

Вопросы к госэкзамену для магистрантов из Мьянмы.

1. Атомные ядра. N-Z диаграмма атомных ядер. Опыт Резерфорда. Размеры ядер. Масса и энергия связи ядра. Энергии отделения протона и нейтрона от ядра. Энергия отделения от ядра легких ядер.
2. Стабильные и радиоактивные ядра. Квантовые характеристики ядерных состояний. Спин ядра. Четность. Основное и возбужденные состояния атомных ядер. Время жизни и ширина ядерного уровня. Изоспин ядер.
3. Дейтрон. Свойства нуклон-нуклонного взаимодействия
4. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Среднее время жизни. Радиоактивные семейства ядер.
5. Альфа - распад. Энергетическое условие альфа - распада. Периоды альфа - распада. Элементарная теория альфа - распада. Прохождение альфа - частиц через потенциальный барьер. Энергетические спектры альфа - частиц.
6. Бета - распад. Энергетические условия бета - распада. Электронный захват. Периоды бета - распада. Разрешенные и запрещенные бета- распады. Энергетические спектры электронов и нейтрино в бета - распаде.
7. Гамма - переходы в атомных ядрах. Правила отбора для электромагнитных переходов. Мультипольность излучения. Вероятности гамма - переходов. Эффект Мессбауэра.
8. Микроскопические и коллективные модели атомных ядер. Коллективные свойства ядер. Модель жидкой капли. Полуэмпирическая формула энергии связи ядра.
9. Модель ядерных оболочек. Физическое обоснование оболочечной модели. Принцип Паули. Спин - орбитальное взаимодействие в ядрах. Потенциал среднего ядерного поля. Спин и четность основных состояний ядер в модели оболочек.
10. Возбужденные состояния атомных ядер. Одночастичные возбуждения ядер. Деформация ядер. Коллективные возбуждения атомных ядер. Вращательные состояния деформированных ядер. Колебательные состояния сферических ядер.
11. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Энергия ядерной реакции. Порог ядерной реакции. Сечение реакции. Дифференциальное и полное сечения.
12. Механизмы ядерных реакций. Составное ядро. Прямые ядерные реакции. Реакции срыва и подхвата.
13. Деление ядер. Механизм деления. Энергия деления. Продукты деления. Характеристики продуктов деления. Нейтроны деления. Спектр нейтронов деления.
14. Деление ядер урана под действием тепловых и быстрых нейтронов. Цепная реакция деления. Ядерные реакторы. Ядерный взрыв
15. Фундаментальные частицы стандартной модели.
16. Методы ускорения заряженных частиц. Ускорители прямого действия
17. Линейный резонансный ускоритель. Циклические ускорители.

18. Детекторы ионизационного типа. Газонаполненные детекторы. Трековые детекторы.
19. Сцинтилляционные и полупроводниковые детекторы.
20. Естественные источники излучения. Доза. Единицы измерения доз.
21. Основные характеристики частиц. Классификация частиц. Образование частиц. Порог реакции.
Электрон, позитрон,
22. Квантовые числа частиц и законы сохранения. Античастицы. Электрон, позитрон. Какие квантовые числа совпадают и какие различаются у частиц и античастиц. Резонансы.
23. Лептоны. Число поколений лептонов. Электрон. Мюон. Тау лептон. Нейтрино, антинейтрино. Распады мюона и τ - лептона. Лептонные квантовые числа. Закон сохранения лептонных чисел.
24. Адроны, барионы и мезоны. Модель кварков. Число поколений кварков. Квантовые числа. Барионное число. Странность и другие адронные квантовые числа. Изоспин..
25. Странные частицы. Рождение и распад странных частиц. S кварк. Четность. Внутренняя четность адронов. Четность системы частиц. Струи адронов. Электрические заряды кварков.
26. Четыре типа фундаментальных взаимодействия. Взаимодействие в классической и квантовой физике. Локальное взаимодействие в точке.
27. Переносчики взаимодействия. Калибровочные бозоны. Константы связи. Механизм взаимодействия частиц. Виртуальные частицы. Понятие о диаграммах Фейнмана.
28. Электромагнитное взаимодействие. Основные свойства электромагнитного взаимодействия. Испускание и поглощение фотонов. Двух и трехфотонная аннигиляция. Возможна ли однофотонная аннигиляция? Объясните свой ответ.
29. Сильное цветное взаимодействие кварков. Глюоны - переносчики сильного взаимодействия. Кварковая модель адронов. Цвет кварков и глюонов. Асимптотическая свобода и невылетание кварков (конфайнмент).
30. Слабое взаимодействие. Основные характеристики слабого взаимодействия. Лептоны и лептонные квантовые числа. Промежуточные W^+ , W^- и Z бозоны. Распады $W^{+(-)}$ бозона. Законы сохранения в слабых взаимодействиях.
31. Слабые распады лептонов и кварков. Нейтрино и антинейтрино. Взаимодействие нейтрино с веществом. Масса нейтрино.