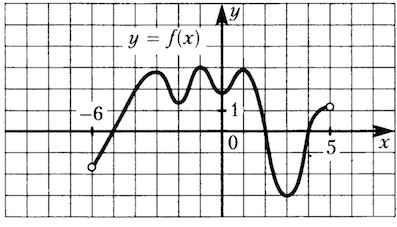
## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

**Тема:** Определение максимума мощности в цепи постоянного тока с применением производной.

**Цель работы:** Корректировать знания, умения и навыки по теме: «Дифференциальное и интегральное исчисление».

**Задание: Выполните задание по чертежу:**

**4\***

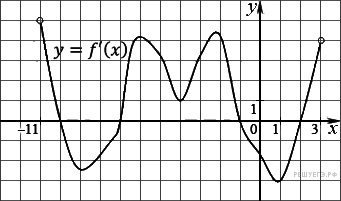


На рисунке изображен график функции *у = f (x)* , определенной на интервале (-6; 5). Найдите сумму точек экстремума функции

*f (x)*.

10\*

**Задание: Выполните задание по чертежу:**



На рисунке изображен график производной функции *f(x),* определенной на интервале

(−11; 3). Найдите промежутки возрастания функции *f(x).* В ответе укажите длину наибольшего из них.

16\* **Задание: Найти точки экстремума и определить их характер:**

*y=-*

*22\** **Задание: Исследуйте на экстремум функцию:**

28\* **Задание: Постройте график функции:**

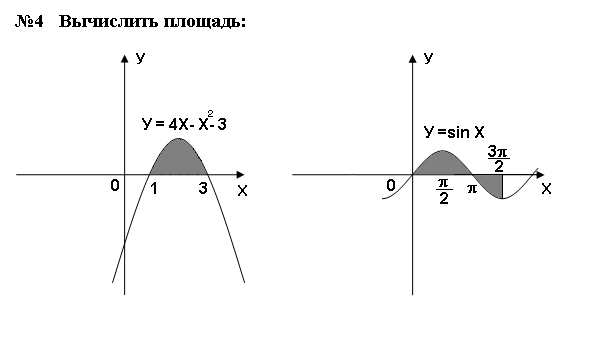


## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

**Тема:** Вычисление площадей и объемов при проектировании объектов транспорта с применением определенного интеграла.

**Цель работы:** Корректировать знания, умения и навыки по теме: «Дифференциальное и интегральное исчисление».

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

****

10\* **Задание: Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:**



16\* **Задание**: **Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:**

*22\** **Задание: Вычислить объем тела:**

Полученного при вращении вокруг оси *Оy* трапеции, образованной прямыми =4 и осью ординат.

*28\** **Задание: Решить задачу:**

Скорость движения поезда задается формулой км/ч. Найти путь пройденный поездом за первые 4с от начала движения.

**Пояснения к работе:**

**Необходимые формулы:**

**Вычисление площадей плоских фигур**

Площадь криволинейной трапеции (рис.1) с основанием на оси ох вычисляется по формуле



*y*

*x*

*0*







Рис. 1.

Если , т.е. криволинейная трапеция расположена ниже оси ох (рис.2), то её площадь вычисляется по формуле

.

*y*

*x*

*0*









Рис. 2.

Если для всех выполняется условие , т.е. , то площадь фигуры, ограниченной графиками непрерывных функций ,  и прямыми , ,  (рис.3), вычисляется по формуле

*y*

*x*

*0*











Рис. 3.

Площадь криволинейной трапеции с основанием на оси оу (рис.4) вычисляется по формуле:



*y*

*x*

*0*







Рис. 4.

Если , т.е. криволинейная трапеция расположена левее оси оу (рис.5), то её площадь вычисляют по формуле



*y*

*x*

*0*







Рис. 5.

Если для всех выполняется условие , т.е. , то площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиками непрерывных функций ,  и прямыми , ,  (рис.6), вычисляется по формуле



*y*

*x*

*0*









Рис. 6.

**Вычисление объёмов тел вращения**

Объём тела, образованного вращением вокруг оси ох криволинейной трапеции, ограниченной непрерывной линией , отрезком оси абсцисс  и прямыми , вычисляется по формуле

.

Объём тела, образованного вращением вокруг оси оу криволинейной трапеции, ограниченной непрерывной линией , отрезком оси ординат  и прямыми , вычисляется по формуле

.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

**Тема:** Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.

**Цель работы:** Закрепить и систематизировать знания по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения».

**4\* Задание: Проверить подстановкой, что данная функция является общим решением (интегралом) данного дифференциального уравнения:**

**10\* Задание: Найти общие решения дифференциальных уравнений методом разделения переменных:**

**16\* Задание: Найти частные решения уравнений первого порядка, удовлетворяющие указанным начальным условиям:**

|  |  |
| --- | --- |
| 16. |  |

**\*Задание**: **Решить линейные уравнения первого порядка:**

|  |  |
| --- | --- |
| 22. |  |

**Задание**: **Найти частные решения однородных дифференциальных уравнений:**

|  |  |
| --- | --- |
| 28. |  |

**Пояснения к работе:**

**Необходимые формулы:**

**Алгоритм решения дифференциального уравнения первого порядка**

***y' = f(x,y)*** с разделяющими переменными

1. Рассмотрим производную *y'* как отношение дифференциалов C:\Users\Администратор\Desktop\1fodi2.gif,
2. Перенесем *dx* в правую часть и разделим уравнение на *h(y):* C:\Users\Администратор\Desktop\1fodi3.gif
3. Разделим обе части уравнения на *h(y) ≠ 0*
4. Запишем уравнение в форме: C:\Users\Администратор\Desktop\1fodi5.gif
5. Проинтегрируем дифференциальное уравнение: C:\Users\Администратор\Desktop\1fodi6.gif

где C − постоянная интегрирования.

1. Вычислим интегралы, получаем выражение C:\Users\Администратор\Desktop\1fodi7.gif

**Алгоритм решения дифференциального уравнения первого порядка**

**вида C:\Users\Администратор\Desktop\3fodi1.gif**

1. Пусть *y = uv*, тогда по правилу дифференцирования произведения функцийC:\Users\Администратор\Desktop\de65.gif и линейное дифференциальное уравнения первого порядка примет вид C:\Users\Администратор\Desktop\de66.gif или C:\Users\Администратор\Desktop\2.gif
2. Выберем функцию *v(x)* так, чтобы в этом уравнении выражение в скобках обратилось в нуль: C:\Users\Администратор\Desktop\de68.gif
3. Разделим в уравнении C:\Users\Администратор\Desktop\de68.gif переменные.
4. Выполним почленное интегрирование, найдём функцию *v.* Так как функция *v* - решение уравнения, то её подстановка в уравнение C:\Users\Администратор\Desktop\de67.gif даёт C:\Users\Администратор\Desktop\de69.gif
5. Найдём функцию *u* как общее решение этого уравнения.
6. Найдем решение исходного линейного дифференциального уравнения первого порядка. Оно равно произведению функций *y = uv.*

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

### Тема: Разложение функций в ряд Фурье.

**Цель работы:** Закрепить и систематизировать знания по теме: «Ряды».

**Задание: Найдите первые четыре члена ряда по заданному члену:**

|  |  |
| --- | --- |
| 4. |  |

**Задание: Написать простейшую формулу *n*-го члена ряда по указанным его первым членам и записать ряд, используя знак суммы (Σ):**

|  |  |
| --- | --- |
| 10. |  |

**Задание: Исследовать ряд на сходимость, применяя признак Коши**:

|  |  |
| --- | --- |
| 16. |  |

**Задание: Исследовать ряд на сходимость, применяя признак Даламбера**:

|  |  |
| --- | --- |
| 22. | C:\Users\Администратор\Desktop\123.png |

**Задание: Разложите в ряд Фурье функцию:**

|  |  |
| --- | --- |
| 28. |  |

**Пояснения к работе:**

**Необходимые формулы:**

**Частичная сумма ряда**

Пусть C:\Users\Администратор\Desktop\e42eac998b4553618fa55f4c3144b50c.png— числовой ряд.

Число C:\Users\Администратор\Desktop\a6990e8f170dc4888d7500888f19407d.png называется n-ой частичной суммой ряда .

Сумма (числового) ряда C:\Users\Администратор\Desktop\c13bf2928021025d06f64a7933f64675.png— это предел частичных сумм , если он существует и конечен. Таким образом, если существует число C:\Users\Администратор\Desktop\d3d21fb07f5f0080e0c049273c2716bb.png то в этом случае пишут C:\Users\Администратор\Desktop\293c7978d246836a3e4562d64e7fb72c.png . Такой ряд называется сходящимся. Если предел частичных сумм не существует или бесконечен, то ряд называется расходящимся.

**Признак Даламбера:**

Если для ряда с положительными членами C:\Users\Администратор\Desktop\image014.gifсуществует C:\Users\Администратор\Desktop\image015.gif , то при p<1 ряд сходится, при p>1 ряд расходится, при p=1 вопрос о сходимости остается открытым.

**Разложение в ряд Фурье периодических функций Т=2L,**

C:\Users\Администратор\Desktop\image040.gif

Коэффициенты Фурье

C:\Users\Администратор\Desktop\image041.gif;

C:\Users\Администратор\Desktop\image042.gif;

C:\Users\Администратор\Desktop\image043.gif ; n = 1, 2, 3, …:; ; , n = 1, 2, 3, …

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9

**Тема:** Оценка результатов тестового эксперимента эффективности работы механизмов и оборудования на железнодорожном транспорте посредством определения сходимости числового ряда по признаку Даламбера.

**Цель работы:** Закрепить и систематизировать знания по теме: «Ряды».

**Задание:** **Исследовать на сходимость числовой ряд с помощью теорем сравнения:**

|  |  |
| --- | --- |
| 4. | http://www.mathprofi.ru/g/ryady_dlya_chajnikov_clip_image146.gif |

**Задание:** **Исследовать на сходимость числовой ряд с помощью признака Даламбера:**

|  |  |
| --- | --- |
| 10. | http://pgsksaa07.narod.ru/Images/examples/examples_ryad_Dalamber/example_3/e_3_1.gif |

## Задание: Исследовать на сходимость числовой ряд с помощью признака Коши:

|  |  |
| --- | --- |
| 16. | \sum\limits_{n = 2}^\infty  {\sin \frac{{n - 2}}{{{n^2} + 5}}} |

**Задание: Найти сумму ряда:**

|  |  |
| --- | --- |
| 22. | с точностью |

**Задание: Исследовать на сходимость числовой ряд с произвольными членами (в случае сходимости указать тип: абсолютная или условная):**

|  |  |
| --- | --- |
| 28. | http://www.kvadromir.com/kuznec/rjady/4.26/1.gif |

**Пояснения к работе:**

**Необходимые формулы:**

**1.Признак сравнения**

Пусть даны два ряда с положительными членами *а1+ а2+…+ аn+…* (А)

и *b1+ b2+…+ bn+…* (B), причем каждый член ряда (А) не превосходит соответствующего члена ряда (B), т.е. *аnbn*, начиная с некоторого номера, тогда:

1) если сходится ряд (B), то сходится и ряд (А);

2) если расходится ряд (А), то расходится и ряд (В).

**2. Признак Даламбера**

Если для ряда с положительными членами C:\Users\Администратор\Desktop\image014.gifсуществует C:\Users\Администратор\Desktop\image015.gif , то при p<1 ряд сходится, при p>1 ряд расходится, при p=1 вопрос о сходимости остается открытым.

**3.Радикальный признак Коши**

Если для ряда с положительными членами C:\Users\Администратор\Desktop\1.gif существует C:\Users\Администратор\Desktop\2.gif, то при p<1 ряд сходится, при p>1 ряд расходится, при p=1 вопрос о сходимости остается открытым