Содержание и методические приёмы теории вероятностей и статистики в ГИА и ЕГЭ

**Содержание**

1.Введение . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .3

2.Осносные цели изучения курса . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4

3.Темы курса, изучаемые в школе . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 5

4.Темы, входящие в ГИА и ЕГЭ. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 8

 4.1.Таблицы и диаграммы. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 8

 4.2.Случайные события . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .11

 4.3.Вероятности случайных событий . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 17

 4.4. Комбинаторные задачи . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 23

 4.5.Задачи, входящие в сборники для подготовки к ЕГЭ. . . . 26

 5.Заключение . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 32

6.Список литературы. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .33

**ВВЕДЕНИЕ**

Изучение в школе курса теории вероятностей и статистики продиктовано самой жизнью. Современной России нужны люди, способные принимать нестандартные решения, умеющие творчески мыслить, хорошо ориентироваться в обычных житейских ситуациях и производственной деятельности. Вероятностный характер многих явлений действительности во многом определяет поведение человека, и курс должен формировать соответствующие практические ориентиры, вооружать учащихся, как общей вероятностной интуицией, так и конкретными способами оценки данных. Дети должны научиться извлекать, анализировать и обрабатывать разнообразную, порой противоречивую информацию, принимать обоснованные решения в ситуациях со случайными исходами, оценивать степень риска и шансы на успех. Необходимость формирования вероятностного мышления обусловлена и тем, что вероятностные закономерности универсальны: современная физика, химия, биология, демография, социология, лингвистика, весь комплекс социально-экономических наук развивается на базе вероятностно-статистической математики.

Вероятностно-статистический материал обладает огромным воспитывающим потенциалом, его изучение влияет на развитие интеллектуальных способностей, усиливает прикладной аспект курса математики, способствует развитию интереса к предмету.

Введение элементов статистики и теории вероятностей в содержание математического образования является одним из важнейших аспектов модернизации содержания образования, так как роль этих знаний в современном мире повышается.

**ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА**

-     Способствовать формированию и развитию умений решения комбинаторных задач, позволяющих ученикам разумно организовать перебор ограниченного числа данных, подсчитать всевозможные комбинации элементов, составленных по определённому правилу.

-     Способствовать формированию и развитию вероятностного мышления, вероятностной интуиции.

-     Способствовать развитию творческих способностей и дарований.

-     Создать условия для развития умений самостоятельно приобретать и применять знания.

-     Создать условия для расцвета личности школьника с учётом его возрастных особенностей.

В школе теорию вероятностей и статистику изучают в 7- 9 классах.

**ТЕМЫ КУРСА, ИЗУЧАЕМЫЕ В ШКОЛЕ**

**В 7 классе:**

**Тема 1. Таблицы**

* 1. Статистические данные в таблицах
	2. Поиск информации в таблицах
	3. Вычисления в таблицах
	4. Крупнейшие города в России
	5. Таблицы с результатами подсчётов
	6. Таблицы с результатами измерений

**Тема 2. Диаграммы**

2.1 Столбиковая диаграмма

2.2 Круговая диаграмма

2.3 Диаграмма рассеивания

**Тема 3. Описательная статистика**

3.1 Среднее значение

3.2 Медиана

3.3 Наибольшее и наименьшее значение. Размах

3.4 Отклонение

3.5 Дисперсия

3.6 Обозначения и формулы

3.7 Свойcтва среднего арифметического и дисперсии

**Тема 4. Случайная изменчивость**

4.1 Примеры случайной изменчивости

4.2 Рост человека

4.3 Точность измерений

**Тема 5. Случайные события и вероятность**

5.1 Случайные события

5.2 Вероятности и частоты

5.3 Монета и игральная кость в теории вероятностей

5.4 Как узнать вероятность события?

**8 класс:**

**Тема 6 . Математическое описание случайных явлений**

6.1 Случайные опыты

6.2 Элементарные события

6.3 Равновозможные элементарные события

6.4 Вероятности элементарных событий

6.5 Благоприятствующие элементарные события

6.6 Вероятности событий

6.7 Опыты с равновозможными элементарными событиями

**Тема 7. Вероятности случайных событий. Сложение и умножение вероятностей**.

7.1 Противоположное событие. Диаграммы Эйлера.

7.2 Объединение событий

7.3 Пересечение событий

7.4 Несовместимые события. Правило сложения вероятностей

7.5 Формула сложения вероятностей

7.6 Случайный выбор

7.7 Независимые события. Умножение вероятностей

**Тема 8. Элементы комбинаторики**

8.1 Правило умножения

8.2 Перестановки. Факториал

8.3 Правило умножения и перестановки в задачах на вычисление вероятностей

8.4 Сочетания

8.5 Сочетания в задачах на вычисление вероятностей

**Тема 9. Испытания Бернулли**

9.1 Успех и неудача

9.2 Число успехов в испытаниях Бернулли

9.3 Вероятности событий в испытаниях Бернулли

**9 класс**

**Тема 10. Геометрическая вероятность**

10.1 Выбор точки из фигуры на плоскости

10.2 Выбор точки из отрезка и дуги окружности

10.3 Выбор точки из числового отрезка

**Тема11. Случайные величины**

11.1 Примеры случайных величин

11.2 Распределение вероятностей случайной величины

11.3 Биноминальное распределение

**Тема 12. Математическое ожидание случайной величины**

12.1 Свойства математического ожидания

12.2 Рассеивание значений. Задача про испытание дозирующих автоматов

12.3 Дисперсия и стандартное отклонение

12.4 Свойство дисперсии

12.5 Математическое ожидание числа успехов в серии испытаний Бернулли

12.6 Дисперсия числа успехов

**Тема 13. Случайные величины в статистике**

13.1 Измерение вероятностей

13.2 Точность приближения

13.3 Социологические обследования

13.4 Закон больших чисел

Не все темы, включенные в школьный курс теории вероятностей и статистики, включены в ГИА и ЕГЭ.

**ТЕМЫ, ВХОДЯЩИЕ В ГИА И ЕГЭ**

***4.1.*Таблицы и диаграммы**

Таблицы удобны для упорядочивания и поиска данных. Однако они не дают наглядного представления о соотношении величин. Для этого служат различные диаграммы: столбиковые, круговые, рассеивания и др.

Диаграммы используются для наглядного, запоминающегося изображения и сопоставления данных.

Приведём примеры:

***Столбиковая диаграмма***

В таблице приведены данные о числе шоколадок, проданных в школьной столовой с понедельника по субботу.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| День недели | Пн  | Вт | Cр  | Чт  | Пт  | Сб  |
| Число шоколадок | 8 | 5 | 4 | 2 | 3 | 9 |

**Диаграмма 1**

***Круговая диаграмма***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| День недели | Пн  | Вт | Cр  | Чт  | Пт  |
| Число шоколадок | 7 | 10 | 9 | 3 | 1 |

**Диаграмма 2**

***Диаграмма рассеивания***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Рост, см** | **167** | **169** | **179** | **178** | **177** | **175** | **171** | **181** | **174** | **175** | **171** |
| **Вес, кг** | **62** | **67** | **70** | **72** | **70** | **69** | **63** | **80** | **73** | **66** | **66** |

****

**4.2.Случайные события**

В обыденной жизни, давая какие-либо прогнозы, мы нередко употребляем выражения «вероятность», «вероятно». Например, мы говорим: «Вероятно, сегодня вечером будет дождь». Причём мы отдаём себе отчёт, в каких событиях «мало» вероятности, в каких – «много». Французский естествоиспытатель Ж.Л.Л. Бюффон в XVIII столетии подбрасывал монету 4040 раз – герб выпал 2048 раз. Математик К. Пирсон в нале прошлого века подбрасывал её 24000 раз – герб выпал 12012 раз. В 70-х г.г. XX века американские естествоиспытатели повторили опыт. При 10000 подбрасываниях герб выпал 4979 раз. Значит, результаты бросаний монеты, хотя каждое из них и является случайным событием, при неоднократном повторении подвластны объективному закону.

Теория вероятностей и изучает закономерности, управляющие массовыми случайными событиями. Со случайными событиями (или явлениями), то есть с такими, которые могут либо произойти, либо не произойти в результате какого-то испытания, мы встречаемся в жизни очень часто. Ученик извлекает билет – это испытание. Появление при этом билета №13 – случайное событие, билета №5 – другое случайное событие. Выбор наугад какой-то страницы в книге – это испытание. То, что первой буквой на этой странице окажется «м» – это случайное событие. Для каждого из этих событий определить, каким оно является: невозможным, достоверным или случайным.

События называют несовместными, если появление одного из них исключает появление других событий в одном и том же испытании. В противном случае события называются совместными. Например, события «пошел дождь» и «наступило утро» являются совместными, а события «наступило утро» и «наступила ночь» - несовместными.

События называют равновозможными, если есть основания считать, что ни одно из них не является более возможным, чем другое. Например, «выпадение герба» и «выпадение цифры» при бросании монеты – равновозможные события. «Изъятие из набора домино дубля» и «изъятие из набора домино костяшки с разными очками» - неравновозможные события, так как дублей в наборе домино всего 7, а остальных костяшек 21. Несколько событий образуют полную группу, если в результате испытания появится хотя бы одно из них.

Например, попадание и промах при выстреле; появление 1, 2, 3, 4, 5, 6 очков при бросании игральной кости. Если два единственно возможных события образуют полную группу, то их называют противоположными (выигрыш и не выигрыш, попадание и промах). Если одно из двух противоположных событий обозначено через А, то другое принято обозначать .

Приведем примеры некоторых задач.

1.         Из 26 учащихся класса двое справляют свой день рождения: 1) 25 января; 2) 31 июня.

2.         Случайным образом открывается художественное произведение и находится второе слово на левой странице. Это слово начинается: 1) с буквы М; 2) с буквы Ъ.

3.         Из списка журнала 9 класса (в котором есть и мальчики, и девочки) случайным образом выбран ученик: 1) это мальчик; 2) выбран ученик, которому 15 лет; 3) выбранному ученику 15 месяцев; 4) этому ученику больше двух лет.

4.         Сегодня в Кирове барометр показывает нормальное атмосферное давление. При этом: 1) вода в кастрюле закипит при температуре 70°С; 2) когда температура упала до -3°С, вода в луже замёрзла.

5.         В нашей школе учатся 758 учеников. Событие А={в школе есть ученики с совпадающими днями рождения} является случайным или достоверным. Выясните, произошло ли это событие в вашем классе?

6.         Среди 150 билетов школьной благотворительной лотереи 30 выигрышных. Сколько билетов надо купить, чтобы событие А={вы ничего не выиграете} было невозможным?

7.         В 10 «Г» классе учится 16 мальчиков и 10 девочек. Какие из следующих событий являются невозможными, какие случайными, какие – достоверными:

А={ в классе есть два человека, родившихся в разные месяцы};

В={в классе есть два человека, родившихся в одном месяце};

С={в классе есть два мальчика, родившихся в одном месяце};

D={в  классе есть две девочки, родившиеся в одном месяце};

Е={все мальчики родились в разные месяцы};

F={все девочки родились в разные месяцы};

К={есть мальчик и девочка, родившиеся в одном месяце};

М={ есть мальчик и девочка, родившиеся в разные месяцы}.

8.         Около школы останавливаются автобусы трёх маршрутов, идущих в сторону лесозавода: № 5, № 13 и № 23. Интервал в движении автобусов каждого маршрута колеблется от 8 до 10 минут. Когда Саша, Маша, Кристина и Катя подошли к остановке, от неё отошёл автобус № 13, а ещё через 6 минут подошёл автобус № 5. После этого каждый из ребят высказал своё мнение о том, автобус какого маршрута будет следующим:

Саша: Следующим обязательно будет № 23.

Маша: Возможно, что следующим будет № 23.

Кристина: Возможно, что следующим будет № 13.

Катя: Невозможно, что следующим будет № 5.

С кем из ребят вы согласны, а с кем нет? Объясните сделанный выбор.

9. На дорогу от дома до школы Миша тратит от 10 до 15 минут, если идёт пешком, и от 2 до 3 минут, если едет на автобусе. При каких интервалах движения автобусов событие А=={по пути в школу Мишу обгонит хотя бы один автобус} будет невозможным, при каких – случайным, при каких – достоверным?

После знакомства с понятием «случайное событие» учащиеся должны уметь приводить примеры таких событий из жизни и отличать их от неслучайных.

1.         В сыгранной Катей и Ларисой партии в шахматы определить совместные и несовместные события, если: 1) Катя выиграла, Лариса проиграла; 2) Катя проиграла, Лариса проиграла.

2. Из событий: 1) «идёт дождь»; 2) «на небе нет ни облака»; 3) «наступило лето» - составить всевозможные пары и выявить среди них пары совместных и пары несовместных событий.

3. Из событий: 1) «наступило утро»; 2) «сегодня по расписанию 6 уроков»; 3) «сегодня 1 января»; 4) «температура воздуха в Мариинске +30°С» - составить всевозможные пары и выявить среди них пары совместных и пары несовместных событий.

4. Ниже перечислены разные события. Укажите противоположные им события.

а) Мою новую соседку по парте зовут или Таня, или Аня.

б) Из пяти выстрелов в цель попали хотя бы два.

в) На контрольной работе я не решил, как минимум, три задачи из пяти.

5. Назовите событие, для которого противоположным является такое событие:

а) на контрольной работе больше половины класса получили пятёрки;

б) все семь пулек в тире у меня попали мимо цели;

в) в нашем классе все умные и красивые;

г) в кошельке у меня есть три рубля одной монетой, или три доллара одной бумажкой.

Рассматривая события как множества, можно определить действия над событиями. (Введение понятий суммы и произведения событий позволяет подготовить действия над вероятностями).

a)         Объединение событий или сумма событий - AÈB или А+В - событие, содержащее все элементы А и В.

Пример 1.

Испытание: бросаем игральную кость.

Событие А: выпало четное число очков.

Событие B: выпало число очков меньше, чем 4.

Событие A+B: выпало 1, 2, 3, 4 или 6 очков.

Пример 2.

Событие А: круг.

Событие B: квадрат.

Событие A+B: заштриховано.

b)         Пересечение событий или произведение событий - AÇB или АВ - событие, содержащее только общие элементы А и В.

Пример 3.

Испытание: бросаем игральную кость.

Событие А: выпало четное число очков.

Событие B: выпало число очков меньше, чем 4.

Событие AB: выпало 2 очка.

Пример 4.

Событие А: круг.

Событие B: квадрат.

Событие AB: заштриховано.

Какими являются события C, D, E?

**4.3.Вероятности случайных событий**

Вероятность – одно из основных понятий теории вероятностей. Существует несколько определений этого понятия. Приведем определение, которое называют классическим. Далее укажем слабые стороны этого определения и приведем другие определения, позволяющие преодолеть недостатки классического определения.

Рассмотрим пример. Пусть в урне содержится 6 одинаковых, тщательно перемешанных шаров, причем 2 из них – красные, 3 – синие и 1 – белый. Очевидно, возможность вынуть наудачу из урны цветной шар больше, чем возможность извлечь белый шар. Можно ли охарактеризовать эту возможность числом? Оказывается, можно. Это число и называют вероятностью события. Таким образом, вероятность есть число, характеризующая степень возможности появления события.

Поставим перед собой задачу дать количественную оценку возможности того, что взяты наудачу шар цветной. Появление цветного шара будем рассматривать в качестве события А. Каждый из возможных результатов испытания (испытание состоит в извлечении шара из урны) назовем элементарным исходом (элементарным событием). Легко видеть, что эти исходы образуют полную группу попарно несовместных событий (обязательно появится только один шар) и они равновозможны (шар вынимают наудачу, шары одинаковые и тщательно перемешаны).

Приведем примеры некоторых задач.

1.Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и поэтому набирает её наугад. Определить вероятность того, что ему придётся звонить не более чем в 3 места.

**Решение**

Вероятность набрать верную цифру из десяти равна по условию 1/10. Рассмотрим следующие случаи:
1. первый звонок оказался верным, вероятность равна 1/10 (сразу набрана нужная цифра).
2. первый звонок оказался неверным, а второй - верным, вероятность равна 9/10\*1/9=1/10 (первый раз набрана неверная цифра, а второй раз верная из оставшихся девяти цифр).
3. первый и второй звонки оказались неверными, а третий - верным, вероятность равна 9/10\*8/9\*1/8=1/10 (аналогично пункту 2).
Всего получаем P=1/10+1/10+1/10=3/10=0,3 - вероятность того, что ему придется звонить не более чем в три места.

**2.** Абонент забыл последние 2 цифры телефонного номера, но помнит, что они различны и образуют двузначное число, меньшее 30. С учетом этого он набирает наугад 2 цифры. Найти вероятность того, что это будут нужные цифры.

**Решение**

 Используем классическое определение вероятности: P=m/n, где n - число всех возможных элементарных исходов, m - число элементарных исходов, благоприятствующих осуществлению события.
m = 1, так как только одно число правильное. Подсчитаем количество всех возможных двузначных чисел с разными цифрами, меньшее 30, которые может набрать абонент:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 20  | 21  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  | 29 |

Таких чисел n = 18 штук. Тогда искомая вероятность P=1/18.

**3.** Шесть шаров случайным образом раскладывают в три ящика. Найти вероятность того, что во всех ящиках окажется разное число шаров, при условии, что все ящики не пустые.

**Решение**

Используем классическое определение вероятности: P=m/n, где m - число исходов, благоприятствующих осуществлению события, а n - число всех возможных исходов.
m = 6, так как есть только три случая расположения 6 шаров по 3 ящикам, чтобы во всех ящиках оказалось разное число шаров: (1, 2, 3), (2, 1, 3), (3, 2, 1), (1, 3, 2), (2, 3, 1), (3, 1, 2). Всего случаев расположения 6 шаров по 3 ящикам, чтобы ни один ящик не остался пустым равно 
Тогда искомая вероятность P=6/10.

**4.** На шахматную доску случайным образом поставлены две ладьи. Какова вероятность, что они не будут бить одна другую?

**Решение**

 Используем классическое определение вероятности: P=m/n, где m - число исходов, благоприятствующих осуществлению события, а n - число всех возможных исходов.
Число всех способов расставить ладьи равно n = 64\*63 (первую ладью ставим на любую из 64 клеток, а вторую - на любую из оставшихся 63 клеток). Число способов расставить ладьи так, что они не будут бить одна другую равно m = 64\*(64-15) = 64\*49.
Тогда искомая вероятность P=(64\*49)/(64\*63)=49/63.

 **5.** Шесть рукописей случайно раскладывают по пяти папкам. Какова вероятность того, что ровно одна папка останется пустой?

**Решение**

 Используем классическое определение вероятности: P=m/n, где m - число исходов, благоприятствующих осуществлению события, а n - число всех возможных исходов.
Подсчитаем - число различных способов разложить 6 рукописей по 5 папкам, причем в каждой папке может быть любое количество рукописей. Теперь подсчитаем - число способов разложить 6 рукописей по 4 папкам, причем в каждой папке должно быть не менее одной рукописи. При этом нужно полученное число сочетаний умножить на 5, так как папку, которая останется пустой, можно выбрать 5 способами. Искомая вероятность Р=50/210=5/21.

 **6.** Цифры 1, 2, 3, …, 9, выписанные на отдельные карточки складывают в ящик и тщательно перемешивают. Наугад вынимают одну карточку. Найти вероятность того, что число, написанное на этой карточке: а) четное; б) двузначное.

**Решение**

 Используем классическое определение вероятности: P=m/n, где n - число всех возможных элементарных исходов, m - число элементарных исходов, благоприятствующих осуществлению события.

Случай а). n = 9, так как всего 9 различных карточек. m = 4, так как всего на 4 карточках написаны четные числа (2, 4, 6, 8). Тогда P=4/9.

Случай б). n = 9, так как всего 9 различных карточек. m = 0, так как на всех карточках написаны однозначные числа. Тогда P=0/9=0.

**Задача 7.** На полке в случайном порядке расставлено 40 книг, среди которых находится трехтомник Пушкина. Найти вероятность того, что эти тома стоят в порядке возрастания номера слева направо, но не обязательно рядом.

**Решение**

Используем классическое определение вероятности: P=m/n, где n - число всех возможных элементарных исходов, m - число элементарных исходов, благоприятствующих осуществлению события (Тома стоят в порядке возвозрастания номера слева направо, но не обязательно рядом).

n = 40\*39\*38, так как первый том можно поставить на любое из 40 мест, второй - на любое из 39 мест и третий - на любое из оставшихся 38 мест. 

Тогда искомая вероятность 

**8.** На каждой из пяти одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв: "а", "м", "р", "т", "ю". Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что на четырех вынутых по одной карточке можно прочесть слово "юрта".

**Решение**

 Используем классическое определение вероятности: P=m/n, где m - число исходов, благоприятствующих осуществлению события, а n - число всех возможных исходов.
n = 5\*4\*3\*2 = 120 способов, так как первую карточку (букву) можно вытянуть (выбрать) 5 способами (так как всего карточек пять), вторую - 4 (осталось к этому шагу четыре), третью - 3 и четвертую - 2 способами. m = 1, так как искомая последовательность карточек "ю", потом "р", потом "т", потом "а" только одна.
Получаем P = 1/120.

**9.** Ребенок имеет на руках 5 кубиков с буквами: А, К, К, Л, У. Какова вероятность того, что ребенок соберет из кубиков слово "кукла"?

**Решение**

 Используем классическое определение вероятности: P=m/n, где n - число всех возможных элементарных исходов, m - число элементарных исходов, благоприятствующих осуществлению события.

Число различных перестановок из букв А, К, К, Л, У равно , из них только одна соответствует слову "кукла" (m=1), поэтому по классическому определению вероятности вероятность того, что ребенок соберет из кубиков слово "кукла" равна P=1/60

**4.4.Комбинаторные задачи**

В начале занятия учащимся необходимо дать понятие о таком разделе математики, как комбинаторика, и привести примеры нескольких комбинаторных задач для привития интереса к данному разделу.

В науке и практике часто встречаются задачи, решая которые приходится составлять различные комбинации из конечного числа элементов и подсчитывать число комбинаций. Такие задачи получили название комбинаторных задач, а раздел математики, в котором рассматриваются подобные задачи, называют комбинаторикой. Слово «комбинаторика» происходит от латинского слова combinare, которое означает «соединять, сочетать». Методы комбинаторики находят широкое применение в физике, химии, биологии, экономике, теории вероятностей и других областях знаний.

Приведем примеры некоторых комбинаторных задач.

1.Из города А в город В ведут две дороги, из города В в город С – три , из города С до пристани – две дороги. Туристы хотят проехать из города А через города В и С к пристани. Сколько способов для этого существует?

**Решение**

 2 · 3 · 2 =12

2.Сколькими способами могут быть расставлены по 8 дорожкам 8 участниц финального забега?

**Решение**

Р8 = 8! =8 · 7 · 6 ·5 · 4 · 3 · 2 · 1 = 56 · 30 ·24 = 40320 способов.

3.Учащиеся 2 класса изучают 8 предметов. Сколькими способами можно составить для них расписание на один учебный день так, чтобы предметы не повторялись и было 4 урока?

**Решение**

А84 = 8!/ 4! = 8 · 7 · 6 · 5 =56 · 30 = 1680 способов.

4. Из 15 членов туристской группы надо выбрать 4 дежурных. Сколькими способами это можно сделать?

**Решение**

С154 = 15! / 11! ·4! = 15·14·13·12/2·3·4 =15·7·13= 1365 вариантов.

5.На соревнования приехала команда из 12 спортсменок. Сколькими способами тренер может выбрать 4 участниц эстафеты 4×100 м , распределив их по этапам?

**Решение**

А124 = 12! / 8! = 12·11·10·9 =11880.

6.На полке стоят 12 книг: англо-русский словарь и 11 художественных книг на английском языке. Сколькими способами читатель может выбрать три книги, если :

а) словарь ему нужен обязательно; б) словарь ему не нужен?

**Решение**

а) С112 = 11!/ 9! ·2! = 11·10·/2 = 11·5 = 55 вариантов.

 б) С 113 = 11!/8! 3! = 165

7. Собрание из 80 человек выбирает председателя, секретаря и трех членов комиссии. Сколькими способами это можно сделать?

**Решение**

При выборе председателя и секретаря работает формула размещений из 80 по 2, т.е. 80!/78! =80 ·79 = 6320, далее идут сочетания

С783 = 78! / 75! ·3! = 78·77·76 /2·3 = 76076 вариантов, используя правило умножения, получим 76076· 6320 = 480800320 вариантов всего.

8. Из 20 вопросов к экзамену Вова 12 вопросов выучил, 5 вопросов совсем не смотрел, а в остальных что-то знает, а что-то нет. На экзамене будет 3 вопроса. а) Сколько существует вариантов билетов?

 б) Сколько из них тех, в которых Вова знает все вопросы?

 в) Сколько из них тех, в которых есть вопрос всех трех типов?

 г) Сколько билетов, которых Вова совсем не знает?

**Решение**

С203 = 20!/ 17! ·3!= 20·19 ·18/6 = 6840/6 = 1140 вариантов билетов.

С123 = 12! /9! ·3! = 12·11·10 / 6 =220 вариантов.

С121 · С51 · С31 = 12 ·5 ·3 = 180.

Теория вероятностей на ГИА – это задачи, включающие в себя темы: таблицы, диаграммы, описательная статистика, вероятности.

Теория вероятностей на ЕГЭ — это очень простые задачи под номером В10. С ними справится каждый. Ведь для решения задачи B10 в варианте ЕГЭ понадобятся лишь самые основные понятия теории вероятностей.

**4.5.Задачи, входящие в сборники для подготовки к ЕГЭ**

*1. В фирме такси в данный момент свободно 15 машин: 2 красных, 9 желтых и 4 зеленых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшихся ближе всего к заказчице. Найдите вероятность того, что к ней приедет желтое такси.*

Всего имеется 15 машин, то есть к заказчице приедет одна из пятнадцати. Желтых — девять, и значит, вероятность приезда именно желтой машины равна 9/15, то есть 0,6.

*2. (Демо-вариант 2012) В сборнике билетов по биологии всего 25 билетов, в двух из них встречается вопрос о грибах. На экзамене школьнику достаётся один случайно выбранный билет. Найдите вероятность того, что в этом билете не будет вопроса о грибах.*

Очевидно, вероятность вытащить билет без вопроса о грибах равна 23/25, то есть 0,92.

*3. Родительский комитет закупил 30 пазлов для подарков детям на окончание учебного года, из них 12 с картинами известных художников и 18 с изображениями животных. Подарки распределяются случайным образом. Найдите вероятность того, что Вовочке достанется пазл с животным.*

Задача решается аналогично.
Ответ: 0,6.

*4. В чемпионате по гимнастике участвуют 20 спортсменок: 8 из России, 7 из США, остальные — из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая последней, окажется из Китая.*

Давайте представим, что все спортсменки одновременно подошли к шляпе и вытянули из нее бумажки с номерами. Кому-то из них достанется двадцатый номер. Вероятность того, что его вытянет китайская спортсменка, равен 5/20 (поскольку из Китая — 5 спортсменок). Ответ: 0,25.

*5. Ученика попросили назвать число от 1 до 100. Какова вероятность того, что он назовет число кратное пяти?*

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **10**, 11... 100

**Каждое пятое** число из данного множества делится на 5. Значит, вероятность равна 1/5.

*6. Брошена игральная кость. Найдите вероятность того, что выпадет нечетное число очков.*

1, 3, 5 — нечетные числа; 2, 4, 6 — четные. Вероятность нечетного числа очков равна 1/2.

Ответ: 0,5.

*7. Монета брошена три раза. Какова вероятность двух «орлов» и одной «решки»?*

Заметим, что задачу можно сформулировать по-другому: бросили три монеты одновременно. На решение это не повлияет.

Как вы думаете, сколько здесь возможных исходов?
Бросаем монету. У этого действия два возможных исхода: орел и решка
Две монеты — уже четыре исхода:

|  |  |
| --- | --- |
| Орел | орел |
| Орел | решка |
| Решка | орел |
| Решка | решка |

Три монеты? Правильно, 8 исходов, так как 2 2 2 = 2³ = 8.

Вот они:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Орел | орел | орел |
| Орел | орел | решка |
| Орел | решка | орел |
| Решка | орел | орел |
| Орел | решка | решка |
| Решка | орел | решка |
| Решка | решка | орел |
| Решка | решка | решка |

Два орла и одна решка выпадают в трех случаях из восьми.
Ответ: 3/8.

*8. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков. Результат округлите до сотых.*

Бросаем первую кость — шесть исходов. И для каждого из них возможны еще шесть — когда мы бросаем вторую кость.
Получаем, что у данного действия — бросания двух игральных костей — всего 36 возможных исходов, так как 6² = 36.

А теперь — благоприятные исходы:

2 6
3 5
4 4
5 3
6 2

Вероятность выпадения восьми очков равна 5/36 ≈ 0,14.

*9. Стрелок попадает в цель с вероятностью 0,9. Найдите вероятность того, что он попадёт в цель четыре раза выстрела подряд.*

Если вероятность попадания равна 0,9 — следовательно, вероятность промаха 0,1. Рассуждаем так же, как и в предыдущей задаче. Вероятность двух попадания подряд равна 0,9 0,9 = 0,81. А вероятность четырех попаданий подряд равна
0,9 0,9 0,9 0,9 = 0,6561.

Задача В10 про монеты из диагностической работы 7 декабря многим показалась сложной. Вот ее условие:

*В кармане у Пети было 2 монеты по 5 рублей и 4 монеты по 10 рублей. Петя, не глядя, переложил какие-то 3 монеты в другой карман. Найдите вероятность того, что пятирублевые монеты лежат теперь в разных карманах.*

Мы знаем, что вероятность события равна отношению числа благоприятных исходов к общему числу исходов. Но как посчитать все эти исходы?

Можно, конечно, обозначить пятирублевые монеты цифрами 1, а десятирублевые цифрами 2 — а затем посчитать, сколькими способами можно выбрать три элемента из набора 1 1 2 2 2 2.

Однако есть более простое решение:

Кодируем монеты числами: 1, 2 (это пятирублёвые), 3, 4, 5, 6 (это десятирублёвые). Условие задачи можно теперь сформулировать так:

*Есть шесть фишек с номерами от 1 до 6. Сколькими способами можно разложить их по двум карманам поровну, так чтобы фишки с номерами 1 и 2 не оказались вместе?*

Давайте запишем, что у нас в первом кармане.
Для этого составим все возможные комбинации из набора 1 2 3 4 5 6. Набор из трёх фишек будет трёхзначным числом. Очевидно, что в наших условиях 1 2 3 и 2 3 1 — это один и тот же набор фишек. Чтобы ничего не пропустить и не повториться, располагаем соответствующие трехзначные числа по возрастанию:

123, 124, 125, 126...
А дальше? Мы же говорили, что располагаем числа по возрастанию. Значит, следующее — 134, а затем:
135, 136, 145, 146, 156.
Все! Мы перебрали все возможные комбинации, начинающиеся на 1. Продолжаем:
234, 235, 236, 245, 246, 256,
345, 346, 356,
456.
Всего 20 возможных исходов.

У нас есть условие — фишки с номерами 1 и 2 не должны оказаться вместе. Это значит, например, что комбинация 356 нам не подходит — она означает, что фишки 1 и 2 обе оказались в не в первом, а во втором кармане. Благоприятные для нас исходы — такие, где есть либо только 1, либо только 2. Вот они:

134, 135, 136, 145, 146, 156, 234, 235, 236, 245, 246, 256 — всего 12 благоприятных исходов.

Тогда искомая вероятность равна 12/20.

Ответ: 0,6.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

 Основной целью изучения теории вероятностей и статистики в школе является систематизация некоторых способов решения задач; создание условий для понимания основной идеи практической значимости теории вероятностей, то есть применение знаний, полученных на уроках в повседневной жизни, и объяснение некоторых событий из жизни с математической точки зрения.

 При изучении теории вероятностей целесообразно использование следующих методических рекомендаций:
- в начале изучения теории вероятностей рассмотрение основ теории, поиск решения задачи предварить постановкой опытов;
- формулировки определений основных теоретико-вероятностных вопросов, формулы сложения и умножения возможностей на ряду с символической записью, представлять в виде наглядных схем;
- решение систем задач определенного типа обобщать выделением алгоритма. Дальнейшее решение задач проводить в рамках принятого алгоритма с определенной формой записи решения;
- предварительно подбирать задачи, способствующие самостоятельному открытию учащимися теорем их формулировок, выявлению способа доказательства теорем и проведению доказательства;
- использовать различные формы проведения учебных занятий: лекций, уроков – практикумов и других.

В связи с тем, что теория вероятностей и статистика включена в ГИА и ЕГЭ необходимо обратить особое внимание на рассмотрение некоторых тем при изучении курса в 7 – 9 классах.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1.Тюрин Ю.Н., Макаров А.А., Высоцкий И.Р., Ященко И.В. Теория вероятностей и статистика / учебное пособие для учащихся 7-9 классов МЦНМО, 2008

2. Виленкин Н. Я. Комбинаторика [Текст] / Н. Я. Виленкин А.Н. Виленкин, П.А. Виленкин. – М.: ФИМА, МЦНМО, 2006

3.Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика:  учебник для вузов / Н.Ш. Кремер. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002

4.Солодовников А.С. Теория вероятностей / А.С. Солодовников. – М.: Просвещение, 1978

5.Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие / В. Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 1999

6.Афанасьев В.В. Школьникам о вероятности в играх. Введение в теорию вероятностей для учащихся 8-11 классо / В.В.Афанасьев, М.А.Суворова. – Ярославль: Академия развития, 2006

7.Бунимович, Е.А. Вероятность и статистика. 5-9 кл. : пособие для общеобразоват. учеб. заведений / Е.А. Бунимович, В.А. Булычев. – М.: Дрофа, 2006