

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

### МОДЕЛЮВАННЯ НЕПЕРЕРВНИХ ВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН ІЗ ЗАДАНИМ ЗАКОНОМ РОЗПОДІЛУ

Існує багато методів моделювання неперервних випадкових величин. Серед цих методів відзначимо **метод виключення** (метод Неймана).

Нехай випадкова величина  $X$  визначена на скінченному інтервалі  $(a;b)$  і густина її розподілу обмежена, так що  $f(x) \leq M$ . Тоді, використовуючи пару рівномірно розподілених на інтервалі  $(0;1)$  випадкових чисел  $R$ , здійснюємо такі дії для розіграшу (моделювання) значення  $X$ :

1. Розігруємо два значення  $r_1$  і  $r_2$  випадкової величини  $R$  і будуємо випадкову точку  $Q$  (див. рисунок 1 ) з

координатами  $X_0 = a + r_1 \cdot (b - a)$ ,  $\eta = r_2 \cdot M$ .

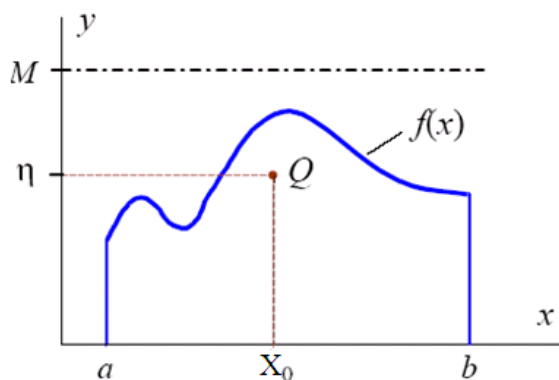


Рисунок 1 - Графічне зображення методу Неймана

2. Якщо  $\eta > f(X_0)$ , то пару значень  $(r_1, r_2)$  відкидаємо і переходимо до пункту 1; інакше приймаємо  $X = X_0$ .

Таким чином, визначаються координати випадкової точки  $Q(X_0, \eta)$  і, якщо точка опиниться під кривою  $f(x)$ , то абсциса цієї точки приймається як значення випадкової величини  $X = X_0 = a + r_1 \cdot (b - a)$  з густиною розподілу  $f(x)$ . В іншому випадку точка відкидається, визначаються координати наступної точки, і все повторюється.

### Порядок виконання роботи

1. Змодельовати методом Неймана  $N=100$  значень неперервної випадкової величини із заданою густиною розподілу ймовірності (таблиця 1). Номер варіанту дорівнює порядковому номеру студента у списку академічної групи.

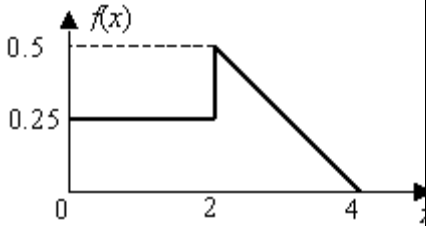
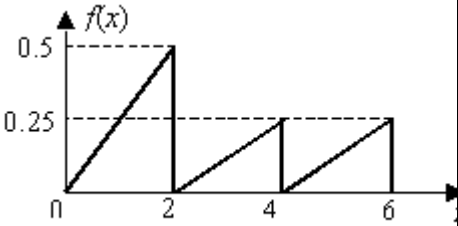
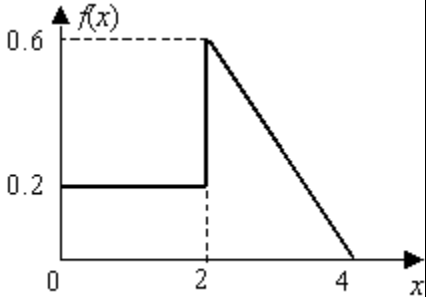
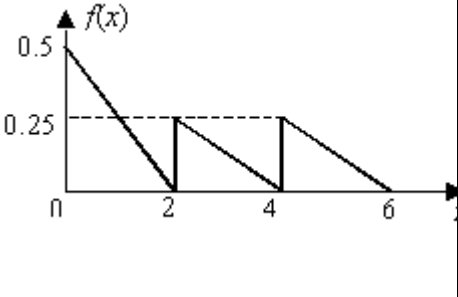
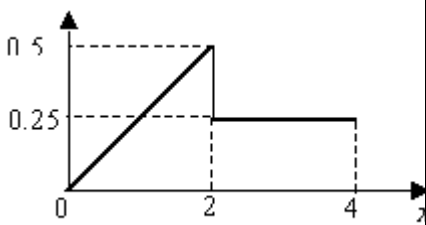
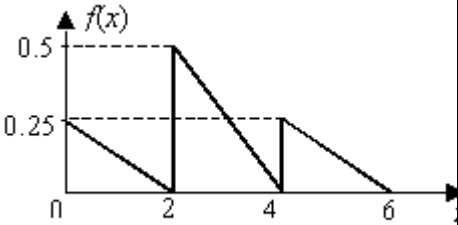
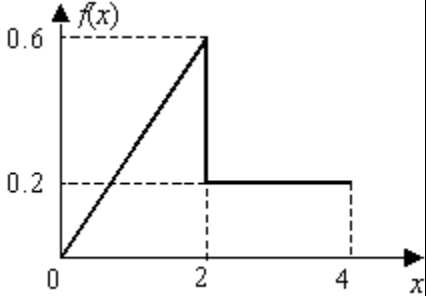
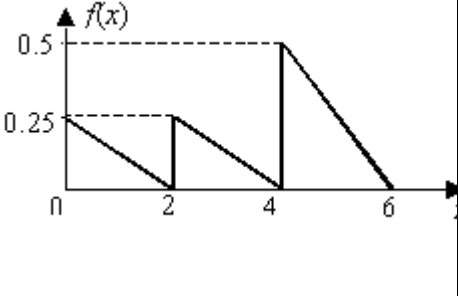
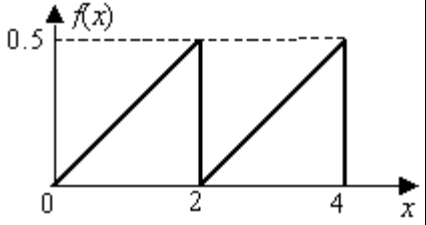
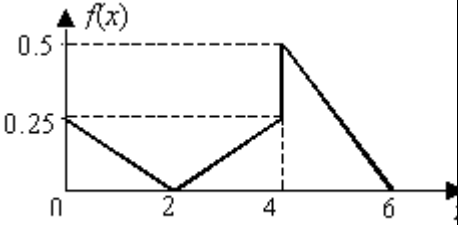
(Функції для графіка розраховуються за формулами  $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$ , або  $y = kx + b$  (залежно від виду графіка)).

2. Оцінити вибіркові математичне сподівання і дисперсію отриманої випадкової величини.

3. Побудувати гістограму та оцінити за її допомогою закон розподілу отриманої випадкової величини. Порівняти його із заданим.

4. Повторити п.1 - п.3 для  $N=1000$ . Порівняти результати.

Таблиця 1 – Густина розподілу ймовірності випадкової величини.

| Варіант | Густина розподілу   | Варіант | Густина розподілу  |
|---------|---|---------|--|
| 1       |    | 11      |    |
| 2       |    | 12      |    |
| 3       |   | 13      |   |
| 4       |  | 14      |  |
| 5       |  | 15      |  |

Продовження таблиці 3

| Варіант | Густина розподілу | Варіант | Густина розподілу |
|---------|-------------------|---------|-------------------|
| 6       |                   | 16      |                   |
| 7       |                   | 17      |                   |
| 8       |                   | 18      |                   |
| 9       |                   | 19      |                   |
| 10      |                   | 20      |                   |