Математика 14/О\_УНК на 25.04.2020г.

1. **Проработать темы, распечатать и вставить в тетрадь.**
2. **Решить задачи 1-8.**

**Прави**[**ла сложения и умножения**](https://interneturok.ru/lesson/algebra/9-klass/effektivnye-kursy/kombinatorika-teoriya-veroyatnostey-chast-2-pravila-umnozheniya-i-slozheniya-faktorial?block=content#mediaplayer)

С помощью инструментов комбинаторики можно ответить на множество практических вопросов.

Например, стоит ли покупать лотерейный билет? Какой шанс выиграть? Оказывается, что если в лотерейном билете нужно угадать 6 номеров из 90, то шанс оказаться счастливчиком –  1 из  3735687780.

Конечно, выиграть можно, но с вероятностью практически 100% деньги будут потрачены впустую. О вероятностях мы подробнее поговорим во второй части урока, а пока перейдем к технике и изучим более подробно инструменты комбинаторики, которые помогут нам, в том числе, с вычислением вероятности различных событий.

Итак, комбинаторика занимается подсчетом количества вариантов выбора при заданных условиях. Для решения этой задачи нам понадобятся два основных правила, которые мы сейчас получим на простых примерах.

**Задача 1.**В гардеробе ученика есть  3 рубашки и  5 футболок. Сколько существует вариантов выбрать одежду для прогулки?

*Решение.*

Задача решается устно: ответ 8.

Можно выбрать одну из 3 рубашек или одну из 5 футболок:



Ответ: 8.

В общем виде, если есть  **a** рубашек и  **b** футболок, то вариантов выбора будет:



Эту задачу можно обобщить для любого подобного выбора и сформулировать **правило сложения**: при независимом выборе одного из элементов необходимо сложить количество вариантов выбора. Иногда это называют **«правилом ИЛИ»**, ведь мы выбираем что-то одно: или рубашку, или футболку.

**Задача 2.**В гардеробе ученицы есть 3  платья и 5 пар туфель. Сколько всего есть вариантов выбрать платье и туфли?

*Решение.*

Посчитаем абсолютно все варианты сочетаний: к первому платью можно выбрать 5 пар туфель (см. рис.); ко второму – тоже 5, и к третьему 5.



Рис. Иллюстрация к задаче 2

Получаем всего  вариантов. Или более коротко это можно записать с помощью умножения:



Ответ: .

В общем виде: если есть  платьев и  пар туфель, то платье и туфли можно выбрать способами.

Обобщим и эту задачу, сформулировав **правило умножения**: при независимом выборе нескольких элементов необходимо умножить количество вариантов выбора. Это правило иногда называют **«правилом И»**, ведь мы выбирали и платье, и туфли.

**Задача на применение правил умножения и сложения**

В меню есть  различных комплексных обеда (в них входит первое и второе): вида первого блюда,  вида второго и  вида напитков. Сколько существует способов выбрать обед, состоящий из первого, второго и напитка? (Считаем, что первые и вторые блюда, которые встречаются в комплексном обеде, отдельно не продаются.)

*Решение.*

Получается, нужно выбрать или комплексный «обед  напиток», или отдельно первое, второе и напиток. Можем коротко записать это так:

(комплексный обед И напиток) ИЛИ (первое И второе И напиток)

Еще это можно изобразить графически (см. рис.):



Рис. Иллюстрация к задаче

Используем правила сложения и умножения. Запишем количество вариантов выбора, там где «И» поставим умножение, где «ИЛИ» – сложение:



Ответ:  вариантов выбора.

Обратите внимание: если бы не было сказано, что первые и вторые блюда в комплексных обедах и отдельно не пересекаются, то у нас варианты из двух разных наборов могли бы совпасть («суп  пюре  чай» и «суп  пюре  чай»). И в этом случае без дополнительных условий мы бы решить задачу не смогли. Единственный вывод, который мы бы смогли сделать: не больше  вариантов выбора.

Как видите, если вы правильно переформулируете задачу, используя «ИЛИ» и «И», то вычисления будут очень простыми.

**Задача 3.**Семья решила выбраться за город на машине. Папа едет за рулем. Сколькими способами можно рассадить оставшихся  членов семьи в машине (см. рис.)?



Рис. Иллюстрация к задаче 3

*Решение.*

Сведем задачу к поочередному выбору: сначала выберем, кто сядет возле водителя; затем – за водителем; затем – посредине заднего сидения; и в конце – оставшееся место. Мы одновременно выбираем несколько элементов, поэтому пользуемся правилом умножения.

На переднее место можно выбрать одного из членов семьи:  варианта. Далее одного мы уже выбрали, осталось трое. Значит, вариантов выбора, кто сядет за водителем, у нас :



Осталось рассадить двоих. Т. е. для центрального места будет  варианта:



И на последнее место останется лишь  вариант:



Получим ответ:  варианта.

Ответ: .

**Уточнение условия задачи**

Решая задачу именно таким образом, мы по умолчанию предположили, что все изображенные варианты рассадки – различны и возможны. Но может быть такое, что нам не важно, в каком порядке размещены пассажиры на заднем сидении. В таком случае нам достаточно выбрать пассажира, который будет сидеть на переднем сидении:  варианта. Остальные, соответственно, будут на заднем сидении в любом порядке. Получим в итоге ответ .

Или же нам важен порядок посадки, но мама точно хочет поехать на заднем сидении. Тогда вариантов выбрать пассажира на переднее сидение будет  (один из троих детей). На место за водителем – тоже  (мама и два оставшихся ребенка). На остальные места, соответственно,  и . Ответ, в таком случае, будет:  вариантов. При решении любой задачи необходимо учитывать все условия, чтобы правильно посчитать всевозможные варианты.

**1 ЗАДАЧА:**

*Ученик должен выполнить практическую работу по математике. Ему предложили на выбор  17  тем по алгебре и  13  тем по геометрии. Сколькими способами он может выбрать одну тему для практической работы*?

**2 ЗАДАЧА:**

*Идя на соревнования, спортсмен одевает либо майку, либо футболку. Сколько вариантов выбора майки или футболки у него имеется, если его мама постирала  3  майки и  4  футболки.*

**3 ЗАДАЧА:**

*Цех по изготовлению головных уборов начал выпуск трёх новых моделей, для которых был закуплен фетр четырёх цветов. Сколько видов разных шляп может изготовить цех*?

**4 ЗАДАЧА:**

*Переплётчик должен переплести  12  различных книг в красный, зелёный и коричневые переплёты. Сколькими способами он может это сделать*?

**5 ЗАДАЧА:**

*В магазине  <<Всё для чая>>  есть  6  разных чашек и  4  разных блюдца. Сколько вариантов чашки и блюдца можно купить*?

**Теория вероятностей**

**Классическое определение вероятности:**   
Вероятностью события A называется отношение числа благоприятных для A исходов к числу всех равновозможных исходов: **Р (А) =** m/n

где *n* — общее число равновозможных исходов, *m* — число исходов, благоприятствующих событию A. 

*Пример*: Из 1000 собранных на заводе телевизоров 5 штук бракованных. Эксперт проверяет один наугад выбранный телевизор из этой 1000. Найдите вероятность того, что проверяемый телевизор окажется бракованным.

*Решение.  При выборе телевизора наугад возможны 1000 исходов, событию A «выбранный телевизор — бракованный» благоприятны 5 исходов. По определению вероятности                P(A)= 5÷1000 = 0,005. Ответ: 0,005.*

*Пример*: В урне 9 красных, 6 жёлтых и 5 зелёных шаров. Из урны наугад достают один шар. Какова вероятность того, что этот шар окажется жёлтым?                                                                      

*Решение. Общее число исходов равно числу шаров: 9 + 6 + 5 = 20. Число исходов, благоприятствующих данному событию, равно 6.*

*Искомая вероятность равна 6÷20 = 0,3.  Ответ: 0,3.*

**6**. Петя, Вика, Катя, Игорь, Антон, Полина бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет мальчик.

*Пример*: В чемпионате мира участвуют 16 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по четыре команды в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп: 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4. Капитаны команд тянут по одной карточке. Какова вероятность того, что команда России окажется во второй группе?

*Решение:* *Обозначим через А событие «команда России во второй группе». Тогда количество благоприятных событий m  = 4 (четыре карточки с номером 2), а общее число равновозможных событий n = 16 (16 карточек) по определению вероятности*

*Р= 4: 16 = 0,25. Ответ:0,25*

**7.**  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 России.

**8.** На каждые 1000 электрических лампочек приходится 5 бракованных. Какова вероятность купить исправнуюлампочку?

**9.**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 первой, окажется из Китая.

**10.**В среднем из 1000 садовых насосов, поступивших в продажу, 5 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

**11.**Фабрика выпускает сумки. В среднем на 100 качественных сумок приходится восемь сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.

**12.**В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Финляндии, 7 спортсменов из Дании, 9 спортсменов из Швеции и 5 — из Норвегии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Швеции.