

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УСТАНОВОК И ЭКСПЕРИМЕНТОВ

3 Семестр

Раздел 1 Часть 1

1.1 Контроль по итогам (КИ) - 8 Неделя

Тест

Ф.И.О. _____ Группа _____ Дата _____

(Выберите один правильный ответ и зачеркните квадрат напротив него.)

1. Функция распределения случайной величины $F(x)$ это вероятность того, что

| | |
|---|--|
| a) <input type="checkbox"/> случайная величина меньше x | c) <input type="checkbox"/> случайная величина равна x |
| b) <input type="checkbox"/> случайная величина больше x | |

2. Плотность это

| | |
|--|--|
| a) <input type="checkbox"/> интеграл функции распределения | c) <input type="checkbox"/> первая производная функции распределения |
| b) <input type="checkbox"/> вторая производная функции распределения | |

3. Плотность описывает распределение

| | |
|---|---|
| a) <input type="checkbox"/> непрерывной случайной величины | c) <input type="checkbox"/> дискретной случайной величины |
| b) <input type="checkbox"/> дискретной и непрерывной случайной величины | |

4. Функция распределения монотонно

| | |
|--|--|
| a) <input type="checkbox"/> убывает | c) <input type="checkbox"/> возрастает |
| b) <input type="checkbox"/> не убывает | |

5. Базовая случайная величина имеет распределение

| | |
|--|---|
| a) <input type="checkbox"/> гауссово | c) <input type="checkbox"/> равномерное от 0 до 1 |
| b) <input type="checkbox"/> равномерное от -1 до 1 | |

6. Метод суперпозиции позволяет моделировать непрерывную случайную величину с помощью

| | |
|---|--|
| a) <input type="checkbox"/> представления плотности в виде разности | c) <input type="checkbox"/> представления плотности в виде суммы |
| b) <input type="checkbox"/> представления плотности в виде обратной функции | |

7. Метод исключения позволяет моделировать непрерывную случайную величину с помощью

| | |
|--|---|
| a) <input type="checkbox"/> разложения в степенной ряд | c) <input type="checkbox"/> исключения плотности из распределения |
| b) <input type="checkbox"/> мажорирующей функции | |

8. Длина свободного пробега в однородной среде с макроскопическим сечением μ моделируется по формуле

| | |
|---|---|
| a) <input type="checkbox"/> $-\frac{1}{\mu} \ln \gamma$ | c) <input type="checkbox"/> $-\frac{1}{\mu} \gamma^2$ |
| b) <input type="checkbox"/> $-\frac{1}{\gamma} \ln \mu$ | |

9. При замене переменных якобиан преобразования входит в плотность в степени

| | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| a) <input type="checkbox"/> -1 | c) <input type="checkbox"/> 1 |
|--------------------------------|-------------------------------|

| | |
|---------------------------------|--|
| b) <input type="checkbox"/> 1/2 | |
|---------------------------------|--|

10. Метод максимального сечения применяется для моделирования

| | |
|---|--|
| a) <input type="checkbox"/> энерговыведения | c) <input type="checkbox"/> типа процесса взаимодействия |
|---|--|

| | |
|--|--|
| b) <input type="checkbox"/> длины свободного пробега | |
|--|--|

Раздел 2 Часть 2

2.1 Контроль по итогам (КИ) - 16 Неделя

Вариант № 1

1. Моделировать случайную величину, имеющую плотность:

$$p_{\xi}(x) = \frac{2}{3} e^{-x} + e^{-3x}, x > 0$$

2. Моделировать случайную величину, имеющую плотность:

$$p_{\xi}(x) = \frac{2}{2 + \pi} (1 + \cos x), 0 < x < \frac{\pi}{2}$$

3. Случайная величина ξ имеет плотность:

$$p_{\xi}(x) = \frac{1}{3}, -1 < x < 2$$

Вычислить $p_{\eta}(y)$, если $y = x^2$

4. Частица, взаимодействующая двумя процессами попадет в установку из двух пластин.

Первая пластина толщиной 1 см, $\mu_1^{(1)} = 0.015 \text{ см}^{-1}$, $\mu_1^{(2)} = 0.01 \text{ см}^{-1}$

Вторая пластина толщиной 1.5 см, $\mu_2^{(1)} = 0.01 \text{ см}^{-1}$, $\mu_2^{(2)} = 0.02 \text{ см}^{-1}$

Моделировать прохождение частицы до первого взаимодействия.

Вариант № 2

1. Моделировать случайную величину, имеющую плотность:

$$p_{\xi}(x) = \frac{9}{5}e^{-3x} + 2e^{-5x}, x > 0$$

2. Моделировать случайную величину, имеющую плотность:

$$p_{\xi}(x) = (1-x)e^{1-x}, 0 < x < 1$$

3. Случайная величина ξ имеет плотность:

$$p_{\xi}(x) = \frac{1}{4}, -1 < x < 3$$

Вычислить $p_{\eta}(y)$, если $y = x^2$

4. Частица, взаимодействующая двумя процессами попадет в установку из двух пластин.

Первая пластина толщиной 1.5 см, $\mu_1^{(1)} = 0.015 \text{ см}^{-1}$, $\mu_1^{(2)} = 0.01 \text{ см}^{-1}$

Вторая пластина толщиной 1 см, $\mu_2^{(1)} = 0.01 \text{ см}^{-1}$, $\mu_2^{(2)} = 0.02 \text{ см}^{-1}$

Моделировать прохождение частицы до первого взаимодействия.

Вариант № 3

1. Моделировать случайную величину, имеющую плотность:

$$p_{\xi}(x) = \frac{3}{2}e^{-2x} + e^{-4x}, x > 0$$

2. Моделировать случайную величину, имеющую плотность:

$$p_{\xi}(x) = x^3 - \frac{3}{4}x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{3}{4}, 0 < x < 1$$

3. Случайная величина ξ имеет плотность:

$$p_{\xi}(x) = \frac{1}{5}, -2 < x < 3$$

Вычислить $p_{\eta}(y)$, если $y = x^2$

4. Частица, взаимодействующая двумя процессами попадет в установку из двух пластин.

Первая пластина толщиной 0,5 см, $\mu_1^{(1)} = 0.03 \text{ см}^{-1}$, $\mu_1^{(2)} = 0.02 \text{ см}^{-1}$

Вторая пластина толщиной 1 см, $\mu_2^{(1)} = 0.01 \text{ см}^{-1}$, $\mu_2^{(2)} = 0.01 \text{ см}^{-1}$

Моделировать прохождение частицы до первого взаимодействия.

Вариант № 4

1. Моделировать случайную величину, имеющую плотность:

$$p_{\xi}(x) = 2e^{-3x} + 2e^{-6x}, x > 0$$

2. Моделировать случайную величину, имеющую плотность:

$$p_{\xi}(x) = x^2 - \frac{2}{3}x + 1, 0 < x < 1$$

3. Случайная величина ξ имеет плотность:

$$p_{\xi}(x) = \frac{1}{7}, -3 < x < 4$$

Вычислить $p_{\eta}(y)$, если $y = x^2$

4. Частица, взаимодействующая двумя процессами попадет в установку из двух пластин.

Первая пластина толщиной 1 см, $\mu_1^{(1)} = 0.015 \text{ см}^{-1}$, $\mu_1^{(2)} = 0.01 \text{ см}^{-1}$

Вторая пластина толщиной 1 см, $\mu_2^{(1)} = 0.01 \text{ см}^{-1}$, $\mu_2^{(2)} = 0.015 \text{ см}^{-1}$

Моделировать прохождение частицы до первого взаимодействия.

Вариант № 5

1. Моделировать случайную величину, имеющую плотность:

$$p_{\xi}(x) = 4\left(\frac{1}{5}e^{-4x} + e^{-5x}\right), x > 0$$

2. Моделировать случайную величину, имеющую плотность:

$$p_{\xi}(x) = x^2 - \frac{1}{3}x + \frac{5}{6}, 0 < x < 1$$

3. Случайная величина ξ имеет плотность:

$$p_{\xi}(x) = \frac{1}{5}, -3 < x < 2$$

Вычислить $p_{\eta}(y)$, если $y = x^2$

4. Частица, взаимодействующая двумя процессами попадет в установку из двух пластин.

Первая пластина толщиной 1 см, $\mu_1^{(1)} = 0.02 \text{ см}^{-1}$, $\mu_1^{(2)} = 0.04 \text{ см}^{-1}$

Вторая пластина толщиной 2 см, $\mu_2^{(1)} = 0.01 \text{ см}^{-1}$, $\mu_2^{(2)} = 0.01 \text{ см}^{-1}$

Моделировать прохождение частицы до первого взаимодействия.

Вариант № 6

1. Моделировать случайную величину, имеющую плотность:

$$p_{\xi}(x) = \frac{3}{2}e^{-2x} + e^{-4x}, x > 0$$

2. Моделировать случайную величину, имеющую плотность:

$$p_{\xi}(x) = (1-x)e^{1-x}, 0 < x < 1$$

3. Случайная величина ξ имеет плотность:

$$p_{\xi}(x) = \frac{1}{7}, -3 < x < 4$$

Вычислить $p_{\eta}(y)$, если $y = x^2$

4. Частица, взаимодействующая двумя процессами попадет в установку из двух пластин.

Первая пластина толщиной 1.5 см, $\mu_1^{(1)} = 0.015 \text{ см}^{-1}$, $\mu_1^{(2)} = 0.02 \text{ см}^{-1}$

Вторая пластина толщиной 0.75 см, $\mu_2^{(1)} = 0.02 \text{ см}^{-1}$, $\mu_2^{(2)} = 0.025 \text{ см}^{-1}$

Моделировать прохождение частицы до первого взаимодействия.

3 Семестр

Зачет

Вопросы для зачета по курсу «Моделирование физических установок и экспериментов»

| Номер билета | Вопросы |
|--------------|---|
| 1 | 1. Основные термины и понятия библиотеки GEANT4 |
| | 2. Создание чувствительного объема. |
| 2 | 1. Физические процессы. |
| | 2. Задание положения детектора. |
| 3 | 1. Процесс переноса частиц. |
| | 2. Способы получения информации о прохождении частицы через детектор. |
| 4 | 1. Определение набора материалов установки. |
| | 2. Получение энергосъемления в детекторе. |
| 5 | 1. Простейшие формы частей установки. |
| | 2. Получение траектории. |
| 6 | 1. Типы сложных форм частей установки. |
| | 2. Отбор событий по заданным параметрам. |
| 7 | 1. Физические процессы для гамма-квантов. |
| | 2. Реализация детекторов совпадений. |
| 8 | 1. Физические процессы для электронов и позитронов. |
| | 2. Реализация детекторов антисовпадений. |
| 9 | 1. Физические процессы для мюонов. |
| | 2. Реализация времяпролетных детекторов. |
| 10 | 1. Физические процессы для адронов. |
| | 2. Задание ускорительного пучка. |
| 11 | 1. Основные команды терминала. |
| | 2. Задание радиоактивного источника. |
| 12 | 1. Визуализация установки и частиц. |
| | 2. Задание космических лучей. |