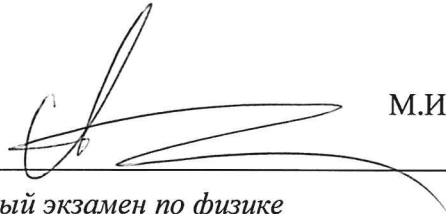


*Государственный экзамен по физике  
Физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова  
Магистерская программа «Физика микромира»*

**Билет № 1**

1. Ядерная резонансная флуоресценция. Эффективное сечение ЯРФ. Эксперимент по резонансному рассеянию  $\gamma$ -квантов. Детектор  $\gamma$ -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. Чармоний.
3. Построить диаграмму Фейнмана распада мюона. Проанализировать законы сохранения лептонных зарядов в этом распаде.

Заведующий отделением  
ядерной физики, профессор



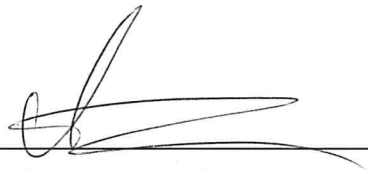
М.И.Панасюк

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

**Билет № 2**

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

Заведующий отделением  
ядерной физики, профессор




М.И.Панасюк

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

**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. Сцинтилляционный 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  $\pi$ -мезона. Рассчитать энергии продуктов распада.

Заведующий отделением  
ядерной физики, профессор



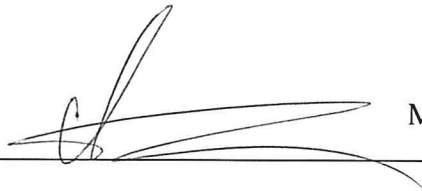
М.И.Панасюк

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

**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  $\gamma$ -квантов, при переходах ядра  $^{17}\text{O}$  из первого возбужденного состояния  $1/2^+$  в основное состояние. На основе модели оболочек указать конфигурационную структуру основного и возбужденного состояний ядра  $^{17}\text{O}$ .

Заведующий отделением  
ядерной физики, профессор



М.И.Панасюк