***Чек - лист***

**Тема: теория вероятностей**

**Теоретический блок**

**Теория вероятностей —** это раздел математики, который изучает закономерности случайных явлений: случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними.

**Событие и виды событий:**

**Событие** — это базовое понятие теории вероятности. События бывают достоверными, невозможными и случайными.

* **Достоверным** является событие, которое в результате испытания обязательно произойдет. Например, камень упадет вниз.
* **Невозможным** является событие, которое заведомо не произойдет в результате испытания. Например, камень при падении улетит вверх.
* **Случайным** называется событие, которое в результате испытания может произойти, а может не произойти. Например, из колоды карт вытащили туза.

Обычно события обозначают большими латинскими буквами. Например, **А —** событие, при котором из колоды вытащили туза**, D —** событие, при котором из колоды вытащили семерку.

* **Несовместными** называются события, в которых появление одного из событий исключает появление другого (при условии одного и того же испытания). Простейшим примером несовместных событий является пара противоположных событий. Событие, противоположное данному, обычно обозначается той же латинской буквой с черточкой вверху. Например:

A0 — в результате броска монеты выпадет орел;

Ā0 — в результате броска монеты выпадет решка.

**Полная группа событий —** это множество несовместных событий, среди которых в результате отдельно взятого испытания обязательно появится одно из этих событий.

**Алгебра событий**

**Операция сложения событий** означает логическую связку **ИЛИ, а операция умножения событий —** логическую связку **И.**

**Сложение событий:**

* **Суммой двух событий A и B** называется событие A+B, которое состоит в том, что наступит или событие A, или событие B, или оба события одновременно. В том случае, если события несовместны, последний вариант отпадает, то есть может наступить или событие A, или событие **B.**

Правило распространяется и на большее количество слагаемых, например, событие A1 + A2 + A3 + A4 + A5 состоит в том, что произойдет хотя бы одно из событий A1, A2, A3, A4, A5, а если события несовместны — то одно и только одно событие из этой суммы: или событие A1, или событие A2, или событие A3, или событие A4, или событие A5**.**

**Умножение событий:**

* **Произведением двух событий A И B** называют событие AB, которое состоит в совместном появлении этих событий. Иными словами, умножение AB означает, что при некоторых обстоятельствах наступит и событие A, и событие B. Аналогичное утверждение справедливо и для большего количества событий: например, произведение A1A2A3 … A10 подразумевает, что при определенных условиях произойдет и событие A1, и событие A2, и событие A3,..., и событие A10.

Рассмотрим испытание, в котором подбрасываются две монеты, и следующие события:

A1 — на 1-й монете выпадет орел;

Ā1 — на 1-й монете выпадет решка;

A2 — на 2-й монете выпадет орел;

Ā2 — на 2-й монете выпадет решка.

Тогда:

событие A1A1 состоит в том, что на обеих монетах (на 1-й и на 2-й) выпадет орел;

событие Ā2Ā2 состоит в том, что на обеих монетах (на 1-й и на 2-й) выпадет решка;

событие A1Ā2 состоит в том, что на 1-й монете выпадет орел и на 2-й монете решка;

событие Ā1A2 состоит в том, что на 1-й монете выпадет решка и на 2-й монете орел.

**Классическое определение и формула вероятности**

Вероятностью события A в некотором испытании называют отношение:

**P (A) = m/n,**

 где **n —** общее число всех равновозможных, элементарных исходов этого испытания,

а **m —** количество элементарных исходов, благоприятствующих событиюA.

 **или**

**Основная формула для вычисления вероятности события:**

$$\frac{благоприятные исходы}{количество всех исходов}$$

 ***Ответ не может быть больше 1***

**Свойства вероятности:**

* Вероятность достоверного события равна единице.
* Вероятность невозможного события равна нулю.
* Вероятность случайного события есть положительное число, заключенное между нулем и единицей

Таким образом, вероятность любого события удовлетворяет двойному неравенству **0 ≤ P(A) ≤ 1.**

**Практический блок: разбор заданий**

**Пример 1.** Бабушка испекла одинаковые на вид пирожки: 7 с мясом, 8 с капустой и 5 с яблоками. Внучка Даша наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с мясом.

Выбор пирожка – несомненно, испытание для Даши. А вдруг попадётся нелюбимый, с капустой?

**Решение.**Событие A – достался пирожок с мясом. Найдём m и n.

m – число исходов, благоприятствующих событию A.

n – число всех исходов, возможных в данном эксперименте.

Давайте перефразируем на языке пирожков: m – количество пирожков с мясом, т.е. m=7, n  – количество всех испечённых пирожков, т.е. 

Осталось найти вероятность. Вспомним формулу и вычислим. Итак,



Замечание: не забудьте ответ представить в виде десятичной дроби!

**Ответ**: 0,35.

**Пример 2.** В коробке хранятся жетоны с номерами от 5 до 54 включительно. Какова вероятность того, что на извлечённом наугад из коробки жетоне написано двузначное число?

**Решение.**Событие A – извлечённый наугад жетон содержит двузначное число. Найдём m и n.

m – число жетонов с двузначным номером,  n – число всех жетонов.

Сначала определимся с n. Типичная ошибка считать так: . На самом деле когда-то были жетоны от 1 до 54. Но номера 1, 2, 3 и 4 со временем потерялись, т.е. пропало четыре штуки. Тогда,  .

Сколько жетонов с двузначными номерами? Всего 50, номера 5, 6, 7, 8, 9 (их пять штук) – однозначные. Тогда, .

Итак,



**Ответ**: 0,9.

**Пример 3.** Оля наугад выбирает трёхзначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 51.

**Решение.**Событие A – выбранное число делится на 51. Найдём m и n.

m – количество трёхзначных чисел, кратных 51, n – число всех трёхзначных чисел.

Последнее трёхзначное число 999. Найдём все числа, кратные 51 среди чисел от 1 до 999 (их даже можно попробовать пересчитать непосредственно: 51, 102, 153, …, 969). Разделим 999 на 51. Получим  , т.е. ровно 19 чисел, кратных 51. Но среди этого количества окажется двузначное число 51, которое не учитывается в задаче, значит, .

Теперь определим n. Чисел от 1 до 999 ровно 999, исключим из них однозначные и двузначные числа от 1 до 99. Таким образом,  .

Итак,



**Ответ**: 0,02.

**Пример 4.** Фабрика выпускает сумки. В среднем на 200 качественных сумок приходится двадцать сумок с дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.

Обратите внимание на условие задачи. Здесь не говорится, что **из** 200 сумок двадцать – с дефектами. В тексте чётко обозначено, что качественных – 200 штук, а некачественных – 20 штук.

**Решение.**Событие A – купленная сумка окажется качественной. Найдём m и n.

Всё просто, , .

Итак,



Что-то пошло не так? Полученный результат невозможно будет записать в бланк ответов, т.к. ответом может быть либо целое число, либо конечная десятичная дробь. Ещё раз внимательно перечитываем задачу, а точнее, вопрос задачи. Там сказано: результат округлите до сотых. Помним, калькулятор использовать нельзя. Честно делим в столбик. Т.к. округлить нужно до сотых, то мы найдём три цифры после запятой и только потом запишем результат.



**Ответ**: 0,91.

**Практический блок: задания для самостоятельного решения**

1.На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 4 с мясом, 5 с рисом и 21 с повидлом. Андрей наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с повидлом.

2.В фирме такси в данный момент свободно 15 машин: 3 чёрные, 6 жёлтых и 6 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

3. Родительский комитет закупил 10 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 2 с машинами и 8 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 10 детьми, среди которых есть Андрюша. Найдите вероятность того, что Андрюше достанется пазл с машиной.

4. В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен не из Норвегии.

5. В среднем из 75 карманных фонариков, поступивших в продажу, девять неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

6. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,14. Покупатель в магазине выбирает одну такую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

7.Саша выбирает случайное трёхзначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 4.

8. Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что сумма двух выпавших чисел равна 7 или 10.

9. В среднем из каждых 80 поступивших в продажу аккумуляторов 76 аккумуляторов заряжены. Найдите вероятность того, что купленный аккумулятор не заряжен.

10. На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача по теме «Трапеция», равна 0,1. Вероятность того, что это окажется задача по теме «Площадь», равна 0,3. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.