. Примери за непрекъснати и дискретни симетрии. Теорема на Ньотер. Запазващи се квантови числа. Нарушение на Р симетрията.
23. Кварков модел. Силно взаимодействие. Цвят. Квантова хромодинамика.
24. Електрослаби взаимодействия. W и Z бозон. Спонтанно нарушение на симетрията и Хиггс бозон.

Литература:

1) Ядрена физика

Introductory Nuclear Physics, Kenneth S. Krane, John Wiley&Sons, Inc. New York, 1988.

Basic Ideas and Concepts in Nuclear Physics, K. Heyde, IoP publishing, Bristol, 2004.

Nuclear structure from a simple perspective, R.F. Casten, Oxford University Press, 2000.

Физика на ядрото и елементарните частици, У.С.С. Уилямс (превод А. Проикова, Р. Ценов, С. Габраков) Университетско издателство “Св. Кл. Охридски”, София 2000.

Теоретична ядрена физика, Б. Славов, Университетско издателство “Св. Кл. Охридски”, София 2000.

Лекции 2009 г.

<http://nucleus.phys.uni-sofia.bg/ri/lectures/>

2) Елементарни частици

<http://atomic.phys.uni-sofia.bg/elektronna-biblioteka/lectures/lekicii-po-fizika-na-elementarnite-chastici/partphys-lecture1-bg.pdf>

<http://atomic.phys.uni-sofia.bg/elektronna-biblioteka/lectures/lekicii-po-fizika-na-elementarnite-chastici/partphys-lecture2-bg.pdf>

<http://atomic.phys.uni-sofia.bg/elektronna-biblioteka/lectures/uchebnik.pdf>

София
2017 г.

проф. дфзн Г. Райновски