**№1 «Множества»**

1. Проверить правильность равенства (при помощи диаграмм Эйлера-Венна)





**Решение**



Изобразим на диаграмме Эйлера-Венна левую часть уравнения  - множество всех значений, которые принадлежать множеству А и В, но не входят в множество С:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Изобразим на диаграмме Эйлера-Венна правую часть уравнения  - объединяем элементы множества, которые принадлежат множеству А, но не входят в множество С и элементы множества В, которые не входят в множество С

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |

Диаграммы Эйлера-Венна для правой и левой части уравнения имеют один и тот же вид, значит, равенство  является верным.



Изобразим на диаграмме Эйлера-Венна левую часть уравнения  - множество всех значений множества А, которых нет в множестве (элементы множества, которые одновременно входят в множества В и С):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |

Изобразим на диаграмме Эйлера-Венна правую часть уравнения  - множество всех элементов, входящих в множества (множество всех элементов, которые есть в множестве А, но нет в В) и множество  (множество всех элементов, которые есть в множестве А, но нет в С)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |

Диаграммы Эйлера-Венна для правой и левой части уравнения имеют один и тот же вид, значит, равенство  является верным.

1. Упростить





**Решение**





**№2 «Алгебра высказываний»**

1. Составить таблицу истинности для формул



**Решение**

Порядок выполнения операций:

1. отрицание 
2. Выражения в скобках: импликация  и дизъюнкция 
3. Конъюнкция 
4. Импликация 

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | **0** |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **1** |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | **1** |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **1** |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | **1** |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | **0** |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | **0** |

**№3 «Элементы комбинаторного анализа»**

1. Сколько существует восьмизначных телефонных номеров, в которых все цифры разные, а номер не может начинаться с нуля?

**Решение**

В старшем разряде восьмизначного номера может быть любая из 9 цифр – от 1 до 9.

Для каждой цифры этого разряда получим размещение остальных девяти цифр по семи разрядам.

Количество размещений без повторений n элементов по m ячейкам посчитаем по формуле: 

Тогда 

Искомое количество восьмизначных телефонных номеров: 

1. Сколько различных буквосочетаний можно получить перестановкой букв слова КОЛОБОК?

**Решение**

В слове КОЛОБОК 7 букв. По формуле перестановок можно составить буквосочетаний, но некоторые из них будут одинаковые, т.к. в слове есть одинаковые буквы.

Буква К встречается 2 раза, буква О встречается 3 раза, буквы Л и Б встречаются 1 раз.

Используем формулу перестановки с повторениями: 

Получаем  различных буквосочетаний

1. Сколькими способами можно 8 учеников построить в колонну по одному

**Решение**

Воспользуемся формулой числа перестановок 

Получаем  способа построить в колонну 8 человек

1. На поле в ряд лежат 6 тюбиков с кремом и 2 тюбика с зубной пастой. Сколькими способами можно разложить все предметы так, чтобы тюбики с кремом лежали в ряд?

**Решение**

Рассмотрим варианты расположения тюбиков с кремами и пастой:

п к к к к к к п

п п к к к к к к

к к к к к к п п

Получили всего 3 варианта.

Так как все тюбики разные, то получаем искомое число способов расположения:



1. В отряде 10 офицеров и 25 рядовых. Сколькими способами можно сформировать отряд разведчиков, в которых входят 4 офицера и 20 рядовых?

**Решение**

Количество способов выбрать 4 офицера из 10 найдем по формуле сочетаний 

Количество способов выбрать 20 рядовых из 25 найдем по формуле сочетаний 

Тогда отряд можно сформировать  способами.

**№4 «Основные понятия теории вероятности. Зависимые и независимые события»**

1. В партии из 10 деталей 7 стандартных. Найти вероятность того, что среди 6 взятых наудачу деталей 4 стандартных

**Решение**

Вероятность будем искать по формуле , где n – общее число событий, m – благоприятное число событий.

Всего 10 деталей, нужно выбрать 6. Это можно сделать  способами.

Количество способов достать 4 стандартные детали из 7 возможных и 2 нестандартные из 3 возможных, равно 

Тогда искомая вероятность: 

1. В ящике 3 белых, 6 красных и 3 черных шара. Какова вероятность того, что вынутые два шара окажутся разного цвета

**Решение**

Вероятность будем искать по формуле , где n – общее число событий, m – благоприятное число событий.

Всего  шаров, вынимают 2 шара. Это можно сделать  способами.

Количество способов достать два шара разного цвета – 1 белый из 3 и 1 красный из 6; или 1 белый из 3 и 1 черный из 3; или 1 красный из 6 и 1 черный из 3 равно 

Тогда искомая вероятность : 

1. На пяти одинаковых карточках написаны буквы: на двух карточках Л, на остальных трех И. Выкладывают наудачу эти карточки в ряд. Какова вероятность того, при этом получится слово ЛИЛИИ

**Решение**

Всего 5 карточек, с буквой Л - 2 карточки, вероятность достать первую букву Л равна ;

Всего осталось 4 карточки, с буквой И - 3 карточки, вероятность достать вторую букву И равна ;

Всего осталось 3 карточки, с буквой Л - 1 карточка, вероятность достать третью букву Л равна ;

Всего осталось 2 карточки, с буквой И - 2 карточки, вероятность достать четвертую букву И равна ;

Осталось одна карточка с буквой И. Вероятность достать ее равна 1

Тогда вероятность получить слово ЛИЛИИ равна:



**№5 «Дискретные случайные величины»**

1. Из опыта сдачи экзамена некоторому преподавателю предыдущими поколениями студентов установлено, что сдать ему экзамен на «отлично» можно с вероятностью 0,3, на «хорошо» с вероятностью 0,4. Какова вероятность получить у этого преподавателя другие оценки, если математическое ожидание случайной величины S, связанной с распределением оценок у данного преподавателя при случайно выбранном билете, равно 3,9.

**Решение**

Математическое ожидание



Закон распределения случайной величины:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 5 | 4 | 3 | 2 |
|  | 0,3 | 0,4 |  |  |

Для событий, образующих полную группу, сумма их вероятностей равна 1, поэтому:



Подставим значения в формулу для математического ожидания:



Вероятность получить оценку «удовлетворительно» равна 0,2;

Вероятность получить оценку «плохо» равна 0,1

1. Известно, что некоторая случайная величина может принимать значения 0, 3 и 5. Известно, что математическое ожидание равно 2, а дисперсия 3. Найти закон распределения случайной величины

**Решение**

Закон распределения случайной величины:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 3 | 5 |
|  |  |  |  |

Для событий, образующих полную группу, сумма их вероятностей равна 1, поэтому:



Математическое ожидание



Дисперсия



Составим систему уравнений, из которых найдем значения вероятностей :



Решаем методом Крамера:



Найдем вероятность :



Закон распределения случайной величины:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 3 | 5 |
|  |  |  |  |