



Региональное методическое объединение учителей математики Пермского края

Ведущий: Новикова Елена Олеговна, ст. преподаватель ИРО ПК



Актуальность и место в экзамене

Задание № 6 (новое, 2026 год)

Согласно документам ФИПИ, в 2026 году задание № 6 относится к разделу «Вероятность и статистика» и проверяет:

- математическое ожидание дискретной случайной величины;
- дисперсию и среднее квадратическое отклонение;
- неравенство Чебышёва.

Это новый



ормул, а

Актуальность и место в экзамене

Задание № 6. Математическое ожидание

Раздел кодификатора: «Вероятность и статистика» (код 6.2).

Что проверяет: умение вычислять математическое ожидание дискретной случайной величины по таблице распределения или по условию практико-ориентированной задачи (лотереи, игры, страховые случаи).

Уровень: базовый, с кратким ответом.

Максимальный балл: 1 первичный балл.

Почему важно: задание практико-ориентированное, встречается в вариантах стабильно, требует не столько сложных вычислений, сколько понимания смысла случайной



Задание №6 из демоверсии ЕГЭ 2026 (профиль) табличное распределение

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

Выигрыш (в рублях)	100	1000	5000	10 000	50 000
Число выигрышных билетов	500	100	50	10	1



Задание №6 из демоверсии ЕГЭ 2026

(профиль)

табличное распределение

Организаторы лотереи выпустили 10 000 билетов. Выигрыши распределены следующим образом

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

Выигрыш (в рублях) X	100	1000	5000	10 000	50 000
Число выигрышных билетов	500	100	50	10	1
Вероятность p_i	$\frac{500}{10000}=0,05$	0,01	0,05	0,001	0,0001

1) Найти вероятность каждого выигрыша:

2) Применить формулу: $E(X)=x_1p_1+x_2p_2+\dots+x_np_n$

$$E(X)=100 \cdot 0,05 + 1000 \cdot 0,01 + 5000 \cdot 0,005 + 10000 \cdot 0,001 + 50000 \cdot 0,0001 = 55$$



Задание №6 из демоверсии ЕГЭ 2026 (профиль) табличное распределение

Организаторы лотереи выпустили 10 000 билетов. Выигрыши распределены следующим образом

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

Выигрыш (в рублях) X	100	1000	5000	10 000	50 000	0
Число выигрышных билетов	500	100	50	10	1	9339
Вероятность p_i	$\frac{500}{10000}=0,05$	0,01	0,005	0,001	0,0001	0,9339

1) Найти вероятность каждого выигрыша

2) Проверить сумму вероятностей ($\sum p_i=1$)

3) Применить формулу: $E(X)=x_1p_1+x_2p_2+\dots+x_np_n$

$$0,05+0,01+0,005+0,001+0,0001+0,9339=1$$

$$E(X)=100 \cdot 0,05 + 1000 \cdot 0,01 + 5000 \cdot 0,005 + 10000 \cdot 0,001 + 50000 \cdot 0,0001 + 0 \cdot 0,9339 = 55$$



Задание №6 из демоверсии ЕГЭ 2026 (профиль)

Организаторы лотереи выпустили 10 000 билетов. Выигрыши распределены следующим образом

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

Выигрыш (в рублях) X	100	1000	5000	10 000	50 000	0
Число выигрышных билетов	500	100	50	10	1	9339
Вероятность p_i	$\frac{500}{10000} = 0,05$	0,01	0,05	0,001	0,0001	0,9339

Нужно ли учитывать $X=0$?

Для ответа: не обязательно ($0 \cdot p_0 = 0 \cdot p_0 = 0$).

Для проверки: полезно (сумма вероятностей = 1).



Задание №6 из демоверсии ЕГЭ 2026

(профиль)

табличное распределение

В таблице показано распределение случайной величины X . Найдите — математическое ожидание этой случайной величины.

Значения X	-4	0	1	3
Вероятности	0,2	0,1	0,4	0,3

В таблице показано количество билетов и возможные выигрыши беспроигрышной денежной лотереи. Цена билета лотереи равна 50 рублей. Всего билетов выпущено 1000 штук. Участник покупает один случайный билет. На сколько рублей цена билета выше, чем математическое ожидание выигрыша?

Выигрыш	10	50	100	5000
Количество билетов	990	6	3	1



Задание №6 из демоверсии ЕГЭ 2026

(профиль)

табличное распределение

В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Обслуживание автоматов происходит по вечерам после закрытия центра. Вероятность события «К вечеру в первом автомате закончится кофе» равна 0,2. Вероятность события «К вечеру в втором автомате закончится кофе» равна 0,6. Считая эти события независимыми, найдите математическое ожидание числа автоматов, в которых к вечеру закончится кофе.

В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Обслуживание автоматов происходит по вечерам после закрытия центра. Вероятность события «К вечеру в первом автомате закончится кофе» равна 0,8. Вероятность события «К вечеру в втором автомате закончится кофе» равна 0,3. Считая эти события независимыми, найдите математическое ожидание числа автоматов, в которых к вечеру останется кофе.



Задание №6 из демоверсии ЕГЭ 2026 (профиль)

табличное распределение

Типичные ошибки

Ошибка 1. Считают среднее арифметическое

Как делают: Складывают все значения X и делят на их количество.

Пример:

Значения: $-4, 0, 1, 3$. Ученик считает: $(-4+0+1+3)/4=0$.

Почему неверно:

Математическое ожидание — это не среднее арифметическое. Нужно учитывать вероятности.

Как правильно:

$$E(X) = -4 \cdot 0,2 + 0 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,4 + 3 \cdot 0,3 = 0,5$$

Запомним:

Ошибка 2. Забывают умножить на вероятность

Как делают:

Просто складывают значения: $-4+0+1+3=0$.

Почему неверно:

Вероятности — это вес каждого значения. Без умножения на вероятность мы не учитываем, насколько часто встречается каждое значение.

Как правильно:

$$E(X) = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots$$



Задание №6 из демоверсии ЕГЭ 2026 (профиль)

табличное распределение

Типичные ошибки

Ошибка 3. Не проверяют сумму вероятностей

Как делают: решают задачу, не проверяя, что сумма вероятностей = 1.

Почему неверно:

Если сумма $\neq 1$ — в таблице ошибка или не все исходы учтены. Это сигнал перепроверить.

Как правильно:

$$p_1 + p_2 + \dots + p_n = 1$$

Ошибка 4. Путают значения и количества

Как делают: в задаче с лотереей путают: где выигрыш, а где число билетов.

Пример:

Выигрыш	100	1000
Билетов	500	100

Ученик пишет: $E(X) = 500 \cdot 100 + 100 \cdot 1000$ Это неверно!

Как правильно:

Сначала находим вероятности: $p_1 = 500/10000 = 0,05$,
 $p_2 = 100/10000 = 0,01$

Потом: $E(X) = 100 \cdot 0,05 + 1000 \cdot 0,01 = 100 \cdot 0,05 + 1000 \cdot 0,01$.



Запомни:

Задание №6 из демоверсии ЕГЭ 2026 (профиль)

табличное распределение

Типичные ошибки

Ошибка 5. Не учитывают $X=0$

Как делают:

В задаче с лотереей находят вероятности только для выигрышных билетов. Сумма получается меньше 1.

Пример:

$$0,05+0,01+0,005+0,001+0,0001=0,0661 \neq 1$$

Почему неверно:

Это не ошибка в ответе (на $E(X)$ не влияет), но некрасиво и неудобно для проверки.

Как правильно:

Найти билеты без выигрыша: $10000 - 661 = 9339$. Добавить $X=0$ с вероятностью $0,9339$. Тогда сумма = 1.



Задание №6 из демоверсии ЕГЭ 2026 (профиль)

Монету бросают 250 раз. Чему равно математическое ожидание числа выпавших орлов?

? Посмотрите на эти три задачи. Что их объединяет?

Кубик бросают 300 раз. Чему равно математическое ожидание числа выпавших единиц?

? Вспомните задачу про лотерею. Там была таблица. А здесь есть таблица?

.

Баскетболист попадает в корзину с вероятностью 0,6. За игру он сделал 47 бросков. Чему равно математическое ожидание числа попаданий?

? Чем эти задачи принципиально отличаются от табличных?

? Что общего у всех трёх задач?



Задание №6 из демоверсии ЕГЭ 2026 (профиль)

Монету бросают 250 раз. Чему равно математическое ожидание числа выпавших орлов?

Кубик бросают 300 раз. Чему равно математическое ожидание числа выпавших единиц?

Баскетболист попадает в корзину с вероятностью 0,6. За игру он сделал 47 бросков. Чему равно математическое ожидание числа попаданий?

? Посмотрите на эти три задачи. Что их объединяет?

- Во всех трёх есть фиксированное число опытов: 250, 300, 47.

? Вспомните задачу про лотерею. Там была таблица. А здесь есть таблица?

- Нет. Здесь нет таблицы — есть число опытов и вероятность.

? Чем эти задачи принципиально отличаются от табличных?

- В табличных — перечислены все значения и вероятности. А здесь — описана серия одинаковых испытаний, и вероятности не перечислены, а выводятся из смысла.

? Что общего у всех трёх задач?

- Есть фиксированное число опытов n .

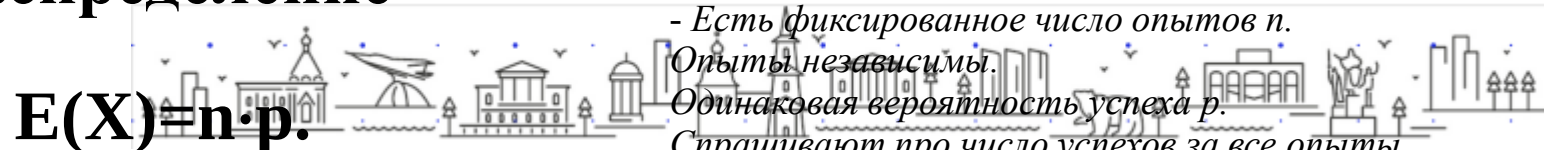
Опыты независимы.

Одинаковая вероятность успеха p .

Спрашивают про число успехов за все опыты

**это биномиальное
распределение**

$$E(X) = n \cdot p.$$



Задание №6 из демоверсии ЕГЭ 2026 (профиль)

Биномиальное распределение — это когда:

Есть фиксированное число опытов n .

Опыты независимы.

Одинаковая вероятность успеха p .

Спрашивают про число успехов.

Формула: $E = n \cdot p$

В отличие от табличного — здесь нет перечисления всех значений и вероятностей. Есть только n и p .



Задание №6 из демоверсии ЕГЭ 2026 (профиль)

Сколько раз в среднем нужно бросить монету, чтобы на ней выпал орёл?

? Посмотрите на эти три задачи. Что их объединяет и чем они отличаются от предыдущих задач?

Сколько раз нужно в среднем бросить кубик, чтобы на нём выпала шестёрка?

? В предыдущих задачах было число опытов: 250, 300, 47. А здесь есть число опытов?

Студент сдаёт зачёт по теории вероятностей до тех пор, пока не решит какую-нибудь задачу. Вероятность решения любой задачи этим студентом равна 0,2. Сколько задач в среднем он получит?

? В чём главное отличие этих задач от биномиальных?

? Какая фраза в условии указывает на этот тип задачи?



Задание №6 из демоверсии ЕГЭ 2026 (профиль)

Сколько раз в среднем нужно бросить монету, чтобы на ней выпал орёл?

Сколько раз нужно в среднем бросить кубик, чтобы на нём выпала шестёрка?

Студент сдаёт зачёт по теории вероятностей до тех пор, пока не решит какую-нибудь задачу. Вероятность решения любой задачи этим студентом равна 0,2. Сколько задач в среднем он получит?

**Это геометрическое
распределение**

$$E(X) = \frac{1}{p}$$

? Посмотрите на эти три задачи. Что их объединяет и чем они отличаются от предыдущих задач?

- *Здесь нет фиксированного числа опытов. Спрашивают «сколько раз нужно», чтобы событие произошло впервые.*

? В предыдущих задачах было число опытов: 250, 300, 47. А здесь есть число опытов?

- *Нет. Здесь число опытов не задано — оно определяется случаем.*

? В чём главное отличие этих задач от биномиальных?

- *В биномиальных — знаем, сколько раз будем повторять опыт. Здесь — не знаем, сколько раз нужно, пока не получим успех.*

? Какая фраза в условии указывает на этот тип задачи?



Математическое ожидание числа испытаний до наступления события

Это задачи типа: «Бросаем, пока не случится А». Здесь важно понять, ЧЕГО именно мы ждём.

Если ждём первый успех (орёл, шестёрка) $\rightarrow E=1/p$.

Если ждём второй успех (два орла, две шестёрки) $\rightarrow E=2/p$.

Если ждём, пока выпадет «**хотя бы по одному разу**» (например, и орёл, и решка) $\rightarrow$ используем **свойство линейности**: ждём *первый успех (любой)* + *потом ждём второй, но уже с другой вероятностью*.

Пример: для монеты (орёл и решка): сначала ждём что угодно (1 бросок), потом ждём противоположную сторону (вероятность 1/2). Итого: $1+1/(0.5)=3$.

**Это геометрическое
распределение**



Математическое ожидание числа испытаний до наступления события

Монету подбрасывают до тех пор, пока орёл не выпадет два раза (не обязательно подряд). Найдите математическое ожидание числа бросков.

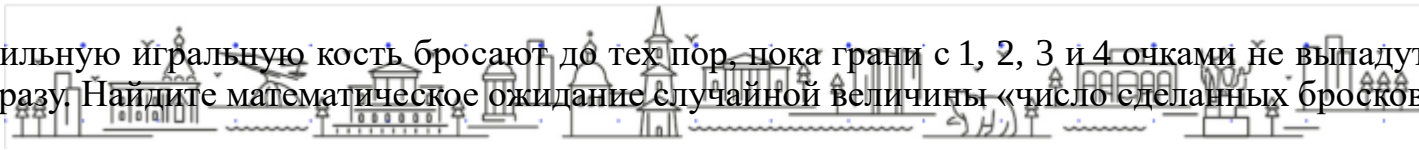
Игральный кубик бросают до тех пор, пока шестерка не выпадет два раза, не обязательно подряд. Найдите математическое ожидание случайной величины «число сделанных бросков».

В киндер-сюрпризах встречаются игрушки из коллекции бегемотов. Всего в коллекции 12 различных бегемотов, причем все они встречаются в киндер-сюрпризах одинаково часто. Среди них есть бегемот в кепке. Первоклассник покупает киндер-сюрпризы, а игрушки из них кладет в ящик стола. Сколько будет куплено киндер-сюрпризов к моменту, когда в столе окажутся два одинаковых бегемота в кепке? Найдите математическое ожидание этой случайной величины.

Стрелок в тире стреляет по мишеням. По каждой он стреляет до тех пор, пока не поразит её. При каждом отдельном выстреле стрелок попадает в мишень с вероятностью 0,05. Сколько потребуется выстрелов, чтобы поразить две мишени? Найдите математическое ожидание этой случайной величины.

Симметричную монету бросают до тех пор, пока решка и орёл не выпадут **хотя бы по одному разу**. Найдите математическое ожидание случайной величины «число сделанных бросков».

Правильную игральную кость бросают до тех пор, пока грани с 1, 2, 3 и 4 очками не выпадут **хотя бы по одному разу**. Найдите математическое ожидание случайной величины «число сделанных бросков».



Математическое ожидание числа испытаний до наступления события

Монету подбрасывают до тех пор, пока орёл не выпадет два раза (не обязательно подряд). Найдите математическое ожидание числа бросков.

Игральный кубик бросают до тех пор, пока шестерка не выпадет два раза, не обязательно подряд. Найдите математическое ожидание случайной величины «число сделанных бросков».

В киндер-сюрпризах встречаются игрушки из коллекции бегемотов. Всего в коллекции 12 различных бегемотов, причем все они встречаются в киндер-сюрпризах одинаково часто. Среди них есть бегемот в кепке. Первоклассник покупает киндер-сюрпризы, а игрушки из них кладет в ящик стола. Сколько будет куплено киндер-сюрпризов к моменту, когда в столе окажутся два одинаковых бегемота в кепке? Найдите математическое ожидание этой случайной величины.



Математическое ожидание числа испытаний до наступления события

Стрелок в тире стреляет по мишеням. По каждой он стреляет до тех пор, пока не поразит её. При каждом отдельном выстреле стрелок попадает в мишень с вероятностью 0,05. Сколько потребуется выстрелов, чтобы поразить две мишени? Найдите математическое ожидание этой случайной величины.

Симметричную монету бросают до тех пор, пока решка и орёл не выпадут **хотя бы по одному разу**. Найдите математическое ожидание случайной величины «число сделанных бросков».

Правильную игральную кость бросают до тех пор, пока грани с 1, 2, 3 и 4 очками не выпадут **хотя бы по одному разу**. Найдите математическое ожидание случайной величины «число сделанных бросков».



В рамках работы РУМО математиков **предлагаем вам выполнить творческое практическое задание** по заданию №6 ЕГЭ (математическое ожидание).

Цель: создать карточку-лайфхак для ученика, которая поможет быстро определить тип задачи и применить нужную формулу.

Что нужно сделать:

Выбрать один из четырёх типов задач:

табличное распределение;

биномиальное распределение;

геометрическое распределение (первый успех);

геометрическое распределение (кратный успех).

Самостоятельно придумать и оформить карточку-лайфхак. Форма — любая: таблица, схема, рисунок, инфографика, комикс.

Отправить готовую работу на почту: neo-cub@iro.perm.ru

