

**Демонстрационный вариант
контрольной работы**

Задание 1. Исследователи изучали предпочтения мужчин и женщин по отношению к выездам на природу как летнему досугу и получили следующее распределение ответов респондентов:

Пол респондента / Выезд на природу	Да	Нет
Мужчины	200	90
Женщины	55	220

1. Вычислите ожидаемое число мужчин, предпочитающих выезды на природу, если верна нулевая гипотеза о независимости выбора досуга от гендерной принадлежности респондента. *(1 балл)*
2. Рассчитайте стандартизированный остаток для комбинации признаков «женщины – нет» и проинтерпретируйте полученное значение. *(2 балла)*

Задание 2. Выведите в общем виде MLE-оценку математического ожидания для сл.в., имеющей произвольное нормальное распределение. *(3 балла)*

Задание 3.

1. На основе следующих данных: 41, 40, 36, 39, 40, 38, 43, 35 в предположении о нормальности распределения постройте 90% доверительный интервал для параметра дисперсии. Выберите необходимые квантили, рассчитанные с помощью R, из списка ниже: (2 балла)

- 17.53455 (`qchisq(0.975, 8)`)
- 2.179731 (`qchisq(0.025, 8)`)
- 16.01276 (`qchisq(0.975, 7)`)
- 1.689869 (`qchisq(0.025, 7)`)
- 14.06714 (`qchisq(0.95, 7)`)
- 2.16735 (`qchisq(0.05, 7)`)
- 15.50731 (`qchisq(0.95, 8)`)
- 2.732637 (`qchisq(0.05, 8)`)
- 1.644854 (`qnorm(0.95)`)
- 1.281552 (`qnorm(0.9)`)

2. Проинтерпретируйте полученный доверительный интервал в схеме многократного сэмпинга. (1 балл)

Задание 4.

Совместный закон распределения случайных величин X и Y задан следующей таблицей.

$X \backslash Y$	-1	0	1
1	0.14	0.08	0.24
2	0.32	...	0.09

1. Найдите условное математическое ожидание X при условии $Y = 0$ (1 балл)

2. Найдите $Cov(2X, -4Y)$ (2 балла)

Задание 5. Объясните своими словами, почему экспериментальный дизайн позволяет снизить опасность «третьих факторов» – общих причин (confounders), препятствующих выявлению каузального эффекта. С другой стороны, могут ли сами условия эксперимента вызвать смещенные оценки эффектов? С чем это может быть связано? (2 балла)

Задание 6. Найдите

1. с помощью нормальной аппроксимации квантиль уровня 0.2 для χ^2_{90} (2 балла)

2. $P(2 \leq \chi^2_1 \leq 3.2)$ (2 балла)

Задание 7. Известно, что средний срок устранения аварии с момента получения заявки от жильцов составляет 3 дня. Предполагая, что случайная величина X – длительность устранения аварии с момента получения заявки от жильцов – имеет экспоненциальное распределение, найдите вероятность того, что авария будет устранена не позднее, чем через 6 дней с момента получения заявки от жильцов. (2 балла)