

Критерии начисления баллов

Задача 1

0-2 – Абитуриентом предприняты попытки решения задачи, не приведшие к результату.

3-5 – Приведено частичное решение. Например, абитуриент смог посчитать интеграл, но не обосновал предельный переход.

6-8 – Правильное решение, но допущены неточности в решении или отсутствуют необходимые пояснения некоторых переходов.

9-10 – Правильное решение с необходимым обоснованием.

Задача 2

0-3 – Предприняты попытки решения задачи, не приведшие к результату

4-6 – Решена (верно) лишь часть задачи

7-9 – Верное решение, отсутствуют необходимые пояснения некоторых переходов

10 – Верное решение и подробные пояснения всех переходов

Задача 3

0-2 – Предприняты попытки решения задачи, не приведшие к результату, или верный ответ без

достаточного обоснования. Задача решена для случая двух человек.

3-5 – По ходу решения даны верные ответы без объяснения. Приведено решение или частичное решение, но оно не верно или не достаточно объяснено или допущены существенные ошибки (например, в формуле включений-исключений, определении, свойствах и при построении функции распределения и (или) функции плотности вероятности). Отсутствие достаточного обоснования выбора статистик и (или) ошибки в их свойствах. Некорректная переформулировка условия. При верно записанной функции распределения неверная запись функции плотности, в т.ч. не на всех возможных интервалах значений случайных величин. Допущена существенная ошибка (например, использовано многомерное нормальное распределение вместо равномерного). Допущена существенная ошибка в переходах или формулах. Неверное или некорректное применение формулы полной вероятности и (или) формулы Байеса. Ошибка в свойствах моментов известных распределений. По ходу решения неверно записаны интеграл и (или) границы интегрирования.

6-8 – Правильное решение (любым методом), но допущены неточности в обосновании решения или опущены некоторые существенные для доказательства переходы. Например, отсутствует строгое доказательство зависимости/независимости случайных величин или абитуриент допустил

незначительные ошибки и/или описки, в т.ч. арифметические в решении задачи, которые не повлияли на общий ход решения. Правильно записан в общем виде ин-

теграл (вместе с границами интегрирования), который позволяет получить в итоге корректный ответ.

9-10 – Приведено корректное доказательство, все шаги обоснованы, правильное решение (любым методом) и правильный ответ при допущенных описках или неточностях. В общем виде получена формула (ответ) для произвольного количества человек.

Задача 4

0-2 – Предприняты попытки решения задачи, не приведшие к результату.

3-5 – Допущены существенные ошибки, повлиявшие на корректность решения (например неверно сформулированы требования к матрицам, удовлетворяющим условию задачи) .

6-7 – Верный ход решения, недостаточно полно объяснены основные переходы

8-9 – Правильный ход решения (любым методом), при незначительных вычислительных ошибках.

10 – Правильное решение (любым методом) и правильный ответ, при незначительных описках .

Задача 5

0-2: попытка решения задачи без использования критерия непланарности графа, которая не привела к правильному решению.

3-5: есть корректное упоминание критерия непланарности графа и попытка разумного перебора графов на основе графов K_5 или $K_{3,3}$.

6-7: найденное число графов отличается от правильного решения ровно на 1 (в ответе приводится пара изоморфных графов или один из неизоморфных графов пропущен).

8-10: число графов найдено верно, есть обоснование решения.

Задача 6

0-2 – Абитуриентом предприняты попытки решения задачи, не приведшие к результату.

3-5 – Приведено лишь частичное решение. Например, абитуриент смог угадать правильный ответ, вычисляя несколько первых производных.

6-9 – Правильное решение, но допущены ошибки в решении или отсутствуют необходимые пояснения некоторых переходов. Например, решение с арифметическими ошибками при разложении на простые дроби.

10 – Правильное решение с необходимым обоснованием всех существенных для решения переходов.

Задания специальной части

Задача 7

0-2 – Абитуриентом предприняты попытки решения задачи, не приведшие к результату.

3-6 – Приведено частичное решение или абитуриент смог получить правильный ответ, но применяемые методы не являются корректными. Например, если суммы были просто заменены интегралами без построения строгих оценок сверху и снизу.

7-9 – Правильное решение, но допущены неточности в решении или отсутствуют необходимые пояснения некоторых переходов.

10 – Правильное решение с необходимым обоснованием всех существенных для решения переходов.

Задача 8

0-3 – Предприняты попытки решения задачи, не приведшие к результату, или допущены грубые ошибки, приведшие к ошибочному решению

4-6 – Задача решена верно, но лишь частично или приведено верное решение без необходимого обоснования

7-8 – Приведено верное решение, но допущены вычислительные ошибки.

9 – Верное решение, при незначительных описках или недочетах .

10 – верное решение и правильный ответ

Задача 9

Пункт а.) оценивается исходя из 6 баллов

0-2 – Неверное решение или правильный ответ при отсутствии решения

3-5 – Верный ответ, но недостаточно полное объяснение решения

6 – Правильное решение и подробное объяснение решения

Пункт б.) оценивается исходя из 4 баллов

0-2 – Неверное решение или правильный ответ при отсутствии решения

3 – Верный ответ, но недостаточно полное объяснение решения

4 – Правильное решение и подробное объяснение решения

Итого: Максимум 10 баллов за задание в целом

Задача 10

0-2 – Предприняты попытки решения задачи, не приведшие к результату, или верный ответ без

достаточного обоснования.

3-6 – Приведено решение или частичное решение, но оно неверно или не достаточно объяснено или допущены существенные ошибки (например, в формуле включений-исключений, свойствах моментов, отсутствие ковариаций в формуле дисперсии для

суммы зависимых случайных величин) или по ходу решения даны верные ответы без объяснения. Допущена существенная ошибка (например, использовано биномиальное распределение вместо геометрического). Допущена существенная ошибка в переходах или формулах. Неверное или некорректное применение формулы полной вероятности и (или) формулы Байеса. Задача решена для случая двух призов. Ошибка в свойствах моментов геометрического распределения.

7-9 – Правильное решение (любым методом), но допущены неточности в обосновании решения или опущены некоторые существенные для доказательства переходы. Например, отсутствует строгое доказательство зависимости/независимости случайных величин или абитуриент допустил

незначительные ошибки и/или опiski, в т.ч. арифметические в решении задачи, которые не повлияли на общий ход решения. Получена в общем виде (для случая трех различных вероятностей выиграть каждый из призов) система соотношений на основе формул полной вероятности и Байеса, которая позволяет получить исчерпывающее распределение интересующих случайных величин и при этом для итоговой случайной величины корректно записаны формулы математического ожидания и дисперсии.

10 – Приведено корректное доказательство, все шаги обоснованы, правильное решение (любым методом) и правильный ответ.

Задача 11

0-2 попытка решения задачи без перехода к дополнениям графов, которая не привела к правильному решению.

3-5 сделан переход в дополнениям графов, и есть попытка разумного перебора графов.

6-7 найденное число графов отличается от правильного решения ровно на 1 (в ответе приводится пара изоморфных графов или один из неизоморфных графов пропущен).

8-10 число графов найдено верно, есть обоснование решения.

Задача 12

0-2 – Предприняты попытки решения задачи, не приведшие к результату, или верный ответ без

достаточного обоснования. Нахождение дисперсии в предположении, что величины в выборке статистически независимы. Допущены существенные ошибки (например, в определении и свойствах моментов, отсутствие ковариаций в формуле дисперсии суммы зависимых случайных величин).

3-5 – Приведено решение или частичное решение, но оно не верно или не достаточно объяснено или по ходу решения даны верные ответы без объяснения. Допущена

существенная ошибка в переходах или формулах. Отсутствует доказательство зависимости/независимости случайных величин. Получен результат для среднего, но не получен для дисперсии.

6-8 – Правильное решение (любым методом), но допущены неточности в обосновании решения или опущены некоторые существенные для доказательства переходы. Например, абитуриент допустил незначительные ошибки и/или описки, в т.ч. арифметические в решении задачи, которые не повлияли на общий ход решения. Получен верный результат для математического ожидания и дисперсии среднего, но при этом не получен верный результат для доли и ковариаций средних. Или получен верный результат для математического ожидания и дисперсии среднего и доли, но не получен верный результат для ковариаций средних.

9-10 – Приведено корректное доказательство, все шаги обоснованы, правильное решение (любым методом) и правильный ответ при допущенных описках или неточностях. Получен верный результат для математического ожидания и дисперсии среднего, а также верный результат для доли и ковариаций средних.

Задача 13

Баллы в задаче разбиты на две части: не более 4-х баллов присуждаются за верхнюю оценку сложности рассматриваемой функции и не более 6-ти баллов присуждаются за доказательство нижней оценки рассматриваемой функции (суммарно не более 10-ти баллов).

Критерии выставления баллов за верхнюю оценку:

0: в задаче нет верхней оценки

- 1: найдена верхняя оценка сверху на сложность функции, равная 9 или хуже, и при этом построена корректная схема из функциональных элементов или формула, на которой достигается указанная оценка.
- 2: найдена верхняя оценка 8 для указанной сложности и построена соответствующая схема из функциональных элементов или формула (тупиковая ДНФ).
- 3: найдена верхняя оценка 7 для указанной сложности и построена соответствующая схема из функциональных элементов или формула (например, на основе разложения по переменной).
- 4: найдена корректная верхняя оценка 6 для указанной сложности и построена соответствующая схема из функциональных элементов или формула.

Критерии выставления баллов за нижнюю оценку:

0: в задаче нет нижней оценки.

- 1-2: сделана попытка доказать нижнюю оценку перебором схем, которая не привела к правильной нижней оценке или была получена более слабая нижняя оценка (4 или 5) для сложности указанной функции.

- 3-4: идея доказательства нижней оценки правильная (правильно были определены структурные особенности схем, реализующих указанную функцию, но в процессе доказательства были допущены ошибки. Если для доказательства нижней оценки использовался перебор схем, то указанное количество баллов выставляется за правильно организованный перебор (из работы можно понять, что его можно сделать вручную и за разумное число шагов), но при этом какие-то случаи не были рассмотрены или рассмотрены с ошибками
- 5-6: дано полное и корректное обоснование того факта, что схемы сложности меньше 6-ти для указанной функции не существует.

Задача 14

0-2 – Предприняты попытки решения задачи, не приведшие к результату, или верный ответ без

достаточного обоснования. Попытка решить задачу и составить функцию вероятности (аналог функции плотности распределения в непрерывном случае) в предположении, что выборка проводится с возвращением.

3-5 – Приведено решение или частичное решение, но оно не верно или не достаточно объяснено или допущены существенные ошибки, например, при составлении функции вероятности или по ходу решения даны верные ответы без объяснения. Допущена существенная ошибка, например, попытка записать функцию вероятности для наблюдений на всех шагах в таком же виде как на первом шаге. Допущена существенная ошибка в переходах или формулах. В задаче присутствует верно записанная функция вероятности для наблюдения на первом шаге.

6-8 – Правильное решение (любым методом), но допущены неточности в обосновании решения или опущены некоторые существенные для доказательства переходы. Абитуриент допустил незначительные ошибки и/или описки, в т.ч. арифметические в решении задачи, которые не повлияли на общий ход решения. Получена общая функция вероятности (для всех наблюдений). Правильно записано условие максимума общей функции вероятности, при этом сам максимум найден с ошибкой.

9-10 – Приведено корректное доказательство, все шаги обоснованы, правильное решение (любым методом) и правильный ответ (при описках или неточностях оценка может быть снижена до 9). Абитуриентом получена общая функция вероятности (для всех наблюдений). Правильно записано условие максимума общей функции вероятности, при этом сам максимум найден правильно.