**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1**

**ТЕМА:** *Вычисление пределов.*

**ЦЕЛЬ:** Сформировать у учащихся навыки нахождения пределов функции.

**Теоретическая часть:**

Повторить теоремы о пределах функции.

1. Предел суммы( разности ) функций равен сумме( разности ) пределов функций.
2. Предел произведения функций равен произведению пределов функций.
3. Предел отношения функций равен отношению пределов функций.

Повторить правила раскрытия неопределенностей и замечательный предел .

***Из ранее изученного:***

1. Применение формул сокращенного умножения.
2. Использование разложения квадратного трехчлена на множители.
3. Умножение на сопряженное выражение.

**Оборудование:** таблицы, индивидуальные карточки.

**Порядок выполнения работы:**

Выполнить задания согласно своего варианта.

**Контрольные вопросы:**

1. Правила раскрытия неопределенностей  ***.***
2. Первый замечательный предел.
3. Определение предела функции в точке.

**Литература:**

1. И.Л.Зайцев “Элементы высшей математики”
2. П.Е.Данко “Высшая математика в упражнениях и задачах”

**Вариант 1**

1. Доказать по определению предела .

2. Вычислить пределы функций: а); б) ;

в) ; г) ; д) ; е) .

3. Указать характер точек разрыва функции: .

**Вариант 2**

1. Доказать по определению предела .

2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в) ; г) ; д) ;

е) .

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 3**

1. Доказать по определению предела .

2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в) ; г) ; д) ; е) ;

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 4**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в) ; г) ; д) ; е);

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 5**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в); г); д); е);

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 6**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в) ; г) ; д) ; е) .

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 7**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в) ; г); д) ; е);

3. Указать характер точек разрыва функции  .

**Вариант 8**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в) ; г); д) ; е).

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 9**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б);

в); г); д) ; е) 

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 10**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: б) ; и) ;

а) ; в) ; г) ; е);

3. Указать характер точек разрыва функции 

**Вариант 11**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в) ; г); д) ; е).

3. Указать характер точек разрыва функции 

**Вариант 12**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в); г); д); е)

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 13**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в) ; г) ; д); е);

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 14**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в) ; г) ; д) ; е) ;

3. Указать характер точек разрыва функции 

**Вариант 15**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в) ; г) ; д) ; е) ;

3. Указать характер точек разрыва функции 

**Вариант 16**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а); б);

в); г); д); е);

3. Указать характер точек разрыва функции 

**Вариант 17**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б);

в) ; г) ; д) ; е) ;

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 18**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в) ; г) ; д) ; е) .

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 19**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в); г); д) ; е) .

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 20**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в) ; г) ; д) ; е);

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 21**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в) ; г) ; д) ; е) ;

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 22**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б);

в); г); д); е);

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 23**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в) ; г) ; д) ; е) ;

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 24**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в); г); д); е) ;

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 25**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в); г); д); е);

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 26**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в) ; г) ; д) ; е);

3. Указать характер точек разрыва функции 

**Вариант 27**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в) ; г); д) ; е) ;

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 28**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б) ;

в); г); д); е);

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 29**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б);

в) ; г) ; д) ; е) ;

3. Указать характер точек разрыва функции .

**Вариант 30**

1. Доказать по определению предела .
2. Вычислить пределы функций: а) ; б);

в); г); д) ; е) ;

3. Указать характер точек разрыва функции .

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2**

**ТЕМА:** *Вычисление производных. Применение производных при решении задач.*

**ЦЕЛЬ:** Сформировать у учащихся навыки нахождения производной функции, используя формулы производных суммы (разности), произведения и частного; производных сложных функций. В процессе выполнения упражнений необходимо систематически обращать внимание учащихся на приемы вычислений, оформление записей на доске и в тетрадях, правильное использование символики и терминологии. При этом необходимо постоянно поддерживать интерес к предмету, развивать творческое мышление учащихся.

**Теоретическая часть:**

Повторить формулы нахождения производных суммы (разности), произведения и частного; производных сложных функций:

***.***

Ввести простейшие формулы дифференцирования и научить ими пользоваться. Рассказать о широком практическом применении производных сложных функций. Сформировать представление о геометрическом и физическом смыслах производной.

**Оборудование:** таблицы, индивидуальные карточки.

**Порядок выполнения работы:**

Выполнить задания согласно своего варианта.

**Контрольные вопросы:**

1. Дать определение производной.
2. В чем заключается геометрический смысл производной ?
3. В чем заключается физический смысл производной ?
4. Сформулировать основные правила нахождения производной.

**Литература:**

1. Н.В.Богомолов “Практические занятия по математике”
2. П.Е.Данко “Высшая математика в упражнениях и задачах”
3. И.А.Каплан “Практические занятия по высшей математике”

***ВАРИАНТ 1:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции: 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =1.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя 

***ВАРИАНТ 2:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а)  , б) 

3. Найти дифференциал функции 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой в точке с абсциссой =1

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя. 

***ВАРИАНТ 3:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции: 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =2.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя 

***ВАРИАНТ 4:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой в точке с абсциссой =-2.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя .

***ВАРИАНТ 5:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции: 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =-1.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя 

***ВАРИАНТ 6:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой в точке с абсциссой =0.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя .

***ВАРИАНТ 7:***

1. Найти производную функции: а) , б) , в) ,

г) , д) , е) , ж) ,

з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции: 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =2.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя 

***ВАРИАНТ 8:***

1. Найти производную функции: а) , б) , в) , г) , д) , е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой в точке с абсциссой =1.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя .

***ВАРИАНТ 9:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции: 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =-1.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя 

***ВАРИАНТ 10:***

1. Найти производную функции: а) , б) ,

в) , г) , д) , е) , ж) ,

з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой в точке с абсциссой =1.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя .

***ВАРИАНТ 11:***

1. Найти производную функции: а) , б) ,

в) , г) , д) , е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции: 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =1.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя 

***ВАРИАНТ 12:***

1. Найти производную функции: а) , б) ,

в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой в точке с абсциссой =-2.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя .

***ВАРИАНТ 13:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции: 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =1.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя 

***ВАРИАНТ 14:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой в точке с абсциссой =2.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя .

***ВАРИАНТ 15:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции: 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =1.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя 

***ВАРИАНТ 16:***

1. Найти производную функции: а) ,

б), в), г), д),

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой в точке с абсциссой =-2.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя .

***ВАРИАНТ 17:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции: 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =1.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя 

***ВАРИАНТ 18:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой в точке с абсциссой =2.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя .

***ВАРИАНТ 19:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции: 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =-1.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя 

***ВАРИАНТ 20:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой в точке с абсциссой =-2.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя .

***ВАРИАНТ 21:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а), б) 

3. Найти дифференциал функции: 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =1.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя 

***ВАРИАНТ 22:***

1. Найти производную функции: а) , б) ,

в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =2.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя .

***ВАРИАНТ 23:***

1. Найти производную функции: а) , б) ,

в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции: 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =2.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя 

***ВАРИАНТ 24:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =-1.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя .

***ВАРИАНТ 25:***

1. Найти производную функции: а) ,

б), в), г), д) 

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции: 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =0.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя 

***ВАРИАНТ 26:***

1. Найти производную функции: а) ,

б), в) , г), д),

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =2.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя .

***ВАРИАНТ 27:***

1. Найти производную функции: а) , б) , в) ,

г) , д) , е) , ж) ,

з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции: 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =1.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя 

***ВАРИАНТ 28:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой в точке с абсциссой =2.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя .

***ВАРИАНТ 29:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции: 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =3.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя 

***ВАРИАНТ 30:***

1. Найти производную функции: а) ,

б) , в) , г) , д) ,

е) , ж) , з) .

2. Найти вторую производную функции: а) , б) 

3. Найти дифференциал функции 

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой  в точке с абсциссой =3.

5. Вычислить предел, пользуясь правилом Лопиталя .

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3**

**ТЕМА:** *Вычисление неопределенного интеграла.*

**ЦЕЛЬ:** Напомнить учащихся понятие первообразной и неопределенного интеграла, ранее изученные правила интегрирования и таблицу интегралов от некоторых элементарных функций. Познакомить со способами и приемами интегрирования ранее не известными. Продолжать совершенствовать умение анализировать и обобщать полученные знания. Вырабатывать у учащихся способность правильно оценивать результаты своей работы.

**Теоретическая часть:**

***Повторить:*** Известные примеры обратных действий; напомнить, что интегрирование – действие обратное дифференцированию; таблицы производных, понятие дифференциала; определения первообразной и неопределенного интеграла, таблицы интегралов; наиболее распространенные методы интегрирования: метод линейного преобразования дифференциала, подстановки (замены переменной), по частям; приемы нахождения [интегралов от тригонометрических функций](http://mathprofi.ru/integraly_ot_trigonometricheskih_funkcij.html),  [дробей](http://mathprofi.ru/integrirovanie_drobei.html),  [дробно - рациональных функций](http://mathprofi.ru/integraly_ot_drobno_racionalnoj_funkcii.html),  [иррациональных функций.](http://mathprofi.ru/integrirovanie_kornei.html)

Показать студентам, что в основе интегрирования методом подстановки (замены переменной) лежит формула или  , а по частям 

Указать, что метод интегрирования подстановкой имеет большое значение для изучения темы “Ряды”, электро - и радиотехнических специальностей.

***Из ранее изученного:***

1. Применение формул сокращенного умножения.
2. Свойства степени с рациональным показателем.
3. Преобразование тригонометрических выражений.

**Оборудование:** таблицы, индивидуальные карточки.

**Порядок выполнения работы:**

Выполнить задания согласно своего варианта.

**Контрольные вопросы:**

1. В чем заключается смысл действия, обратного дифференцированию ?
2. Чем отличаются друг от друга любые две первообразные данной функции ?
3. В чем заключается геометрический смысл первообразных функции ?
4. Перечислить основные методы и приемы интегрирования. В чем заключается метод подстановки (замены переменной) ?

**Литература:**

1. Н.В.Богомолов “Практические занятия по математике”
2. И.И.Валуце “Математика для техникумов”
3. И.А.Каплан “Практические занятия по высшей математике”

**Задание 1:** Вычислить неопределённый интеграл с помощью непосредственного использования таблицы основных интегралов и свойств неопределенных интегралов.

**Задание 2:**  Вычислить неопределённый интеграл с помощью подстановки (замены переменной) или путем подведения под знак дифференциала.

**Задание 3:** С помощью интегрирования по частям вычислить неопределённый интеграл.

**Задание 4:** Вычислить неопределённый интеграл с помощью разложения на простейшие дроби подынтегральной функции.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N** | **1.** | | **2.** |
| **а** | **а** | **б** |
| **1** |  |  |  |
| **2** |  |  |  |
| **3** |  |  |  |
| **4** |  |  |  |
| **5** |  |  |  |
| **6** |  |  |  |
| **7** |  |  |  |
| **8** |  |  |  |
| **9** |  |  |  |
| **10** |  |  |  |
| **11** |  |  |  |
| **12** |  |  |  |
| **13** |  |  |  |
| **14** |  |  |  |
| **15** |  |  |  |
| **16** |  |  |  |
| **17** |  |  |  |
| **18** |  |  |  |
| **19** |  |  |  |
| **20** |  |  |  |
| **21** |  |  |  |
| **22** |  |  |  |
| **23** |  |  |  |
| **24** |  |  |  |
| **25** |  |  |  |
| **26** |  |  |  |
| **27** |  |  |  |
| **28** |  |  |  |
| **29** |  |  |  |
| **30** |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **N** | **2.** | | **3.** | **4.** |
| **б** | **в** |
| **1** |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |
| **6** |  |  |  |  |
| **7** |  |  |  |  |
| **8** |  |  |  |  |
| **9** |  |  |  |  |
| **10** |  |  |  |  |
| **11** |  |  |  |  |
| **12** |  |  |  |  |
| **13** |  |  |  |  |
| **14** |  |  |  |  |
| **15** |  |  |  |  |
| **16** |  |  |  |  |
| **17** |  |  |  |  |
| **18** |  |  |  |  |
| **19** |  |  |  |  |
| **20** |  |  |  |  |
| **21** |  |  |  |  |
| **22** |  |  |  |  |
| **23** |  |  |  |  |
| **24** |  |  |  |  |
| **25** |  |  |  |  |
| **26** |  |  |  |  |
| **27** |  |  |  |  |
| **28** |  |  |  |  |
| **29** |  |  |  |  |
| **30** |  |  |  |  |

**Задание 5:** Вычислить неопределённый интеграл с помощью *универсальной подстановки*



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N** | **5.** | | | | |
| **1** |  | **11** |  | **21** |  |
| **2** |  | **12** |  | **22** |  |
| **3** |  | **13** |  | **23** |  |
| **4** |  | **14** |  | **24** |  |
| **5** |  | **15** |  | **25** |  |
| **6** |  | **16** |  | **26** |  |
| **7** |  | **17** |  | **27** |  |
| **8** |  | **18** |  | **28** |  |
| **9** |  | **19** |  | **29** |  |
| **10** |  | **20** |  | **30** |  |

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4**

**ТЕМА:** *Вычисление определенного интеграла.*

**ЦЕЛЬ:** Научить вычислять определенный интеграл. Продолжить формирование умений и навыков применять метод интегрирования по частям. Привить интерес к изучаемому материалу. Необходимо активизировать познавательную деятельность учащихся.

**Теоретическая часть:**

Показать связь нового материала с ранее изученным. Понятие интеграла связать с понятием интегральной суммы. Применяя определение определенного интеграла к задаче о криволинейной трапеции, сделать вывод: если функция на отрезке неотрицательна, то определенный интеграл равен площади криволинейной трапеции. В этом заключается геометрический смысл определенного интеграла.

Вывести формулу Ньютона – Лейбница и научить ею пользоваться. Повторить формулу подстановки (замены переменной) интегрирования в определенном интеграле или

Учащийся должен знать формулировку теоремы и формулу замены переменной интегрирования в определенном интеграле, уметь вычислять определенные интегралы методом подстановки.

**Оборудование:** таблицы, индивидуальные карточки.

**Порядок выполнения работы:**

Выполнить задания согласно своего варианта.

**Контрольные вопросы:**

1. Сформулировать основные свойства определенного интеграла.
2. Сформулировать теорему о среднем и дать ее геометрическую интерпретацию.
3. Вывести формулу Ньютона – Лейбница.
4. Какая формула лежит в основе интегрирования методом подстановки ?

**Литература:**

1. Н.В.Богомолов “Практические занятия по математике”
2. И.Л. Зайцев “Элементы высшей математики”
3. И.А.Каплан “Практические занятия по высшей математике”

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Вычислите определенный интеграл:** | | | |
|  | **1** | | |
| **а** | **б** | **в** |
| **1** |  |  |  |
| **2** |  |  |  |
| **3** |  |  |  |
| **4** |  |  |  |
| **5** |  |  |  |
| **6** |  |  |  |
| **7** |  |  |  |
| **8** |  |  |  |
| **9** |  |  |  |
| **10** |  |  |  |
| **11** |  |  |  |
| **12** |  |  |  |
| **13** |  |  |  |
| **14** |  |  |  |
| **15** |  |  |  |
| **16** |  |  |  |
| **17** |  |  |  |
| **18** |  |  |  |
| **19** |  |  |  |
| **20** |  |  |  |
| **21** |  |  |  |
| **22** |  |  |  |
| **23** |  |  |  |
| **24** |  |  |  |
| **25** |  |  |  |
| **26** |  |  |  |
| **27** |  |  |  |
| **28** |  |  |  |
| **29** |  |  |  |
| **30** |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Вычислите определенный интеграл методом замены переменной** | | | |
| 1. **Вычислите определенный интеграл методом интегрирования по частям.** | | | |
|  | **2** | | **3** |
| **а** | **б** |
| **1** |  |  |  |
| **2** |  |  |  |
| **3** |  |  |  |
| **4** |  |  |  |
| **5** |  |  |  |
| **6** |  |  |  |
| **7** |  |  |  |
| **8** |  |  |  |
| **9** |  |  |  |
| **10** |  |  |  |
| **11** |  |  |  |
| **12** |  |  |  |
| **13** |  |  |  |
| **14** |  |  |  |
| **15** |  |  |  |
| **16** |  |  |  |
| **17** |  |  |  |
| **18** |  |  |  |
| **19** |  |  |  |
| **20** |  |  |  |
| **21** |  |  |  |
| **22** |  |  |  |
| **23** |  |  |  |
| **24** |  |  |  |
| **25** |  |  |  |
| **26** |  |  |  |
| **27** |  |  |  |
| **28** |  |  |  |
| **29** |  |  |  |
| **30** |  |  |  |

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5**

**ТЕМА:** *Применение определенного интеграла к решению геометрических и физических задач.*

**ЦЕЛЬ:** Обобщить знания учащихся по теме “Интеграл”. Познакомить с применением определенного интеграла к решению некоторых физических и геометрических задач. Показать, что мощным средством исследования в математике, физике, механике и других дисциплинах является определенный интеграл – одно из основных понятий математического анализа. Решение прикладных задач имеет большое значение, так как формирует умение распознавать то или иное математическое понятие в различных ситуациях, что позволяет ознакомить учащихся с математическим моделированием и расширить кругозор, дает возможность прививать познавательный интерес к математике, развивать культуру общения и культуру математической речи.

**Теоретическая часть:**

***Повторить:***

- геометрический смысл определенного интеграла. Рассмотреть основные случаи расположения плоской фигуры и соответствующие формулы для вычисления площадей; как вычислять объёмы тел при помощи интеграла. Составить примерные алгоритмы решения задачи на вычисление площади плоской фигуры и объема тела.

- физический смысл определенного интеграла. Рассмотреть основные случаи:

1) масса неоднородного стержня с заданной плотностью,

2) перемещение точки, движущейся по прямой с заданной скоростью за промежуток времени,

3) работа, производимая при поднятии груза,

4) зависимость значения силы давления жидкости на горизонтальную площадку от глубины погружения этой площадки,

5) нахождение центра масс.

Сформировать навыки использования определенного интеграла для решения прикладных задач. Показать практическую значимость изучаемого материала.

**Оборудование:** таблицы, индивидуальные карточки.

**Порядок выполнения работы:** Выполнить задания согласно своего варианта.

**Контрольные вопросы:**

1. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?
2. В чем заключается физический смысл определенного интеграла?
3. Записать формулы для вычисления площади плоской фигуры, объема тела вращения, длины пути.

**Литература:**

Г.И. Запорожец “Руководство к решению задач по математическому анализу”

П.Е.Данко “Высшая математика в упражнениях и задачах”

**Задание 1:** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

**Задание 2:** Найти объем тела, поверхность которого образуется вращением фигуры, ограниченной указанными линиями вокруг оси.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **N** | **1.** | **2.** |
| **1** |  | *Ox* |
| **2** |  | *Oy* |
| **3** |  | *Ox* |
| **4** |  | *Oy* |
| **5** |  | *Ox* |
| **6** |  | *Oy* |
| **7** |  | *Ox* |
| **8** |  | *Oy* |
| **9** |  | *Ox* |
| **10** | ; | *Oy* |
| **11** |  | *Ox* |
| **12** | ; | *Oy* |
| **13** |  | *Ox* |
| **14** | ;. | *Oy* |
| **15** | . | *Ox* |
| **16** | ; | *Oy* |
| **17** |  | *Ox* |
| **18** | ;. | *Oy* |
| **19** |  | *Ox* |
| **20** | ; | *Oy* |
| **21** |  | *Ox* |
| **22** | ; | *Oy* |
| **23** |  | *Ox* |
| **24** | ; | *Oy* |
| **25** |  | *Ox* |
| **26** | ; | *Oy* |
| **27** |  | *Ox* |
| **28** | ; | ,  *Oy* |
| **29** |  |  |
| **30** | ; | ,,  *Oy* |

**Задание 3:** Решите задачу

|  |  |
| --- | --- |
| **N** | **3.** |
| **1** | Скорость прямолинейно движущегося тела равна . Вычислить путь, пройденный телом от начала движения до остановки. |
| **2** | Найти работу производимую при сжатии пружины на 0,03 м, если для сжатия её на 0,008 м нужно приложить силу в 10 Н. |
| **3** | Скорость прямолинейно движущегося тела равна . Вычислить путь, пройденный телом за третью секунду. |
| **4** | Сила упругости пружины, растянутой на 0,05 м, равна 7 Н. Найти работу, которую надо произвести, чтобы растянуть эту пружину на 0,05 м |
| **5** | Скорость прямолинейно движущегося тела равна . Вычислить путь, пройденный телом от до . |
| **6** | Найти работу, которую нужно затратить, чтобы растянуть пружину на 0,08 м, если сила 100 Н растягивает пружину на 0,01 м |
| **7** | Скорость прямолинейно движущегося тела равна  Вычислить путь, пройденный телом от начала движения до остановки |
| **8** | Вычислить работу, совершаемую при сжатии пружины на 35 см, если известно, что для сжатия пружины на 1 см необходима сила в 30 Н |
| **9** | Скорость прямолинейно движущегося тела равна. Вычислить путь, пройденный телом за первые две секунды. |
| **10** | Вычислить силу, с которой вода давит на плотину, сечение которой имеет форму равнобедренной трапеции. Плотность воды, ,ускорение свободного падения положить равным =. Указание. Давление на глубине равно . Основания равны 5м и 11м, а боковая сторона 5м. |
| **11** | Скорость прямолинейно движущегося тела равна . Вычислить путь, пройденный телом от до . |
| **12** | Найти работу производимую при сжатии пружины на 0,08 м, если для сжатия её на 0,005 м нужно приложить силу в 10 Н. |
| **13** | Скорость прямолинейно движущегося тела равна . Вычислить путь, пройденный телом от начала движения до остановки. |
| **14** | Сила упругости пружины, растянутой на 0,09 м, равна 3 Н. Найти работу, которую надо произвести, чтобы растянуть эту пружину на 0,09 м |
| **15** | Скорость прямолинейно движущегося тела равна . Вычислить путь, пройденный телом за вторую секунду. |
| **16** | Найти работу, которую нужно затратить, чтобы растянуть пружину на 0,05 м, если сила 150 Н растягивает пружину на 0,01 м |
| **17** | Скорость прямолинейно движущегося тела равна . Вычислить путь, пройденный телом от до . |
| **18** | Вычислить работу, совершаемую при сжатии пружины на 15 см, если известно, что для сжатия пружины на 3 см необходима сила в 30 Н |
| **19** | Скорость прямолинейно движущегося тела равна . Вычислить путь, пройденный телом от начала движения до остановки. |
| **20** | Вычислить силу, с которой вода давит на плотину, сечение которой имеет форму прямоугольника со стороной 5м и диагональю 13м. Плотность воды, ,ускорение свободного падения положить равным =. Указание. Давление на глубине равно . |
| **21** | Скорость прямолинейно движущегося тела равна . Вычислить путь, пройденный телом за первые три секунды. |
| **22** | Найти работу производимую при сжатии пружины на 0,03 м, если для сжатия её на 0,005 м нужно приложить силу в 15 Н. |
| **23** | Скорость прямолинейно движущегося тела равна . Вычислить путь, пройденный телом от до . |
| **24** | Сила упругости пружины, растянутой на 0,05 м, равна 8 Н. Найти работу, которую надо произвести, чтобы растянуть эту пружину на 0,05 м |
| **25** | Скорость прямолинейно движущегося тела равна. Вычислить путь, пройденный телом от начала движения до остановки. |
| **26** | Найти работу, которую нужно затратить, чтобы растянуть пружину на 0,05 м, если сила 100 Н растягивает пружину на 0,03 м |
| **27** | Скорость прямолинейно движущегося тела равна . Вычислить путь, пройденный телом за первые секунды. |
| **28** | Вычислить работу, совершаемую при сжатии пружины на 15 см, если известно, что для сжатия пружины на 1 см необходима сила в 45 Н |
| **29** | Скорость прямолинейно движущегося тела равна . Вычислить путь, пройденный телом от до . |
| **30** | Вычислить силу, с которой вода давит на плотину, сечение которой имеет форму равнобедренного треугольника со сторонами 10м, 10м, 12м. Плотность воды, ,ускорение свободного падения положить равным =. Указание. Давление на глубине равно . |

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6**

**ТЕМА:** *Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Решение линейных дифференциальных уравнений 1 порядка.*

**ЦЕЛЬ:** *формирование* навыка решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, линейных дифференциальных уравнений 1 порядка; умений применять дифференциальные уравнения при решении задач, проверять соответствие найденного решения условию задачи; умения строить математическую модель, интерпретировать её на реальную ситуацию, изложенную в задаче; *развитие* познавательного интереса, сознательного восприятия учебного материала; логического мышления, устной и письменной речи учащихся.

**Теоретическая часть:**

Дать определение дифференциального уравнения. Дать определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными. Научить определять порядок дифференциального уравнения. Составить схему решения дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Составить схему решения однородного дифференциального уравнения первого порядка. Научить находить общее и частное решениядифференциального уравнения. Показать: чем качественнее изучены темы [*Производная функции одной переменной*](http://mathprofi.ru/kak_naiti_proizvodnuju.html) и [*Неопределенный интеграл*](http://mathprofi.ru/integraly_primery_reshenij.html) тем будет легче разобраться в дифференциальных уравнениях. Показать практическую значимость изучаемого материала, его широкое применение в общетехнических и специальных дисциплинах, так как многие производственные процессы описываются дифференциальными уравнениями. Поэтому важно не только уметь решать дифференциальные уравнения, но и уметь составлять эти уравнения, исходя из практической потребности. Полезно дать учащимся алгоритм решения прикладных задач, в которых нужно составить и решить дифференциальное уравнение.

***Повторить из ранее изученного:***

- понятие дифференциала;

- [таблицу](file:///D:\АРХИВ%202019\программа%20речное%202014\методичка1\lect%202.doc#Таблоснинт) первообразных;

- методы вычисления неопределенных интегралов.

**Оборудование:** таблицы, индивидуальные карточки.

**Порядок выполнения работы:** Выполнить задания согласно своего варианта.

**Контрольные вопросы:**

1. Что называется дифференциальным уравнением?

2. Что такое порядок дифференциального уравнения?

3. Как ставится задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка?

4. Что называется дифференциальным уравнением первого порядка с разделяющимися переменными?

5. Что называется общим решениемдифференциального уравнения.

6. Что называется частным решениемдифференциального уравнения.

7. В чем состоит схема решения дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными?

8. Что называется однородным дифференциальным уравнением первого порядка?

9. В чем состоит схема решения однородного дифференциального уравнения первого порядка?

10. Что называется линейным неоднородным дифференциальным уравнением первого порядка?

11. В чем состоит схема решения линейного неоднородного дифференциального уравнения первого порядка?

**Литература:**

1. Н.В.Богомолов “Практические занятия по математике”
2. П.Е.Данко “Высшая математика в упражнениях и задачах”
3. А. И.Киселев “Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям ”

**Задание:** 1) Найти общее и частное решения дифференциального уравнения с разделяющимися переменными;

2) Найти общее решение дифференциального уравнения однородного относительно переменных.

3) Найти частное решение дифференциального уравнения 1 порядка, удовлетворяющее      начальным условиям

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **1** | **2** | **3** |
| **1** | , |  |  |
| **2** | , |  |  |
| **3** | , |  |  |
| **4** | , |  |  |
| **5** | , |  |  |
| **6** | , |  |  |
| **7** | . |  |  |
| **8** | , |  |  |
| **9** | . |  |  |
| **10** | , |  |  |
| **11** | , |  |  |
| **12** | , |  |  |
| **13** | , |  |  |
| **14** | . |  |  |
| **15** | , |  |  |
| **16** | , |  |  |
| **17** | , |  |  |
| **18** | , |  |  |
| **19** | , |  |  |
| **20** | , |  |  |
| **21** | , |  |  |
| **22** | , |  |  |
| **23** | , |  |  |
| **24** | , |  |  |
| **25** | , |  |  |
| **26** | , |  |  |
| **27** | , |  |  |
| **28** | , |  |  |
| **29** | , |  |  |
| **30** | , |  |  |

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7**

**ТЕМА:** *Решение линейных однородных дифференциальных уравнений 2 порядка с постоянными коэффициентами.*

**ЦЕЛЬ:** *формирование* навыка решения однородных дифференциальных уравнений 2 порядка с постоянными коэффициентами; умений применять дифференциальные уравнения при решении задач; умение использовать такие методы научного познания, как анализ, сравнение, обобщение и другие.

**Теоретическая часть:**

Дать понять, что принципы решения и базовые понятия дифференциальных уравнения первого порядка автоматически распространяются и на дифференциальные уравнения высших порядков. Научить решать однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Показать практическую значимость изучаемого материала, его широкое применение в общетехнических и специальных дисциплинах, так как многие производственные процессы описываются дифференциальными уравнениями. Поэтому важно не только уметь решать дифференциальные уравнения, но и уметь составлять эти уравнения, исходя из практической потребности. Закрепить умение применять алгоритм решения прикладных задач с помощью дифференциальных уравнений.

***Повторить из ранее изученного:***

- решение квадратных уравнений;

- комплексные числа;

- определение однородного уравнения;

- [таблица](file:///D:\АРХИВ%202019\программа%20речное%202014\методичка1\lect%202.doc#Таблоснинт) первообразных;

- методы вычисления неопределенных интегралов.

**Оборудование:** таблицы, индивидуальные карточки.

**Порядок выполнения работы:** Выполнить задания согласно своего варианта.

**Контрольные вопросы:**

1.Какие дифференциальные уравнения второго порядка решаются при помощи понижения порядка?

2.В чем состоит схема решения дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка?

3.Как ставится задача Коши для дифференциального уравнения второго порядка?

4.Что называется линейным однородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами?

5.Что называется характеристическим многочленом для дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами?

6.В чем состоит схема решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами?

7.Какие корни может иметь характеристическое уравнение?

8.Как зависит общее решениедифференциального уравнения 2-го порядка от корней характеристического уравнения?

9.Как найти частное решение дифференциального уравнения 2-го порядка?

**Литература:**

Н.В.Богомолов “Практические занятия по математике”

П.Е.Данко “Высшая математика в упражнениях и задачах”

А. И.Киселев “Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям ”

**Задание 1:** Решить однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка . В пункте а) найти частное решение при заданных начальных условиях

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **a)** | | | | | | **б)** | | | **в)** | | |
| **a** | **b** | **c** |  |  |  | **a** | **b** | **c** | **a** | **b** | **c** |
| **1** | **1** | **1** | **-2** | **0** | **1** | **3** | **1** | **12** | **36** | **4** | **0** | **9** |
| **2** | **3** | **-2** | **-8** | **0** | **1** | **1** | **1** | **-6** | **9** | **1** | **-8** | **17** |
| **3** | **1** | **-4** | **3** | **0** | **6** | **10** | **1** | **8** | **16** | **4** | **-20** | **25** |
| **4** | **1** | **-7** | **6** | **0** | **2** | **-1** | **1** | **10** | **25** | **1** | **2** | **5** |
| **5** | **2** | **1** | **-1** | **0** | **1** | **-1** | **4** | **-4** | **1** | **1** | **-2** | **10** |
| **6** | **2** | **5** | **0** | **0** | **1** | **4** | **1** | **-14** | **49** | **1** | **0** | **4** |
| **7** | **12** | **5** | **0** | **0** | **2** | **2** | **9** | **-6** | **1** | **5** | **-6** | **5** |
| **8** | **1** | **-6** | **8** | **0** | **2** | **-4** | **16** | **8** | **1** | **1** | **-6** | **13** |
| **9** | **1** | **-4** | **-5** | **0** | **2** | **-3** | **16** | **24** | **9** | **1** | **-4** | **13** |
| **10** | **1** | **-3** | **2** | **0** | **1** | **6** | **9** | **6** | **1** | **1** | **0** | **9** |
| **11** | **1** | **6** | **8** | **0** | **1** | **3** | **1** | **30** | **225** | **1** | **4** | **13** |
| **12** | **1** | **-1** | **-12** | **0** | **1** | **1** | **1** | **-16** | **64** | **1** | **-10** | **29** |
| **13** | **1** | **-3** | **-4** | **0** | **6** | **10** | **1** | **-8** | **16** | **1** | **2** | **2** |
| **14** | **1** | **5** | **4** | **0** | **2** | **-1** | **1** | **22** | **121** | **1** | **2** | **26** |
| **15** | **1** | **2** | **0** | **0** | **1** | **-1** | **1** | **2** | **1** | **1** | **10** | **34** |
| **16** | **1** | **1** | **-12** | **0** | **1** | **4** | **1** | **26** | **169** | **1** | **10** | **41** |
| **17** | **1** | **0** | **-1** | **0** | **2** | **2** | **1** | **6** | **9** | **1** | **4** | **20** |
| **18** | **1** | **-3** | **0** | **0** | **2** | **-4** | **1** | **-12** | **36** | **1** | **6** | **10** |
| **19** | **1** | **-8** | **15** | **0** | **2** | **-3** | **1** | **18** | **81** | **1** | **-4** | **5** |
| **20** | **1** | **1** | **-6** | **0** | **1** | **6** | **1** | **-4** | **4** | **1** | **-6** | **34** |
| **21** | **1** | **-4** | **0** | **0** | **1** | **3** | **1** | **28** | **196** | **1** | **-8** | **65** |
| **22** | **1** | **-7** | **10** | **0** | **1** | **1** | **1** | **-22** | **121** | **1** | **-2** | **17** |
| **23** | **1** | **0** | **-4** | **0** | **6** | **10** | **1** | **16** | **64** | **1** | **8** | **32** |
| **24** | **1** | **-5** | **6** | **0** | **2** | **-1** | **1** | **24** | **144** | **1** | **4** | **5** |
| **25** | **1** | **-7** | **12** | **0** | **1** | **-1** | **1** | **20** | **100** | **1** | **-2** | **2** |
| **26** | **1** | **5** | **6** | **0** | **1** | **4** | **1** | **-10** | **25** | **1** | **8** | **25** |
| **27** | **1** | **3** | **-4** | **0** | **2** | **2** | **1** | **-30** | **225** | **1** | **-4** | **8** |
| **28** | **1** | **-1** | **0** | **0** | **2** | **-4** | **1** | **14** | **49** | **1** | **6** | **18** |
| **29** | **1** | **-1** | **-2** | **0** | **2** | **-3** | **1** | **-20** | **100** | **1** | **8** | **20** |
| **30** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **6** | **1** | **-26** | **169** | **1** | **-2** | **5** |

**Задание 2:** Решитьуравнение, допускающее понижение порядка

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** |  | **16** |  |
| **2** |  | **17** |  |
| **3** |  | **18** |  |
| **4** |  | **19** |  |
| **5** |  | **20** |  |
| **6** |  | **21** |  |
| **7** |  | **22** |  |
| **8** |  | **23** |  |
| **9** |  | **24** |  |
| **10** |  | **25** |  |
| **11** |  | **26** |  |
| **12** |  | **27** |  |
| **13** |  | **28** |  |
| **14** |  | **29** |  |
| **15** |  | **30** |  |

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8**

**ТЕМА:** *Исследование на сходимость рядов с положительными членами.*

**ЦЕЛЬ:** Познакомить учащихся с понятием ряда с положительными членами, научить находить сумму ряда, общий член ряда, а так же исследовать на сходимость. Формировать умение правильно оформлять работу. Обращать внимание на необходимость анализировать условие задачи. Развивать продуктивное мышление и навыки самоконтроля.

**Теоретическая часть:**

Ввести понятие числового ряда. Дать определение сходящихся и расходящихся рядов. Рассмотреть основные признаки сходимости рядов с положительными членами:

- необходимый признак сходимости рядов;

- признак сравнения;

- признак Даламбера;

- признаки Коши.

Научить применять на практике каждый из них.

**Оборудование:** таблицы, индивидуальные карточки.

**Порядок выполнения работы:** Выполнить задания согласно своего варианта.

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение числового ряда.
2. Что такое общий член ряда?
3. Какой ряд называется сходящимся?
4. Какой ряд называется расходящимся?
5. Как найти сумму ряда?
6. При каких условиях ее можно найти?
7. В чем заключается:

- необходимый признак сходимости рядов;

- признак сравнения;

- признак Даламбера;

- радикальный признак Коши;

- интегральный признак Коши.

**Литература:**

1. И.Л.Зайцев “ Курс высшей математики для техникумов ”
2. И.А.Каплан “Практические занятия по высшей математике”
3. Д.Т. Письменный “ Курс лекций по высшей математике”

**Задание 1:** Для заданного ряда: a) найдите сумму первых 4-х членов ряда; б) докажите сходимость ряда, пользуясь непосредственно определением сходимости; в) найдите сумму ряда.

**Задание 2:** Исследуйте сходимость ряда с помощью признака Даламбера.

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание 3:** Исследуйте сходимость ряда с помощью радикального признака Коши ( в некоторых случаях следует воспользоваться тем, что |  |

**Задание 4:** Исследуйте сходимость ряда с помощью интегрального признака Коши.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Задание 1** | **Задание 2** | **Задание 3** | **Задание 4** |
| **1** |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |
| **6** |  |  |  |  |
| **7** |  |  |  |  |
| **8** |  |  |  |  |
| **9** |  |  |  |  |
| **10** |  |  |  |  |
| **11** |  |  |  |  |
| **12** |  |  |  |  |
| **13** |  |  |  |  |
| **14** |  |  |  |  |
| **15** |  |  |  |  |
| **16** |  |  |  |  |
| **17** |  |  |  |  |
| **18** |  |  |  |  |
| **19** |  |  |  |  |
| **20** |  |  |  |  |
| **21** |  |  |  |  |
| **22** |  |  |  |  |
| **23** |  |  |  |  |
| **24** |  |  |  |  |
| **25** |  |  |  |  |
| **26** |  |  |  |  |
| **27** |  |  |  |  |
| **28** |  |  |  |  |
| **29** |  |  |  |  |
| **30** |  |  |  |  |

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9**

**ТЕМА:** *Исследование на сходимость знакопеременных рядов.*

**ЦЕЛЬ:** Закрепить умение применять на практике основные признаки сходимости рядов с положительными членами. Познакомить учащихся с понятием знакопеременного ряда, научить исследовать знакопеременные ряды на сходимость. Развить навыки самостоятельной работы учащихся и работы в группах. Создать условия для воспитания умений преодолевать трудности в учении, оценивать свои возможности, доводить начатое дело до конца; развития самостоятельности, логического мышления, внимания, грамотной математической речи, информационной компетентности и познавательного интереса к предмету.

**Теоретическая часть:** Дать определение знакопеременного ряда. Рассмотреть признак сходимости Лейбница. Научить исследовать знакопеременные ряды на абсолютную и условную сходимость. Составить алгоритмы исследования знакопеременного ряда на абсолютную и условную сходимость.

Повторить из ранее изученного:

1. Определение модуля числа.
2. Понятие числового ряда.
3. Определение сходящихся и расходящихся рядов.
4. Основные признаки сходимости рядов с положительными членами:

- необходимый признак сходимости рядов;

- признак сравнения;

- признак Даламбера;

- признаки Коши.

**Оборудование:** таблицы, индивидуальные карточки.

**Порядок выполнения работы:** Выполнить задания согласно своего варианта.

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение знакопеременного ряда.
2. Какой знакопеременный ряд называется сходящимся абсолютно?
3. В чем заключается признак сходимости Лейбница?
4. Воспроизведите алгоритм исследования знакопеременного ряда на сходимость.

**Литература:**

И.Л.Зайцев “ Курс высшей математики для техникумов ”

И.А.Каплан “Практические занятия по высшей математике”

Д.Т. Письменный “ Курс лекций по высшей математике”

**Задание:** Исследуйте ряд на абсолютную и условную сходимость.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Задание 1** | **Задание 2** | **Задание 3** |
| **1** | **Image** |  |  |
| **2** |  |  |  |
| **3** |  |  |  |
| **4** |  |  |  |
| **5** |  |  |  |
| **6** |  |  |  |
| **7** |  |  |  |
| **8** |  |  |  |
| **9** |  |  |  |
| **10** |  |  |  |
| **11** |  |  |  |
| **12** |  |  |  |
| **13** |  |  |  |
| **14** |  |  |  |
| **15** |  |  |  |
| **16** |  |  |  |
| **17** |  |  |  |
| **18** |  |  |  |
| **19** |  |  |  |
| **20** |  |  |  |
| **21** |  |  |  |
| **22** |  |  |  |
| **23** |  |  |  |
| **24** |  |  |  |
| **25** |  |  |  |
| **26** |  |  |  |
| **27** |  |  |  |
| **28** |  |  |  |
| **29** |  |  |  |
| **30** |  |  |  |

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10**

**ТЕМА:** *Решение простейших задач с помощью классического определения вероятности.*

**ЦЕЛЬ:** Научить решать простейшие задачи с помощью формул классической вероятности. Способствовать развитию:

- теоретического, творческого мышления, операционного мышления, направленного на выбор оптимальных решений нестандартных задач.

- исследовательских способностей, умения видеть проблему, анализировать ситуацию, находить пути решения проблемы;

- коммуникативных способностей, навыков взаимодействия; активности, инициативности.

**Теоретическая часть:**  Познакомить учащихся с основными понятиями теории вероятности : «испытание», «исход», «случайное событие», «достоверное событие», «невозможное событие»; научить приводить примеры ; развивать умение определять достоверность, невозможность событий; дать начальное представление о том, что такое «вероятность наступления события». Познакомить с различными определениями вероятности, выяснить их недостатки и преимущества. Рассмотреть [теоремы сложения и умножения вероятностей.](http://sdo.uspi.ru/mathem&inform/lek4/lek_4.htm#теоремы)  Научить решать простейшие задачи с помощью формул классической вероятности.

***Повторить из ранее изученного:***

перестановки, сочетания, размещения, Бином Ньютона

**Оборудование:** таблицы, индивидуальные карточки.

**Порядок выполнения работы:** Выполнить задания согласно своего варианта.

**Контрольные вопросы:**

1. Приведите примеры случайного эксперимента.
2. Что называется пространством элементарных исходов?
3. Что такое событие?
4. Какие бывают события?
5. Приведите примеры событий.
6. Что такое относительная частота события?
7. Что такое диаграмма Венна?
8. Чему равны сумма, произведение, разность событий?
9. Дайте классическое определение вероятности.
10. Какова вероятность невозможного события?
11. Какова вероятность достоверного события?
12. В каких пределах находится вероятность?
13. Как называются 2 события, имеющие одинаковую вероятность?

**Литература:**

Н. Я.Виленкин “ Комбинаторика”

В. Е.Гмурман “Руководство по решению задач по теории вероятностей и математической статистике. “

В. Е.Гмурман “Теория вероятностей и математическая статистика”

Б. В.Гнеденко Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1988.

**Вариант №1**

1. Ребенок играет с четырьмя буквами разрезной азбуки А, А, М, М. Какова вероятность того, что при случайном расположении букв в ряд он получит слово «МАМА»?
2. Бросают два игральных кубика. Найти вероятность того, что произведение выпавших очков четное.
3. В квадрат с вершинами в точках (0,0), (0,1), (1,1), (1,0) наудачу брошена точка (х,у). Найдите вероятность того, что координаты этой точки удовлетворяют неравенству у<2х.
4. Имеется пять билетов стоимостью по одному рублю, три билета по три рубля и два билета по пять рублей. Наугад берутся три билета. Определить вероятность того, что

а) все три билета стоят вместе семь рублей,

б) все три билета стоимостью по одному рублю.

1. Из урны, содержащей 5 белых шаров и 5 черных, наудачу достают 6 штук. Найти вероятность того, что среди вынутых шаров окажется одинаковое число черных и белых (шары отличаются только цветом).
2. Двадцать экзаменационных билетов содержат по два вопроса, которые не повторяются. Экзаменующийся выучил 35 вопросов. Определить вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого нужно ответить на два вопроса билета или на один вопрос билета и один дополнительный вопрос из другого билета.
3. Из урны, содержащей 5 шаров с номерами от 1 до 5, последовательно извлекаются два шара, причем первый шар возвращается, если номер не равен единице. Определить вероятность того, что шар с номером два будет извлечен при втором извлечении.
4. В каждой из двух урн находятся 5 белых шаров и 10 черных. Из первой урны во вторую наудачу переложили один шар, а затем из второй урны наугад вынули один шар. Найти вероятность того, что шар, вынутый из второй урны, окажется белым.
5. Число грузовых машин, проезжающих по шоссе, на котором стоит бензоколонка, относится к числу легковых как 3:2. Вероятность того, что будет заправляться грузовая машина, равна 0,1; для легковой машины эта вероятность равна 0,2. К бензоколонке подъехала для заправки машина. Найти вероятность того, что это грузовая машина.
6. В семье пять детей. Найти вероятность того, что среди этих детей:

а) два мальчика,

б) не более двух мальчиков,

в) более двух мальчиков,

г) не менее двух и не более трех мальчиков.

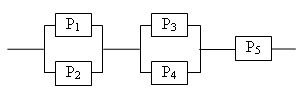
Принять вероятность рождения мальчика равной 0,51.

1. Вероятность получения бракованной детали равна 0,01. Какова вероятность того, что среди 400 деталей бракованных окажется:

а) 3 детали;

б) хотя бы одна.

1. При передаче сообщения на расстояние вероятность искажения одного знака равна 0,01. Какова вероятность того, что при передаче сообщения из 300 знаков: а) не будет ни одного искажения, б) будет два искажения, в) будет хотя бы одно искажение?
2. Определить надежность схемы, если Pi – надежность i – го элемента



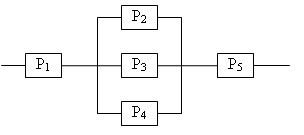
**Вариант №2**

1. Числа 1,2,3,4,5 написаны на пяти карточках. Наугад последовательно выбираются три карточки и располагаются в порядке появления слева направо. Найти вероятность того, что полученное при этом трехзначное число будет четным.
2. Бросают два игральных кубика. Найти вероятность того, что произведение выпавших очков равно 8.
3. На отрезок АВ длиной 12 см наугад ставят точку М. Найдите вероятность того, что площадь квадрата, построенного на отрезке АМ, будет между 36 см2 и 81 см2.
4. В лотерее N билетов, из которых M выигрышных. Участник купил k билетов. Какова вероятность того, что он ни по одному билету не выиграет?
5. В ящике 10 деталей, среди которых 5 бракованных. Наудачу достают 3 детали. Найти вероятность следующих событий:

а) все детали окажутся годными;

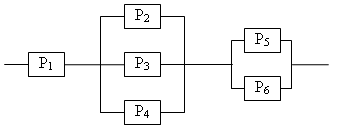
б) две детали окажутся годными и одна бракованная.

1. Какова вероятность, что наудачу выбранное пятизначное число содержит только нечетные цифры?
2. Из ящика, где 12 деталей 1 категории и 20 деталей второй категории, наудачу без возвращения извлекли 2 детали. Найти вероятность того, что вторая деталь 1 категории.
3. В каждой из двух урн имеются по 7 белых и 3 черных шара. Из первой урны во вторую наудачу переложены два шара. После этого из второй урны наудачу достают один шар. Какова вероятность что он окажется белый?
4. Две перфораторщицы набили на перфораторах по одному комплекту перфокарт. Вероятность того, что первая перфораторщица допустит ошибку, равна 0,05; для второй перфораторщицы эта вероятность равна 0,1. При сверке перфокарт была обнаружена ошибка. Найти вероятность того, что ошиблась первая перфораторщица. Предполагается ,что оба перфоратора были исправны.
5. Монету подбрасывают 100 раз. Найти наивероятнейшее число появлений герба и вероятность такого результата.
6. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена ровно 75 раз.
7. Пусть вероятность нарушения герметичности банки консервов равна 0,0005.Найти вероятность того, что среди 2000 банок две окажутся с нарушением герметичности.
8. Определить надежность схемы, если Pi – надежность i – го элемента



**Вариант №3**

1. Два игрока бросают монету по два раза каждый. Выигравшим считается тот, кто получит больше гербов. Найти вероятность того, что выигрывает первый игрок.
2. Устройство секретного замка включает в себя 4 ячейки. В первой ячейке осуществляется набор одной из четырех букв A, B, C, D, в трех остальных – одной из десяти цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (цифры могут повторяться). Чемуравнавероятность того, что замок будет открыт с первой попытки?
3. Плоскость разграфлена параллельными прямыми, отстоящими друг от друга на расстоянии 10 см. На плоскость наудачу бросается монета радиуса 2 см. Найти вероятность того, что монета не пересечет ни одной из прямых.
4. В бригаде 4 женщины и 3 мужчины. Среди членов бригады разыгрываются 4 билета в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 женщины и 2 мужчины?
5. В ящике лежат 10 красных, 8 синих и 5 зеленых шаров; шары отличаются только цветом. Наудачу вынимают два шара. Какова вероятность того, что оба вынутых шара окажутся одного цвета?
6. Два игрока поочередно бросают монету. Выигрывает тот, кто первым получит герб. Найти вероятность выигрыша для первого игрока.
7. В лотерее 100 билетов из которых 20 выигрышных. Участник покупает два билета. Определить вероятность того, что хотя бы один билет будет выигрышным.
8. По самолету производится два выстрела, вероятность попадания при каждом равна 0,6. При одном попадании самолет будет сбит с вероятностью 0,5, при двух – с вероятностью 0,9. Какова вероятность, что самолет будет сбит?
9. Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие попадет к первому товароведу, равна 0,55, а ко второму 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие будет признано стандартным первым товароведом, равна 0,9, а вторым – 0,98. Стандартное изделие при проверке было признано стандартным. Найти вероятность того, что это изделие проверил второй товаровед.
10. Вероятность появления события А в каждом опыте равна 0,3. Опыт повторяется 5 раз. Найти вероятность того, что событие появляется не более 2 раз.
11. Вероятность появления события в каждом из 900 независимых испытаний равна 0,5. Найти вероятность того, что относительная частота появления события отклонится от его вероятности по абсолютной величине не белее чем на 0,02.
12. Вероятность появления события в одном испытании равна 0,8. Сколько нужно произвести испытаний, чтобы с вероятностью 0,95 можно было ожидать отклонение относительной частоты появления события от его вероятности не более, чем на 0,05.
13. Определить надежность схемы, если Pi – надежность i – го элемента



**Вариант №4**

1. В лифт девятиэтажного дома на первом этаже вошли 3 человека. Каждый из них с одинаковой вероятностью выходит на любом из этажей, начиная со второго. Найти вероятности следующих событий:

А) – все пассажиры выйдут на одном этаже.

В) – все пассажиры выйдут на разных этажах.

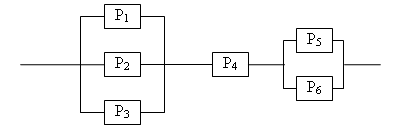
1. Бросают два игральных кубика. Найти вероятность того, что сумма очков, выпавших на этих кубиках, не превзойдет 6.
2. Каждое их двух чисел неотрицательно, но меньше 2. Найти такие два числа, сумма которых не больше 2,5, а произведение больше 4.
3. В урне «а» белых шаров и «в» черных (а>2). Из урны вынимают сразу два шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми?
4. В урне 8 шаров: 3 белых и 5 черных. Какова вероятность того, что вынутые наугад два шара окажутся:

а) белые;

б) черные;

в) одного цвета.

1. Радист трижды вызывает корреспондента. Причем следующий вызов производится при условии, что предыдущий вызов не принят. Вероятность принятия первого вызова равна 0,3, второго – 0,4, третьего – 0,5. Найти вероятность того, что вызов будет принят.
2. На карточках написаны цифры 2,3,4,5,6,7,8,9. Наудачу берут две карточки. Какова вероятность, что обе выбранные цифры нечетные.
3. В ящике содержится 12 деталей завода №1, 20 деталей завода №2; 18 деталей завода №3. Вероятность того, что деталь завода №1 отличного качества, равна, 0,9; для деталей заводов №2 и №3 вероятности соответственно равны 0,6 и 0,9. Найти вероятность того, что извлеченная наудачу деталь окажется отличного качества.
4. Известно, что 5% мужчин и 0,25 всех женщин дальтоники. Наудачу выбранное лицо – дальтоник. Какова вероятность того, что это мужчина? (считать, что мужчин и женщин одинаковое количество).
5. Найти вероятность того, что при пяти подбрасываниях игрального кубика единица появляется хотя бы один раз.
6. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,2. Найти число испытаний , при котором с вероятностью 0,9876 можно ожидать, что относительная частота появления события отклоняется от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,04.
7. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,5. Найти число испытаний , при котором с вероятностью 0,9973 можно ожидать, что относительная частота появления события отклониться от его вероятности по абсолютной величине не более, чем на 0,02.
8. Определить надежность схемы, если Pi – надежность i – го элемента



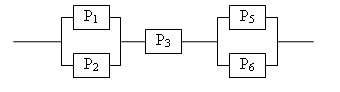
**Вариант №5**

1. На пяти карточках написаны цифры 1,2,3,4,5. Две из них, одна за другой, вынимаются. Найти вероятность того, что число на второй карточке будет больше, чем на первой.
2. Бросают два игральных кубика. Найти вероятность того, что сумма очков, выпавших на этих кубиках, равна 8.
3. На окружности выбрана некоторая точка А, через которую проводится случайная хорда. Какова вероятность, что длина хорд будет больше стороны правильного вписанного шестиугольника?
4. В урне 7 белых шаров и 3 черных. Наудачу достают 2 шара. Какова вероятность того, что они разного цвета.
5. Среди 6 лотерейных билетов 2 выигрышных. Наудачу берут два билета. Какова вероятность того, что среди них окажется:

а) один выигрышный;

б) два выигрышных.

1. На карточках написаны цифры 4,5,7,8,9. Наудачу берут две карточки. Какова вероятность, что обе выбранные цифры окажутся нечетными?
2. В первой урне имеется 3 белых и 2 черных шара, во второй 4 белых и 6 черных. Шары отличаются только цветом. Из каждой урны достают по одному шару. Какова вероятность, что они окажутся одного цвета?
3. В первой урне содержится 10 шаров, из них 8 белых; во второй урне 20 шаров, из них 4 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взят один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.
4. В урне находится один шар, о котором известно, что он либо белый, либо черный. В урну положили белый шар, а потом после тщательного перемешивания вынули наудачу один шар, который оказался белым. Какова вероятность того, что после этого вынут из урны белый шар?
5. Вероятность попадания в мишень хотя бы один раз при двух выстрелах для данного стрелка равна 0,99. Найти вероятность попадания в мишень данным стрелком при одном выстреле.
6. Вероятность появления события в каждом из 10000 независимых испытаний равна 0,75. Найти такое положительное , что с вероятностью 0,979 абсолютная величина отклонения относительной частоты появления события от его вероятности 0,75 не превысит .
7. Завод отправил на базу 1000 изделий. Вероятность повреждения изделий в пути 0,002. Найти вероятность того, что в пути будет повреждено не более трех изделий.
8. Определить надежность схемы, если Pi – надежность i – го элемента



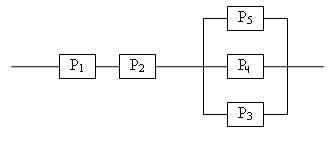
**Вариант №6**

1. Какова вероятность того, что в выбранном наудачу двухзначном числе цифры: а) одинаковые; б) различные.
2. На карточках написаны цифры 1,2,3,4,5. Наудачу достают две карточки. Какова вероятность, что сумма цифр на них будет четной?
3. Какова вероятность того, что сумма двух наугад взятых положительных чисел, каждое из которых не больше единицы, не превзойдет единицы, а их произведение больше 2/9?
4. В урне 5 белых шаров, 3 черных и 6 красных. Наудачу достают 5 шаров. Какова вероятность того, что в выборку попадут 2 белых, 2 черных и 1 красный шар.
5. Партия из 15 деталей содержит 3 бракованные. Контролер для проверки наудачу берет 5 деталей. Если среди отобранных деталей не будет обнаружено бракованных деталей, то партия принимается. Найти вероятность того, что данная партия будет принята.
6. В связке имеется 6 ключей, из которых только один подходит к двери. Найти вероятность того, что на открывание потребуется не более четырех опробований. Предполагается, что опробованный ключ в дальнейших опробованиях не участвует.
7. Покупатель приобрел пылесос и полотер. Вероятность того, что пылесос не выйдет из строя в течение гарантийного срока, равна 0,95, для полотера такая вероятность равна 0,9. Найти вероятность того, что

а) оба прибора выдержат гарантийный срок;

б) хотя бы один выдержит гарантийный срок.

1. Вероятности того, что во время работы цифровой электронной машины возникает сбой в арифметическом устройстве, в оперативной памяти, в остальных устройствах, относятся как 3:2:5. Вероятности обнаружения сбоя в арифметическом устройстве, в оперативной памяти и в остальных устройствах соответственно равны 0,8; 0,9; 0,9. Найти вероятность того, что возникший в машине сбой будет обнаружен.
2. Урна содержит  шаров. Все предположения о числе белых шаров в урне равновозможны. Наудачу выбранный из урны шар оказался белым. Вычислить вероятность всех предположений о составе шаров в урне. Какое предположение наиболее вероятно.
3. Вероятность изготовления прибора повышенного качества равна 0,74. Найти наивероятнейшее число приборов повышенного качества в партии из 80 приборов и вероятность этого результата.
4. Отдел технического контроля проверяет 475 изделий на брак. Вероятность того, что изделие бракованное, равна 0,05. Найти с вероятностью 0,9426 границы, в которых будет заключено число  бракованных изделий среди проверенных.
5. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что при 400 испытаниях событие появится 300 раз.
6. Определить надежность схемы, если Pi – надежность i – го элемента



**Вариант №7**

1. Брошены две игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших очков не менее 9?
2. Вероятность того, что в течение одной смены возникает неполадка станка, равна 0,1. Найти вероятность того, что не пройдет ни одной неполадки за три смены.
3. На отрезке АВ длины *l* поставлена наудачу точка М. Какова вероятность того, что расстояние этой точки от середины отрезка меньше, чем расстояние этой точки до ближайшего края.
4. В урне N белых шаров и M черных. Надуачу извлекается K шаров (K>M).Какова вероятность того, что в урне остались только белые шары?
5. В ящике имеется 5 красных шаров и 3 синих, шары отличаются только цветом. Наудачу достают два шара. Найти вероятности того, что оба шара окажутся:

а) одного цвета;

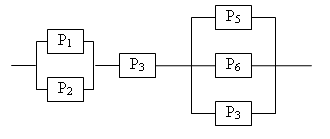
б) разного.

1. Бросаются одновременно две игральные кости. Найти вероятность того, что произведение выпавших очков будет четным.
2. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение часа для первого станка потребуется внимание рабочего, равна 0,3, для второго – эта вероятность равна 0,2, для третьего – 0,15. Какова вероятность того, что

1) для всех трех станков потребуется внимание рабочего,

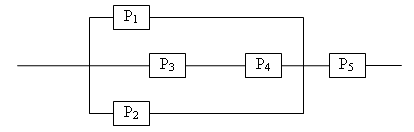
2) ни для одного не потребуется внимания.

1. Электролампы изготовляются на 3-х заводах. Первый завод производит 45% общего количества электроламп, второй – 40%, третий – 15%. Продукция первого завода содержит 70% стандартных ламп, второго – 80%, третьего – 81%. В магазин поступает продукция всех трех заводов. Какова вероятность того, что приобретенная в магазине лампа стандартная?
2. В пирамиде установлено 10 винтовок, из которых 4 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,8. Стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него?
3. Найти наиболее вероятное число попаданий в мишень при 210 выстрелах и вероятность такого результата, если вероятность попадания в мишень при одном выстреле для данного стрелка равна 0,7.
4. Сто станков работают независимо друг от друга. Вероятность бесперебойной работы каждого из них в течение смены равна 0,8. Найти вероятность того, что в течение данной смены безотказно поработают 85 станков.
5. Вероятность изготовления бракованного генератора автомобильного двигателя равна 0,0003. Определить вероятность того, что в изготовленной партии из 200 шт. окажется хотя бы один бракованный.
6. Определить надежность схемы, если Pi – надежность i – го элемента



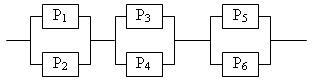
**Вариант №8**

1. Из букв слова «ротор», составленного из букв разрезной азбуки, наудачу последовательно извлекаются 3 буквы и складываются в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «тор».
2. Бросаются четыре игральные кости. Найти вероятность того, что на них выпадет по одинаковому числу очков.
3. На плоскости нанесена сетка квадратов со стороною «а». На плоскость наудачу брошена монета радиуса . Найти вероятность того, что монета не пересечет ни одной из сторон квадрата. Предполагается, что вероятность попадания точки в плоскую фигуру пропорциональна площади фигуры и не зависит от ее расположения.
4. Студент знает 30 из 40 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает 2 вопроса, содержащиеся в его экзаменационном билете.
5. На складе имеются 8 изделий, 3 из них изготовлены заводом N. Найтивероятность того, что среди 4 наудачу взятых изделий окажется не более половины, изготовленных заводом N.
6. Вероятность успешной попытки выполнить упражнение для каждого из двух спортсменов равна 0,5. Спортсмены упражнение выполняют по очереди, причем каждый делает по две попытки. Выполнивший упражнение первым получает приз. Найти вероятность получения приза спортсменами.
7. Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой вопрос билета, равна 0,9. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить хотя бы на два вопроса билета.
8. На фабриках «а», «в» и «с» производят соответственно 25, 35 и 40% всех изделий. В их продукции брак составляет соответственно 5,4 и 2 %. Какова вероятность того, что случайно выбранное изделие, произведенное на фабрике, дефектно?
9. В специализированную больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% с заболеванием L, 20% с заболеванием М. Вероятность полного излечения болезни К равна 0,7; для болезни L и M эти вероятности соответственно равны0,8 и 0,9. Больной, поступивший в больницу, был выписан здоровым. Найти вероятность того, что этот больной страдал заболеванием К.
10. Вероятность того, что малое предприятие за год станет банкротом равна 0,2. Найти вероятность того, что из 10 малых предприятий за год сохранятся хотя бы два.
11. Вероятность появления события в каждом из  независимых опытов равна 0,95. Найти вероятность того, что событие появится не менее 1800 раз в 2000 опытах.
12. Всхожесть семян ржи составляет 90%. Найти вероятность того, что из 10000 посеянных семян взойдет 900.
13. Определить надежность схемы, если Pi – надежность i – го элемента



**Вариант №9**

1. Буквенный замок содержит в общей оси 4 диска, каждый из которых разделен на 6 секторов с различными нанесенными на них буквами. Замок открывается в том случае, если каждый диск занимает одно определенное положение относительно корпуса замка. Определить вероятность того, что замок откроется, если установлена произвольная комбинация букв.
2. Какова вероятность, что наудачу взятое трехзначное число будет четным?
3. На отрезке ОА длиною L числовой оси ОХ наудачу поставлены две точки В(х) и С(у), причем . (Координата точки С обозначена через у для удобства дальнейшего изложения). Найти вероятность того, что длина отрезка ВС будет меньше длины отрезка ОВ. Предполагается ,что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине этого отрезка и не зависит от его расположения на числовой оси.
4. В корзине 12 белых теннисных мячей, 10 красных и 6 синих. Наудачу достают два мяча. Какова вероятность, что они окажутся одного цвета?
5. В ящике лежат 11 одинаковых по форме пуговицы, из них: 5 черных пуговиц. Работнице требуется пришить к очередному пальто 4 черные пуговицы. Определить вероятность того, что среди наугад взятых 4 пуговиц все пуговицы черные.
6. Рабочий обслуживает четыре станка. Вероятность того, что в течение часа первый станок не потребует внимания рабочего, равна 0,7, для второго станка эта вероятность равна 0,8, для третьего – 0,9, для четвертого – 0,85. Найти вероятность того, что в течение часа по крайней мере один станок потребует к себе внимания рабочего.
7. На карточках написаны цифры 1,2, … , 20. Наудачу берут две карточки. Найти вероятность того, что одна выбранная цифра меньше 10, а вторая больше 10.
8. В двух урнах содержатся соответственно  и  шаров, из них белых шаров  и . Из первой урны переложили в другую один шар, цвет которого неизвестен. После этого из другой урны берут один шар. Какова вероятность того, что он белый?
9. Три стрелка произвели залп, причем две пули поразили мишень. Найти вероятность того, что третий стрелок поразил мишень, если вероятности попадания в мишень первым, вторым и третьим стрелками соответственно равны ; ; .
10. Найти вероятность того, что при 5 бросаниях монеты число появлений герба будет больше числа появлений решек.
11. Для данного стрелка вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,9. Произведено 1000 выстрелов по мишени. Найти вероятность того, что число попаданий будет менее 80 и не более 95.
12. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,5. Найти число испытаний , при котором с вероятностью 0,9973 можно ожидать, что относительная частота появления события отклониться от его вероятности по абсолютной величине не более, чем на 0,02.
13. Определить надежность схемы, если Pi – надежность i – го элемента



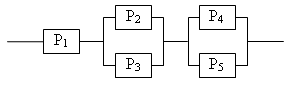
**Вариант №10**

1. На карточках написаны цифры 1,2,3,4,5. Наудачу достают две карточки. Какова вероятность, что сумма цифр на них будет четной?
2. Из последовательности чисел 1,2,…,100 наудачу выбираются 2 числа. Какова вероятность, что одно из них меньше 30, а другое больше 30?
3. В квадрате с вершинами (0,0), (0,2), (2,2) и (2,0) наудачу берется точка (х,у). Какова вероятность того, что ?
4. Партия из 15 деталей содержит 3 бракованные. Контролер для проверки наудачу берет 5 деталей. Если среди отобранных деталей не будет обнаружено бракованных деталей, то партия принимается. Найти вероятность того, что данная партия будет принята.
5. В ящике в случайном порядке разложено двадцать деталей, причем пять из них стандартные. Рабочий берет наудачу три детали. Найти вероятность того, что, по крайней мере, одна из этих деталей окажется стандартной.
6. Рабочий обслуживает три станка, вероятность того, что в течение часа для первого станка не потребуется помощь рабочего равна 0,9, для второго – 0,8, для третьего – 0,7. Найти вероятность того, что, по крайней мере, для двух станков не потребуется помощь рабочего.
7. Из трех орудий произвели залп по цели. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из первого орудия равна 0,9; для второго и третьего орудий эти вероятности соответственно равны 0,5 и 0,8. Найти вероятность того, что

а) только один снаряд попадет в цель;

б) все три снаряда попадут в цель.

1. Радиолокационная станция ведет наблюдение за объектом, который может создавать помехи. Если объект не создает помехи, то за один цикл осмотра станция обнаруживает его с вероятностью , если создает – с вероятностью  (<). Вероятность того, что во время цикла осмотра будут созданы помехи, равна  в других циклах. Найти вероятность обнаружения объекта, по крайней мере, один раз за 1 цикл осмотра.
2. В ящик, где 10 деталей 1-го сорта и 3 детали 2-го сорта, токарь положил одну изготовленную деталь. После чего сборщик взял наудачу из ящика одну деталь, которая оказалась первого сорта. Найти вероятность того, что вложенная токарем деталь была 2-ого сорта, если он изготавливает детали только 1-го и 2-го сортов с вероятностями 0,95 и 0,5 соответственно.
3. Вероятность рождения мальчика равна 0,515. Найти вероятность того, что из 20 новорожденных будет 11 мальчиков.
4. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,9. Сколько нужно произвести испытаний, чтобы с вероятностью не меньшей 0,8 можно было ожидать, что отклонение относительной частоты от вероятности появления события в одном испытании равной 0,9 не превзойдет 0,2.
5. Вероятность неточной сборки прибора равна 0,1. Найти вероятность того, что среди 900 приборов окажется от 750 до 850 точных.
6. Определить надежность схемы, если Pi – надежность i – го элемента



**Вариант №11**

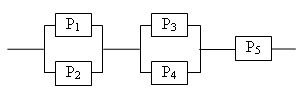
1. На карточках написаны цифры 1,2,3,4,5,6,7. Наудачу взяли две карточки. Какова вероятность, что одно число будет меньше трех, а другое больше трех?
2. Лотерея выпущена на общую сумму N р. Цена одного билета  р. Ценные выигрыши попадают на  билетов. Определите вероятность ценного выигрыша на один билет.
3. Найти вероятность события  , если х и у – координаты точки М(х, у), брошенной в квадрат , .
4. В ящике 12 красных и 4 синих пуговиц. Вынимают наугад две пуговицы. Какова вероятность того, что пуговицы будут одноцветными?
5. В группе 25 студентов из них 5 отличников. Какова вероятность того, что среди 7 наугад выбранных по списку студентов 3 отличника.
6. Вероятность попадания в мишень для данного стрелка равна 0,7. Стрелок делает два выстрела по мишени. Найти вероятности следующих событий:

а) стрелок попадет 2 раза;

б) попадет один раз;

в) попадет хотя бы один раз.

1. В лотерее 100 билетов, из которых 10 выигрышных. Участник покупает три билета. Определить вероятность того, что хотя бы один билет будет выигрышным.
2. В урну, которая содержит  шаров, положили белый шар. Какова вероятность того, что вынутый из урны шар будет белым, если все предположения о начальном составе урны равновероятны.
3. Из урны, содержащей 7 белых и 12 черных шаров, наудачу без возвращения извлекли 2 шара. Что вероятнее: первый извлеченный шар был белым или черным, если известно, что второй извлеченный шар оказался белым.
4. Электронная система состоит из 28 блоков, каждый из которых может отказать в течение года с вероятностью 0,05. Найти наиболее вероятное число отказов и его вероятность.
5. Игральный шестигранный кубик подбрасывается 500 раз. Какова вероятность того, что отклонение относительной частоты появления шестерки от вероятности ее появления в одном опыте по абсолютной величине не превзойдет 0,1?
6. Всхожесть семян некоторого растения равна 0,9. Какова вероятность того, что из 100 посеянных семян взойдет не менее 80.
7. Определить вероятность разрыва цепи, если Pi – надежность i – го элемента



**Вариант №12**

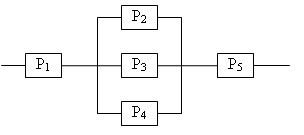
1. По  ячейкам случайно распределяются  предметов. Найти вероятность, что все предметы попадут в одну ячейку.
2. Три предмета распределяются по 5 ячейкам случайным образом. Найти вероятность того, что все они попадут в разные ячейки
3. Плоскость разграфлена прямоугольниками со сторонами 6 и 4 см. На плоскость брошен круг радиуса 1 см. Какова вероятность, что он не пересечет ни одну из линий.
4. Ящике лежат одинаковые по форме пуговицы: 6 черных и 5 белых. Работнице требуется пришить к очередному пальто 3 черные пуговицы. Определить вероятность того, что среди наугад взятых 5 пуговиц имеется нужное количество черных пуговиц.
5. Студент из 15 вопросов знает ответы только на 7 вопросов. Определить вероятность того, что из 5 наугад выбранных вопросов он знает ответы на 3 вопроса.
6. Вероятность появления события в одном испытании равна 0,7. Найти вероятность того, что среди пяти испытаний удачных будет не более двух.
7. В урне 7 белых шаров, 3 черных и 2 красных. Наудачу достают два шара. Найти вероятность того, что они оба окажутся одного цвета.
8. В пирамиде установлены 5 винтовок, из которых 3 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.
9. Вся продукция проверяется двумя контролерами. Вероятность того, что изделие попадет на проверку к первому контролеру, равна, 0,55, а ко второму – 0,45. Вероятность пропустить нестандартные изделия для первого контролера равна 0,01, для второго – 0,02. Взятое наудачу изделие с маркой «стандарт» оказалось бракованным. Какова вероятность, что изделие проверялось вторым контролером?
10. В ходе аудиторской проверки компании аудитор случайным образом отбирает 5 счетов. Найти вероятность того, что обнаружит 1 счет с ошибкой, если ошибки содержат в среднем 3% счетов.
11. Вероятность наступления события в одном опыте равна 0,6. Вычислить вероятность того, при 6000 испытаниях событие произойдет не менее 340 и не более 380 раз.
12. Вероятность появления события в каждом из 2100 независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что событие появится:

а) не менее 1470 и не более 1500 раз;

б) не менее 1470 раз;

в) не более 1469 раз.

1. Определить вероятность разрыва цепи, если Pi – надежность i – го элемента



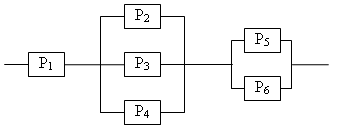
**Вариант №13**

1. Бросают два игральных кубика. Найти вероятность того, что произведение выпавших очков равно 8.
2. Ребенок играет с четырьмя буквами разрезной азбуки А, А, М, М. Какова вероятность того, что при случайном расположении букв в ряд он получит слово «МАМА»?
3. Определить вероятность того, что корни квадратного уравнения  вещественны, если  и .
4. Определить вероятность того, что партия из ста изделий, среди которых пять бракованных, будет принята при испытании наудачу выбранной половины всей партии, если условиями приема допускается наличие бракованных изделий не более одного из пятидесяти.
5. Имеется пять билетов стоимостью по одному рублю, три билета по три рубля и два билета по пять рублей. Наугад берутся три билета. Определить вероятность того, что
6. В одной урне 5 белых шаров и 4 черных, во второй – 4 белых и 6 черных. Наудачу достают по одному шару из каждой урны. Какова вероятность того, что среди вынутых шаров окажется:

а) один белый шар;

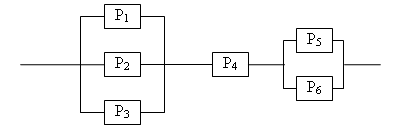
б) два белых шара.

1. В кармане имеются 10 монет по 20 к., 5 монет по 15 к. и 2 монеты по 10 к. Наудачу берется 6 монет. Какова вероятность того, что в сумме они составят не более одного рубля.
2. Имеются три станка. На первом станке токарь изготавливает деталь высшего сорта с вероятностью 0,95 ,на втором и третьем с вероятностями 0,9 и 0,8 соответственно. На случайно выбранном станке теперь изготовили одну деталь. Какова вероятность того, что эта деталь будет высшего сорта.
3. В ремесленном цехе трудятся 3 мастера и 6 их учеников. Мастер допускает брак при изготовлении изделия с вероятностью 0,05; ученик – с вероятностью 0,15. Поступившее из цеха изделие оказалось бракованным. Какова вероятность, что его изготовил мастер?
4. В среднем 20% акций на аукционе продается по первоначально заявленной стоимости .Найти вероятность того, что из 10 пакетов акций в результате торгов будут проданы не менее двух пакетов акций.
5. Произведено 1000 независимых испытаний, вероятность появления события в одном испытании равна 0,7. Оценить вероятность того, что отклонение относительной частоты появления события от вероятности 0,7 по абсолютной величине не превзойдет 0,1.
6. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена ровно 75 раз.
7. Определить вероятность разрыва цепи, если Pi – надежность i – го элемента



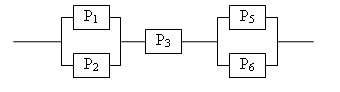
**Вариант №14**

1. Бросают два игральных кубика. Найти вероятность того, что произведение выпавших очков четное.
2. Числа 1,2,3,4,5 написаны на пяти карточках. Наугад последовательно выбираются три карточки и располагаются в порядке появления слева направо. Найти вероятность того, что полученное при этом трехзначное число будет четным.
3. В круге радиуса R наудачу выбрана точка. Найдите вероятность того, что эта точка окажется внутри данного вписанного правильного треугольника.
4. Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и поэтому набирает ее наудачу. Определитьвероятность того, что ему придется звонить не более чем в четыре места.
5. В лотерее N билетов, из которых M выигрышных. Участник купил k билетов. Какова вероятность того, что он ни по одному билету не выиграет?
6. Из группы, где 8 мужчин и 5 женщин, наудачу выбрали 3 человека. Найти вероятность того, что среди выбранных лиц будет, по крайней мере, одна женщина.
7. Из урны, содержащей 5 шаров с номерами от 1 до 5, последовательно извлекаются два шара, причем первый шар возвращается, если номер не равен единице. Определить вероятность того, что шар с номером два будет извлечен при втором извлечении.
8. В первой группе из 25 студентов – 10 юношей, во второй из 20 студентов – 8 юношей. Из наудачу выбранной группы случайно выбрали одного студента для дежурства. Найти вероятность того, что дежурный-юноша.
9. В данный район изделия поставляются двумя фирмами в соотношении 5:8. Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 90%, второй – 85%. Взятое наугад изделие оказалось стандартным. Найти вероятность того, что оно изготовлено первой фирмы.
10. В 10% случаев страховая компания выплачивает по договорам страховку. Найти вероятность того, что по истечение срока 10 договоров компания уплатит страховку в 2 случаях.
11. Вероятность появления события в одном опыте равна 0,9. Произведено 900 опытов. Найти наивероятнейшее число появлений события и вероятность такого результата.
12. Вероятность появления события в каждом из 900 независимых испытаний равна 0,5. Найти вероятность того, что относительная частота появления события отклонится от его вероятности по абсолютной величине не белее чем на 0,02.
13. Определить вероятность разрыва цепи, если Pi – надежность i – го элемента



**Вариант №15**

1. Бросают два игральных кубика. Найти вероятность того, что сумма очков, выпавших на этих кубиках, не превзойдет 6.
2. Два игрока бросают монету по два раза каждый. Выигравшим считается тот, кто получит больше гербов. Найти вероятность того, что выигрывает первый игрок.
3. Из отрезка [0, 2] наудачу выбраны два числа х и у. Найдите вероятность того, что эти числа удовлетворяют неравенствам .
4. Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает предложенные ему экзаменатором три вопроса.
5. В бригаде 4 женщины и 3 мужчины. Среди членов бригады разыгрываются 4 билета в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 женщины и 2 мужчины?
6. В кармане имеются 10 монет по 20 к., 5 монет по 15 к. и 2 монеты по 10 к. Наудачу берется 6 монет. Какова вероятность того, что в сумме они составят не более одного рубля.
7. Из ящика, где 12 деталей 1 категории и 20 деталей второй категории, наудачу без возвращения извлекли 2 детали. Найти вероятность того, что вторая деталь 1 категории.
8. Из ящика, где 12 деталей 1 категории и 20 деталей второй категории, наудачу без возвращения извлекли 2 детали. Найти вероятность того, что вторая деталь 1 категории. На сборку поступают детали с трех автоматов. Известно, что первый автомат дает 0,3 брака, второй – 0,2, третий – 0,4. Найти вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с первого автомата поступило 1000 деталей, со второго – 2000, с третьего – 2500.
9. Вся продукция проверяется двумя контролерами. Вероятность того, что изделие попадет на проверку к первому контролеру, равна, 0,35, а ко второму – 0,65. Вероятность пропустить нестандартные изделия для первого контролера равна 0,03, для второго – 0,01. Взятое наудачу изделие с маркой «стандарт» оказалось бракованным. Какова вероятность, что изделие проверялось первым контролером?
10. Вероятность того, что пассажир опоздает к поезду, равна 0,01. Найти наиболее вероятное число опоздавших из 500 пассажиров.
11. Оценить вероятность того, что появление герба в 500 испытаниях будет не менее 200 и не более 300 раз.
12. Вероятность появления события в каждом из 400 испытаний равна 0,2. Найти вероятность того, что отклонение относительной частоты появления события от его вероятности по абсолютной величине не превзойдет 0,05.
13. Определить вероятность разрыва цепи, если Pi – надежность i – го элемента



**Вариант №16**

1. Бросают два игральных кубика. Найти вероятность того, что сумма очков, выпавших на этих кубиках, равна 8.
2. Брошены две игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших очков не менее 9?
3. Точка брошена в круг радиуса R. Найдите вероятность того, что она попадает внутрь данного вписанного квадрата.
4. Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что два наудачу выбранных билета окажутся выигрышными.
5. В урне N белых шаров и M черных. Надуачу извлекается K шаров (K>M).Какова вероятность того, что в урне остались только белые шары?
6. В урне 7 белых шаров, 3 черных и 2 красных. Наудачу достают два шара. Найти вероятность того, что они оба окажутся одного цвета.
7. В лотерее 100 билетов из которых 20 выигрышных. Участник покупает два билета. Определить вероятность того, что хотя бы один билет будет выигрышным.
8. Рабочий работает на 3-х станках, на которых обрабатываются однотипные детали. Вероятность брака для первого станка равна 0,02, для второго – 0,03, для третьего – 0,04. Обработанные детали складываются в один ящик. Производительность первого станка в три раза больше, чем второго, а третьего в два раза меньше чем второго. Определить вероятность того, что взятая наудачу деталь будет бракованной.
9. Число грузовых машин, проезжающих по шоссе, на котором стоит бензоколонка, относится к числу легковых как 3:2. Вероятность того, что будет заправляться грузовая машина, равна 0,1; для легковой машины эта вероятность равна 0,2. К бензоколонке подъехала для заправки машина. Найти вероятность того, что это грузовая машина.
10. В семье пять детей. Найти вероятность того, что среди этих детей:

а) два мальчика,

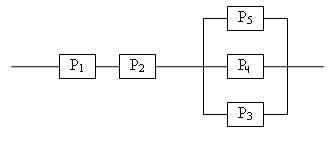
б) не более двух мальчиков,

в) более двух мальчиков,

г) не менее двух и не более трех мальчиков.

Принять вероятность рождения мальчика равной 0,51.

1. Произведено 800 испытаний, вероятность появления события в одном опыте равна 0,8. Вычислить вероятность неравенства .
2. Вероятность появления события в каждом из 400 испытаний равна 0,2. Найти вероятность того, что отклонение относительной частоты появления события от его вероятности по абсолютной величине не превзойдет 0,05.
3. Определить вероятность разрыва цепи, если Pi – надежность i – го элемента



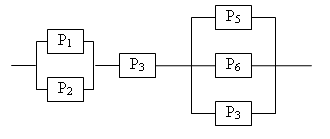
**Вариант №17**

1. Вероятность того, что в течение одной смены возникает неполадка станка, равна 0,1. Найти вероятность того, что не пройдет ни одной неполадки за три смены.
2. В лифт девятиэтажного дома на первом этаже вошли 3 человека. Каждый из них с одинаковой вероятностью выходит на любом из этажей, начиная со второго. Найти вероятности следующих событий:

А – все пассажиры выйдут на одном этаже.

В – все пассажиры выйдут на разных этажах.

1. Расстояние от пункта А до В автобус проходит за 2 мин, а пешеход — за 15 мин. Интервал движения автобусов 25 мин. Вы подходите в случайный момент времени к пункту А и отправляетесь в В пешком. Найдите вероятность того, что в пути вас догонит очередной автобус.
2. У распространителя имеется 20 билетов книжной лотереи, среди которых 7 выигрышных. Куплено 3 билета. Найтивероятность того, что хотя бы один из купленных билетов выигрышный.
3. В урне «а» белых шаров и «в» черных (а>2). Из урны вынимают сразу два шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми?
4. В лотерее 100 билетов, из которых 10 выигрышных. Участник покупает три билета. Определить вероятность того, что хотя бы один билет будет выигрышным.
5. На карточках написаны цифры 2,3,4,5,6,7,8,9. Наудачу берут две карточки. Какова вероятность, что обе выбранные цифры нечетные.
6. По самолету было произведено три выстрела. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,5, при втором – 0,6, при третьем – 0,8. При одном попадании самолет сбивается с вероятностью 0,8, при двух с вероятностью – 0,6, при трех – сбивается наверняка. Найти вероятность того, что самолет сбит.
7. Две перфораторщицы набили на перфораторах по одному комплекту перфокарт. Вероятность того, что первая перфораторщица допустит ошибку, равна 0,05; для второй перфораторщицы эта вероятность равна 0,1. При сверке перфокарт была обнаружена ошибка. Найти вероятность того, что ошиблась первая перфораторщица. Предполагается ,что оба перфоратора были исправны.
8. Монету подбрасывают 100 раз. Найти наивероятнейшее число появлений герба и вероятность такого результата.
9. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,4. Найти наименьшее число испытаний при котором с вероятностью 0,9 можно ожидать, что относительная частота появления события отклонится от вероятности его по абсолютной величине не более, чем на 0,01 (применить интегральную теорему Лапласа).
10. Произведено 800 испытаний, вероятность появления события в одном опыте равна 0,8. Вычислить вероятность неравенства .
11. Определить вероятность разрыва цепи, если Pi – надежность i – го элемента



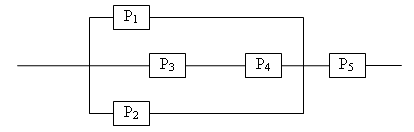
**Вариант №18**

1. Какова вероятность, что наудачу взятое трехзначное число будет четным?
2. Из букв слова «ротор», составленного из букв разрезной азбуки, наудачу последовательно извлекаются 3 буквы и складываются в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «тор».
3. Плоскость разграфлена параллельными прямыми, отстоящими друг от друга на расстоянии 2а. На плоскость наудачу брошена монета радиуса г < а. Найдите вероятность того, что монета не пересечет ни од ной из прямых.
4. В ящике лежат 11 одинаковых по форме пуговицы, из них: 5 черных пуговиц. Работнице требуется пришить к очередному пальто 4 черные пуговицы. Определить вероятность того, что среди наугад взятых 4 пуговиц все пуговицы черные.
5. Студент знает 30 из 40 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает 2 вопроса, содержащиеся в его экзаменационном билете.
6. Из трех орудий произвели залп по цели. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из первого орудия равна 0,9; для второго и третьего орудий эти вероятности соответственно равны 0,5 и 0,8. Найти вероятность того, что

а) только один снаряд попадет в цель;

б) все три снаряда попадут в цель.

1. В первой урне имеется 3 белых и 2 черных шара, во второй 4 белых и 6 черных. Шары отличаются только цветом. Из каждой урны достают по одному шару. Какова вероятность, что они окажутся одного цвета?
2. Заготовки поступают из двух бункеров: 70% из первого и 30-% из второго. При этом материал первого бункера имеет 10% брака, а второго – 20%. Какова вероятность того, что наудачу взятая заготовка бракованная.
3. Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие попадет к первому товароведу, равна 0,55, а ко второму 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие будет признано стандартным первым товароведом, равна 0,9, а вторым – 0,98. Стандартное изделие при проверке было признано стандартным. Найти вероятность того, что это изделие проверил второй товаровед.
4. Вероятность появления события А в каждом опыте равна 0,3. Опыт повторяется 5 раз. Найти вероятность того, что событие появляется не более 2 раз.
5. Монету подбрасывают 900 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет: а) 400 раз, б) не менее 400 раз, в) не менее 400 и не более 500 раз.
6. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,4. Найти наименьшее число испытаний при котором с вероятностью 0,9 можно ожидать, что относительная частота появления события отклонится от вероятности его по абсолютной величине не более, чем на 0,01 (применить интегральную теорему Лапласа).
7. Определить вероятность разрыва цепи, если Pi – надежность i – го элемента



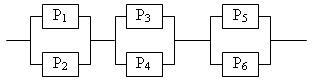
**Вариант №19**

1. На карточках написаны цифры 1,2,3,4,5. Наудачу достают две карточки. Какова вероятность, что сумма цифр на них будет четной?
2. По  ячейкам случайно распределяются  предметов. Найти вероятность, что все предметы попадут в одну ячейку.
3. На паркет, составленный из правильных треугольников со стороной а, случайно брошена монета радиуса г. Найдите вероятность того, что монета не заденет границы ни одного из треугольников.
4. Партия из 15 деталей содержит 3 бракованные. Контролер для проверки наудачу берет 5 деталей. Если среди отобранных деталей не будет обнаружено бракованных деталей, то партия принимается. Найти вероятность того, что данная партия будет принята.
5. Ящике лежат одинаковые по форме пуговицы: 6 черных и 5 белых. Работнице требуется пришить к очередному пальто 3 черные пуговицы. Определить вероятность того, что среди наугад взятых 5 пуговиц имеется нужное количество черных пуговиц.
6. На карточках написаны цифры 1,2, … , 20. Наудачу берут две карточки. Найти вероятность того, что одна выбранная цифра меньше 10, а вторая больше 10.
7. Покупатель приобрел пылесос и полотер. Вероятность того, что пылесос не выйдет из строя в течение гарантийного срока, равна 0,95, для полотера такая вероятность равна 0,9. Найти вероятность того, что

а) оба прибора выдержат гарантийный срок;

б) хотя бы один выдержит гарантийный срок.

1. В тире имеется три ружья, вероятности попадания из которых равны соответственно 0,5; 0,6; 0,7. Найти вероятность попадания при одном выстреле, если стреляющий берет одно из ружей наудачу.
2. Известно, что 5% мужчин и 0,25 всех женщин дальтоники. Наудачу выбранное лицо – дальтоник. Какова вероятность того, что это мужчина? (считать, что мужчин и женщин одинаковое количество).
3. Найти вероятность того, что при пяти подбрасываниях игрального кубика единица появляется хотя бы один раз.
4. Вероятность появления события в каждом из 400 испытаний равна 0,2. Найти вероятность того, что отклонение относительной частоты появления события от его вероятности по абсолютной величине не превзойдет 0,05.
5. Оценить вероятность того, что появление герба в 500 испытаниях будет не менее 200 и не более 300 раз.
6. Определить вероятность разрыва цепи, если Pi – надежность i – го элемента



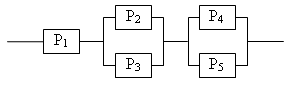
**Вариант №20**

1. Ребенок играет с четырьмя буквами разрезной азбуки А, А, М, М. Какова вероятность того, что при случайном расположении букв в ряд он получит слово «МАМА»?
2. Три предмета распределяются по 5 ячейкам случайным образом. Найти вероятность того, что все они попадут в разные ячейки.
3. Стержень длиной  наудачу разломан на З части. Найдите вероятность того, что длина каждой части окажется больше .
4. Имеется пять билетов стоимостью по одному рублю, три билета по три рубля и два билета по пять рублей. Наугад берутся три билета. Определить вероятность того, что

а) все три билета стоят вместе семь рублей,

б) все три билета стоимостью по одному рублю.

1. Студент из 15 вопросов знает ответы только на 7 вопросов. Определить вероятность того, что из 5 наугад выбранных вопросов он знает ответы на 3 вопроса.
2. Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой вопрос билета, равна 0,9. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить хотя бы на два вопроса билета.
3. Рабочий обслуживает три станка, вероятность того, что в течение часа для первого станка не потребуется помощь рабочего равна 0,9, для второго – 0,8, для третьего – 0,7. Найти вероятность того, что, по крайней мере, для двух станков не потребуется помощь рабочего.
4. В каждой из двух урн по 6 черных и 4 белых шара. Из первой урны наудачу извлекли шар и переложили во вторую. Найти вероятность того, что взятый после этого наудачу шар из первой урны окажется белым.
5. В урне находится один шар, о котором известно, что он либо белый, либо черный. В урну положили белый шар, а потом после тщательного перемешивания вынули наудачу один шар, который оказался белым. Какова вероятность того, что после этого вынут из урны белый шар?
6. Вероятность попадания в мишень хотя бы один раз при двух выстрелах для данного стрелка равна 0,99. Найти вероятность попадания в мишень данным стрелком при одном выстреле.
7. Вероятность появления события в одном испытании равна 0,8. Сколько нужно произвести испытаний, чтобы с вероятностью 0,95 можно было ожидать отклонение относительной частоты появления события от его вероятности не более, чем на 0,05.
8. Вероятность появления события в одном опыте равна 0,9. Произведено 900 опытов. Найти наивероятнейшее число появлений события и вероятность такого результата.
9. Определить вероятность разрыва цепи, если Pi – надежность i – го элемента



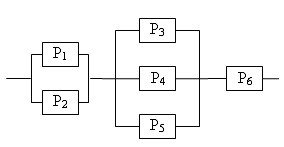
**Вариант №21**

1. Числа 1,2,3,4,5 написаны на пяти карточках. Наугад последовательно выбираются три карточки и располагаются в порядке появления слева направо. Найти вероятность того, что полученное при этом трехзначное число будет четным.
2. Лотерея выпущена на общую сумму N р. Цена одного билета  р. Ценные выигрыши попадают на  билетов. Определите вероятность ценного выигрыша на один билет.
3. Найдите вероятность того, что сумма двух наудачу взятых чисел из отрезка [-1, 1] больше нуля, а их произведение отрицательно.
4. В лотерее N билетов, из которых M выигрышных. Участник купил k билетов. Какова вероятность того, что он ни по одному билету не выиграет?
5. В группе 25 студентов из них 5 отличников. Какова вероятность того, что среди 7 наугад выбранных по списку студентов 3 отличника.
6. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение часа для первого станка потребуется внимание рабочего, равна 0,3, для второго – эта вероятность равна 0,2, для третьего – 0,15. Какова вероятность того, что

1) для всех трех станков потребуется внимание рабочего,

2) ни для одного не потребуется внимания.

1. Рабочий обслуживает четыре станка. Вероятность того, что в течение часа первый станок не потребует внимания рабочего, равна 0,7, для второго станка эта вероятность равна 0,8, для третьего – 0,9, для четвертого – 0,85. Найти вероятность того, что в течение часа по крайней мере один станок потребует к себе внимания рабочего.
2. В сосуд, содержащий 3 одинаковых по форме шара, брошен белый шар. После этого наудачу достают один шар. Какова вероятность того, что шар окажется белым, если равновозможны все возможные предположения о первоначальном составе шаров по цвету.
3. Урна содержит  шаров. Все предположения о числе белых шаров в урне равновозможны. Наудачу выбранный из урны шар оказался белым. Вычислить вероятность всех предположений о составе шаров в урне. Какое предположение наиболее вероятно.
4. Вероятность изготовления прибора повышенного качества равна 0,74. Найти наивероятнейшее число приборов повышенного качества в партии из 80 приборов и вероятность этого результата.
5. Вероятность изготовления стандартной детали равна 0,9. Какова вероятность того, что среди 200 деталей окажется 20 бракованных?
6. Произведено 1000 независимых испытаний, вероятность появления события в одном испытании равна 0,7. Оценить вероятность того, что отклонение относительной частоты появления события от вероятности 0,7 по абсолютной величине не превзойдет 0,1.
7. Определить надежность схемы, если Pi – отказ i – го элемента

****

**Вариант №22**

1. Два игрока бросают монету по два раза каждый. Выигравшим считается тот, кто получит больше гербов. Найти вероятность того, что выигрывает первый игрок.
2. Какова вероятность, что наудачу взятое трехзначное число будет четным?
3. В прямоугольник с вершинами (-2; -1), (2; -1), (2; 1), (-2; 1) случайно брошена точка .Какова вероятность того, что она окажется внутри эллипса ?
4. В бригаде 4 женщины и 3 мужчины. Среди членов бригады разыгрываются 4 билета в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 женщины и 2 мужчины?
5. В ящике лежат 11 одинаковых по форме пуговицы, из них: 5 черных пуговиц. Работнице требуется пришить к очередному пальто 4 черные пуговицы. Определить вероятность того, что среди наугад взятых 4 пуговиц все пуговицы черные.
6. Покупатель приобрел пылесос и полотер. Вероятность того, что пылесос не выйдет из строя в течение гарантийного срока, равна 0,95, для полотера такая вероятность равна 0,9. Найти вероятность того, что

а) оба прибора выдержат гарантийный срок;

б) хотя бы один выдержит гарантийный срок.

1. Вероятность успешной попытки выполнить упражнение для каждого из двух спортсменов равна 0,5. Спортсмены упражнение выполняют по очереди, причем каждый делает по две попытки. Выполнивший упражнение первым получает приз. Найти вероятность получения приза спортсменами.
2. На двух станках обрабатываются однотипные детали. Вероятность брака для станка №1 равна 0,03, а для станка №2 – 0,02. Обработанные детали складываются в одном месте; причем деталей со станка №1 складывается вдвое больше, чем со станка №2. Вычислить вероятность того, что взятая наудачу деталь не будет бракованной.
3. В пирамиде установлено 10 винтовок, из которых 4 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,8. Стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него?
4. Найти наиболее вероятное число попаданий в мишень при 210 выстрелах и вероятность такого результата, если вероятность попадания в мишень при одном выстреле для данного стрелка равна 0,7.
5. Всхожесть семян некоторого растения равна 0,9. Какова вероятность того, что из 100 посеянных семян взойдет не менее 80.
6. Вероятность наступления события в одном опыте равна 0,6. Вычислить вероятность того, при 6000 испытаниях событие произойдет не менее 340 и не более 380 раз.
7. Определить надежность схемы, если Pi – надежность i – го элемента



**Вариант №23**

1. Брошены две игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших очков не менее 9?
2. Из последовательности чисел 1,2,…,100 наудачу выбираются 2 числа. Какова вероятность, что одно из них меньше 30, а другое больше 30?
3. В прямоугольник с вершинами (-3; -1), (3; -1), (3; 1), (-3; 1) случайно брошена точка .Какова вероятность того, что она окажется внутри эллипса ?
4. В урне N белых шаров и M черных. Надуачу извлекается K шаров (K>M).Какова вероятность того, что в урне остались только белые шары?
5. В ящике в случайном порядке разложено двадцать деталей, причем пять из них стандартные. Рабочий берет наудачу три детали. Найти вероятность того, что, по крайней мере, одна из этих деталей окажется стандартной.
6. В первой урне имеется 3 белых и 2 черных шара, во второй 4 белых и 6 черных. Шары отличаются только цветом. Из каждой урны достают по одному шару. Какова вероятность, что они окажутся одного цвета?
7. Бросаются одновременно две игральные кости. Найти вероятность того, что произведение выпавших очков будет четным.
8. Два автомата штампуют однотипные детали. Производительность второго вдвое больше первого. Первый дает 2№ брака, второй 1%. Найти вероятность того, что взятая наудачу с конвейера деталь окажется бракованной.
9. В специализированную больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% с заболеванием L, 20% с заболеванием М. Вероятность полного излечения болезни К равна 0,7; для болезни L и M эти вероятности соответственно равны0,8 и 0,9. Больной, поступивший в больницу, был выписан здоровым. Найти вероятность того, что этот больной страдал заболеванием К.
10. Вероятность того, что малое предприятие за год станет банкротом равна 0,2. Найти вероятность того, что из 10 малых предприятий за год сохранятся хотя бы два.
11. Вероятность неточной сборки прибора равна 0,1. Найти вероятность того, что среди 900 приборов окажется от 750 до 850 точных.
12. Игральный шестигранный кубик подбрасывается 500 раз. Какова вероятность того, что отклонение относительной частоты появления шестерки от вероятности ее появления в одном опыте по абсолютной величине не превзойдет 0,1?
13. Определить надежность схемы, если Pi – надежность i – го элемента



**Вариант №24**

1. В лифт девятиэтажного дома на первом этаже вошли 3 человека. Каждый из них с одинаковой вероятностью выходит на любом из этажей, начиная со второго. Найти вероятности следующих событий:
2. Бросаются четыре игральные кости. Найти вероятность того, что на них выпадет по одинаковому числу очков.
3. В квадрат с вершинами в точках (0,0), (0,1), (1,1), (1,0) наудачу брошена точка (х,у). Найдите вероятность того, что координаты этой точки удовлетворяют неравенству у<2х.
4. В урне «а» белых шаров и «в» черных (а>2). Из урны вынимают сразу два шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми?
5. На складе имеются 8 изделий, 3 из них изготовлены заводом N. Найтивероятность того, что среди 4 наудачу взятых изделий окажется не более половины, изготовленных заводом N.
6. На карточках написаны цифры 2,3,4,5,6,7,8,9. Наудачу берут две карточки. Какова вероятность, что обе выбранные цифры нечетные.
7. В связке имеется 6 ключей, из которых только один подходит к двери. Найти вероятность того, что на открывание потребуется не более четырех опробований. Предполагается, что опробованный ключ в дальнейших опробованиях не участвует.
8. В урне содержится 7 черных и 3 белых шара. Из урны наудачу достают два шара и перекладывают во вторую урну. После этого из второй урны наудачу достают один шар. Найти вероятность того, что он белый.
9. Три стрелка произвели залп, причем две пули поразили мишень. Найти вероятность того, что третий стрелок поразил мишень, если вероятности попадания в мишень первым, вторым и третьим стрелками соответственно равны ; ; .
10. Найти вероятность того, что при 5 бросаниях монеты число появлений герба будет больше числа появлений решек.
11. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,5. Найти число испытаний , при котором с вероятностью 0,9973 можно ожидать, что относительная частота появления события отклониться от его вероятности по абсолютной величине не более, чем на 0,02.
12. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,9. Сколько нужно произвести испытаний, чтобы с вероятностью не меньшей 0,8 можно было ожидать, что отклонение относительной частоты от вероятности появления события в одном испытании равной 0,9 не превзойдет 0,2.
13. Определить надежность схемы, если Pi – надежность i – го элемента



**Вариант №25**

1. Из букв слова «ротор», составленного из букв разрезной азбуки, наудачу последовательно извлекаются 3 буквы и складываются в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «тор».
2. Бросают два игральных кубика. Найти вероятность того, что сумма очков, выпавших на этих кубиках, равна 8.
3. На отрезок АВ длиной 12 см наугад ставят точку М. Найдите вероятность того, что площадь квадрата, построенного на отрезке АМ, будет между 36 см2 и 81 см2.
4. Студент знает 30 из 40 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает 2 вопроса, содержащиеся в его экзаменационном билете.
5. Среди 6 лотерейных билетов 2 выигрышных. Наудачу берут два билета. Какова вероятность того, что среди них окажется:

а) один выигрышный;

б) два выигрышных.

1. В лотерее 100 билетов из которых 20 выигрышных. Участник покупает два билета. Определить вероятность того, что хотя бы один билет будет выигрышным.
2. На карточках написаны цифры 4,5,7,8,9. Наудачу берут две карточки. Какова вероятность, что обе выбранные цифры окажутся нечетными?
3. По самолету производится два выстрела, вероятность попадания при каждом из них равна 0,6. При одном попадании самолет будет сбит с вероятностью 0,5, при двух – с вероятностью – 0,9. Какова вероятность того, что самолет будет сбит.
4. В ящик, где 10 деталей 1-го сорта и 3 детали 2-го сорта, токарь положил одну изготовленную деталь. После чего сборщик взял наудачу из ящика одну деталь, которая оказалась первого сорта. Найти вероятность того, что вложенная токарем деталь была 2-ого сорта, если он изготавливает детали только 1-го и 2-го сортов с вероятностями 0,95 и 0,5 соответственно.
5. Вероятность рождения мальчика равна 0,515. Найти вероятность того, что из 20 новорожденных будет 11 мальчиков.
6. Всхожесть семян ржи составляет 90%. Найти вероятность того, что из 10000 посеянных семян взойдет 900.
7. Для данного стрелка вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,9. Произведено 1000 выстрелов по мишени. Найти вероятность того, что число попаданий будет менее 80 и не более 95.
8. Определить надежность схемы, если Pi – надежность i – го элемента



**Вариант №26**

1. На пяти карточках написаны цифры 1,2,3,4,5. Две из них, одна за другой, вынимаются. Найти вероятность того, что число на второй карточке будет больше, чем на первой.
2. Вероятность того, что в течение одной смены возникает неполадка станка, равна 0,1. Найти вероятность того, что не пройдет ни одной неполадки за три смены.
3. Плоскость разграфлена параллельными прямыми, отстоящими друг от друга на расстоянии 10 см. На плоскость наудачу бросается монета радиуса 2 см. Найти вероятность того, что монета не пересечет ни одной из прямых.
4. В урне 7 белых шаров и 3 черных. Наудачу достают 2 шара. Какова вероятность того, что они разного цвета.
5. В ящике имеется 5 красных шаров и 3 синих, шары отличаются только цветом. Наудачу достают два шара. Найти вероятности того, что оба шара окажутся:

а) одного цвета;

б) разного.

1. Из ящика, где 12 деталей 1 категории и 20 деталей второй категории, наудачу без возвращения извлекли 2 детали. Найти вероятность того, что вторая деталь 1 категории.
2. Радист трижды вызывает корреспондента. Причем следующий вызов производится при условии, что предыдущий вызов не принят. Вероятность принятия первого вызова равна 0,3, второго – 0,4, третьего – 0,5. Найти вероятность того, что вызов будет принят.
3. По самолету производится 3 выстрела. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,5, при втором – 0,6, при третьем – 0,8. При одном попадании самолет сбивается с вероятностью 0,3, при двух – с вероятностью – 0,6 и при трех – сбивается наверняка. Найти вероятность того, что самолет сбит.
4. Из урны, содержащей 7 белых и 12 черных шаров, наудачу без возвращения извлекли 2 шара. Что вероятнее: первый извлеченный шар был белым или черным, если известно, что второй извлеченный шар оказался белым.
5. Электронная система состоит из 28 блоков, каждый из которых может отказать в течение года с вероятностью 0,05. Найти наиболее вероятное число отказов и его вероятность.
6. Вероятность изготовления бракованного генератора автомобильного двигателя равна 0,0003. Определить вероятность того, что в изготовленной партии из 200 шт. окажется хотя бы один бракованный.
7. Вероятность появления события в каждом из  независимых опытов равна 0,95. Найти вероятность того, что событие появится не менее 1800 раз в 2000 опытах.
8. Определить вероятность разрыва цепи, если Pi – вероятность выхода из строя i – го элемента



**Вариант №27**

1. Какова вероятность того, что в выбранном наудачу двухзначном числе цифры: а) одинаковые; б) различные.
2. Бросают два игральных кубика. Найти вероятность того, что сумма очков, выпавших на этих кубиках, не превзойдет 6.
3. Каждое их двух чисел неотрицательно, но меньше 2. Найти такие два числа, сумма которых не больше 2,5, а произведение больше 4.
4. В урне 5 белых шаров, 3 черных и 6 красных. Наудачу достают 5 шаров. Какова вероятность того, что в выборку попадут 2 белых, 2 черных и 1 красный шар.
5. В урне 8 шаров: 3 белых и 5 черных. Какова вероятность того, что вынутые наугад два шара окажутся:

а) белые;

б) черные;

в) одного цвета.

1. Из урны, содержащей 5 шаров с номерами от 1 до 5, последовательно извлекаются два шара, причем первый шар возвращается, если номер не равен единице. Определить вероятность того, что шар с номером два будет извлечен при втором извлечении.
2. Два игрока поочередно бросают монету. Выигрывает тот, кто первым получит герб. Найти вероятность выигрыша для первого игрока.
3. На сборку поступают детали с трех автоматов. Известно, что первый автомат дает 0,3 брака, второй – 0,2, третий – 0,4. Найти вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с первого автомата поступило 1000 деталей, со второго – 2000, с третьего – 2500.
4. Вся продукция проверяется двумя контролерами. Вероятность того, что изделие попадет на проверку к первому контролеру, равна, 0,55, а ко второму – 0,45. Вероятность пропустить нестандартные изделия для первого контролера равна 0,01, для второго – 0,02. Взятое наудачу изделие с маркой «стандарт» оказалось бракованным. Какова вероятность, что изделие проверялось вторым контролером?
5. В ходе аудиторской проверки компании аудитор случайным образом отбирает 5 счетов. Найти вероятность того, что обнаружит 1 счет с ошибкой, если ошибки содержат в среднем 3% счетов.
6. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что при 400 испытаниях событие появится 300 раз.
7. Сто станков работают независимо друг от друга. Вероятность бесперебойной работы каждого из них в течение смены равна 0,8. Найти вероятность того, что в течение данной смены безотказно поработают 85 станков.
8. Определить вероятность разрыва цепи, если Pi – надежность i – го элемента

****

**Вариант №28**

1. Буквенный замок содержит в общей оси 4 диска, каждый из которых разделен на 6 секторов с различными нанесенными на них буквами. Замок открывается в том случае, если каждый диск занимает одно определенное положение относительно корпуса замка. Определить вероятность того, что замок откроется, если установлена произвольная комбинация букв.
2. Бросают два игральных кубика. Найти вероятность того, что произведение выпавших очков равно 8.
3. На окружности выбрана некоторая точка А, через которую проводится случайная хорда. Какова вероятность, что длина хорд будет больше стороны правильного вписанного шестиугольника?
4. В корзине 12 белых теннисных мячей, 10 красных и 6 синих. Наудачу достают два мяча. Какова вероятность, что они окажутся одного цвета?
5. В ящике 10 деталей, среди которых 5 бракованных. Наудачу достают 3 детали. Найти вероятность следующих событий:

а) все детали окажутся годными;

б) две детали окажутся годными и одна бракованная.

1. Вероятность успешной попытки выполнить упражнение для каждого из двух спортсменов равна 0,5. Спортсмены упражнение выполняют по очереди, причем каждый делает по две попытки. Выполнивший упражнение первым получает приз. Найти вероятность получения приза спортсменами.
2. Какова вероятность, что наудачу выбранное пятизначное число содержит только нечетные цифры?
3. Рабочий работает на 3-х станках, на которых обрабатываются однотипные детали. Вероятность брака для первого станка равна 0,02, для второго – 0,03, для третьего – 0,04. Обработанные детали складываются в один ящик. Производительность первого станка в три раза больше, чем второго, а третьего в два раза меньше чем второго. Определить вероятность того, что взятая наудачу деталь будет бракованной.
4. В ремесленном цехе трудятся 3 мастера и 6 их учеников. Мастер допускает брак при изготовлении изделия с вероятностью 0,05; ученик – с вероятностью 0,15. Поступившее из цеха изделие оказалось бракованным. Какова вероятность, что его изготовил мастер?
5. В среднем 20% акций на аукционе продается по первоначально заявленной стоимости .Найти вероятность того, что из 10 пакетов акций в результате торгов будут проданы не менее двух пакетов акций.
6. Завод отправил на базу 1000 изделий. Вероятность повреждения изделий в пути 0,002. Найти вероятность того, что в пути будет повреждено не более трех изделий.
7. Отдел технического контроля проверяет 475 изделий на брак. Вероятность того, что изделие бракованное, равна 0,05. Найти с вероятностью 0,9426 границы, в которых будет заключено число  бракованных изделий среди проверенных.
8. Определить вероятность разрыва цепи, если Pi – вероятность выхода из строя i – го элемента



**Вариант №29**

1. На карточках написаны цифры 1,2,3,4,5. Наудачу достают две карточки. Какова вероятность, что сумма цифр на них будет четной?
2. Бросают два игральных кубика. Найти вероятность того, что произведение выпавших очков четное.
3. Какова вероятность того, что сумма двух наугад взятых положительных чисел, каждое из которых не больше единицы, не превзойдет единицы, а их произведение больше 2/9?
4. Партия из 15 деталей содержит 3 бракованные. Контролер для проверки наудачу берет 5 деталей. Если среди отобранных деталей не будет обнаружено бракованных деталей, то партия принимается. Найти вероятность того, что данная партия будет принята.
5. Из урны, содержащей 5 белых шаров и 5 черных, наудачу достают 6 штук. Найти вероятность того, что среди вынутых шаров окажется одинаковое число черных и белых (шары отличаются только цветом).
6. Рабочий обслуживает четыре станка. Вероятность того, что в течение часа первый станок не потребует внимания рабочего, равна 0,7, для второго станка эта вероятность равна 0,8, для третьего – 0,9, для четвертого – 0,85. Найти вероятность того, что в течение часа по крайней мере один станок потребует к себе внимания рабочего.
7. Двадцать экзаменационных билетов содержат по два вопроса, которые не повторяются. Экзаменующийся выучил 35 вопросов. Определить вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого нужно ответить на два вопроса билета или на один вопрос билета и один дополнительный вопрос из другого билета.
8. По самолету было произведено три выстрела. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,5, при втором – 0,6, при третьем – 0,8. При одном попадании самолет сбивается с вероятностью 0,8, при двух с вероятностью – 0,6, при трех – сбивается наверняка. Найти вероятность того, что самолет сбит.
9. В данный район изделия поставляются двумя фирмами в соотношении 5:8. Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 90%, второй – 85%. Взятое наугад изделие оказалось стандартным. Найти вероятность того, что оно изготовлено первой фирмы.
10. В 10% случаев страховая компания выплачивает по договорам страховку. Найти вероятность того, что по истечение срока 10 договоров компания уплатит страховку в 2 случаях.
11. Вероятность получения бракованной детали равна 0,01. Какова вероятность того, что среди 400 деталей бракованных окажется:

а) 3 детали;

б) хотя бы одна.

1. Шестигранный игральный кубик подбрасывают 400 раз. Найти вероятность того, что тройка появится не менее 60 и не более 80 раз.
2. Определить вероятность разрыва цепи, если Pi – вероятность выхода из строя i – го элемента



**Вариант №30**

1. На карточках написаны цифры 1,2,3,4,5,6,7. Наудачу взяли две карточки. Какова вероятность, что одно число будет меньше трех, а другое больше трех?
2. Устройство секретного замка включает в себя 4 ячейки. В первой ячейке осуществляется набор одной из четырех букв A, B, C, D, в трех остальных – одной из десяти цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (цифры могут повторяться). Чемуравнавероятность того, что замок будет открыт с первой попытки?
3. На отрезке АВ длины *l* поставлена наудачу точка М. Какова вероятность того, что расстояние этой точки от середины отрезка меньше, чем расстояние этой точки до ближайшего края.
4. В ящике 12 красных и 4 синих пуговиц. Вынимают наугад две пуговицы. Какова вероятность того, что пуговицы будут одноцветными?
5. В ящике лежат 10 красных, 8 синих и 5 зеленых шаров; шары отличаются только цветом. Наудачу вынимают два шара. Какова вероятность того, что оба вынутых шара окажутся одного цвета?
6. Рабочий обслуживает три станка, вероятность того, что в течение часа для первого станка не потребуется помощь рабочего равна 0,9, для второго – 0,8, для третьего – 0,7. Найти вероятность того, что, по крайней мере, для двух станков не потребуется помощь рабочего.
7. Вероятность попадания в мишень для данного стрелка равна 0,7. Стрелок делает два выстрела по мишени. Найти вероятности следующих событий:

а) стрелок попадет 2 раза; б) попадет один раз; в) попадет хотя бы один раз.

1. Заготовки поступают из двух бункеров: 70% из первого и 30-% из второго. При этом материал первого бункера имеет 10% брака, а второго – 20%. Какова вероятность того, что наудачу взятая заготовка бракованная.
2. Вся продукция проверяется двумя контролерами. Вероятность того, что изделие попадет на проверку к первому контролеру, равна, 0,35, а ко второму – 0,65. Вероятность пропустить нестандартные изделия для первого контролера равна 0,03, для второго – 0,01. Взятое наудачу изделие с маркой «стандарт» оказалось бракованным. Какова вероятность, что изделие проверялось первым контролером?
3. Вероятность того, что пассажир опоздает к поезду, равна 0,01. Найти наиболее вероятное число опоздавших из 500 пассажиров.
4. Отдел технического контроля проверяет 900 изделий на стандартность. Вероятность брака равна 0,1. Найти вероятность того, что в данной партии окажется не более 50 бракованных деталей.
5. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,2. Найти число испытаний , при котором с вероятностью 0,9876 можно ожидать, что относительная частота появления события отклоняется от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,04.
6. Определить надежность схемы, если Pi – отказ i – го элемента



**Вариант 1**

1. Сколькими способами можно переставить буквы слова «**факультет**», таким образом, чтобы две буквы «**т**» шли подряд?
2. Имеется 6 пар перчаток различных размеров. Сколькими способами можно выбрать из них одну на левую руку и одну на правую руку так, чтобы они были разных размеров?
3. Имеются 48 задач по теории вероятностей. Сколькими способами их можно распределить между 13 студентами для самостоятельного решения по 4 задачи каждому?
4. В ящике 100 болтов диаметром *d=*4см и 2 болта диаметром *d=*6см. Наудачу извлекают один болт. Какова вероятность, что он диаметром *d=*6см?

5. В коробке 15 книг, среди которых 9 детективов. Наудачу берем 4 книги. Найти вероятность того, что среди них окажется 3 детектива.

**Вариант 2**

1. Сколько чётных положительных пятизначных чисел можно составить из цифр числа 13754, если каждую цифру можно использовать в записи не более одного раза?
2. Сколькими способами можно составить трехцветный флаг, если имеется материал пяти различных цветов?
3. Необходимо доставить рекламные проспекты в 6 различных фирм. Сколькими способами это могут сделать трое курьеров?
4. В коробке 48 шариковых ручек и 3 гелевых ручки. Наудачу извлекают одну ручку и, не возвращая её обратно, извлекают ещё одну. Какова вероятность, что последняя ручка шариковая, если первая извлеченная ручка – гелевая?

5. В группе 25 студентов, среди них 5 отличников. Выбирают по списку 10 студентов. Найти вероятность того, что среди них окажется 3 отличника.

**Вариант 3**

1. Сколькими способами можно переставить буквы слова «**логарифм**», чтобы третья, пятая и седьмая буквы были гласными?
2. Сколькими способами можно выбрать на шахматной доске два квадрата белый и черный, не лежащие на одной вертикали?
3. В парке предприятия имеется 10 автобусов. Сколькими способами можно выделить для дежурства в выходные дни 2 автобуса из имеющихся?
4. Из стопки тетрадей, в которой 34 тетради в клеточку и 5 – в полоску, подряд вынимают одну за другой все тетради. Какова вероятность, что второй по порядку будет тетрадь в полоску?
5. В группе из 20 студентов 4 не сдали сессию. По списку отобрали 16 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов нет должников.

**Вариант 4**

1. Сколько чётных положительных пятизначных чисел можно получить из цифр 1, 2, 3, 4?
2. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, так, чтобы одна полоса всегда была красной, если имеется материал белого, красного, синего и зеленого цветов?
3. Для участия в эстафете выбраны пять девушек и трое юношей. Необходимо разбить их на 2 команды по 4 человека так, чтобы в каждой команде было хотя бы по одному юноше. Сколькими способами это можно сделать?
4. Из колоды, содержащей 36 карт наудачу извлекают одну карту. Найти вероятность, что эта карта будет семеркой пик?
5. На полке в случайном порядке расставлены 15 учебников, причем 5 из них в мягком переплете. Школьник берет 3 учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из них окажется в мягком переплете.

**Вариант 5**

1. Сколькими способами можно переставить буквы слова «**автомобиль**», таким образом, чтобы вторая и четвертая буквы были согласными?
2. В эстафете участвуют 11 команд. Сколькими способами между ними могут быть распределены второе и третье места?
3. На плоскости 8 точек. Через каждую пару проходит прямая. Сколько получено прямых?
4. На складе находится 20 литых дисков и 10 – кованых. Со склада приносят в торговый зал 4 диска. Какова вероятность, что все они окажутся литыми?
5. В партии из 67 деталей имеется 28 стандартных. Наудачу отобраны 36 деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных имеется 12 стандартных.

**Вариант 6**

1. Сколько чётных положительных пятизначных чисел можно получить из цифр 5, 9, 6, 0, так, чтобы цифры в числе не повторялись?
2. В комнате студенческого общежития живут трое студентов. У них есть 4 чашки, 5 блюдцев и 6 чайных ложек (все чашки, блюдца и ложки разные). Сколькими способами можно накрыть стол для чаепития, если каждый получит одну чашку, блюдце и ложку?
3. Сколько комбинаций кодового замка можно составить из 10 цифр, если замок открывается при одновременном нажатии двух кнопок?
4. Из колоды, содержащей 54 карты наудачу извлекают одну карту. Найти вероятность, что эта карта будет тузом?
5. В урне 15 белых и 5 черных шаров. Наугад достают 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них окажется ровно 3 белых шара.

**Вариант 7**

1. Для участия в ежегодной эстафете выбраны 10 студентов. Сколькими способами можно расставить их на этапах?
2. Сколько словарей из двух иностранных языков надо издать, чтобы можно было непосредственно выполнять технические переводы с любого из пяти языков: русского, английского, немецкого, итальянского, французского, на любой другой из этих пяти языков?
3. Сколькими способами можно раздать 6 карт четырем игрокам, если в колоде 36 карт?
4. Игральную кость бросают 2 раза. Найти вероятность того, что оба раза выпадет одинаковое число очков.
5. В коробке 18 шаров, среди которых 10 цветных. Наудачу берем 7 шаров. Найти вероятность того, что среди них окажется 4 цветных.

**Вариант 8**

1. Для участия в ежегодной эстафете выбраны 3 девушки и 7 юношей. Сколькими способами можно расставить их на этапах, чтобы начинали и заканчивали эстафету юноши?
2. Сколькими способами можно рассадить 6 гостей на 8 стульях?
3. Для шести менеджеров проводится психологический тренинг в течение нескольких дней. Каждый день их объединяют в группы по три человека. Сколькими способами можно сделать так, чтобы состав группы не повторялся?
4. Игральную кость бросают один раза. Найти вероятность того, что выпадет четное число очков.
5. В бригаде 23 рабочих, среди них 6 женщин. Выбирают по списку 10 рабочих. Найти вероятность того, что среди них окажется 4 женщины.

**Вариант 9**

1. Сколькими способами можно пронумеровать грани куба?
2. Сколько словарей из двух иностранных языков необходимо издать, чтобы можно было непосредственно выполнять технические переводы с любого из десяти иностранных языков?
3. В пространстве заданы 12 точек, каждые три из которых не лежат на одной прямой. Сколько различных плоскостей через них можно провести?
4. Игральную кость бросают три раза. Найти вероятность того, каждый раз выпадет нечётное число очков.
5. Из карточек с русским алфавитом первоклассник отобрал 15 карточек. Какова вероятность, что среди них окажется 4 гласных?

**Вариант 10**

1. Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 так, чтобы каждое из них начиналось с комбинации «45»?
2. Сколькими способами из 54 карт можно выбрать по одной карте каждой масти?
3. Параллелограмм пересекается двумя рядами прямых, параллельных сторонам, каждый ряд состоит из 10 линий. Сколько параллелограммов в получившейся фигуре?
4. Игральную кость бросают один раза. Найти вероятность того, что число выпавших очков не меньше пяти.
5. В продаже имеется 27 белых роз и 12 розовых. Продавец наугад вынул 9 цветов. Какова вероятность, что в полученном букете будет пять красных роз?

**Вариант 11**

1. Сколькими способами можно посадить за круглый стол 5 мужчин и пять женщин, чтобы два лица одного пола не оказались рядом?
2. Сколькими способами можно расставить 8 спортсменов на 3 дорожках бассейна?
3. Сторону треугольника разделили на 10 отрезков и точки деления соединили с вершиной, противолежащей данной стороне. Сколько треугольников получилось в исходном треугольнике?
4. Игральную кость бросают один раз. Найти вероятность, что число выпавших очков меньше 4.
5. В результате анализа технического состояния 500 новых автомобилей одной модификации у 10 из них обнаружен дефект тормозной системы, у 25 - нарушения в работе коробки передач. Какова вероятность, что среди отпущенных дилерскому центру 50 автомобилей 46 не будут иметь вышеперечисленных дефектов?

**Вариант 12**

1. Для участия в легкоатлетической эстафете выбраны 2 девушки и 5 юношей. Сколькими способами можно расставить их по этапам, чтобы на втором и третьем этапах бежали девушки?
2. Сколькими способами 10 пассажиров можно разместить на 20 местах автобуса?
3. Требуется отгадать, какую из пяти монет достоинством 10 коп., 50 коп., 1 руб., 2 руб., и 5 руб. держит в руке партнер. Сколько может быть дано неверных ответов?
4. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна восьми.
5. В пачке 87 фотографий, среди которых 53 матовых, остальные – глянцевые. Наудачу выбирают 33 фотографий. Найти вероятность того, что среди них окажется 14 глянцевых?

**Вариант 13**

1. Сколько шестизначных чисел можно составить из цифр 4, 5, 6, 7, 8, 9 так, чтобы каждое из них начиналось с комбинации «567»?
2. Сколько четырехзначных целых чисел можно составить из четных однозначных положительных чисел, если цифры в числе не повторяются?
3. Сколькими способами можно выбрать из чисел от 1 до 100 три числа, сумма которых делится на три?
4. Брошены две монеты. Какое из событий  или  является более достоверным:  - монеты лягут одинаковыми сторонами;

 - монеты лягут разными сторонами.

1. Из 11 зеленых и 8 красных кубиков выбирают 6 кубиков. Найти вероятность что среди них будет 4 красных.

**Вариант 14**

1. Сколькими способами можно расставить 30 томов так, чтобы первый и второй тома не оказались рядом?
2. Сколько трехзначных целых чисел можно составить из нечетных однозначных положительных чисел, если цифры в числе не повторяются?
3. Сколькими способами можно раздать колоду из 52 карт 13 игрокам по 4 карты каждому?
4. В ящике находятся 20 болтов и 30 гаек. Что вероятнее: достать 2 болта или достать 2 гайки?
5. Для участия в легкоатлетической эстафете выбраны 6 девушки и 7 юношей. Трое из них были оставлены в качестве запасных. Какова вероятность, что среди оставшихся 2 девушки?

**Вариант 15**

1. Имеется семь бусин различных цветов. Сколько различных ожерелий из них можно составить так, чтобы бусины синего и красного цвета не находились рядом?
2. Сколько двухзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4?
3. На плоскости задано 15 точек, из которых 4 лежат на одной прямой, а кроме них никакие 3 точки не лежат на одной прямой. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?
4. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков больше их произведения.
5. На тепловой электростанции 15 сменных инженеров, из них 3 женщины. В смену занято 3 человека. Найти вероятность того, что в случайно выбранную смену среди них будет не более двух женщин.

**Вариант 16**

1. Во время летней сессии студентам предстоит сдать 5 экзаменов. Сколькими способами можно составить график сдачи экзаменов?
2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 0, 5, 6, 7?
3. Сколько можно построить различных прямоугольных параллелепипедов, длина каждого ребра которых выражается целым числом от 1 до 10?
4. Абонент забыл последнюю цифру телефонного номера и набрал её наудачу. Какова вероятность, что он набрал её правильно?
5. Для производственной практики на 30 студентов представлено 15 мест в Перми, 8 – в Березниках, остальные – в другие города Пермского Края. Найти вероятность, что среди случайно выбранных девяти студентов пятеро останутся в Перми, а остальные – уедут в Березники.

**Вариант 17**

1. Студентам восьми групп факультета предстоит пройти медосмотр. Сколькими способами можно составить график медосмотра, при условии, что в день проходят медосмотр студенты одной группы?
2. Сколько трехцветных узоров можно составить из цветов радуги?
3. Сколькими способами 85 студентов-первокурсников могут быть распределены по трем группам?
4. При перевозке ящика, в котором находилось 50 стандартных и 5 нестандартных деталей, была утеряна одна деталь. После перевозки из ящика извлекли одну деталь, она оказалась стандартной. Найти вероятность, что была утеряна нестандартная деталь.
5. Из ящика, содержащего 15 изделий первого сорта и 8 – второго, вынимают сразу 5 деталей. Найти вероятность того, что среди них будет две детали первого сорта.

**Вариант 18**

1. Сколько четырехзначных чисел, делящихся на пять, можно составить из цифр 0, 1, 2, 5, при условии, что каждое число не содержит одинаковых цифр?
2. Сколькими способами 8 команд могут разыграть комплект медалей?
3. На плоскости нанесены 10 точек. Сколько можно построить различных пятиугольников?
4. Какова вероятность максимального выигрыша ("джек-пот") в лотерею типа лото, если в лотерейный билет вносятся 12 чисел от 1 до 99 ("джек-пот" выигрывает билет, в котором оказались все двенадцать первых чисел, выданных машиной)?
5. В больницу поступило 14 больных: 5 – с заболевание «А», 6 – с заболеванием «Б», остальные – с заболевание «С». Через неделю половину из них выписали. Какова вероятность того, что среди них четверо с заболеванием «Б», двое с заболеванием «С».

**Вариант 19**

1. Сколько пятизначных чисел, делящихся на три, можно составить из цифр 3, 4, 6, 7, 9 если каждое число не содержит одинаковых цифр?
2. На ипподроме 15 лошадей. Сколькими способами можно выбрать 5 лошадей для первого забега?
3. Сколько игровых пятерок можно составить из 22 хоккеистов?
4. Задумано двухзначное число, цифры которого различны. Найти вероятность того, что задуманным числом окажется случайно названное двузначное число.
5. Устройство состоит из 7 элементов, два из которых изношены. При включении устройства включаются случайным образом четыре элемента. Найти вероятность, что включенными окажутся три неизношенных элемента.

**Вариант 20**

1. Номер автомобильного прицепа содержит 3 цифры и 2 буквы. Сколько номеров можно составить из цифр 3, 4, 7 и букв А и М, если буквы и цифры в записи номера использовались по одному разу?
2. Сколькими способами могут распределиться места, занятые членами команды из 5 человек, если в соревнованиях участвуют ещё 20 человек?
3. Разыгрывается лотерея 5 из 36. Сколько выигрышных комбинаций можно составить?
4. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна 5 и произведение – 4.
5. На складе фирмы 30 упаковок бумаги для ксерокса, причем 20 из них изготовлены в городе Краснокамске. Какова вероятность, что среди взятых наугад четырех пачек три будут с Краснокамской фабрики.

**Вариант 21**

1. Сколько чисел, меньших тысячи, можно составить из цифр 0, 1, 2, 3?
2. В автоколонне 20 водителей. Сколькими способами можно составить график выхода в рейс на неделю, если в рейс отправляется один водитель?
3. Из 10 роз и 8 пионов нужно составить букет, который содержит 2 розы и 3 пиона. Сколько можно составить различных букетов?
4. Монета брошена два раза. Найти вероятность того, что хотя бы один раз появиться «герб».
5. Из 40 винтовок 17 имеют оптический прицел. Для учений было выдано 30 винтовок. Найти вероятность, что будут выданы все винтовки с оптическим прицелом.

**Вариант 22**

1. Сколькими способами могут быть поставлены оценки трем студентам, если все они получили разные оценки и никто из них не получил неудовлетворительные оценки?
2. В составе поезда 15 вагонов. Сколькими способами в этот состав можно посадить 10 человек так, чтобы все эти пассажиры оказались в разных вагонах?
3. Сколькими способами можно выделить караул из трех солдат и одного офицера, если в подразделении 60 солдат и 5 офицеров?
4. Брошены три игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна трем.
5. Грибники нашли в лесу 18 грибов, среди них 4 белых гриба, 6 – подосиновиков, остальные сыроежки. Какова вероятность, что среди случайно вынутых из корзины 9 грибов будет 2 белых и 3 подосиновика?

**Вариант 23**

1. Сколькими способами можно переставить буквы слова «**переэкзаменовка**», чтобы три буквы «**е**» не стояли вместе?
2. Сколько различных автомобильных номеров можно составить из 15 букв и 10 цифр, если этот номер должен содержать по 2 различные буквы и 3 различные цифры?
3. Имеется 6 цветов разных сортов. Сколькими способами можно составить букет из трех цветов?
4. В ящике 210 деталей, среди которых 3 неокрашенных. Найти вероятность того, что три, наудачу извлеченных детали будут неокрашенными.
5. В альбоме 46 чистых и 14 гашеных марок. Из них наудачу извлекают 23 марки. Какова вероятность, что среди них будет 15 чистых?

**Вариант 24**

1. Сколькими способами можно составить трехцветный флаг, если имеется материал трех различных цветов и возможно как вертикальное, так и горизонтальное расположение полос?
2. Для участия в эстафете выбрали 12 человек. Сколькими способами их можно распределить по 8 этапам?
3. Разыгрывается лотерея 6 из 48. Сколько нужно купить лотерейных билетов, чтобы стать обладателем главного приза?
4. Какова вероятность, что студент сдаст экзамен, ответив на три предложенных вопроса, если он знает ответы на 27 из 34 вопросов.
5. На складе имеется 60 детских панам. 30 из них розового цвета, 20 – голубого, остальные – зеленые. Найти вероятность того, что среди взятых наугад 40 панамок 20 будут розовыми, 15 – голубыми.

**Вариант 25**

1. Сколько трехполосных флагов можно составить, если имеется материал белого, красного и зелёного цвета, так, чтобы полосы располагались по горизонтали и верхняя была бы белого цвета?
2. На предприятии 1500 работников. Могут ли все работники иметь разные инициалы?
3. Сколькими способами можно выбрать из чисел от 1 до 50 три числа так, чтобы их сумма делилась на пять?
4. В конверте среди 100 фотографий находится одна разыскиваемая. Найти вероятность того, что извлечённая наудачу фотография окажется разыскиваемой?
5. Из колоды в 38 карт вытаскивают наудачу 5 карт. Какова вероятность того, что будут вытащены 2 туза и 3 шестерки?

**Вариант 26**

1. Преподаватель должен принять экзамен по математике у студентов шести групп. Сколькими способами он может составить график экзаменов?
2. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал 6 цветов и возможно расположение полос по вертикали и горизонтали?
3. Сколько комбинаций кодового замка можно составить из 10 цифр, если замок открывается при одновременном нажатии трех кнопок?
4. В пачке, содержащей 500 лотерейных билетов, находятся 350 выигрышных. Какова вероятность, что купленный билет окажется выигрышным?
5. Из 60 вопросов, входящих в экзаменационные билеты, студент знает 50. Найти вероятность, что среди трех наугад выбранных вопросов студент знает два вопроса.

**Вариант 27**

1. Сколько четырехполосных флагов можно составить, если имеется материал четырех различных цветов?
2. Сколько комбинаций кодового замка можно составить из 10 цифр, если замок открывается при последовательном нажатии трех кнопок?
3. На работу в дорожно-строительную компанию принято 8 человек со стажем работы до двух лет и четверо рабочих со стажем свыше пяти лет. Сколькими способами их можно разбить на три бригады по четыре человека во главе с бригадиром, если бригадиром может быть человек, со стажем работы свыше 5 лет?
4. Открывая кодовый, замок человек забыл последнюю цифру и набрал её наугад. Какова вероятность, что замок откроется?
5. У мальчика имеется 7 фишек синего цвета и 9 - красного. 12 фишек он отдал младшему брату. Какова вероятность того, что половина из них будет красного цвета?

**Вариант 28**

1. Сколькими способами можно переставить буквы слова «**самосвал**» так, чтобы гласные и согласные буквы чередовались?
2. Сколькими способами можно поставить на доску две шашки – белую и черную так, чтобы белая шашка могла бить черную?
3. На ремонт в автосервис поступило 12 автомобилей. Сколькими способами их можно распределить поровну между тремя мастерами?
4. Устройство состоит из 5 элементов, 2 из которых изношены. При включении устройства случайным образом включаются 2 элемента. Найти вероятность, что они окажутся изношенными?
5. Из колоды в 36 карт наугад вынимают 2 карты. Найти вероятность, что среди них окажется хотя бы одна «дама».

**Вариант 29**

1. Сколько различных пятизначных чисел, делящихся на 10 можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4? Каждую цифру можно использовать в записи только один раз.
2. Из 4 второкурсников, 5 третьекурсников и 6 пятикурсников надо выбрать трех студентов на конференцию. Сколькими способами можно осуществить этот выбор, если среди выбранных должны быть студенты разных курсов?
3. На предприятии имеется 36 строительно-дорожных машин и автобусов в одинаковом количестве. Сколькими способами можно выбрать один автобус и одну машину?
4. 10 работников цеха подали заявление на отпуск. Найти вероятность для каждого из них пойти в отпуск первым.
5. В оружейной из 53 пистолетов 35 пистолеты марки «Макарова». Для учений было выдано 42 пистолета. Найти вероятность, что будут среди выданных окажется 30 пистолетов марки «Макарова»?

**Вариант 30**

1. Сколькими способами можно расставить 6 книг на одной полке и 10 книг на другой?
2. Сколькими способами три награды могут быть распределены между 12 участниками соревнований?
3. Имеется шесть бульдозеров и четыре экскаватора. Сколькими способами можно выбрать для работы на объекте 2 бульдозера и 2 экскаватора?
4. Устройство состоит из 7 элементов, 4 из которых изношены. При включении устройства случайным образом включаются 3 элемента. Найти вероятность, что они окажутся не изношенны?
5. На атомной электростанции 18 сменных инженеров, из них 5 женщины. В смену занято 4 человека. Найти вероятность того, что в случайно выбранную смену среди них не будет более трех женщин.