**Министерство образования и науки Забайкальского края Государственное профессиональное образовательное учреждение**

**«ЧИТИНСКИЙ ТЕХНИКУМ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕСА»**

**(ГПОУ «ЧТОТиБ»)**

**Б. Д. Цымпилова**

**Математика**

Методические рекомендации для выполнения практических работ

для специальности

23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

**Издательство ГПОУ ЧТОТиБ**

**2021**

**Цымпилова Б. Д.** , Методические рекомендации по дисциплине «Математика» 2 курс /Б. Д. Цымпилова /Читинский техникум отраслевых технологий и бизнеса.- Чита: Изд-во Читинского техникума отраслевых технологий и бизнеса, 2021.

Рассмотрены на заседании ПЦК и рекомендованы к апробации

\_\_\_\_\_\_\_<<\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_>> 201\_

\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

Подпись ФИО председателя ПЦК

Методические рекомендации составлены в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. Предназначено для использования студентами при изучении дисциплины «Математика» на 2 курсе.

©Методические указания. Издательство ГПОУ ЧТОТиБ, 2021

©Цымпилова Б.Д. 2021

©Оформление. Издательство ГПОУ ЧТОТиБ, 2021

**Оглавление**

[Пояснительная записка.](#_Toc478996017) 4

[Распределение времени студента на практические работы по дисциплине](#_Toc478996018)…..**5**

[Содержание дисциплины 8](#_Toc478996019)

[Литература 4](#_Toc478996026)3

# **Пояснительная записка**

Методические рекомендации составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Математика».

В методических рекомендациях приведено описание 21 практических работ, охватывающих все основные разделы математики.

Решение задач по математике у учащихся техникума часто сопряжено со многими трудностями. Помочь учащемуся преодолевать трудности, научить применять теоретические знания к решению задач по всем разделам курса математики – основное назначение методических рекомендаций.

В методических рекомендациях рассматриваются методика решения типовых задач, примеры решения типовых задач.

Помимо задач, содержит краткие теоретические сведения и формулы, необходимые для их решения.

**В результате изучения учебной дисциплины, обучающейся должен уметь:**

**У1.** решать обыкновенные дифференциальные уравнения.

**Должен знать:**

**З1.** основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики;

**З2.** основные численные методы решения прикладных задач.

# **Распределение времени студента на практические работы по дисциплине**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Практические занятия** |
|
| **Раздел 1. Элементы математического анализа** | **14** |
| **Тема 1.1 Ряды** | **6** |
| Практическая работа №1,2 | 4 |
| Практическая работа №3 | 2 |
| Тема 1.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения | **8** |
| Практическая работа №4,5 | 4 |
| Практическая работа  №6,7 | 4 |
| **Раздел 2. Дискретная математика** | **6** |
| Тема 2.1 Множества и операции над ними  Практическая работа№8 | 2 |
| Тема 2.2 Элементы математической логики | **4** |
| Практическая работа №9 | 2 |
| Практическая работа №10 | 2 |
| **Раздел 3. Численные методы** | **6** |
| Тема 3.1 Абсолютная и относительная погрешности. Округление чисел | **2** |
| Практическая работа  №11 | 2 |
| Тема 3.2 Погрешность простейших арифметических действий | **4** |
| Практическая работа №12,13 | 4 |
| **Раздел 4 Теория вероятностей и математической статистики** | **16** |
| Тема 4.1 Теория вероятностей | **8** |
| Практическая работа №14 | 2 |
| Практическая работа №15 | 2 |
| Практическая работа №16 | 2 |
| Практическая работа №17 | 2 |
| Тема 4.2 Математическая статистика | **8** |
| Практическая работа №18,19,20,21 | 8 |
| **Всего часов** | **42** |

# 

# **Содержание дисциплины**

**Практическая работа №1**

**Тема:** Исследование рядов на сходимость.

**Цель:** Проверить на практике знание понятия ряда, сходимости и расходимости ряда. Научить применять эти понятия при решении примеров на признаки сходимости и расходимости рядов.

**Контрольные вопросы**

Сформулируйте признаки сходимости рядов.

Алгоритм определения сходимости рядов.

**Методика решения типовых задач.**

Пример. Для каждого ряда написать формулу частичной суммы ; Найти или доказать, что этот предел не существует; Сделать вывод о сходимости или расходимости ряда:

а) 1+2+3….+n+…Т.к члены ряда представляют собой арифметическую прогрессию с первым членом, равным 1, и разность равной 1, то по формуле для суммы первых n членов арифметической прогрессии получим: = \*n. Отсюда = \*n=lim(n+)=+,---ряд расходится.

**Решение типовых задач.**

|  |  |
| --- | --- |
| Задания: |  |
| а) Для каждого ряда в задачах:  написать формулу частичной суммы ;  найти или доказать, что этот предел не существует;  сделать вывод о сходимости или расходимости ряда:   1. 1-1+1-1+1…++... 4)1+3+5+…(2n-1)+…. 2. 2-4+6-8+…+\*2n+.. 5)1+2+4+…+… 3. 6)   б) Найти предел при 𝗇 общего члена ряда .Если lim0,то применяя необходимый признак сходимости ,установить, что ряд расходится или сходится:  ; 2); 2); 2);  3); 4) 4); 4);  5); 6). 6); 6)  в) Исследовать ряд на сходимость, применяя 1-й признак сравнения. Указать общий член ряда, с которым сравнивается данный ряд:  1); 2); 2); 2);  д) Исследовать ряд на сходимость ,применяя признак Даламбера:  1). 2). 2). 2).  3). 4).  5) . 6) .  Знакочередующиеся ряды (исследовать на сходимость):  1) ; 3)  2); 4) | |

**Практическая работа №2**

**Тема :** Исследование рядов на сходимость.

**Цель:** Проверить на практике знание понятия ряда, сходимости и расходимости ряда .Научить применять эти понятия при решении примеров на признаки сходимости и расходимости рядов .

**Контрольные вопросы**

Сформулируйте признаки сходимости рядов.

Алгоритм определения сходимости рядов.

**Методика решения типовых задач.**

Пример. Для каждого ряда написать формулу частичной суммы ; Найти или доказать, что этот предел не существует; Сделать вывод о сходимости или расходимости ряда:

….++…Т.к = - =….+=(1-)+( -)+ -)+…+( -)

+( -)=1-- -+…+ -+ -=1+0+0+…+0-=1-.

Отсюда =(1-)=1.Значит ряд сходится, и его сумма равна единице.

**Решение типовых задач**

Задания:

г) Исследовать ряд на сходимость применяя 2-й признак сравнения. Указать общий член ряда ,с которым сравнивается данный ряд:

1) 2);

3); ;

5). 6);

7); 8);

1); 3)

2) ; 4)

**Практическая работа №3**

**Тема:** Приближенные вычисления с помощью рядов.

**Цель:** Проверить на практике знание понятия ряда, сходимости и расходимости ряда. Научиться производить приближённые вычисления с помощью рядов.

Методика решение типовых задач

Ряды в приближённых вычислениях:

Вычисление числа Π. Arctgx=x-++….(-1<x>1)

Рассмотрим тождество: =1-+ . Интеграция это тождество на [0;1], имеем := arctg1===1- -….(+dn,где Ln=.Видно,что Ln≤dx=0,n.

Отсюда следует, что (arctg1-, n,т.е arctg1 является суммой ряда arctg1== или (1) Этот ряд сходится медленнее любой убывающей геометрической прогрессии П=3,141592….

|  |
| --- |
| Решение типовых задач 1) Исследовать ряд на сходимость ,применяя признак Даламбера:  1). 2). 2). 2).  3). 4).  4) . 5) .  2) Исследовать ряд на сходимость ,применяя признак сходимости  1) ; 2) ; 1)  2)  4) 3)  5) 4)  5) |

1) 2)

3) 4)

**Практическая работа №4**

**Тема:** Решение дифференциальных уравнений первого порядка.

**Цель занятия:** закрепить навыки решения дифференциальных уравнений первого порядка.

Умение и навыки ,приобретаемые обучающимися на занятиях: научиться находить общее и частное решение дифференциального уравнения первого порядка.

Наглядные пособия и оборудования :ПК с электронным обеспечением((методические ,дидактические материалы для проведения тестирования).

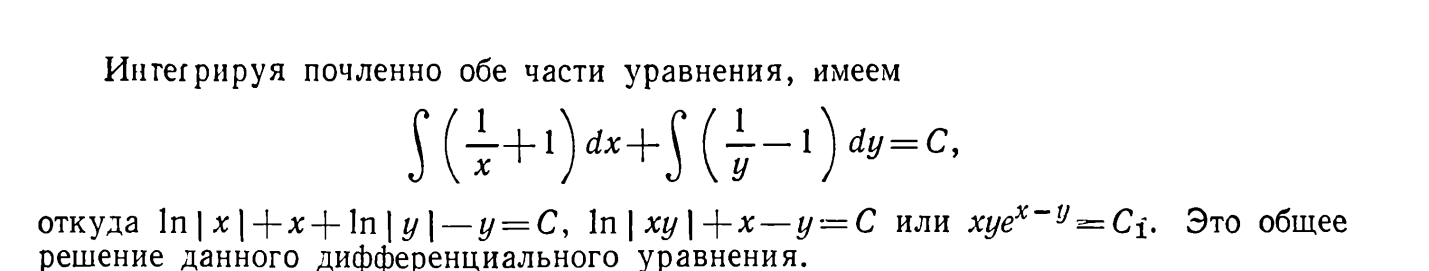
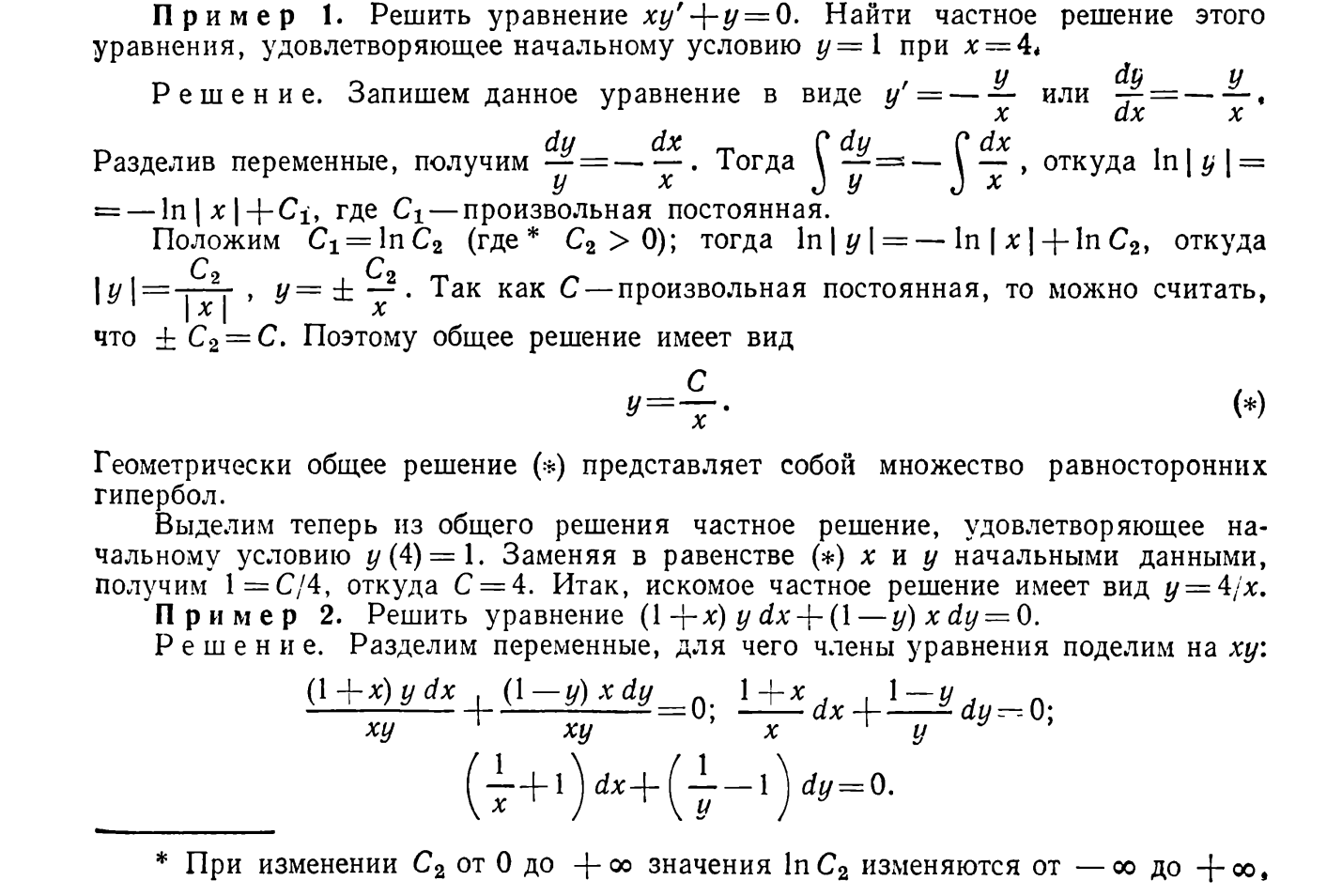
**Контрольные вопросы**:

1)Что называется дифференциальным уравнением?

2)Как определяется порядок дифференциального уравнения?

3)Что называется общим решением дифференциального уравнения?

4)Что называется частным решение дифференциального уравнения?

**Методика решения типовых задач . **

**Решение типовых задач.**

Найдите частные решения дифференциальных уравнений.

1)4xydx-(+1)dy=0;(при x=1;y=4);

2)dx-;(при x=0;y=1) ;

3)(1-y)dx+(1+x)=0; ;(при y(1)=3)

1. y\*Sinxdx+Cosxdy=0;(при x=;y=)

**Подведение итогов занятия**

**Практическая работа №5**

**Тема:** Решение дифференциальных уравнений первого порядка.

**Цель занятия:** закрепить навыки решения дифференциальных уравнений первого порядка.

Умение и навыки ,приобретаемые обучающимися на занятиях: научиться находить общее и частное решение дифференциального уравнения первого порядка.

Наглядные пособия и оборудования :ПК с электронным обеспечением((методические ,дидактические материалы для проведения тестирования).

**Контрольные вопросы**:

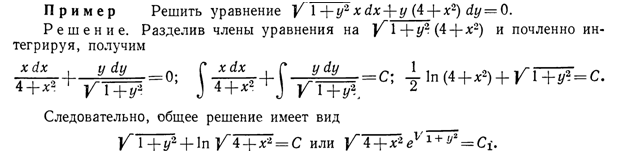
1)Что называется дифференциальным уравнением?

2)Как определяется порядок дифференциального уравнения?

3)Что называется общим решением дифференциального уравнения?

4)Что называется частным решение дифференциального уравнения?

**Методика решения типовых задач**



**Решение типовых задач.**

Найдите частные решения дифференциальных уравнений.

1)-=0;(при x=0;y=4);

2)-2y-3=0;(при y(3)=0);

3)dy-dx=0;(при x=0;y=0);

4)=(2y+1)ctgx;(при x=;y=).

Найдите частные решения дифференциальных уравнений.

-=0;(при x=0;y=2);

2)(1+y)dx-(1-x)dx=0;(y(-2)=3);

3)ytgxdx+de=0;(при y=4;x=);

**Подведение итогов занятия**

**Практическая работа №6**

**Тема :** Решение дифференциальных уравнений второго порядка.

**Цель:** закрепить навыки решения дифференциальных уравнений второго порядка.

Умение и навыки ,приобретаемые обучающимися на занятиях: научиться находить общее и частное решение дифференциального уравнения второго порядка.

Наглядные пособия и оборудования :ПК с электронным обеспечением((методические ,дидактические материалы для проведения тестирования).

**Контрольные вопросы**:

1)Что называется дифференциальным уравнением?

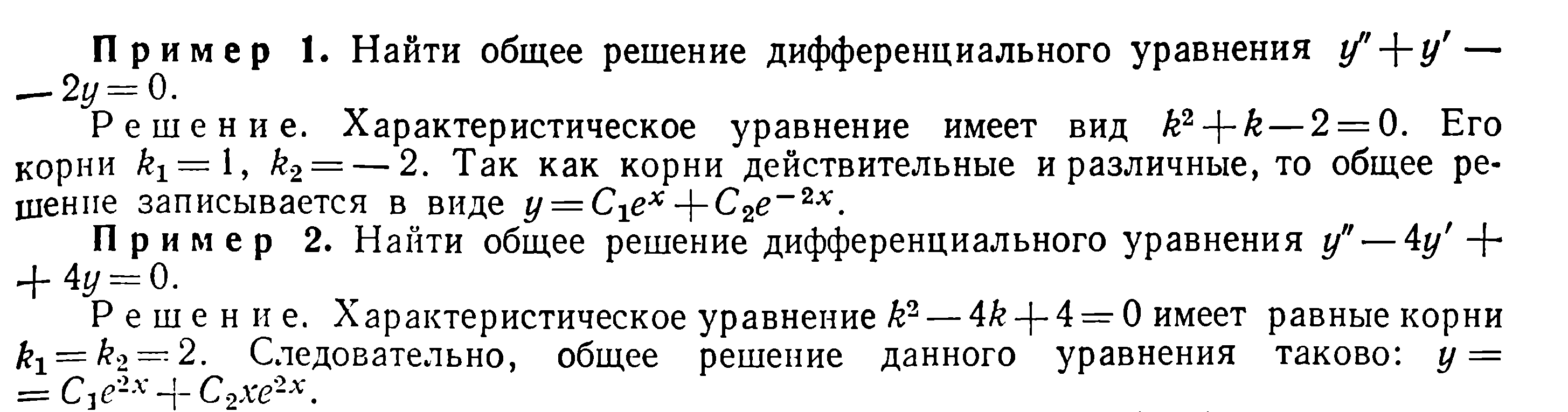
2)Как определяется порядок дифференциального уравнения?

3)Что называется общим решением дифференциального уравнения?

4)Что называется частным решение дифференциального уравнения?

5)Задачи Коши; начальные условия задачи Коши.

6) Дифференциальные уравнения второго порядка.

**Методика решения типовых задач  Решение типовых задач**

**Решить уравнения**

=18t+2;(если S(0)=4,=5) ;

2)-4+5y=0;

**Решить уравнения**

=;(если y(0)=0,(0)=12);

2)+-20y=0;(если y(0)=,(0)=0);

**Подведение итогов занятия**

**Практическая работа №7**

**Тема :** Решение дифференциальных уравнений второго порядка.

**Цель:** закрепить навыки решения дифференциальных уравнений второго порядка.

Умение и навыки ,приобретаемые обучающимися на занятиях: научиться находить общее и частное решение дифференциального уравнения второго порядка.

Наглядные пособия и оборудования :ПК с электронным обеспечением((методические ,дидактические материалы для проведения тестирования).

**Контрольные вопросы**:

1)Что называется дифференциальным уравнением?

2)Как определяется порядок дифференциального уравнения?

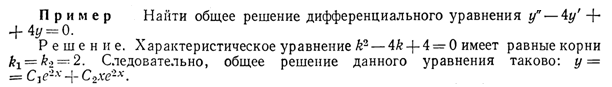
3)Что называется общим решением дифференциального уравнения?

4)Что называется частным решение дифференциального уравнения?

5)Задачи Коши; начальные условия задачи Коши.

6) Дифференциальные уравнения второго порядка.

**Методика решения типовых задач**



**Решение типовых задач**

1)-10+25y=0; ;(если y(0)=2,=8) ;

2)-2)-3y=0.

=;(если y(0)=0,(0)=12)

2)+-20y=0;(если y(0)=,(0)=0);

**Подведение итогов занятия**

**Практическая работа № 8**

**Тема:** Решение задач по теме «Множества».

***Цель:***приобретение базовых знаний в области фундаментальных разделов математики*.* Повторить и систематизировать знания по данной теме.

**Контрольные вопросы**

1.Как обозначаются множества?

2.Что называется элементами множеств?

3.Как записываются множества?

4.Перечислить способы задания множеств: пересечение, объединение, разность.

5.Какие существуют операции над множествами?

6.Чем характеризуется каждое математическое предложение?

**Методика решения типовых задач**

Пусть даны два множества А и В. Множество С, которое состоит из всех элементов множества А , не принадлежащих множеству В, называется разностью множеств А и В и обозначается А \ В (рис. 3). Например,

если Л = {1; 2; 3; 4}, В = {1; 2}, то А \ В = {3; 4};

если Л = {1; 2; 3}, В — {3; 4; 5; 6}, то А \ В = {1; 2};

если Л = { 1; 2; 5}, В = {3; 4}, то Л \ В = { 1 ; 2; 5};

если Л = { 1; 2}, Б = {1; 2; 3}, то Л \ В = 0 .

**Решение типовых задач**

проверьте следующие утверждения диаграммой Эйлера-Венна:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |

**Подведение итогов практического занятия.**

**Практическая работа №9**

**Темы:** Составление таблиц истинности

**Цель:** закрепление умения составления таблиц истинности с помощью основных понятий математической логике

**Контрольные вопросы**

**1** Сформулируйте алгоритм построения таблицы истинности логической функции

**2** Как определяется количество строк ,столбцов а также порядок их выполнения

**Методика решения типовых задач**

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание** | Составить таблицу истинности для функции |
| **Решение** | Составим таблицу истинности для заданной функции, которая содержит две переменные  и . В первых двух столбцах таблицы запишем четыре возможных пары значений этих переменных, в последующих столбцах — значения промежуточных функций и в последнем столбце — значение функций. В результате получим таблицу:  http://ru.solverbook.com/my_images/pic785.png |

**Решение типовых задач**

Задание 1

Составить таблицу истинности для функции (a → b) ˅ (c ˄ d)

Задание2

Составить таблицу истинности логического выражения D= ˉ A ∨(B∨C)

Задание

 Составим таблицу истинности для формулы http://book.kbsu.ru/theory/chapter5/0042.gif

**Подведение итогов занятия**

**Практическая работа №10**

**Тема:** Решение задач с помощью формул алгебры логики

**Цель:** Закрепление умения решения задач с помощью формул алгебры логики

**Контрольные вопросы**

1. Сформулируйте формулы алгебры логики
2. Каков алгоритм решения задач с помощью формул алгебры логики

**Методика решения типовых задач**

**Задача «Кто преступник»?**

Определить участника преступления, исходя из двух   
  
посылок:

     1) "Если Иванов не участвовал или Петров участвовал,   
  
то Сидоров участвовал";

     2) "Если Иванов не участвовал, то Сидоров не   
участвовал".

 Рассмотрим решение  этой несложной задачи двумя способами: с помощью таблиц истинности и с помощью алгебраических преобразований.  
  
*1 способ*

     Составим выражения:

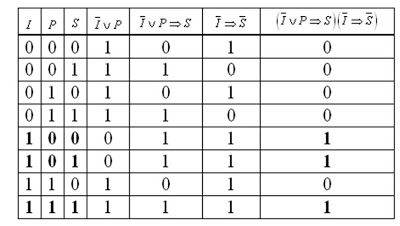
     *I* - "Иванов участвовал в преступлении";

*P* - "Петров участвовал в преступлении";

     *S* - "Сидоров участвовал в преступлении"

.  
    Запишем посылки в виде формул:

¬I˅P→S и ¬I→¬S

[](http://4.bp.blogspot.com/-c4j5v-d3FnQ/TsplqtA-f1I/AAAAAAAAABE/95W4ChWcTqo/s1600/Screen+2011.11.21+18-48-10.5.jpg)

Из таблицы видно, что совершил преступление Иванов  
  
Способ 2  
  
Применим для решения этой же задачи преобразования с  
  
 помощью законов алгебры логики:

( ¬I˅P→S) &( ¬I→¬S)=(¬(¬I˅P)˅S) & (I˅¬S) =  
  
= (I & ¬P ˅S) &(I ˅¬S) =  I&¬P˅ I & S˅  I &¬P &¬S ˅0=   
  
= I&¬P ˅ I & S =I & (¬P˅S)

Из последнего выражения видно, что выражение верно, если I=1, значит преступник - Иванов.

**Решение типовых задач**

Задача1 "Прогноз погоды"

     Н**а вопрос, какая завтра будет погода, синоптик ответил:**

1.              Если не будет ветра, то будет пасмурная погода без дождя.

2.              Если

м пошли ребятабудет дождь, то будет пасмурно и без ветра.

3.              Если будет пасмурная погода, то будет дождь и не будет ветра.

Так какая же погода будет завтра?

Задача 2  «Поход в кино».

Андрей, Аня и Маша решили пойти в кино. Каждый из них высказал свои пожелания по поводу выбора фильма.

Андрей сказал: «Я хочу посмотреть французский боевик».

Маша сказала: «Я не хочу смотреть французскую комедию».

Аня сказала: «Я хочу посмотреть американскую мелодраму».

Каждый из них слукавил в одном из двух пожеланий. На какой филь

Задача  «История с амфорой».  
Алеша, Боря и Гриша нашли в земле сосуд. Рассматри­вая удивительную находку, каждый высказал по два предположения.

Алеша: «Это сосуд греческий и изготовлен в V веке». Боря: «Это сосуд финикийский и изготовлен в III веке». Гриша: «Это сосуд не греческий и изготовлен в IV веке».

Учитель истории сказал ребятам, что каждый из них прав только в одном из двух предположений. Где и в каком веке изготовлен сосуд?

**Подведение итогов занятия**

**Практическая работа № 11**

**Тема:** Вычисление относительной и абсолютной погрешностей. Округление чисел. Арифметические действия над приближенными значениями величин.

**Цель:** проверить практические навыки и умения по изученному материалу «Вычисление относительной и абсолютной погрешностей. Округление чисел. Арифметические действия над приближенными значениями величин».

**Обеспечение занятия:** конспект лекции.

**Ход выполнения:**

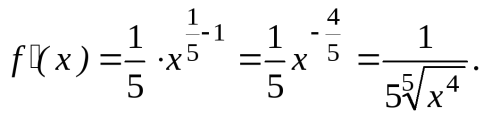
**Контрольные вопросы**

1. Что называется абсолютной погрешностью приближенного значения?
2. Почему формула, используемая для вычислений, является приближенной?
3. Каким условиям должно удовлетворять число Описание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-HV3Uhq.png, входящее в приведенную формулу?

**Методика решения типовых задач**

Пример 1

Вычислить приближенно Описание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-37nEfA.png

*Решение*. Рассмотрим функцию Описание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-t8O_PT.png. Это степенная функция и её производная

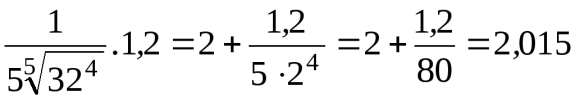
В качестве Описание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-j58dmC.pngтребуется взять число, удовлетворяющее условиям:

- значение Описание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-PTQ2Ow.pngизвестно или достаточно просто вычисляется;

- число Описание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-IKy_KM.pngдолжно быть как можно более близким к числу 33,2.

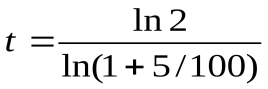
В нашем случае этим требованиям удовлетворяет число Описание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-1j2nAV.png= 32, для которогоОписание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-nPKuWQ.png= 2,Описание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-lNPjEX.png= 33,2 -32 = 1,2.

Применяя формулу, находим искомое число:

Описание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-5K9ap9.pngОписание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-j45_mX.png+ .

**Пример 2.**

Найти время удвоения вклада в банк, если ставка банковского процента за год составляет 5% годовых.

Решение. За год вклад увеличивается в Описание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-tW5Et_.pngраз, а заОписание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-qAg49d.pngлет вклад увеличится вОписание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-f1k6iX.pngраз. Теперь необходимо решить уравнение:Описание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-lc38Nw.png=2. Логарифмируя, получаемОписание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-XgUrg7.png, откуда. Получим приближенную формулу для вычисленияОписание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-PYCE3T.png. ПолагаяОписание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-EPgG3Z.png, найдемОписание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-5Vrbws.pngи в соответствии с приближенной формулойОписание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-Tx41em.png. В нашем случаеОписание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-rXQjoU.pngиОписание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-tB0tT8.png. ОтсюдаОписание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-f_l35d.png. Так какОписание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-yOcA6T.png, находим время удвоения вкладаОписание: Описание: https://studfiles.net/html/2706/164/html_yMDUBxKfHT.JiS4/img-8w4OuV.pngлет.

**Решение типовых задач.**

1.Найти относительную погрешность числа 2,6 , если обе его цифры верные.

2.Найти относительную погрешность числа П3,14 , считая П3,1416.

3.Указать границу погрешности приближения данных чисел, записанных в стандартном виде (все цифры в широком смысле): 1)4,28\*; 2)4,2800\*; 3)2,001\*; 4) 3,60\*;

4.Приближенное значение числа 9,5870,03 округлить до первого верного разряда.

Задание.

1.Найти границу абсолютной погрешности измерений, полученных в виде неравенства 37<х<38.

2.Амперметр даёт точность измерения 0,02? При измерении силы тока получили 10,63А. Укажите границы этого числа.

**Подведение итогов занятия**

**Практическая работа №12**

**Тема:** Определение фактической точности производственных строительных процессов при изготовлении сборных конструкций.

**Цель занятий:** Закрепление и умения определение фактической точности производственных процессов при изготовлении сборных конструкций с помощью определения погрешности простейших арифметических действий

**Контрольные вопросы**

1. Дать определение верной цифры в широком смысле.
2. Дать определение верной цифры в строгом смысле.
3. Дать определение значащих цифр приближенного числа.
4. Какая существует связь с количеством верных знаков числа?
5. В чем состоит обратная задача погрешности?

**Методика решения типовых задач**

**Пример.**1, то цифра 7верная.≤=0.009. Т.к. 0.009ΔПусть A=7,158±0.009. Определим верные и сомнительные в широком смысле цифры приближенного числа 7.158. Заметим, что a=7.158,    
  
0.1 , то цифра 1 верная.≤Так как 0.009   
  
0.01 ≤Так как 0.009, то цифра 5 верная.   
  
0.001  , то цифра 8 сомнительная в широком смысле.≤Так как 0.009  
  
**Пример 2***.*Определим верные и сомнительные в узком смысле цифры приближенного числа 7,158 из предыдущего примера.   
  
1/2=0.5, то цифра 7 верная в узком смысле.≤Так как 0.009   
  
0.05, то цифра 1 верная в узком смысле.≤Так как 0.009   
  
0.005 , то цифра 5 сомнительная в узком смысле.≤Так как 0.009   
  
Очевидно, что цифра 8 также сомнительная в узком смысле.  
  
С плавающей точкой формой записи приближенного числа называется запись: M.10p. В этом случае *M* называется мантиссой числа, *p* - порядком, 10p - характеристикой числа.  
  
Если число34200 - приближенное, то его записывают, оставляя в мантиссе лишь верные цифры, т. е. так:342.102.  
  
|M|≤Если 0.1<1, то запись называется нормализованной формой числа.  
  
|M|≤Если 1<10, то запись называется стандартной  формой числа.

**Решение типовых задач**

*Задание 1.* При измерении помещения нашли длину 60 м, ширину 23 м. Погрешность при измерении длины не превышает 0,3 м, а при измерении ширины 0,2м. Определить границы погрешности, принимая площадь помещения равной 1380 м2, и относительную погрешность, допущенную при вычислении площади.  
  
*Задание 2.* Для нахождения плотности металла определены его масса 484 г. и масса вытесненной воды 62г. Абсолютные погрешности соответственно равны 0,5г и 0,4г. Найти относительную погрешность при вычислении плотности металла.  
  
*Задание 3.* Сечение воздухозаборной трубы – квадрат, площадью 37,7 см2. Найдите относительную погрешность при вычислении площади, если абсолютная погрешность равна 0,05 см.

**Подведение итогов занятия**

**Практическая работа №13**

**Тема:** Возведение в степень приближенных значений чисел и извлечение из корня

**Цель:** Закрепление и умение возведения в степень приближенных значений чисел и извлечение из корня с помощью правил извлечения корня

**Контрольные вопросы**

**1** Сформулируйте правило извлечения корня

**2** Алгоритм извлечения корня

**Методика решения типовых задач**

Пример 1.http://www.maths.yfa1.ru/image/43.gif. В подкоренном числе три точные, цифры; в корне нет смысла вычислять более трех цифр. За первое приближение возьмем http://www.maths.yfa1.ru/image/43.gif≈ 5,00   
(23,5 значительно ближе к 25 = 52, чем к 16 = 42).   
Делим подкоренное число 23,5 на первое приближение 5, доводя деление до третьего знака: 23,5: 5 = 4,70. 1) Берем полусумму найденного числа 4,70 и первоначально взятого приближения 5,00;

http://www.maths.yfa1.ru/image/43_2.jpg

Так как числа 4,70 и 5,00 не сильно отличаются друг от друга, то в полученном результате http://www.maths.yfa1.ru/image/43.gif≈ 4,85   
все цифры должны быть верны. Полную гарантию в этом получим при повторении процесса. Вместо первого приближения 5 возьмем более точное значение   
http://www.maths.yfa1.ru/image/43.gif≈ 4,85. Делим 23,5:4,85 ≈ 4,85. Равенство делимого и частного с точностью до третьего знака гарантирует правильность трех знаков результата.  
Пример 2. http://www.maths.yfa1.ru/image/43_3.gifЗа первое приближение берем 1,5 (2,35 примерно одинаково отстоит от 1 = 12 и от 4 = 22).  
1) 2,35:1,50 ≈ 1,57. 2).http://www.maths.yfa1.ru/image/43_4.jpgВсе три знака верны, так как числа 1,50 и 1,57 очень мало отличны друг от друга. Если известно, что подкоренное число есть 2,350, то чрезвычайная близость чисел 1,50 и 1,57 позволит, сразу же найти и четвертый знак результата:  
1) 2,350:1,500 = 1,567.  
2) http://www.maths.yfa1.ru/image/43_5.jpg  
Имеем:   
http://www.maths.yfa1.ru/image/43_6.jpg≈ 1,533   
Все четыре знака верны. 

**Решение типовых задач**

**Найдите значение корня**

**1** http://www.maths.yfa1.ru/image/43_7.jpg

**2** http://www.maths.yfa1.ru/image/43_12.jpg

**3** В результате измерений получили ,что длина карандаша равна 16 см , а длина комнаты равна 730 см . Что можно сказать о качестве этих 2-х измерений?

**4** Вычислить сумму а=√5+11 взяв приближенные значения корней с точностью до 0.001; а, дельта а Еа

Вычислите разность а=√13-√5 с четырьмя значащими цифрами . Найти дельта а и Еа

**Подведение итогов занятия**

**Практическая работа 14**

**Тема:**  Формула полной вероятности. Формула Бейеса.

***Цель:***приобретение базовых знаний в области фундаментальных разделов математики. Повторить и систематизировать знания по данной теме.

***Задачи:***

• развитие творческого профессионального мышления;

• познавательная мотивация;

• овладение языком науки, навыки оперирования понятиями;

• овладение умениями и навыками постановки и решения задач;

• углубление теоретической и практической подготовки;

• развитие инициативы и самостоятельности студентов.

**Контрольные вопросы.**

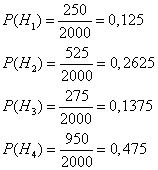
1.Сформулируйте определение полной вероятности.

2.Сформулируйте формулу Бейеса.

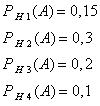
**Методика решения типовых задач.**

**Пример.** В магазин поступили электрические лампочки одного типа, изготовленные на четырех ламповых заводах: с 1-го завода 250 шт., со 2-го — 525 шт., с 3-го — 275 шт. и с 4-го — 950 шт. Вероятность того, что лампочка прогорит более 1500 часов, для 1-го завода равна 0,15, для 2-го — 0,30, для 3-го — 0,20, для 4-го — 0,10. При раскладке по полкам магазина лампочки были перемешаны. Какова вероятность того, что купленная лампочка прогорит более 1500 часов?

**Решение:** Пусть A — событие, состоящее в том, что лампочка прогорит более 1500 часов, а Н1, Н2, Н3 и Н4 — гипотезы, что она изготовлена соответственно 1, 2, 3 или 4-м заводом. Так как всего лампочек 2000 шт., то вероятности гипотез соответственно равны



Далее, из условия задачи следует, что

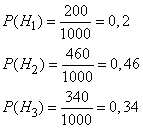


Используя формулу полной вероятности (11), имеем

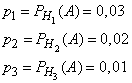
Описание: eqn3

**Пример.** На склад поступило 1000 подшипников. Из них 200 изготовлены на 1-м заводе, 460—на 2-м и 340 - на 3-м. Вероятность того, что подшипник окажется нестандартным, для 1-го завода равна 0,03, для 2-го — 0,02, для 3-го — 0,01. Взятый наудачу подшипник оказался нестандартным. Какова вероятность того, что он изготовлен 1-м заводом?

**Решение:** Пусть A — событие, состоящее в том, что взятый Подшипник нестандартный, а Описание: eqn01- гипотезы, что он изготовлен соответственно 1-м, 2-м или 3-м заводом. Вероятности указанных гипотез составляют



Из условия задачи следует, что



Найдем Описание: eqn04, т. е. вероятность того, что подшипник, оказавшийся нестандартным, изготовлен 1-м заводом. По формуле Бейеса имеем

Описание: eqn05

**Решение типовых задач.**

|  |  |
| --- | --- |
| №1.  В группе 20 студентов, среди них 14 юношей. Найти вероятность того, что среди наудачу выбранных 6-ти студентов будут 3 девушки и 3 юноши.  №2.  Имеются 4 коробки с шарами.  1-я: 4 синих и 5 красных;  2-я: 5 синих и 4 красных;  3-я: 7 красных;  4-я: 12 синих.  Наудачу берут шар. Он красный. Найти вероятность того, что он из 2-й коробки.  №3  Двум студентам предложена задача. Вероятность того, что её решит 1-й студент равна 0,72, что решит 2-й – 0,65. Найти вероятность того, что задачу решат оба студента; что решит только один? | №4  Имеются 23 детали и среди них 19 стандартные. Случайным образом выбирают сразу 6. Какова вероятность, что среди выбранных ровно 5 стандартных? |

№1

В цехе продукция производится на 3-х станках:

1-й станок 45% всей продукции, из них брак 5%;

2-й станок 35% всей продукции, из них брак 10%;

3-й станок 20% всей продукции, из них брак 2%.

Найти вероятность, что наудачу взятая деталь из всех произведенных стандартная. Какова вероятность, что она была произведена на 1-м станке?

№2

Два стрелка независимо друг от друга производят выстрел по мишени. Вероятность попадания 1-м -

0,8, 2-м – 0,9. Какова вероятность, что после одного выстрела в мишени будет только одна пробоина

**Подведение итогов занятия.**

**Практическая работа 15**

**Тема:** Повторные и не зависимые испытания

**Цель:** Закрепить умения нахождения повторных и независимых испытаний с помощью суммы и произведения нескольких событий, теорем сложения вероятности.

**Контрольные вопросы.**

1.Что называется суммой, произведением нескольких событий.

2. Сформулируйте теоремы соложения вероятности.

**Методика решения типовых задач**

**Пример 1**

В партии из S деталей имеются Т нестандартных. Определить вероятность того, что среди выбранных наудачу p деталей нестандартными окажутся ровно t деталей.

Решение:

Элементарным исходом является выборка любых p изделий из общего числа S. Число таких исходом равно числу сочетаний из S по p, т.е. n=

Интересующее нас событие А – это извлечение p деталей, из которых t нестандартные. Следовательно, благоприятными для А являются такие группы по p изделий, в которых p-t изделий – качественные, а t – нестандартные.

Число таких групп

m=·, где , причем события из группы стандартных комбинируются из группы нестандартных, тогда

Р(А)=

**Решение типовых задач.**

|  |  |
| --- | --- |
| №1  В урне лежат шары: 7 белых, 4 черных и 9 красных. Наудачу вынимают сразу два шара. Какова вероятность, что они окажутся одного цвета?  №2  В автоколонне 12 машин. Вероятность выхода на линию каждой машины – 0,8. Найти вероятность, что работа автоколонны будет осуществляться без сбоев, если для этого требуется, чтоб не менее 10 машин вышли на линию?  №3  Цех производит продукцию на 2-х станках:  70% изготавливается на 1-м станке, среди них 12% составляют бракованные детали, остальные детали производятся на втором станке, среди них 15% бракованные. Какова вероятность, что наудачу взятая деталь окажется бракованной? Какая вероятность, что бракованная деталь произведена на 2-м станке? | №4  Три стрелка стреляют независимо друг от друга по цели. Вероятность попадания 1-м -0,8; 2-м – 0,75; 3-м – 0,7. Найти вероятность того, что будет:  1) хотя бы одно попадание;  2) ровно одно попадание;  если произведен один выстрел каждым.  №5  В магазин поступают часы, выпускаемые на 3-х заводах. Первый завод поставляет 40%, второй – 45%, третий – 15%. В продукции первого завод 20% часов спешат, второго завода – 30% часов спешат, третьего – 10% спешат. Найти вероятность того, что купленные часы спешат?  №6  Какова вероятность, что при десяти бросках игральной кости пять очков выпадут ровно 3 раза? |

№1

В мастерской работают 6 моторов. Для каждого мотора вероятность перегрева к обеденному перерыву равна 0,8. Найти вероятность того, что к обеденному перерыву перегреются:

1) ровно 4 мотора;

2) перегреются все моторы?

№2

Детали на сборку попадают из трёх автоматов. Известно, что первый автомат дает 3% брака, второй – 2% брака, третий – 4% брака. Найти вероятность попадания на сборку бракованной детали, если 1-й автомат

произвел 1000 деталей, 2-й – 2000 деталей и 3-й – 2500 деталей. Какова вероятность, что бракованная деталь произведена на 2-м автомате?

**Подведение итогов занятия.**

**Практическая работа 16**

**Тема:** Простейший поток случайных событий и формула распределения Пауссона.

**Цель:** Закрепление умения находить поток случайных событий с помощью формулы Пауссона.

**Контрольные вопросы.**

1. Сформулируйте формулу Пауссона.
2. Дайте определение потока случайных событий.

**Методика решения типовых задач.**

**Пример**. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,007. Поступило 1000 вызовов. Определить вероятность 9 сбоев.

По условию *n*=1000, *m*=9, *p*=0,007. Так как *n*- достаточно велико, *p*- мало (npq<7), то а=1000\*0,007=7. *Р*1000(9)==0,1014.

**Пример:** Определить вероятность беспере­бойной работы хотя бы одного из двух станков в течение времени *t* (событие *В).*

Решение. Первый способ. Рассмотрим про­тивоположное событие *В,* означающее простой обоих стан­ков в течение времени /. Очевидно, что событие *В* есть совмещение событий *A1* и А2 простоев первого и второго станков, т. е. *В* = *Ā1 ·Ā2.* Так как события *Ā1* и Ā2? неза­висимы, то

*Р(В) = Р* (Ā1) *.Р(Ā2)* = ( 1- Р(А1))· ( 1- *Р(А2))* = = 0,1·0,2 = 0,02.

Отсюда

*Р{В) =* 1 — *Р(В)* = 0,98.

**Решение типовых задач.**

|  |  |
| --- | --- |
| №1  В мастерской работают 6 моторов. Для каждого мотора вероятность перегрева к обеденному перерыву равна 0,8. Найти вероятность того, что к обеденному перерыву перегреются:  1) ровно 4 мотора;  2) перегреются все моторы?  №2  Детали на сборку попадают из трёх автоматов. Известно, что первый автомат дает 3% брака, второй – 2% брака, третий – 4% брака. Найти вероятность попадания на сборку бракованной детали, если 1-й автомат  произвел 1000 деталей, 2-й – 2000 деталей и 3-й – 2500 деталей. Какова вероятность, что бракованная деталь произведена на 2-м автомате?  №3  Из 3000 лотерейных билетов выигрышными являются 12. Какова вероятность, что из наудачу взятых 15 билетов хоть один будет с выигрышем? | №4  В белом ящике 12 красных и 6 синих шаров, в желтом ящике 15 красных и 10 синих шаров. Наудачу из некоторого ящика выбирают шар. Какая вероятность, что он красный? Какова вероятность, что красный шар вынут из белого ящика? |

№1

По самолету противника производят три выстрела. Вероятность попадания при 1-м выстреле-0,5, при 2-м – 0,6, при 3-м – 0.8. Вероятность сбить самолет при условии попадания при 1-м выстреле – 0,3, при 2-м – 0,6 и при 3-м – 0,9. Найти вероятность того, что самолет будет сбит. Какова вероятность, что он будет сбит при 1-м выстреле?

№2

Два студента решают задачу независимо друг от друга. Вероятность того, что решит 1-й – 0,7, что решит 2-й – 0,8. Найти вероятность того, что:

а) решат оба;

б) решит только один?

**Подведение итога занятия.**

**Практическая работа № 17**

**Тема:** Дискретная и непрерывная случайные величины. Способ задания дискретной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

**Цель:** Повторить и систематизировать знания по данной теме.

Применение полученных знаний при решении задач.

**Контрольные вопросы**

1. Сформулируйте определение случайной величины и дискретной случайной величины.
2. Сформулируйте закон распределения случайной величины.

**Методика решения типовых задач.**

**Пример:** Подбрасываем 1 раз кубик. Пусть *X = {1, 2, 3, 4, 5, 6}* количество очков, выпавшее при бросании кубика. Можно записать соответствие между значениями случайных величин *x* и *p* вероятностями принимать эти значения в виде «таблицы распределения вероятностей» или, коротко, «таблицы распределения»:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x* | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **Р** | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 |

Рассмотрим случайную величину =:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **4** | **9** | **16** | **25** | **36** |
| **Р** | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 |

Пример

Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X, зная закон её распределения.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x* | **-1** | **0** | **1** | **2** | **3** |
| **Р** | 0,05 | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,05 |

Решение: по формуле (1):

М(X)=-1·0,05+0·0,2+1·0,4+2·0,3+3·0,05=1,1

**Решение типовых задач**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №1  Случайная величина X задана законом распределения:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | 2 | 3 | 10 | |  | 0,1 | 0,4 | 0,5 |   Найти математическое ожидание М(X), дисперсию D(X) и среднее квадратичное отклонение σ(X). | №3  Случайная величина X задана законом распределения:   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 0,1 | 2 | 10 | 20 | |  | 0,4 | 0,2 | 0,15 | 0,25 |   Найти математическое ожидание М(X), дисперсию D(X) и среднее квадратичное отклонение σ(X). |
| №2  Случайная величина X задана законом распределения:   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | -1 | 1 | 2 | 3 | |  | 0,48 | 0,01 | 0,09 | 0,42 |   Найти математическое ожидание М(X), дисперсию D(X) и среднее квадратичное отклонение σ(X). | №4  Случайная величина X задана законом распределения:   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | -1 | 1 | 2 | 3 | |  | 0,19 | 0,51 | 0,25 | 0,05 |   Найти математическое ожидание М(X), дисперсию D(X) и среднее квадратичное  отклонение σ(X). |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №1  Случайная величина X задана законом распределения:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | 3 | 5 | 2 | |  | 0,1 | 0,6 | 0,3 |   Найти математическое ожидание М(X), дисперсию D(X) и среднее квадратичное отклонение σ(X). | №2  Случайная величина X задана законом распределения:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | 2 | 3 | 5 | |  | 0,1 | 0,6 | 0,3 |   Найти математическое ожидание М(X), дисперсию D(X) и среднее квадратичное отклонение σ(X). |

Подведение итогов практического занятия:

### Практическая работа № 18

**Тема**: Вычисление числовых характеристик

**Цели**:

- повторить понятие дискретная случайная величина;

- закрепление понятия случайной величины, рассмотреть виды случайных величин, закон распределения случайной величины

-научить учащихся применять их при вычислении числовых характеристик

**Актуализация опорных знаний**

**Контрольные вопросы**

1)Сформулируйте определение дискретной случайной величины, закон ее распределения

**Методика решения типовых задач**

**Решение типовых задач**

Задача. Решите задачи

1)Два стрелка одновременно выстреливают в мишень. Вероятность попадания для первого равна 0,6, для второго – 0,8. Составить закон распределения случайной величины http://ok-t.ru/studopediaru/baza4/2367316339003.files/image636.gif – общего числа попаданий в мишень.

2) В коробке – 3 белых шара и 2 красных. Шары извлекаются последовательно до появления белого шара. Составить закон распределения случайной величины Х – числа извлеченных шаров.

### Подведение итогов занятия

### Практическая работа № 19

**Тема**: Вычисление числовых характеристик

**Цели**:

- повторить понятие дискретная случайная величина;

- закрепление понятия случайной величины, рассмотреть виды случайных величин, закон распределения случайной величины

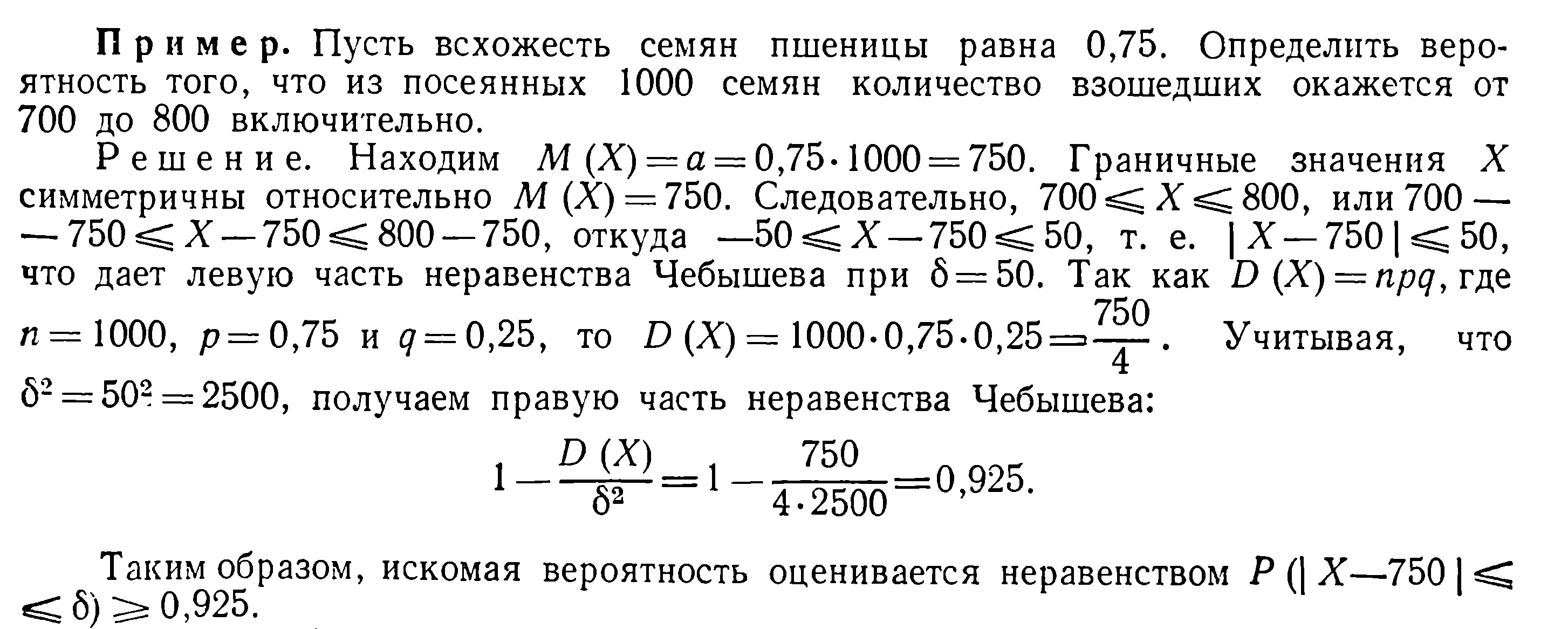
-научить учащихся применять их при вычислении числовых характеристик

**Актуализация опорных знаний**

**Контрольные вопросы**

1)Сформулируйте определение дискретной случайной величины, закон ее распределения

**Методика решения типовых задач**



**Решение типовых задач**

1) Стрелок стреляет в мишень 3 раза. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,8. Составить закон распределения случайной величины Х – числа попаданий в мишень.

2) В денежной лотерее из 100 билетов разыгрываются два выигрыша по 100 руб., пять выигрышей по 50 руб. и пятнадцать выигрышей по 20 руб. Найти закон распределения случайной величины X возможного выигрыша на один билет.

**Подведение итогов занятия**

**Практическая работа №20**

**Тема**: Вычисление числовых характеристик

**Цели**:

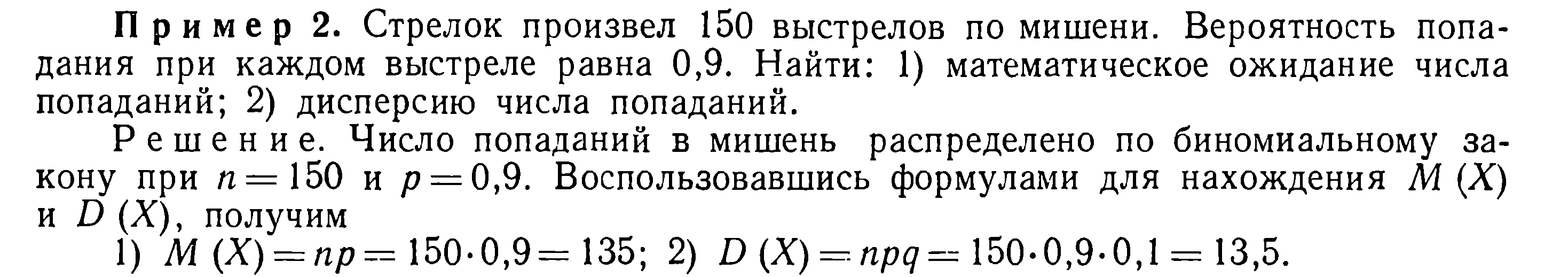
- закрепить умение находить числовые характеристики случайных величин

**Актуализация опорных знаний**

**Контрольные вопросы**

1)Сформулируйте алгоритмЧисловые характеристики дискретной случайной величины

**Методика решения типовых задач**

****

**Решение типовых задач**

Задание №1. Решить задачи

Задача 1. Найти числовые характеристики случайной величины Х, заданной законом распределения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| а) | Х | 4,3 | 5,1 | 10,6 | - |
| р | 0,2 | 0,3 | 0,5 | - |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| б) | Х | 131 | 140 | 160 | 180 |
| р | 0,05 | 0,10 | 0,25 | 0,60 |

Задача 2. Найти математическое ожидание случайной величины Z, если известны математические ожидания Х и Y:

а) Z = X + 2Y, M(X) = 5, M(Y) = 3. Б) Z = 3X + 4Y, M(X) = 2, M(Y) = 6.

Задача 3. Дан перечень возможных значений дискретной случайной величины Х: х1 = -1, х2 = 0, х3 = 1, а также известны математические ожидания этой величины и ее квадрата: M(X) = 0,1 и M(X2) = 0,9. Найти вероятности р1, р2, р3, соответствующие возможным значениям

Задача . Случайные величины Х и Y независимы. Найти дисперсию случайной величины Z, если известны дисперсии Х и Y:

а) Z = 3X + 2Y, D(X) = 5, D(Y) = 6. Б) Z = 2X – 3Y, D(X) = 4, D(Y) = 5.

**Практическая работа №21**

**Тема**: Вычисление числовых характеристик

**Цели**:

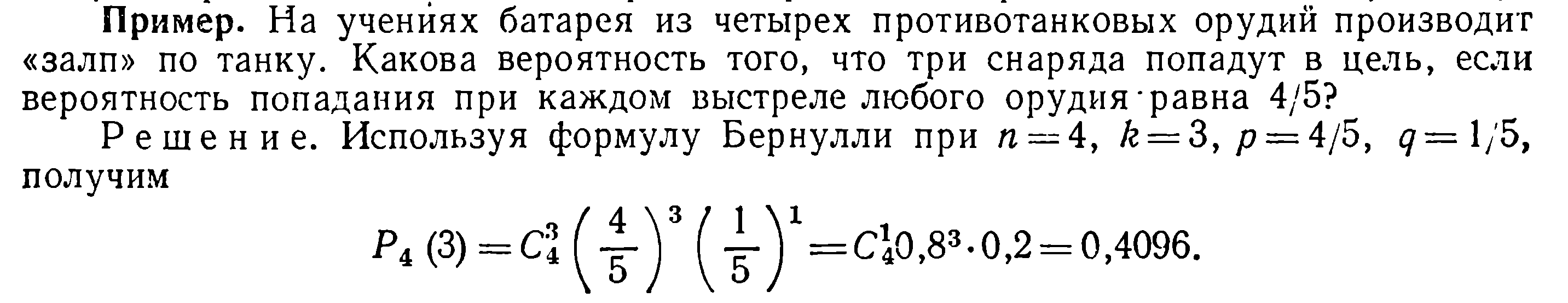
- закрепить тему о случайных величинах с помощью вычисления числовых характеристик

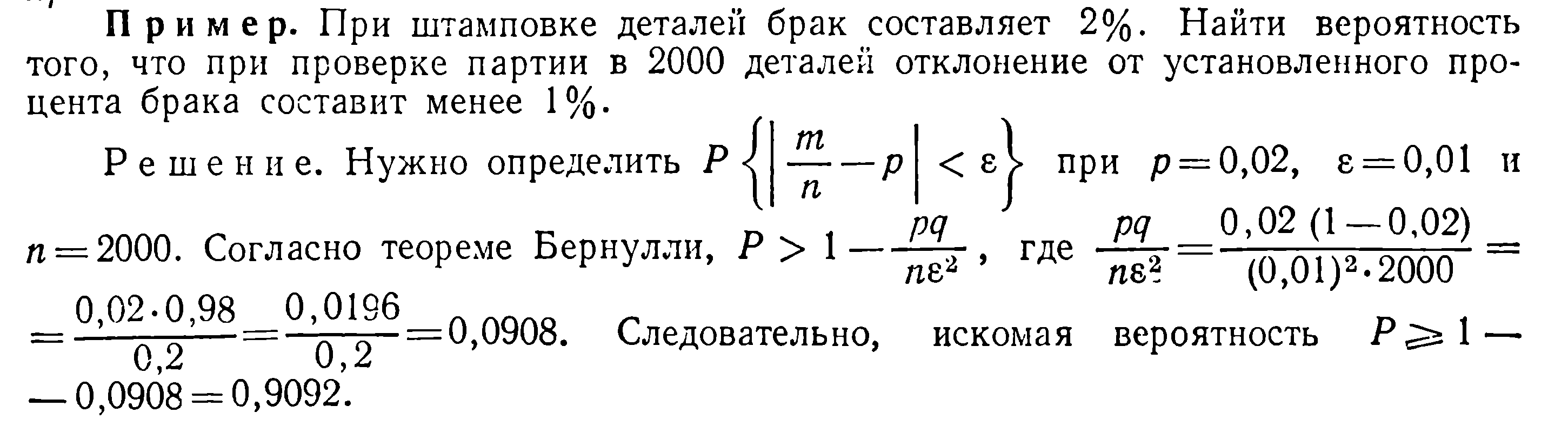
**Актуализация опорных знаний**

**Контрольные вопросы**

1)Числовые характеристики дискретной случайной величины

**Методика решения типовых задач**



****

**Решение типовых задач**

Задание . Решить задачи

Задача 1. В партии из 10 деталей имеется 8 стандартных. Наудачу отобраны 2 детали. Составить закон распределения числа стандартных деталей среди отобранных. Найти функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение. Построить полигон полученного распределения

.

Задача 2. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте. Построить полигон полученного распределения. Найти функцию распре- деления, математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение

Задача 3. Вероятность того, что стрелок попадет в мишень при одном выстреле, равна 0,7. Стрелок делает выстрелы до первого промаха. Составить закон распределения случайной величины Х – числа патронов, выданных стрелку, если всего имеется пять патронов. Построить полигон полученного распределения. Найти функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение

Задача . Определить закон, функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение числа гербов при четырех подбрасываниях монеты. Построить полигон полученного распределения.

**Подведение итогов занятия**

# **Рекомендуемые критерии оценки работы студента**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Оцениваемые навыки** | **Методы оценки** | **Граничные критерии оценки** | |
| **Отлично** | **Неудовлетвори­тельно** |
| 1 | Отношение к работе | Наблюдение преподавателя | Типовые задания решает без ошибок | Не смог выполнить типовое задание |
| 2 | Умение использовать полученные ранее знания и навыки для решения конкретных задач | Наблюдение преподавателя, фронтальный опрос | Знает основные формулы. Без дополнительных пояснений (указаний) использует навыки и умения, полученные ранее | Не способен использовать знания из одного раздела при решении задач разделов смежных дисциплин |
| 3 | Оформление работы | Проверка тетрадей, контроль выполнения заданий у доски | Все задачи оформлены согласно принятым требованиям | Работа оформлена очень небрежно. Демонстрирование расчетов приводит к дополнительным ошибкам |
| 4 | Умение отвечать на вопросы, пользоваться научной и общей лексикой | фронтальный опрос и выполнения заданий у доски | Грамотно отвечает на поставленные вопросы, используя научные термины. Может обосновать свою точку зрения. | Не может ответить на вопросы, ограниченный запас терминов. Выраженная неуверенность в ответах и действиях |

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники**:

Учебники:

1. Атанасян Л.С. Геометрия. [Текст]: Учебник /Л.С. Атанасян.- М.: Просвещение, 2018 -.232с.

2. Башмаков М.И. Математика алгебра и начала математического анализа, геометрия [Текст]: Учебник / М.И. Башмаков.- М.: Академия, 2017.- 348с.

3. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия [Текст]: Задачник / М.И. Башмаков.- М.: Академия, 2017.- 284с.

4. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа В 2-ч. Ч 1. [Текст]: Учебник / А.Г. Мордкович.- М.: Мнемозина, 2017.- 324с.

5. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа В 2-ч. Ч 2. [Текст]: Задачник / А.Г. Мордкович.- М.: Мнемозина, 2017.- 214с.

**Дополнительные источники:**

**Учебники и учебные пособия:**

1. Дадаян А.А. Сборник задач по математике [Текст]: учебное пособие/ А.А. Дадаян.- Форум, 2018.- 352 с.ЭБС.

**Интернет-ресурсы:**

1. Справочник по высшей математике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.siblec.ru>.
2. Интерактивный справочник формул и сведения по алгебре, тригонометрии, геометрии[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.fxyz.ru>.

Бальжима Дондоковна Цымпилова

**Методические указания по изучению**

**дисциплины «Математика»**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Читинский техникум отраслевых технологий и бизнеса

672027, г. Чита, ул. Бабушкина 66