

Домашнее задание 1 (сдаваемое)

Когда сдавать: 23.59 7 октября 2025

Что сдавать: файл с решением задач и
файл формата .ipynb (для Заданий 1 и 3)

Задание 1. Средняя длительность действия договора страхования жизни составляет 1.5 года. Предполагая, что случайная величина X – время до расторжения договора – имеет экспоненциальное распределение, найдите как посредством расчетов вручную, так и при помощи Python

1. вероятность того, что длительность договора составит не более 1 года
2. вероятность того, что договор будет расторгнут не ранее чем через 2 года
3. вероятность того, что длительность договора составит от полугода до полутора лет
4. функцию надежности для сл. в. X от значения 1: $G(1)$. Кратко поясните словами, что означает функция надежности
5. значение квантили уровня 0.65 для случайной величины X . Кратко поясните словами, что означает квантиль уровня 0.65 в контексте данной задачи

Задание 2. Проводится опрос жителей трех сел. Один из вопросов – хочет ли человек переехать в город. В каждом из сел для опроса были случайным образом отобраны 10 респондентов. Каждый из них с вероятностью p отвечает на поставленный вопрос утвердительно. Известно, что в первом селе утвердительно ответили 2 респондента, во втором – 3 респондента, в третьем – все опрошенные дали отрицательный ответ. Выведите оценку параметра p методом максимального правдоподобия и рассчитайте ее значение на основании представленных данных в предположении об отсутствии не-ответов (nonresponse).

Задание 3. Согласно официальным данным, за два минувших года в некоторой стране было зафиксировано 12 крупных авиационных аварий на пассажирских авиалиниях. При имеющейся информации определите, какова вероятность того, что в течение ближайших четырех месяцев произойдет не менее двух крупных авиационных аварий. Решите задачу как при помощи расчетов вручную, так и посредством Python.

Задание 4.

Представьте, что мы хотим выявить, действительно ли жонглирование увеличивает скорость реакции. Участники исследования были разделены на 2 группы: группу воздействия (они учились и практиковались в жонглировании) и контрольную. Ниже дана таблица совместного распределения по итогам исследования, где $Y = 1$ – зафиксирована высокая скорость по результатам теста реакции на визуальный сигнал; $Y = 0$ – зафиксирована средняя скорость по результатам теста реакции на визуальный сигнал; $Y = -1$ – зафиксирована низкая скорость по результатам теста реакции на визуальный сигнал.

Группа / Подвыборка	Мужчины			Женщины		
	$Y = -1$	$Y = 0$	$Y = 1$	$Y = -1$	$Y = 0$	$Y = 1$
Группа воздействия	0.06	0.07	0.04	0.08	0.16	0.09
Контрольная группа	0.13	0.15	0.05	0.04	0.08	0.05

Найдите

1. средний эффект воздействия жонглирования на скорость реакции на визуальный сигнал в целом по всей выборке. Можно ли полученный результат интерпретировать именно с точки зрения эффекта, то есть, наличия причинно-следственной связи? Свой ответ обоснуйте
2. средний эффект воздействия жонглирования на скорость реакции на визуальный сигнал для мужчин
3. средний эффект воздействия жонглирования на скорость реакции на визуальный сигнал для женщин

Задание 5. Функция плотности имеет следующий вид:

$$f(x) = \begin{cases} cx^2, & \text{если } x \in [1; 3] \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases}$$

Найдите

1. значение константы (c)
2. EX
3. $VarX$

Задание 6. Дана выборка объема 5 наблюдений $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$ из нормального распределения с генеральным параметром среднего $EX = a$ и генеральным параметром дисперсии $= \sigma^2$. В качестве оценки математического ожидания используется следующая функция: $0.2x_1 + 0.25x_2 + 0.1x_3 + 0.2x_4 + 0.25x_5$. Вычислите вариацию этой оценки и сравните ее с вариацией среднего арифметического. Можно ли сказать, что какая-то из этих оценок является более / менее эффективной?