



Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
Пушкинская ул., д. 268, 426008, г. Ижевск. Тел.: (3412) 77-68-24. E-mail: mveu@mveu.ru, www.mveu.ru
ИНН 1831200089. ОГРН 1201800020641

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**по организации и методическому сопровождению
самостоятельной работы студентов**

при изучении учебной дисциплины

ЕН.01 Элементы высшей математики

индекс, название учебной дисциплины

для специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

код, наименование специальности

Ижевск 2023

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ И ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1.1. Методические рекомендации по организации и методическому сопровождению самостоятельной работы обучающихся СПО разработаны согласно Федеральному закону Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"; Федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования (по специальности); Приказу Минпросвещения России от 24.08.2022 N 762 (ред. от 20.12.2022) "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования", Положения об организации самостоятельной работы студентов, Методических рекомендаций по организации и методическому сопровождению самостоятельной работы студентов СПО.

1.2. Обоснование расчета времени, затрачиваемого на выполнение внеаудиторной самостоятельной работы обучающимися:

Преподаватель эмпирически определяет затраты времени на самостоятельное выполнение конкретного содержания учебного задания: на основании наблюдений за выполнением обучающимися аудиторной работы, опроса обучающихся о затратах времени на то или иное задание, хронометража собственных затрат на решение той или иной задачи из расчета уровня знаний и умений студентов. По совокупности затрачиваемых усилий и в зависимости от трудоемкости выполняемых заданий, определяется количество часов на выполнение каждого задания по самостоятельной работе. По совокупности заданий определяется объем времени на внеаудиторную самостоятельную работу по каждой теме и в целом по учебной дисциплине.

2. ВИДЫ И ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

2.1. Учебной дисциплиной Элементы высшей математики предусмотрен следующий объем самостоятельной работы обучающихся:

Вид самостоятельной работы студентов	Объем часов (очно)
Внеаудиторная самостоятельная работа	12

2.2. Формы самостоятельной работы студентов по учебным темам:

Тема	Кол-во часов очно	Формы самостоятельной работы для очной формы обучения	Виды заданий
Тема 1. Основы теории комплексных чисел	-		
Тема 2. Теория пределов	1	Работа с литературой. Подготовка исторических справок о математиках.	Работа с литературой. Подготовка исторических справок о математиках: О. Коши, А. Гейне, К. Вейерштрасс, Г.Риман, Г.Лейбниц и др.
Тема 3.	2	Решение задач	Решение задач

Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной			
Тема 4. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	2	Решение задач	Решение задач
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	2	Решение задач	Решение задач
Тема 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	1	Решение задач	Решение задач
Тема 7. Теория рядов	1	Решение задач	Решение задач
Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	-		
Тема 9. Матрицы и определители	1	Решение задач	Решение задач
Тема 10. Системы линейных уравнений	1	Решение задач	Решение задач
Тема 11. Векторы и действия с ними	-		
Тема 12. Аналитическая геометрия на плоскости	1	Решение задач	Решение задач

3. ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Результаты самостоятельной работы

Оценки за выполнение заданий выставляются по пятибалльной системе и учитываются как показатели текущей успеваемости обучающихся.

Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений		Критерии оценки результата
балл (оценка)	вербальный аналог	
5	отлично	Представленные работы высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, выполнены все предусмотренные программой обучения практические задания.
4	хорошо	Уровень выполнения работы отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения практические задания выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

3	удовлетворительно	Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения практических заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
2	не удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения практических заданий не выполнено.

4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

№ п/п	Наименование учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы
I	Основные источники
1	Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-05-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1235904
2	Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1817031
II	Дополнительные источники (электронные ресурсы):
1	Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/513645
III	Периодические издания
	1. Журнал естественнонаучных исследований. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2013700 2. Журнал педагогических исследований. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2033640 3. Стандарты и мониторинг в образовании, - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 64 с. ISBN. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/548890 4. Профильная школа. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1002269
IV	Программное обеспечение и Интернет-ресурсы
1	http://gouspo.ru/?page_id=7
2	http://www.pm298.ru/algeb.php .
3	https://www.krugosvet.ru/enc/matematika/matematicheskij-analiz

Тема 2. Теория пределов.

1. Работа с литературой.
2. Подготовка исторических справок о математиках: О. Коши, А. Гейне, К. Вейерштрасс, Г.Риман, Г.Лейбниц и др.

Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной

Решение задач.

1. Найти значение производной $y'(x)$ в точке $x=1$:

1. $y = \frac{3x-3}{2x^4+2x}$; 2. $y = \sqrt[6]{x^7} - \frac{10}{\sqrt{3x-2}}$; 3. $y = 6^x \cdot \ln(4)^{-2}$.

2. Найдите значение производной $y'(x)$ в точке $x=x_0$:

1. $y = \sqrt{3e^x + e^{-x^4}}$; $x_0=0$; 2. $y = \sqrt{2} - 8\sin^6 x$, $x_0 = \frac{\pi}{4}$; 3. $y = \sqrt{2}\cos x - 8\sin^3 x$, $x_0 = \frac{\pi}{4}$.

3. Найти производные функций указанных порядков:

1. $y = 6x^5 + 8x^2 - 3x + 1$, $y''' - ?$; 2. $y = \cos 3x$, $y''' - ?$;
3. $y = e^{2x}$, $y'' - ?$; 4. $y = \frac{5-x^3}{2x^2}$, $y'' - ?$.

4. Найти пределы функции, используя правило Лопиталья:

1. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x^2 + 2}{x^3 - 4x^2 + 3}$; 2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\sin x}$; 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} 2x}$

5. Построить графики функций:

1. $y = \frac{8x}{(x-2)^2}$; 2. $y = (x-1) \cdot e^{3x+1}$; 3. $y = \frac{x^3}{3(x^2-3)}$.

Тема 4. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной

Решение задач.

1. Вычислить интегралы:

1. $\int \left(\frac{8}{1+x^2} + 3\cos x \right) dx$; 2. $\int \frac{4}{\cos^2 5x} dx$; 3. $\int x \ln \frac{1+x}{1-x} dx$.
4. $\int \frac{5}{\cos^4 x + \sin^4 x} dx$; 5. $\int \frac{x^3 + 9x^2 + 21x + 21}{(x+3)^2(x^2+3)} dx$; 6. $\int \frac{x^3}{x^2-1} dx$.
7. $\int (2x^2 + x) \ln x dx$; 8. $\int \frac{7x-5}{x^3+x^2-6x} dx$; 9. $\int \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных

Решение задач.

1. Исследовать на экстремум функцию двух переменных $z=f(x,y)$.

1. $z=xy-x^2-2y^2+x+10y-8$; 2. $z=3xy+3x^2+y^2-6x-2y+1$.

Тема 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных

Решение задач.

1. Вычислить интегралы:

1. $\iint (3xy+4x^2y^3-2x)dx dy$; 2. $\iint \left(\frac{4x}{y} + 5x^6y - 2y \right) dx dy$; 3. $\iint \left(\frac{y}{3x} + \ln xy \right) dx dy$.

Тема 7. Теория рядов

Решение задач.

1. Выразить определенный интеграл $\int_0^1 \frac{\sin x}{\sqrt[3]{x}} dx$ в виде сходящегося ряда, используя ряд Маклорена для подынтегральной функции. Найти приближенное значение интеграла с точностью до 10^{-3} .

2. Разложить функцию $f(x)=x^4$ по степеням $(x-1)$ в ряд Тейлора.

Тема 9. Матрицы и определители.

Решение задач.

1. Найти произведения матриц:

1. $\begin{pmatrix} -1 & 2 & 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix}$; 2. $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 & -2 \\ 2 & 0 & -3 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$.

2. Даны многочлен $f(x)$ и матрица A . Требуется найти значение матричного многочлена $f(A)$.

1. $f(x)=-x^2+5x+3$, $A=\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}$; 2. $f(x)=-2x^2+4x+7$, $A=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 0 & -1 \\ -1 & 5 & 2 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определители:

1. $\begin{vmatrix} -4 & 1 & -3 \\ 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 0 \end{vmatrix}$; 2. $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 & -3 \\ 2 & 0 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & -2 & 0 \\ 4 & -2 & 2 & -1 \end{vmatrix}$.

$A=\begin{pmatrix} -6 & 1 & 11 \\ 9 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & 7 \end{pmatrix}$.

4. Найти обратную матрицу для матрицы

5. Вычислить ранг матрицы
$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & -1 \\ 2 & -1 & -3 & 4 \\ 5 & 1 & -1 & 7 \\ 7 & 7 & 9 & 1 \end{pmatrix}.$$

Тема 10. Системы линейных уравнений

Решение задач.

Решить системы линейных уравнений.

$$1. \begin{cases} 2x - y + z = -4 \\ x + 2y - z = 11 \\ 2x - 3y + 2z = -2 \end{cases}; \quad 2. \begin{cases} 3x - y + z = -4 \\ x + 2y - 3z = 9 \\ 2x - 2y + 2z = 7 \end{cases}; \quad 3. \begin{cases} 3x - y + 2z = -5 \\ 2x + 2y - 3z = 1 \\ x - 2y + z = 6 \end{cases}.$$

Тема 12. Аналитическая геометрия на плоскости.

Решение задач.

1. Даны три последовательные вершины параллелограмма $A(2;-3)$, $B(5;1)$, $C(3;-4)$. Не находя координаты вершины D , найти тангенс угла между диагоналями BD и AC .
2. Даны три последовательные вершины параллелограмма $A(-4;2)$, $B(2;2)$, $C(0;-1)$. Не находя координаты вершины D , найти длину высоты BK , опущенной из вершины B на сторону AD .
3. Треугольник ABC задан координатами вершин $A(-2;-3)$, $B(2;7)$, $C(6;-1)$. Найти:
 - 1) уравнения сторон треугольника;
 - 2) величину угла наклона прямой AB к оси абсцисс, а также величины внутренних углов треугольника;
 - 3) уравнения высот треугольника и координаты точки P их пересечения;
 - 4) длину медианы AM треугольника;
 - 5) уравнение прямой, проходящей через точку P параллельно прямой AC .
4. Составить уравнение линии, каждая точка которой в два раза ближе к точке $A(6,3)$, чем к началу координат.
5. Установить вид линии второго порядка, привести уравнение к каноническому виду и построить эту линию: 1) $x^2 + y^2 + 4x + 2y + 1 = 0$, 2) $5x^2 + 9y^2 - 30x + 18y + 9 = 0$.
6. Наименьшее расстояние Земли от Солнца 147,5 млн.км, наибольшее - 152,5 млн. км. Найти большую полуось и эксцентриситет эллиптической орбиты Земли.

Правила дифференцирования

$$1. (u \pm v)' = u' \pm v';$$

$$2. (u \cdot v)' = u'v + uv';$$

$$3. (C \cdot u)' = C \cdot u';$$

$$4. \left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2} (v \neq 0).$$

Формулы дифференцирования

$$1. (x^n)' = nx^{n-1}$$

$$2. (\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

$$3. \left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}$$

$$4. (a^x)' = a^x \cdot \ln a$$

$$5. (e^x)' = e^x$$

$$6. (\log_a x)' = \frac{1}{x \cdot \ln a}$$

$$7. (\ln x)' = \frac{1}{x}$$

$$8. (\sin x)' = \cos x$$

$$9. (\cos x)' = -\sin x$$

$$10. (\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$11. (\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$$

$$12. (\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$13. (\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$14. (\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$$

$$15. (\operatorname{arctg} x)' = \frac{-1}{1+x^2}$$

$$16. (C)' = 0$$

Таблица основных интегралов

$$1. \int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C \quad (n \neq -1)$$

$$2. \int \frac{dx}{x} = \ln|x| + C$$

$$3. \int e^x dx = e^x + C$$

$$4. \int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C \quad (a > 0; a \neq 1)$$

$$5. \int \sin x dx = -\cos x + C$$

$$6. \int \cos x dx = \sin x + C$$

$$7. \int \frac{dx}{1+x^2} = \operatorname{arctg} x + C$$

$$8. \int \frac{dx}{a^2+x^2} = \frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C \quad (a \neq 0)$$

$$9. \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \operatorname{arcsin} x + C$$

$$10. \int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}} = \operatorname{arcsin} \frac{x}{a} + C \quad (-a < x < a)$$

$$11. \int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C$$

$$12. \int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C$$

$$13. \int \frac{dx}{x^2-a^2} = \frac{1}{2a} \ln \left| \frac{x-a}{x+a} \right| + C \quad (a \neq 0)$$

$$14. \int \frac{dx}{\sqrt{x^2+a}} = \ln |x + \sqrt{x^2+a}| + C$$

Уравнения окружности и сферы

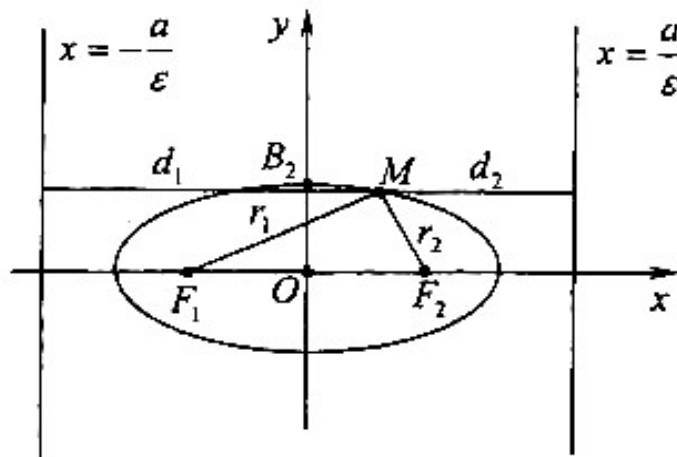
$$(x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2 = R^2$$

Каноническое уравнение эллипса

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1.$$

$$c^2 = a^2 - b^2$$

$$e = \frac{c}{a} < 1$$



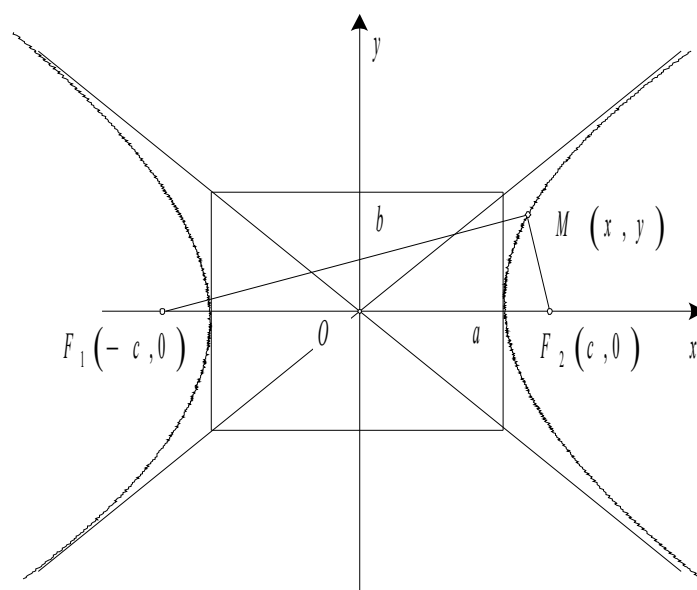
Каноническое уравнение гиперболы

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

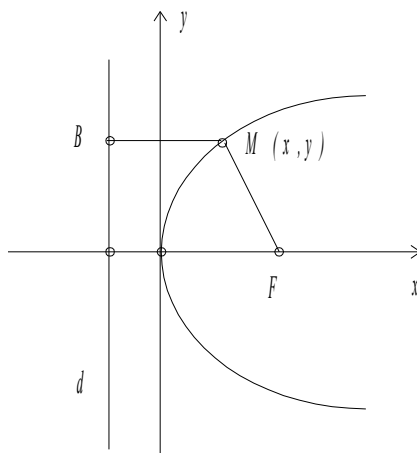
$$y = \pm \frac{b}{a}x$$

$$e = \frac{c}{a} > 1$$



Каноническое уравнение параболы

$$y^2 = 2px$$



Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

$$y'' + py' + qy = 0 \quad (p, q - \text{const})$$

1. $D > 0 \quad k_1 \neq k_2$

$$y = C_1 y_1(x) + C_2 y_2(x)$$

2. $D = 0 \quad k_1 = k_2$

$$y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 x e^{k_1 x}$$

3. $D < 0 \quad k_1 = \alpha + \beta i, k_2 = \alpha - \beta i$

$$y = C_1 e^{\alpha x} \cos \beta x + C_2 e^{\alpha x} \sin \beta x$$

Ряд Маклорена

$$f(x) = f(0) + \frac{f'(0)}{1!}x + \frac{f''(0)}{2!}x^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(0)}{n!}x^n + \dots$$

Ряд Тейлора

$$f(x) = f(a) + \frac{f'(a)}{1!}(x-a) + \frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n + \dots$$

Действия над комплексными числами в алгебраической форме

$$i^2 = -1$$

1. Сложение (вычитание): $z_1 \pm z_2 = (x_1 \pm x_2) + i(y_1 \pm y_2)$.

2. Умножение: $z_1 \cdot z_2 = (x_1 x_2 - y_1 y_2) + i(x_1 y_2 + x_2 y_1)$.

3. Деление: $\frac{z_1}{z_2} = \frac{z_1 \overline{z_2}}{z_2 \overline{z_2}} = \frac{x_1 x_2 + y_1 y_2}{x_2^2 + y_2^2} + i \frac{x_2 y_1 - x_1 y_2}{x_2^2 + y_2^2} \quad (z_2 \neq 0)$.

Действия над комплексными числами в тригонометрической форме

Пусть даны два комплексных числа $z_1 = r_1(\cos \varphi_1 + i \sin \varphi_1)$, $z_2 = r_2(\cos \varphi_2 + i \sin \varphi_2)$.

1. Умножение: $z_1 z_2 = r_1 r_2 (\cos(\varphi_1 + \varphi_2) + i \sin(\varphi_1 + \varphi_2))$.

2. Деление: $\frac{z_1}{z_2} = \frac{r_1}{r_2} (\cos(\varphi_1 - \varphi_2) + i \sin(\varphi_1 - \varphi_2)) \quad (z_2 \neq 0)$.

3. Возведение в степень. Формула Муавра:

$$z^n = (r(\cos \varphi + i \sin \varphi))^n = r^n (\cos n\varphi + i \sin n\varphi), \quad \text{где } n - \text{целое число.}$$

4. Извлечение корня n -й степени ($n > 1, n \in \mathbb{Z}$):

$$z_k = \sqrt[n]{z} = \sqrt[n]{r(\cos \varphi + i \sin \varphi)} = \sqrt[n]{r} \left(\cos \frac{\varphi + 2\pi k}{n} + i \sin \frac{\varphi + 2\pi k}{n} \right), \quad \text{где } k = 0, 1, 2, \dots, n-1.$$

Действия над комплексными числами в показательной форме

Пусть $z_1 = r_1 \cdot e^{i\varphi_1}$, $z_2 = r_2 \cdot e^{i\varphi_2}$,

1. Умножение: $z_1 \cdot z_2 = r_1 r_2 e^{i(\varphi_1 + \varphi_2)}$,

2. Деление: $\frac{z_1}{z_2} = \frac{r_1}{r_2} e^{i(\varphi_1 - \varphi_2)}$

3. Возведение в степень: $z^n = r^n e^{in\varphi}$

4. Извлечение корня: $\sqrt[n]{z} = \sqrt[n]{r} e^{(\frac{\varphi + 2\pi k}{n})i}$, где $k = 0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots, n-1$.

Формула Ньютона–Лейбница

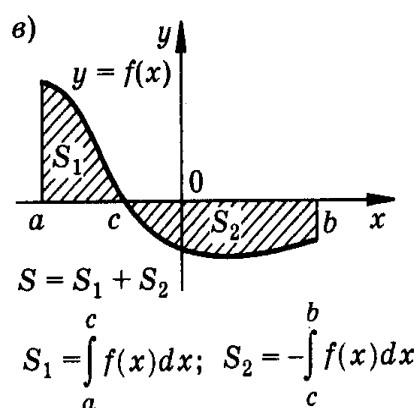
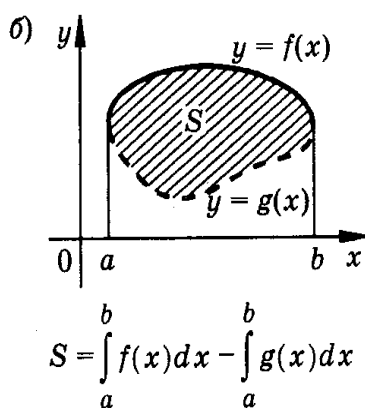
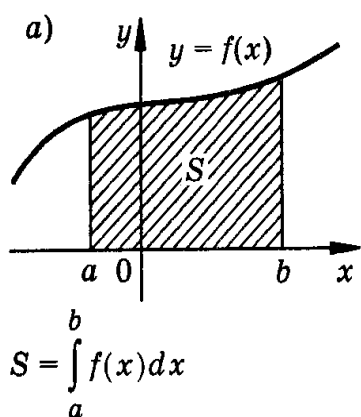
$$\int_a^b f(x)dx = F(x)\Big|_a^b = F(b) - F(a)$$

Основные свойства определенного интеграла

$$1. \int_a^b (f_1(x) \pm f_2(x))dx = \int_a^b f_1(x)dx \pm \int_a^b f_2(x)dx$$

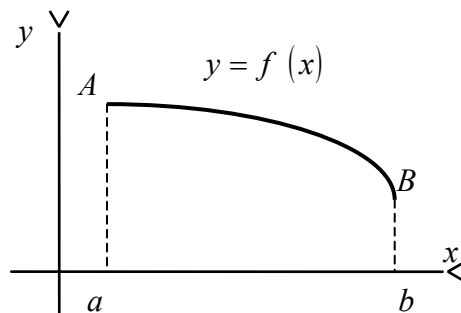
$$2. \int_a^b c \cdot f(x)dx = c \cdot \int_a^b f(x)dx$$

Вычисление площади плоской фигуры



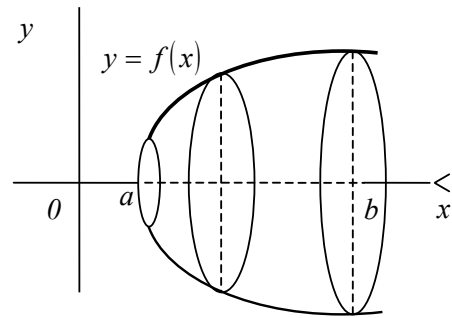
Нахождения длины дуги кривой

$$l_{AB} = \int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$$

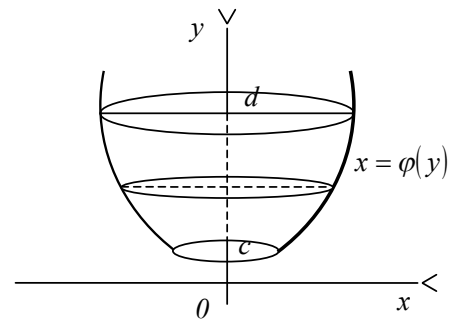


Нахождение объема тел вращения

$$V_x = \pi \int_a^b f^2(x) dx$$



$$V_y = \pi \int_c^d \varphi^2(y) dy$$



Уравнение прямой, проходящей через точку

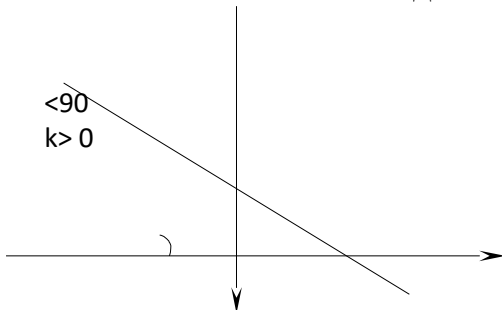
$$k = \operatorname{tg} \varphi, \quad y = kx + b$$

$A(x_0; y_0)$ под

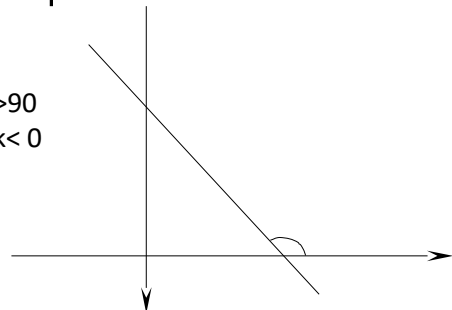
заданным углом φ

$y -$
 $x_0)$

$< 90^\circ$
 $k > 0$



$> 90^\circ$
 $k < 0$



$y_0 = k(x -$

Уравнение прямой, проходящей через две точки

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

Условие параллельности двух прямых $y = kx + b$ и $y = k_1x + b_1$ имеет вид
 $k = k_1$

Условие перпендикулярности двух прямых $y = kx + b$ и $y = k_1x + b_1$ имеет вид

$$k = -\frac{1}{k_1}$$