

СБОРНИК

Математическое ожидание дискретной случайной величины



**140 задач с ответами
и решениями прототипов**

Задачник. Задание 6**Оглавление**

Лотерея и розыгрыши	3
Геймификация: Лутбоксы	6
Социология: Опросы	9
Медицина: Диагностика	12
Логистика: Транспорт	15
Образование: Тестирование	18
Страхование: Выплаты	21
Бизнес: Убытки и риски	24
Страхование: Франшиза	27
Страхование: Тарифы	30
Производство: Контроль качества (финансы)	33
Бизнес: Затраты на контроль	36
Технологии: Характеристики партии	39
Управление: Рейтинги поставщиков	42
Ответы	45

Лотерея и розыгрыши

- 1.1** Организаторы лотереи выпустили 10 000 билетов. Выигрыши распределены следующим образом:

Выигрыш (руб.)	100	500	2000
Число билетов	1500	100	25

Найдите математическое ожидание выигрыша на один билет. Ответ дайте в рублях.

Решение.

Пусть X — случайная величина «выигрыш на один билет». Она принимает значения $x_1 = 100$, $x_2 = 500$, $x_3 = 2000$. Чтобы найти математическое ожидание, необходимо знать вероятность каждого из этих значений.

1. Найдём вероятности каждого выигрыша.

Вероятность события равна отношению числа благоприятных исходов к общему числу билетов ($N = 10\,000$):

$$p_1 = \frac{1500}{10\,000} = 0,15; \quad p_2 = \frac{100}{10\,000} = 0,01; \quad p_3 = \frac{25}{10\,000} = 0,0025.$$

2. Запишем формулу математического ожидания.

Математическое ожидание дискретной случайной величины равно сумме произведений этой величины на соответствующие вероятности:

$$EX = x_1p_1 + x_2p_2 + x_3p_3.$$

3. Подставим значения и вычислим.

$$EX = 100 \cdot 0,15 + 500 \cdot 0,01 + 2000 \cdot 0,0025 = 15 + 5 + 5 = 25.$$

Альтернативный способ (без явного нахождения вероятностей):

Поскольку все вероятности имеют общий знаменатель $N = 10\,000$, можно сразу разделить сумму всех выигрышей на общее число билетов:

$$\begin{aligned} EX &= \frac{100 \cdot 1500 + 500 \cdot 100 + 2000 \cdot 25}{10\,000} = \frac{150\,000 + 50\,000 + 50\,000}{10\,000} = \\ &= \frac{250\,000}{10\,000} = 25. \end{aligned}$$

Ответ: 25.

- 1.2** Организаторы лотереи выпустили 5000 билетов. Выигрыши распределены следующим образом:

Выигрыш (в рублях)	200	1000	5000
Число выигрышных билетов	750	40	2

Найдите математическое ожидание величины «выигрыш на один билет». Ответ дайте в рублях.

- 1.3** Организаторы лотереи выпустили 20 000 билетов. Выигрыши распределены следующим образом:

Выигрыш (в рублях)	50	200	1000	10 000
Число выигрышных билетов	2000	500	90	1

Найдите математическое ожидание величины «выигрыш на один билет». Ответ дайте в рублях.

- 1.4** Организаторы лотереи выпустили 8000 билетов. Выигрыши распределены следующим образом:

Выигрыш (в рублях)	100	500	2000
Число выигрышных билетов	2000	400	40

Найдите математическое ожидание величины «выигрыш на один билет». Ответ дайте в рублях.

- 1.5** Организаторы лотереи выпустили 12 000 билетов. Выигрыши распределены следующим образом:

Выигрыш (в рублях)	50	300	1500	2000
Число выигрышных билетов	2000	600	80	10

Найдите математическое ожидание величины «выигрыш на один билет». Ответ дайте в рублях.

- 1.6** Организаторы лотереи выпустили 15 000 билетов. Выигрыши распределены следующим образом:

Выигрыш (в рублях)	100	500	5000
Число выигрышных билетов	4500	300	30

Найдите математическое ожидание величины «выигрыш на один билет». Ответ дайте в рублях.

- 1.7** Организаторы лотереи выпустили 25 000 билетов. Выигрыши распределены следующим образом:

Выигрыш (в рублях)	50	200	1000	5000
Число выигрышных билетов	10 000	1000	40	2

Найдите математическое ожидание величины «выигрыш на один билет». Ответ дайте в рублях.

- 1.8** Организаторы лотереи выпустили 6000 билетов. Выигрыши распределены следующим образом:

Выигрыш (в рублях)	100	500	3000
Число выигрышных билетов	1500	180	10

Найдите математическое ожидание величины «выигрыш на один билет». Ответ дайте в рублях.

- 1.9** Организаторы лотереи выпустили 50 000 билетов. Выигрыши распределены следующим образом:

Выигрыш (в рублях)	20	100	500	10 000
Число выигрышных билетов	20 000	5000	100	5

Найдите математическое ожидание величины «выигрыш на один билет». Ответ дайте в рублях.

- 1.10** Организаторы лотереи выпустили 4000 билетов. Выигрыши распределены следующим образом:

Выигрыш (в рублях)	50	200	2000
Число выигрышных билетов	1200	150	65

Найдите математическое ожидание величины «выигрыш на один билет». Ответ дайте в рублях.