

Утверждено
решением Ученого Совета
физического факультета МГУ
от 26.12.2019 г.

Декан физического факультета МГУ
профессор Н.Н.Сысоев



Государственный экзамен по физике
Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова
Магистерская программа
«Физика микромира»

Билет № 1

1. Ядерная резонансная флуоресценция. Эффективное сечение ЯРФ. Эксперимент по резонансному рассеянию γ -квантов. Детектор γ -квантов. Функция отклика детектора.
2. Кварковая структура мезонов. Свойства мезонов. Кварковая структура барионов. Экзотические мезоны. Очарованные барионы и мезоны. Сходства и различия со странными частицами. Чармомий.
3. Построить диаграмму Фейнмана распада мюона. Проанализировать законы сохранения лептонных зарядов в этом распаде.

Билет № 2

1. Элементарная теория деления. Энергия деления. Деление атомных ядер нейтронами. Деление изотопов урана ^{238}U и ^{235}U нейтронами. Осколки деления
2. Общие свойства адронных атомов. Пион-ядерное взаимодействие. Δ -резонанс. Пионные атомы. Каон-ядерное взаимодействие. Взаимодействие K^- -мезонов с ядрами. Взаимодействие нейтральных каонов с ядрами.
3. Для распада Δ^{++} резонанса ($J^P = (3/2)^+$) $\Delta^{++} \rightarrow p + \pi^+$, определить суммарный орбитальный момент испущенных адронов.

Билет № 3

1. Ускорители частиц. Каскадный генератор Циклотрон. Электростатический генератор (генератор Ван де Граафа). Линейный ускоритель. Бетатрон. Микротрон. Синхротрон. Ускоритель на встречных пучках (коллайдер). Вторичные пучки частиц.
2. Методы регистрации нейтрино. Обратный бета-распад. Радиохимический метод. Сцинтиляционный метод. Детектор SNO. Детектор JUNO. Черенковские нейтринные телескопы. Принцип работы. Нейтринный комплекс в Камиоке. Детекторы и достижения. Методы обнаружения осцилляций. Детекторы OPERA, NovA, LBNE
3. Построить диаграмму Фейнмана для распада положительного π -мезона. Рассчитать энергии продуктов распада.

Билет № 4

1. Взаимодействие гамма-квантов с веществом. Взаимодействие нейтронов с веществом. Замедление нейтронов. Взаимодействие мюонов с веществом
2. Основные физические характеристики нейтрино. Основные типы взаимодействия с веществом. Взаимодействие нейтрино с атомными ядрами. Взаимодействие нейтрино с нуклонами и кварками. Классификация нейтрино по источникам и энергиям. Спектр нейтрино.
3. Определить мультипольность γ -квантов, при переходах ядра ^{17}O из первого возбужденного состояния $1/2^+$ в основное состояние. На основе модели оболочек указать конфигурационную структуру основного и возбужденного состояний ядра ^{17}O .