ПРОГРАММА ПО ИНФОРМАТИКЕ
для студентов 1-го курса физического факультета

Задания для 1-го курса по информатике (2-ой семестр)
(дана оценка заданий в баллах)

Колебания

- 3) Линейный маятник с затуханием 2 б.+ 1 б. (мультфильм)
4) Вынужденные колебания с затуханием. Резонанс 3 б.
5) Нелинейный маятник с затуханием 2 б.+ 1 б. (мультфильм)

Траектории

- 6) Движение в электромагнитном поле 2 б.

Случайные процессы

- 7) Определение площади круга по методу Монте-Карло. 1 б.
8) Определение площади равностороннего треугольника по методу Монте-Карло. 1 б.
9) "Высыпание зерна". 3 б.

ТРАЕКТОРИИ ЧАСТИЦ ПРИ НАЛИЧИИ СТОЛКНОВЕНИЙ

- 10) Случайные блуждания 2 б.
11) Прохождение нейтронов через пластинку 3 б.
12) Движение в электромагнитном поле при наличии столкновений 3 б.

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЕ ПОЛЯ

- 13) Поле и потенциал одного заряда, расположенного в точке $x=0, y=0$ 1 б.
14) Поле и потенциал двух одинаковых разноименных зарядов 2 б.
15) Поле произвольного числа зарядов. 3 б.
16) Потенциал произвольного числа зарядов (использовать цветовое кодирование различных значений потенциала). 3 б.

Указания для некоторых задач

Задача 6 Найти площадь круга по методу Монте-Карло, проверяя попадание внутрь круга путем использования уравнения окружности. Исследовать зависимость точности определения площади от числа испытаний ("выстрелов").

Задача 7 Найти площадь равностороннего треугольника по методу Монте-Карло, проверяя попадание внутрь треугольника путем анализа цвета фигуры. Исследовать зависимость точности определения площади от числа испытаний ("выстрелов").

Задача 8 "Высыпание зерна".

Исследовать процесс накопления зерна на некоторой линии $-1 < x < 1$, считая, что плотность вероятности $p(x)$ попадания отдельного зерна на эту линию зависит от x следующим образом:

$$\text{при } -1 < x < 0 \quad p(x) = 1+x, \quad \text{при } 0 < x < 1 \quad p(x) = 1-x, \quad \text{при } |x| > 1 \quad p(x) = 0.$$

Изображать упавшие зерна кружками (при соответствующих значениях "x").

Задача 10 Случайные блуждания.

Вычислить и изобразить траекторию частицы при наличии случайных столкновений, приводящих к изменению направления движения частицы на произвольный угол (в интервале от 0 до 2π) без изменения модуля скорости. Силовые поля отсутствуют. Средняя длина пробега равна L . Проследить изменение во времени смещения частицы от начальной точки, построив график зависимости смещения как функции от прошедшего времени.

Задача 11 Прохождение нейтронов сквозь пластинку.

На однородную бесконечную пластинку толщиной d вдоль оси X падает поток нейтронов. При столкновении с атомом вещества с вероятностью P_1 нейтрон поглощается, а с вероятностью $P_2 = 1 - P_1$ упруго рассеивается, причем все направления движения нейтрона после рассеяния равновероятны. Средняя длина свободного пробега равна L . Промоделировав траектории движения $N = 100$ нейтронов, определить, сколько нейтронов N_1 поглотилось в пластинке, сколько нейтронов N_2 отразилось от пластинки и сколько нейтронов N_3 прошло сквозь пластинку. Меняя отношение L/d от 0,1 до 10, выяснить его влияние на значения N_1, N_2, N_3 .

Указание: Считать, что ось X перпендикулярна к пластинке, а движение и рассеяние нейтронов происходят в плоскостях XOY . Если поверхность, на которую падают нейтроны, расположить при $x = 0$, а вторую поверхность при $x = d$, то условием прохождения будет $x > d$, а условием отражения - $x < 0$.