

БПОУ ВО «Грязовецкий политехнический техникум»

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии
общеобразовательных, общетуманитарных
и социально-экономических дисциплин
Протокол № 1
от « 30 » августа 2018 г.
Председатель ЦК

 Е.В. Зиновьева

СОГЛАСОВАНО

 Зам. директора по ОМР
Е.А. Ткаченко

« 30 » августа 2018 г.

Практические работы

по общеобразовательной учебной дисциплине
ОУД.07 «Математика»

ГРЯЗОВЕЦ,

2018

Пояснительная записка

Пакет инструкционных карт разработан на основании программы ОУД 07 «Математика» для специальностей 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям).

Практические работы предназначены для изучения и закрепления теоретического материала, выработки навыков его применения в практических расчетах.

Практические работы являются важными видами учебной работы студента по учебной дисциплине и выполняются в пределах часов, предусмотренных учебным планом специальности.

В результате изучения ОУД 07 «Математика» студент должен:

Знать:

31 – значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в тоже время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

32 – значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

33 – характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

34 – вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

Уметь:

У1 – выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений; сравнивать числовые выражения;

У2 – находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;

У3 – выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;

У4 – вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;

У5 – определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;

У6 – графики функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;

У7 – использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;

У8 – находить производные элементарных функций;

У9 – использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;

У10 – применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;

У11 – вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;

У12 – решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;

У13 – использовать графический метод решения уравнений и неравенств;

У14 – изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;

У15 – применять метод координат к решению задач;

У16 – решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

У17 – вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

У18 – распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;

У19 – описывать взаимное прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;

У20 – анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;

У21 – изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;

У22 – строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;

У23 – решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);

У24 – использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

У25 – проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Курс ОУД 04 «Математика» рассчитан на 234 часа, из них 118 часов – практические работы.

Критерии оценивания практических работ

Оценка «отлично» ставится, если:

- ✓ работа выполнена полностью;
- ✓ в логических рассуждениях и обоснованиях решения нет пробелов и ошибок;
- ✓ в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «хорошо» ставится, если:

- ✓ работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- ✓ допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- ✓ допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Перечень практических работ

№	Темы учебной дисциплины	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1.	Развитие понятия о числе	ПР № 1. Действия с комплексными числами в алгебраической форме. ПР № 2. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.
2.	Корни, степени и логарифмы	ПР № 3. Преобразования выражений, содержащих радикалы. ПР № 4. Преобразования выражений, содержащих степени. ПР № 5. Преобразования логарифмических выражений.
3.	Основы тригонометрии	ПР № 6. Применение основных тригонометрических формул к преобразованию выражений. ПР № 7. Преобразование тригонометрических выражений. ПР № 8. Арксинус, арккосинус и арктангенс. ПР № 9. Решение простейших тригонометрических уравнений.
4.	Функции, их свойства и графики. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции	ПР № 10. Основные свойства функций. ПР № 11. Показательная функция, ее свойства и график. ПР № 12. Логарифмическая функция, ее свойства и график. ПР № 13. Степенная функция, ее свойства и график. ПР № 14. Тригонометрическая функция $y = \sin x$, ее свойства и график. ПР № 15. Тригонометрическая функция $y = \cos x$, ее свойства и график. ПР № 16. Тригонометрическая функция $y = \operatorname{tg} x$, ее свойства и график. ПР № 17. Преобразования графиков функций.
5.	Прямые и плоскости в пространстве	ПР № 18. Параллельность прямых в пространстве. ПР № 19. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. ПР № 20. Параллельность плоскостей в пространстве. ПР № 21. Параллельное проектирование. ПР № 22. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. ПР № 23. Двугранный угол.
6.	Координаты и векторы	ПР № 24. Решение задач по теме «Координаты и векторы».
7.	Многогранники	ПР № 25. Призма. ПР № 26. Параллелепипед. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда. ПР № 27. Пирамида. Свойства параллельных сечений в пирамиде. ПР № 28. Решение задач по теме «Многогранники».
8.	Тела и поверхности вращения	ПР № 29. Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостью. ПР № 30. Конус. Сечения конуса плоскостью. ПР № 31. Шар и сфера. Сечения шара и сферы. ПР № 32. Решение задач на нахождение основных элементов круглых тел.
9.	Уравнения и неравенства	ПР № 33. Иррациональных уравнений. ПР № 34. Показательных уравнений. ПР № 35. Логарифмических уравнений. ПР № 36. Тригонометрических уравнений. ПР № 37. Систем уравнений. ПР № 38. Неравенств методом интервалов. ПР № 39. Показательных неравенств. ПР № 40. Логарифмических неравенств.

10.	Начала математического анализа	ПР № 41. Вычисление производной функции. ПР № 42. Геометрический смысл производной. ПР № 43. Механический смысл производной. ПР № 44. Исследование функции на монотонность и экстремумы. ПР № 45. Примеры применения производной к исследованию функции. ПР № 46. Наибольшее и наименьшее значения функции. ПР № 47. Вычисление неопределенного интеграла. ПР № 48. Физические приложения неопределенного интеграла. ПР № 49. Вычисление определенного интеграла. ПР № 50. Площадь криволинейной трапеции. ПР № 51. Механические и физические приложения определенного интеграла.
11.	Измерения в геометрии	ПР № 52. Площадь поверхности призмы, параллелепипеда, куба. Решение задач. ПР № 53. Объем призмы, параллелепипеда, куба. Решение задач. ПР № 54. Площадь поверхности пирамиды. Решение задач. ПР № 55. Объем пирамиды. Решение задач. ПР № 56. Площади поверхности тел вращения. Решение задач. ПР № 57. Объемы тел вращения. Решение задач.
12.	Комбинаторика, статистика и теория вероятностей	ПР № 58. Решение простейших комбинаторных задач. ПР № 59. Решение задач на вычисление вероятностей.
13.	Повторение	Устный экзамен

Практическая работа № 1

Тема: Действия с комплексными числами в алгебраической форме

Цель работы: закрепить изученный материал в ходе выполнения упражнений; научиться выполнять действия над комплексными числами.

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, МК
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

Комплексным числом называется выражение вида $a + bi$, где a и b – любые действительные числа, i – специальное число, которое называется мнимой единицей. Основное свойство мнимой единицы $i^2 = -1$.

Действительное число a называется действительной частью комплексного числа, действительная часть обозначается $\operatorname{Re} z = a$. Действительное число b называется мнимой частью комплексного числа, мнимая часть обозначается $\operatorname{Im} z = b$.

Операции сложения, вычитания и умножения над комплексными числами осуществляются так, как будто мы выполняем операции над многочленами.

$$\begin{aligned}(5 - 8i) - (2 + 3i) &= (3 - 2) + (-8 - 3)i = 1 - 11i. \\(3 - 2i) - (1 - 2i) &= (3 - 1) + ((-2) - (-2))i = 2 + 0i = 2. \\(-1 + 3i)(2 + 5i) &= -2 - 5i + 6i + 15i^2 = -2 - 5i + 6i - 15 = -17 + i.\end{aligned}$$

Деление комплексных чисел выполняют путем умножения делимого и делителя на число, сопряженное делителю.

$$\frac{5 - 15i}{1 + 2i} = \frac{(5 - 15i) \cdot (1 - 2i)}{(1 + 2i) \cdot (1 - 2i)} = \frac{5 - 10i - 15i + 30i^2}{1^2 - 4i^2} = \frac{5 - 25i - 30}{1 + 4} = \frac{-25 - 25i}{5} = -5 - 5i.$$

Задания для практической работы

Вариант 1

1) Даны комплексные числа

$$z_1 = 1 - i \quad u \quad z_2 = -2 + 4i.$$

Найдите:

- a) сумму $z = z_1 + z_2$ и укажите $\operatorname{Re} z$;
 - b) разность $z = z_1 - z_2$ и укажите комплексное число, которое сопряжено с z ;
 - c) произведение $z = z_1 \cdot z_2$;
 - d) частное $z = \frac{z_1}{z_2}$.
- 2) Выполните действия:
- a) $3 + i + (-2 + 5i)(-1 - 2i)$.
 - b) $(3 - 2i)(1 + 4i) - 6 - i$.

Вариант 2

1) Даны комплексные числа

$$z_1 = 1 + i \quad u \quad z_2 = -6 + 4i.$$

Найдите:

- a) сумму $z = z_1 + z_2$ и укажите $\operatorname{Im} z$;
 - b) разность $z = z_1 - z_2$ и укажите комплексное число, которое противоположно z ;
 - c) произведение $z = z_1 \cdot z_2$;
 - d) частное $z = \frac{z_1}{z_2}$.
- 2) Выполните действия:
- a) $2 + i + (4 - 7i)(1 - 6i)$.
 - b) $(2 - i)^2 + i(3i + 4)$.

Практическая работа № 2

Тема: Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом

Цель работы: закрепить изученный материал в ходе выполнения упражнений; научиться решать квадратные уравнения с отрицательным дискриминантом.

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, МК
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

Комплексным числом называется выражение вида $a + bi$, где a и b – любые действительные числа, i – специальное число, которое называется мнимой единицей. Основное свойство мнимой единицы $i^2 = -1$.

Пример. Решить уравнение $x^2 - 6x + 18 = 0$.

Решение. Дискриминант данного уравнения: $D = (-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 18 = 36 - 72 = -36$

$$x_{1,2} = \frac{6 \pm \sqrt{-36}}{2} = \frac{6 \pm \sqrt{36} \cdot \sqrt{-1}}{2} = \frac{6 \pm 6i}{2}, \text{ т.е. } x_1 = 3 + 3i; \quad x_2 = 3 - 3i.$$

Задания для практической работы

Вариант 1

❶ Решите уравнение:

- a) $z^2 - 2z + 5 = 0$;
- b) $z^2 - 14z + 53 = 0$;
- c) $z^2 + 10z + 61 = 0$;
- d) $z^2 + 4z + 8 = 0$;
- e) $z^2 + 81 = 0$.

❷ Найдите действительные x и y из равенства:

- a) $x(3+i) - y(2+i) = 4 - i$;
- b) $x + (4-i)(xi + 3y) = -1 - 2i$;
- c) $4y + (2-i)(y+xi) = 3 - 7i$

Вариант 1

❶ Решите уравнение:

- a) $z^2 + 4z + 13 = 0$;
- b) $z^2 + 4z + 85 = 0$;
- c) $z^2 - 10z + 26 = 0$;
- d) $z^2 - 2z + 4 = 0$;
- e) $z^2 + 16 = 0$.

❷ Найдите действительные x и y из равенства:

- a) $(-2+i)x + (6-2i)y = 1 + 4i$;
- b) $(1-2i)(3x + yi) - y = -1 + 5i$;
- c) $3x - (1-i)(x - yi) = 2 + 3i$

Практическая работа № 3

Тема: Преобразования выражений, содержащих радикалы

Цель работы: закрепить изученный материал в ходе выполнения упражнений

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, МК
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

$$\begin{array}{ll} 1) \sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} & 4) \sqrt[n]{a^m} = \left(\sqrt[n]{a} \right)^m \\ 2) \sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} & 5) \sqrt[n \cdot k]{a^{m \cdot k}} = \sqrt[n]{a^m} \\ 3) \sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[n \cdot m]{a} & 6) \sqrt[n]{a^n} = a \end{array}$$

Задания для практической работы

Вариант 1

Вычислить:

$$\begin{array}{lllll} 1) \sqrt[3]{0,064}. & 4) \sqrt[3]{25} \cdot \sqrt[3]{5}. & 7) \sqrt[3]{5^6 \cdot 2^9}. & & 10) \frac{\sqrt[3]{16}}{\sqrt[3]{2}}. \\ 2) \sqrt[4]{81}. & 5) \sqrt[7]{3^7 \cdot 5^7}. & 8) \sqrt[3]{64}. & & \\ 3) \sqrt[7]{-128}. & 6) \sqrt[4]{0,0081 \cdot 16}. & 9) \left(\sqrt[9]{2^3} \right)^6. & & \end{array}$$

Упростить:

$$1) \sqrt[4]{8a^3} \cdot \sqrt[4]{2a^5}. \quad 2) \frac{\sqrt[3]{108b^{11}}}{\sqrt[3]{4b^2}}. \quad 3) \frac{\sqrt[5]{9x^2}}{\sqrt[5]{288x^7}}.$$

Вынести множитель за знак корня:

$$1) \sqrt[4]{32}. \quad 2) \sqrt[3]{a^5}. \quad 3) \sqrt[4]{16 \cdot a^5 \cdot b^8}. \quad 4) \sqrt[3]{81 \cdot a^5 \cdot b^{10}}.$$

Внести множитель под знак корня:

$$1) 3 \cdot \sqrt[4]{2}. \quad 2) c \cdot \sqrt[4]{2}. \quad 3) 2x \cdot \sqrt[3]{5x}. \quad 4) 2 \cdot x^2 \cdot \sqrt[3]{3xy}.$$

Найти значение выражения:

$$1) \sqrt{y^2}, \text{ при } y = -5. \quad 2) \sqrt{(5 + x)^2}, \text{ при } x = -13300. \quad 3) \sqrt[3]{(6 - 2x)^3}, \text{ при } x = 5.$$

Вариант 2

Вычислить:

1) $\sqrt[3]{125}$.

4) $\sqrt[5]{8} \cdot \sqrt[5]{4}$.

7) $\sqrt[3]{0,001 \cdot 27}$.

10) $\frac{\sqrt[4]{9}}{\sqrt[4]{729}}$.

2) $\sqrt[4]{0,0001}$.

5) $\sqrt[6]{2^6 \cdot 3^6}$.

8) $\sqrt[3]{\sqrt{729}}$.

3) $\sqrt[5]{-32}$.

6) $\sqrt[5]{3^{10} \cdot 2^{15}}$.

9) $\left(\sqrt[6]{3^4}\right)^3$.

Упростить:

1) $\sqrt[3]{9c^5} \cdot \sqrt[3]{3c^4}$. 2) $\frac{\sqrt[5]{160x^{19}}}{\sqrt[5]{5x^4}}$. 3) $\frac{\sqrt[5]{5x^4}}{\sqrt[5]{160x^{19}}}$.

Вынести множитель за знак корня:

1) $\sqrt[3]{81}$. 2) $\sqrt[4]{a^7}$. 3) $\sqrt[3]{32 \cdot x^6 \cdot y^9}$. 4) $\sqrt[5]{64 \cdot x^6 y^{12}}$.

Внести множитель под знак корня:

1) $2 \cdot \sqrt[5]{3}$. 2) $x \cdot \sqrt[3]{5x}$. 3) $3 \cdot x \cdot \sqrt[4]{5xy}$. 4) $2 \cdot y^2 \cdot \sqrt[3]{4xy}$.

Найти значение выражения:

1) $\sqrt[4]{(-x+1)^8}$, при $x = -12$. 2) $\frac{10\sqrt{x}+2}{\sqrt{x}} - \frac{2\sqrt{x}}{x}$ при $x > 0$. 3) $\frac{21 \cdot \sqrt[24]{m} \cdot \sqrt[12]{m}}{\sqrt[8]{m}}$ при $m > 0$.

Практическая работа № 4

Тема: Преобразования выражений, содержащих степени

Цель работы: закрепить изученный материал в ходе выполнения упражнений

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, МК
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

$$\begin{array}{ll}
 1^\circ \quad a^0 = 1, \quad \text{где } a \neq 0 & 6^\circ \quad \frac{a^n}{a^k} = a^{n-k}, \quad \text{где } a \neq 0 \\
 2^\circ \quad a^1 = a & 7^\circ \quad (a^n)^k = a^{nk} \\
 3^\circ \quad a^{-l} = \frac{1}{a^l}, \quad \text{где } a \neq 0 & 8^\circ \quad a^n \cdot b^n = (ab)^n \\
 4^\circ \quad a^{-n} = \frac{1}{a^n}, \quad \text{где } a \neq 0 & 9^\circ \quad \frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n, \quad \text{где } b \neq 0 \\
 5^\circ \quad a^n \cdot a^k = a^{n+k} & \\
 \\
 10^\circ \quad \left(\frac{a}{b}\right)^n = \left(\frac{b}{a}\right)^{-n}, \quad \text{где } a \neq 0, b \neq 0 &
 \end{array}$$

Задания для практической работы

Представить выражение в виде степени с рациональным показателем:

1) $\sqrt[7]{7}$. 2) $\sqrt[4]{15}$. 3) $\sqrt[7]{b^3}$. 4) $\sqrt[5]{3^{-3}}$.

Представить выражение в виде корня из числа или выражения:

1) $2^{\frac{3}{4}}$. 2) $8^{-\frac{1}{4}}$. 3) $4b^{\frac{3}{7}}$. 4) $(2b)^{\frac{2}{3}}$.

Вычислить:

1) $9^{2\sqrt{6}+4} \cdot 3^{-3-4\sqrt{6}}$.	5) $\frac{(2^{\frac{3}{2}} \cdot 5^{\frac{2}{3}})^{15}}{10^9}$.	9) $\left(\frac{7^{\frac{1}{2}} \cdot 7^{\frac{1}{3}}}{\sqrt[4]{7}}\right)^3$.
2) $2^{3\sqrt{7}-1} \cdot 8^{1-\sqrt{7}}$.	6) $\frac{(5^{\frac{3}{2}} \cdot 7^{\frac{2}{3}})^{15}}{35^9}$.	10) $\left(\frac{5^{\frac{1}{2}} \cdot 5^{\frac{1}{4}}}{\sqrt[12]{5}}\right)^2$.
3) $5^{3\sqrt{7}-1} \cdot 5^{1-\sqrt{7}} : 5^{2\sqrt{7}-1}$.	7) $\frac{7^{\sqrt{8}} \cdot 5^{\sqrt{8}}}{35^{\sqrt{8}-1}}$.	11) $\frac{0,5^{\sqrt{10}-1}}{2^{-\sqrt{10}}}$.
4) $9^{\sqrt{7}-3} \cdot 9^{2-2\sqrt{7}} : 9^{-\sqrt{7}-2}$.	8) $\frac{6^{\sqrt{3}} \cdot 7^{\sqrt{3}}}{42^{\sqrt{3}-1}}$.	12) $\frac{0,1^{\sqrt{2}+3}}{10^{-\sqrt{2}}}$.

Найти значение выражения:

1) $(4b)^2 : b^9 \cdot b^7$ при $b = 8$.	3) $x \cdot 5^{3x+1} \cdot 125^{-x}$ при $x = 0,5$.	5) $\frac{a^{3,21} \cdot a^{7,36}}{a^{8,57}}$ при $a = 12$.
2) $(7a^2)^2 : (7a^5)$ при $a = 7$.	4) $2^{2x+3} : 4^x : x$ при $x = \frac{1}{9}$.	6) $\frac{x^{-13} \cdot x^5}{x^{-10}}$ при $x = 8$.

Практическая работа № 5

Тема: Преобразования логарифмических выражений

Цель работы: закрепить изученный материал в ходе выполнения упражнений

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, МК
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

Определение: $\log_a b = c$, если $a^c = b$	$\log_a x + \log_a y = \log_a xy$
$\log_a a = 1$	$\log_a x - \log_a y = \frac{x}{y}$
$\log_a 1 = 0$	$\log_a x^n = n \cdot \log_a x$
$\lg x = \log_{10} x$	$\log_{a^n} x = \frac{1}{n} \log_a x$
$\ln x = \log_e x$, где $e \approx 2,7$	$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$
Основ. лог. тождество: $a^{\log_a b} = b$	$\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$
$b = \log_a a^b$	$a^{\log_c b} = b^{\log_c a}$

Задания для практической работы

Вычислить:

1) $\log_4 256$. 2) $\log_3 \frac{1}{243}$. 3) $\log_{\frac{1}{7}} 343$. 4) $\log_{\frac{1}{4}} \frac{1}{64}$. 5) $\lg 0,01$.

Найдите значение выражения, используя свойства логарифмов:

1) $(\log_9 81) \cdot (\log_2 64)$ 2) $4,5^{\log_{4,5} 9} - 15$. 3) $\log_2 12,8 + \log_2 5$.
4) $\log_7 21 - \log_7 3$. 5) $\log_{10} 4 + 2 \cdot \log_{10} 5$. 6) $\log_4 32$.
7) $\log_2 \sqrt[3]{128^2}$. 8) $16^{\log_2 3}$. 9) $\frac{\log_2 20}{\log_2 12} + \log_{12} 0,05$.

Найти значение выражения:

1) $\log_a(a^5b^8)$, если $\log_b a = \frac{1}{2}$. 4) $\log_a \frac{a^6}{b^2}$, если $\log_a b = 6$. 7) $\log_a(a^6b^3)$, если $\log_a b = 10$.
2) $\log_a(a^3b^6)$, если $\log_b a = \frac{2}{13}$. 5) $\log_a \frac{a^8}{b^3}$, если $\log_a b = 14$. 8) $\log_a(a^3b)$, если $\log_a b = -7$.
3) $\log_a(a^6b^8)$, если $\log_b a = \frac{4}{7}$. 6) $\log_a \frac{a}{b^9}$, если $\log_a b = 9$. 9) $\log_a(a^7b^9)$, если $\log_a b = -8$.

Найти значение выражения:

10) $\log_x(2x) - \log_x(2)$, если $x = 10$.
11) $\log_{15}(x^x) - \log_{15}(x^2)$, если $x = 15$.
12) $\log_{2x^2}(0,5x) + \log_{2x^2}(4x)$, если $x = 1$.

Практическая работа № 6

Тема: Применение основных тригонометрических формул к преобразованию выражений

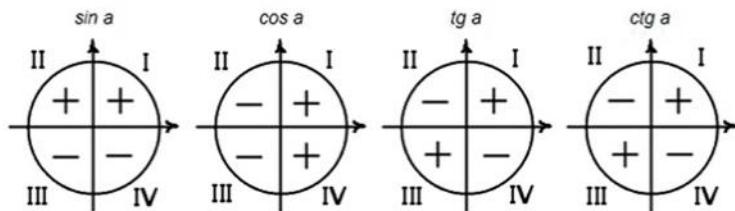
Цель работы: закрепить изученный материал в ходе выполнения упражнений

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта,
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

Знаки тригонометрических функций по четвертям



Основные тригонометрические формулы

Основные формулы

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1, \quad \alpha \in R.$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}, \quad \alpha \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, \quad k \in Z.$$

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}, \quad \alpha \neq \pi k, \quad k \in Z.$$

Дополнительные формулы

$$1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}, \quad \alpha \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, \quad k \in Z.$$

$$1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}, \quad \varepsilon \neq \pi k, \quad k \in Z.$$

$$\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1, \quad \alpha \neq \frac{\pi k}{2}.$$

Задания для практической работы

Вариант 1

1. Найти $\sin \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{8}{17}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.
2. Найти $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.
3. Известно, что $\operatorname{tg} \alpha = \frac{15}{8}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$. Найти $\sin \alpha$, $\cos \alpha$.

Вариант 2

1. Найти $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{12}{13}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.
2. Найти $\sin \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{1}{\sqrt{10}}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.
3. Известно, что $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{7}{24}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$. Найти $\sin \alpha$, $\cos \alpha$.

Практическая работа № 7

Тема: Преобразование тригонометрических выражений

Цель работы: повторить основные формулы тригонометрии и закрепить их знания в ходе выполнения упражнений

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта,
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

Найти значение выражения

$$1) \frac{4 \sin 16^\circ \cdot \cos 16^\circ}{\sin 32^\circ}.$$

$$9) 4\sqrt{6} \cos(-\frac{\pi}{6}) \sin(-\frac{\pi}{4}).$$

$$2) \frac{32(\sin^2 31^\circ - \cos^2 31^\circ)}{\cos 62^\circ}.$$

$$10) \frac{40 \sin 165^\circ}{\sin 195^\circ}.$$

$$3) \frac{5 \cos 57^\circ}{\sin 33^\circ}.$$

$$11) \frac{16 \cos 128^\circ}{\cos 52^\circ}.$$

$$4) 4\sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} \sin \frac{\pi}{3}.$$

$$12) \frac{30 \operatorname{tg} 144^\circ}{\operatorname{tg} 36^\circ}.$$

$$5) 42\sqrt{6} \cos \frac{\pi}{4} \cos \frac{5\pi}{6}.$$

$$13) \frac{-51 \sin 385^\circ}{\sin 25^\circ}.$$

$$6) 16\sqrt{2} \cos(585^\circ).$$

$$14) 36 \operatorname{tg} 3^\circ \cdot \operatorname{tg} 93^\circ.$$

$$7) -20\sqrt{3} \operatorname{tg}(-210^\circ).$$

$$15) 20 \sin 120^\circ \cdot \cos 150^\circ.$$

$$8) 48\sqrt{2} \sin(-405^\circ).$$

$$16) \sqrt{2} \cos^2 \frac{5\pi}{8} - \sqrt{2} \sin^2 \frac{5\pi}{8}.$$

Упростить выражение:

$$1) \sin^4 \alpha + \sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha.$$

$$2) \cos^2 \alpha \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha + \cos^2 \alpha.$$

$$3) (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) \cdot \cos^2 \alpha - 1.$$

$$4) \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{ctg} \alpha} \cdot (1 - \sin^2 \alpha).$$

$$5) \frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} + \sin^2 \alpha.$$

$$6) \frac{\cos^2 \alpha}{1 - \sin \alpha} - \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha.$$

Практическая работа № 8

Тема: Арксинус, арккосинус и арктангенс

Цель работы: способствовать выработке навыка решения задач, содержащих обратные тригонометрические функции

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта,
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

Таблица значений тригонометрических функций

	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
α	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	0	-1	0
$\cos \alpha$	1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$-\sqrt{3}$	-	0	-	0
$\operatorname{ctg} \alpha$	-	$-\sqrt{3}$	1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	-	0	-

Задания для практической работы

Вариант 1

Вычислить:

1. $3 \cdot \sin \left(\arcsin \frac{2}{3} \right) + 2 \cdot \cos \left(\arccos \frac{1}{4} \right)$.
2. $\frac{1}{2} \cdot \arccos \left(-\frac{1}{2} \right) + \operatorname{arctg}(-1)$.
3. $\operatorname{ctg} \left(2 \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$.
4. $\sin \left(\arccos \frac{1}{2} + \arcsin \frac{1}{2} \right)$.
5. $\cos \left(\pi - \arccos \frac{1}{7} \right)$.
6. $\sin \left(\frac{\pi}{2} + \arccos \frac{2}{3} \right)$.

Вариант 2

Вычислить:

1. $5 \cdot \sin \left(\arcsin \frac{3}{5} \right) - 4 \cdot \cos \left(\arccos \frac{1}{6} \right)$.
2. $3 \cdot \arccos \left(-\frac{1}{2} \right) - \arcsin \left(-\frac{\sqrt{2}}{2} \right)$.
3. $\cos \left(\frac{1}{2} \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$.
4. $\cos \left(\arccos \frac{\sqrt{2}}{2} + \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$.
5. $\sin \left(2\pi - \arcsin \frac{5}{6} \right)$.
6. $\cos \left(\frac{3\pi}{2} + \arccos \frac{1}{3} \right)$.

Практическая работа № 9

Тема: Решение простейших тригонометрических уравнений

Цель работы: закрепить навыки решения простейших тригонометрических уравнений

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, таблицы значений тригонометрических функций
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

$$\sin t = a, \quad a \in [-1; 1]$$

$$\cos t = a, \quad a \in [-1; 1]$$

$$t = (-1)^k \arcsin a + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$t = \pm \arccos a + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$\arcsin(-a) = -\arcsin a$$

$$\arccos(-a) = \pi - \arccos a$$

Частные решения

$$\sin t = 0$$

$$\sin t = 1$$

$$\sin t = -1$$

$$t = \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$t = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$t = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$\cos t = 0$$

$$\cos t = 1$$

$$\cos t = -1$$

$$t = \frac{\pi}{2} + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$t = 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$t = \pi + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

Задания для практической работы

Вариант 1

$$1) \quad \sin \frac{x}{7} = -1$$

$$2) \quad \sin 5x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$3) \quad \sin 4x - \frac{1}{2} = 0$$

$$4) \quad \cos 3x = -\frac{1}{2}$$

$$5) \quad \cos \frac{x}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$6) \quad \cos 5x = 1$$

$$7) \quad \operatorname{tg} x = \sqrt{3}$$

$$8) \quad \operatorname{tg} \frac{x}{2} = -1$$

$$9) \quad 3 \cdot \operatorname{tg} 4x - \sqrt{3} = 0$$

$$10) \quad \cos(2\pi - x) + \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sqrt{2}$$

$$11) \quad \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - \sin(\pi - x) = 1$$

$$12) \quad \cos(2\pi - 3x) \cdot \cos x + \sin 3x \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = -\frac{1}{2}$$

Вариант 2

$$1) \quad \sin 2x = -1$$

$$2) \quad \sin \frac{x}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$3) \quad \sin 6x + \frac{1}{2} = 0$$

$$4) \quad \cos 3x = \frac{1}{2}$$

$$5) \quad \cos \frac{x}{5} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$6) \quad \cos \frac{x}{3} - 1 = 0$$

$$7) \quad \operatorname{tg} x = -\sqrt{3}$$

$$8) \quad \operatorname{tg} \frac{x}{3} = 1$$

$$9) \quad 3 \cdot \operatorname{tg} 4x + \sqrt{3} = 0$$

$$10) \quad \cos(\pi - x) + \sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = -\sqrt{2}$$

$$11) \quad \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + \sin(\pi - x) = 1$$

$$12) \quad \sin(\pi - 3x) \cdot \cos x + \cos 3x \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

Практическая работа № 10

Тема: Основные свойства функций

Цель работы: закрепить изученный материал в ходе выполнения упражнений

Методическое обеспечение:

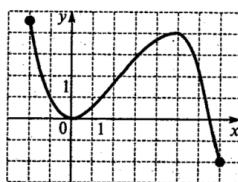
- ✓ Инструкционная карта,
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

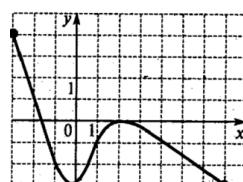
Провести исследование функции по схеме:

1. Область определения.
2. Область значения.
3. Точки пересечения с осями координат.
4. Четность (нечетность) функций.
5. Промежутки знакопостоянства.
6. Монотонность функции.
7. Экстремумы функции.
8. Наибольшее и наименьшее значения функции.

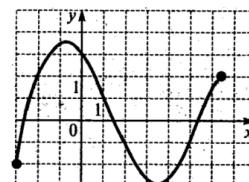
Вариант 1



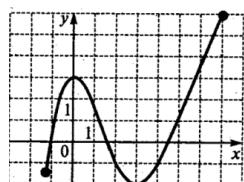
Вариант 2



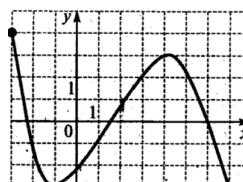
Вариант 3



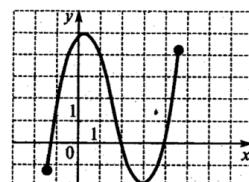
Вариант 4



Вариант 5



Вариант 6



Практическая работа № 11

Тема: Показательная функция, ее свойства и график

Цель работы: изучить показательную функцию, ее свойства и графики; учиться применять свойства функции при решении задач и упражнений

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта,
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.
- ✓ Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, В.М. Ткачева. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций. – М: Просвещение, 2016.

Задания для практической работы

① Записать в рабочей тетради опорный конспект, ответив на вопросы:

- 1) Определение показательной функции.
- 2) Основные свойства показательной функции.
- 3) Построить схематически графики показательной функции $y = a^x$ при основании $a > 1$ и $0 < a < 1$.

② Построить график функции:

$$1) \ y = 2^x \text{ и } y = \left(\frac{1}{2}\right)^x.$$

$$2) \ y = 3^x \text{ и } y = \left(\frac{1}{3}\right)^x.$$

③ С помощью графика функции $y = 2^x$ найти приближенное значение числа:

1) $\sqrt{2}$; 2) $2^{-\frac{3}{2}}$; 3) $2^{2.25}$.

④ Выяснить, является возрастающей (убывающей) функция:

$$1) \ y = \left(1\frac{1}{3}\right)^x; \quad 2) \ y = 0,57^x;$$

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

⑤ Решить графически уравнение:

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

Практическая работа № 12

Тема: Логарифмическая функция, ее свойства и график

Цель работы: изучить логарифмическую функцию, ее свойства и графики; учиться применять свойства функции при решении задач и упражнений

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта,
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.
- ✓ Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, В.М. Ткачева. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций. – М: Просвещение, 2016.

Задания для практической работы

① Записать в рабочей тетради опорный конспект, ответив на вопросы:

- 1) Определение логарифмической функции.
- 2) Основные свойства логарифмической функции.
- 3) Построить схематически графики показательной функции $y = \log_a x$ при основании $a > 1$ и $0 < a < 1$.

② Выяснить, является возрастающей или убывающей функция:

1) $y = \log_{2,7} x$; 2) $y = \log_{0,7} x$.

③ Сравнить числа:

1) $\log_5 \frac{1}{2}$ и $\log_5 \frac{1}{3}$; 2) $\log_{0,4} \frac{1}{3}$ и $\log_{0,4} 0,3$.

④ Выяснить, положительным или отрицательным число:

1) $\lg 0,5$; 2) $\log_{\frac{1}{6}} 0,8$.

⑤ С помощью графика функции $y = \log_2 x$ найти приближенные значения:

$\log_2 0,3$; $\log_2 0,6$; $\log_2 3$; $\log_2 7$.

Практическая работа № 13

Тема: Степенная функция, ее свойства и график

Цель работы: изучить степенную функцию, ее свойства и графики; учиться применять свойства функции при решении задач и упражнений

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта,
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.
- ✓ Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, В.М. Ткачева. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций. – М: Просвещение, 2016.

Задания для практической работы

① Записать в рабочей тетради опорный конспект

Свойства степенной функции

1. Если показатель $p = 2n$ — четное натуральное число:
 - область определения — все действительные числа, т. е. множество \mathbb{R} ;
 - множество значений — неотрицательные числа, т. е. $y \geq 0$;
 - функция четная;
 - функция является убывающей на промежутке $x \leq 0$ и возрастающей на промежутке $x \geq 0$.
2. Если показатель $p = 2n - 1$ — нечетное натуральное число:
 - область определения — множество \mathbb{R} ;
 - множество значений — множество \mathbb{R} ;
 - функция нечетная;
 - функция является возрастающей на всей действительной оси.
3. Если показатель $p = -2n$, где n — натуральное число:
 - область определения — множество \mathbb{R} , кроме $x = 0$;
 - множество значений — положительные числа $y > 0$;
 - функция четная;
 - функция является возрастающей на промежутке $x < 0$ и убывающей на промежутке $x > 0$.
4. Если показатель $p = -(2n - 1)$, где n — натуральное число:
 - область определения — множество \mathbb{R} , кроме $x = 0$;
 - множество значений — множество \mathbb{R} , кроме $y = 0$;
 - функция нечетная;
 - функция является убывающей на промежутках $x < 0$ и $x > 0$.

5. Если показатель p — положительное действительное нецелое число:
 - область определения — неотрицательные числа $x \geq 0$;
 - множество значений — неотрицательные числа $y \geq 0$;
 - функция является возрастающей на промежутке $x \geq 0$.

6. Если показатель p — отрицательное действительное нецелое число:
 - область определения — положительные числа $x > 0$;
 - множество значений — положительные числа $y > 0$;
 - функция является убывающей на промежутке $x > 0$.

② Изобразить схематически график функции и указать ее область определения и множество значений: $y = x^{\frac{3}{8}}$; $y = x^{-\frac{1}{5}}$; $y = x^{\frac{7}{3}}$; $y = \frac{1}{x^2}$; $y = \frac{1}{x^3}$.

③ Найти область определения функции: $y = (x^3 + 1)^{\frac{2}{3}}$; $y = (x^2 + 3x - 4)^{-6}$.

④ Выяснить, какая из функций: $y = x^{-4}$ или $y = x^{4.3}$ — является возрастающей на отрезке $[2; 3]$.

Практическая работа № 14

Тема: Тригонометрическая функция синус, ее свойства и график

Цель работы: изучить функцию $y = \sin x$, ее свойства и график; учиться применять свойства функции при решении задач и упражнений

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, шаблон для построения графиков
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.
- ✓ Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, В.М. Ткачева. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций. – М: Просвещение, 2016.

Задания для практической работы

- 1) Записать в рабочей тетради свойства функций $y = \sin x$.
- 2) Построить график функций $y = \sin x$.
- 3) Найти область определения функции:

$$y = -\sin x.$$

$$y = \sin \frac{3}{x}.$$

$$y = \sin \sqrt{x-1}.$$

- 4) Найти множество значений функции:

$$y = 2 \sin 3x + 1.$$

$$y = \sin \frac{x}{2} - 1.$$

- 5) Выяснить, является ли четной, нечетной или не является ни четной, ни нечетной функция:

$$y = x^3 - \frac{x}{2} + \sin x$$

$$y = \frac{1}{2 \sin x + 1}.$$

- 6) Доказать, что функция является периодической с периодом T :

$$y = \sin \frac{x}{2}, \quad T = 4\pi.$$

$$y = \sin \frac{5x}{8}; \quad T = \frac{16\pi}{5}.$$

Практическая работа № 15

Тема: Тригонометрическая функция косинус, ее свойства и график

Цель работы: изучить функцию $y = \cos x$, ее свойства и график; учиться применять свойства функции при решении задач и упражнений

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, шаблон для построения графиков
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.
- ✓ Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, В.М. Ткачева. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций. – М: Просвещение, 2016.

Задания для практической работы

- 1) Записать в рабочей тетради свойства функций $y = \cos x$.
- 2) Построить график функций $y = \cos x$.
- 3) Найти область определения функции:

$$y = -\cos x.$$

$$y = \cos \frac{2}{x}.$$

$$y = \cos \sqrt{1-x}.$$

- 4) Найти множество значений функции:

$$y = \cos 2x.$$

$$y = \cos 2x + 1.$$

- 5) Выяснить, является ли четной, нечетной или не является ни четной, ни нечетной функция:

$$y = x^2 + \cos x.$$

$$y = x^3 \cos x.$$

$$y = \frac{\sin x}{1 + \cos x}.$$

- 6) Доказать, что функция является периодической с периодом T :

$$y = \cos 2x, T = \pi.$$

$$y = \cos \frac{2}{3}x, T = 3\pi.$$

Практическая работа № 16

Тема: Тригонометрическая функция тангенс, ее свойства и график

Цель работы: изучить функцию $y = \operatorname{tg} x$, ее свойства и график; учиться применять свойства функции при решении задач и упражнений

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, шаблон для построения графиков
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.
- ✓ Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, В.М. Ткачева. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций. – М: Просвещение, 2016.

Задания для практической работы

- 1) Записать в рабочей тетради свойства функций $y = \operatorname{tg} x$.
- 2) Построить график функций $y = \operatorname{tg} x$.
- 3) Найти область определения функции:

$$y = \operatorname{tg} 3x.$$

$$y = \operatorname{tg} \frac{x}{2}.$$

$$y = \frac{1}{\operatorname{tg} x}.$$

- 4) Доказать, что функция является периодической с периодом T :

$$y = \operatorname{tg} \frac{x}{3}, \quad T = 3\pi.$$

$$y = \operatorname{tg} \left(3x - \frac{2\pi}{3} \right), \quad T = \frac{\pi}{3}.$$

- 5) Выяснить, является ли четной, нечетной или не является ни четной, ни нечетной функция:

$$y = \sin x - \operatorname{tg} x$$

Практическая работа № 17

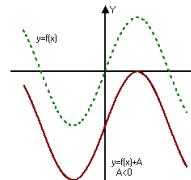
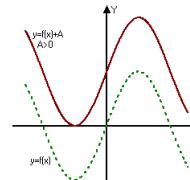
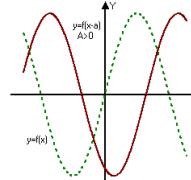
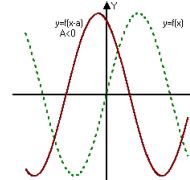
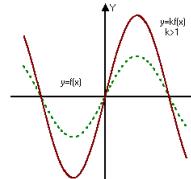
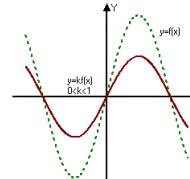
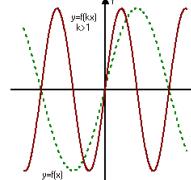
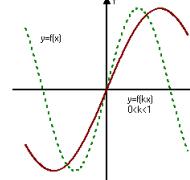
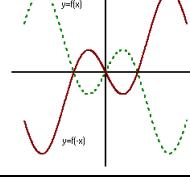
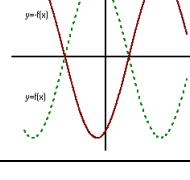
Тема: Преобразование графиков функций

Цель работы: закрепить навыки преобразования графиков функций

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, шаблон для построения графиков
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

Функция	Преобразование графика функции.	Пример	
$y = f(x) + A$	Параллельный перенос его вдоль OY на A единиц вверх (рис. 1), если $A > 0$, и на $ A $ единиц вниз, если $A < 0$ (рис. 2).		
$y = f(x - a)$	Параллельный перенос его вдоль оси OX на a единиц вправо, если $a > 0$ (рис. 3), на $-a$ единиц влево, если $a < 0$ (рис. 4).		
$y = kf(x)$	Растяжение его вдоль оси OY относительно оси OX в k раз, если $k > 1$ (рис. 5), и сжатие в $\frac{1}{k}$ раз, если $0 < k < 1$ (рис. 6).		
$y = f(kx)$	Сжатие его вдоль оси OX относительно оси OY в k раз, если $k > 1$ (рис. 7), и растяжение в $\frac{1}{k}$ раз, если $0 < k < 1$ (рис. 8).		
$y = f(-x)$	Симметричное отражение его относительно оси OY (рис. 9).		
$y = -f(x)$	Симметричное отражение его относительно оси OX (рис. 10).		

Задания для практической работы

Построить графики в одной системе координат, записать какое преобразование выполнено.

	Показательная функция		Логарифмическая функция		Преобразование
	Возрастающая $\alpha > 1$	Убывающая $0 < \alpha < 1$	Возрастающая $\alpha > 1$	Убывающая $0 < \alpha < 1$	
1	$y = 3^x$	$y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$	$y = \log_3 x$	$y = \log_{\frac{1}{3}} x$	«Основной» график
2	$y = 2 \cdot 3^x$	$y = 2 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^x$	$y = 2 \cdot \log_3 x$	$y = 2 \cdot \log_{\frac{1}{3}} x$	
3	$y = \frac{3^x}{2}$	$y = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^x$	$y = \frac{1}{2} \log_3 x$	$y = \frac{1}{2} \log_{\frac{1}{3}} x$	
4	$y = 3^{2x}$	$y = \left(\frac{1}{3}\right)^{2x}$	$y = \log_3(2x)$	$y = \log_{\frac{1}{3}}(2x)$	
5	$y = 3^{\frac{x}{2}}$	$y = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{x}{2}}$	$y = \log_3 \frac{x}{2}$	$y = \log_{\frac{1}{3}} \frac{x}{2}$	
6	$y = 3^{x-2}$	$y = \left(\frac{1}{3}\right)^{x-2}$	$y = \log_3(x-2)$	$y = \log_{\frac{1}{3}}(x-2)$	
7	$y = 3^{x+1}$	$y = \left(\frac{1}{3}\right)^{x+1}$	$y = \log_3(x+1)$	$y = \log_{\frac{1}{3}}(x+1)$	
8	$y = 3^x + 1$	$y = \left(\frac{1}{3}\right)^x + 1$	$y = 1 + \log_3 x$	$y = 1 + \log_{\frac{1}{3}} x$	
9	$y = 3^x - 2$	$y = \left(\frac{1}{3}\right)^x - 2$	$y = -2 + \log_3 x$	$y = -2 + \log_{\frac{1}{3}} x$	

	Тригонометрические функции		Примечание
1	$y = \sin x$	$y = \cos x$	«Основной» график
2	$y = 2 \sin x$	$y = 2 \cos x$	
3	$y = \frac{1}{2} \sin x$	$y = \frac{1}{2} \cos x$	
4	$y = \sin 2x$	$y = \cos 2x$	
5	$y = \sin \frac{x}{2}$	$y = \cos \frac{x}{2}$	
6	$y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$	$y = \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$	
7	$y = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$	$y = \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$	
8	$y = \sin x + 1$	$y = \cos x + 1$	

Практическая работа № 18

Тема: Параллельность прямых в пространстве

Цель работы: закрепить изученный материал в ходе решения задач

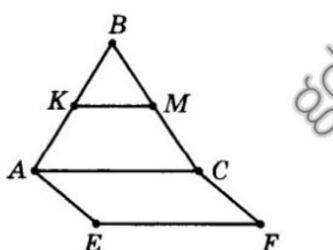
Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта,
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

1



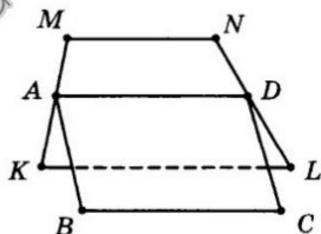
Треугольник ABC и квадрат $AEFC$ не лежат в одной плоскости (см. рисунок).

Точки K и M — середины отрезков AB и BC соответственно.

- Докажите, что $KM \parallel EF$.
- Найдите KM , если $AE = 8$ см.

ВАРИАНТ 2

1



Квадрат $ABCD$ и трапеция $KMNL$ не лежат в одной плоскости (см. рисунок).

Точки A и D — середины отрезков KM и NL соответственно.

- Докажите, что $KL \parallel BC$.
- Найдите BC , если $KL = 10$ см, $MN = 6$ см.

2

Отрезок AB не пересекается с плоскостью α . Через концы отрезка AB и его середину — точку M — проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках A_1 , B_1 и M_1 соответственно.

- Докажите, что точки A_1 , B_1 и M_1 лежат на одной прямой.
- Найдите AA_1 , если $BB_1 = 12$ см, $MM_1 = 8$ см.

3

Прямая c пересекает параллельные прямые a и b . Докажите, что прямые a , b и c лежат в одной плоскости.

2

Через конец A отрезка AB проведена плоскость α . Через точку M — середину отрезка AB — и точку B проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках M_1 и B_1 соответственно.

- Докажите, что точки A , B_1 и M_1 лежат на одной прямой.
- Найдите BB_1 , если $MM_1 = 4$ см.

3

Даны пересекающиеся прямые a и b . Прямая c параллельна прямой a и пересекает прямую b . Докажите, что прямые a , b и c лежат в одной плоскости.

Практическая работа № 19

Тема: Параллельность прямой и плоскости в пространстве

Цель работы: закрепить изученный материал в ходе решения задач

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта,
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

1

Плоскость α проходит через основание AD трапеции $ABCD$. Точки E и F — середины отрезков AB и CD соответственно. Докажите, что $EF \parallel \alpha$.

2

В треугольнике ABC на стороне AB выбрана точка D такая, что $BD : BA = 1 : 3$. Плоскость, параллельная прямой AC и проходящая через точку D , пересекает отрезок BC в точке D_1 .
а) Докажите подобие треугольников DBD_1 и ABC .
б) Найдите AC , если $DD_1 = 4$ см.

3

Плоскости α и β пересекаются по прямой c . Плоскость γ , параллельная прямой c , пересекает плоскости α и β по прямым a и b соответственно. Докажите, что $a \parallel \beta$ и $b \parallel \alpha$.

ВАРИАНТ 2

1

Плоскость α проходит через сторону AC треугольника ABC . Точки D и E — середины отрезков AB и BC соответственно. Докажите, что $DE \parallel \alpha$.

2

Точка D лежит на отрезке AB , причем $BD : BA = 1 : 4$. Через точку A проведена плоскость α , а через точку D — отрезок DD_1 , параллельный α . Прямая BD_1 пересекает плоскость α в точке C .
а) Докажите подобие треугольников DBD_1 и ABC .
б) Найдите DD_1 , если $AC = 12$ см.

3

Параллельные прямые a и b лежат в плоскости γ . Через прямую a проведена плоскость α , а через прямую b — плоскость β так, что плоскости α и β пересекаются по прямой c . Докажите, что $c \parallel \gamma$.

Практическая работа № 20

Тема: Параллельность плоскостей в пространстве

Цель работы: закрепить изученный материал в ходе решения задач

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта,
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

1

Через вершины A и C параллелограмма $ABCD$ проведены параллельные прямые A_1A и C_1C , не лежащие в плоскости параллелограмма. Докажите параллельность

плоскостей A_1AB и C_1CD .

2

Параллельные прямые a и b пересекают одну из двух параллельных плос-

костей в точках A_1 и B_1 , а другую — в точках A_2 и B_2 соответственно.

- а) Докажите, что $A_1B_1 \parallel A_2B_2$;
- б) Найдите $\angle A_2A_1B_1$, если $\angle A_1A_2B_2 = 140^\circ$.

3

Основания трапеции параллельны некоторой плоскости. Верно ли, что боковые стороны трапеции также параллельны этой плоскости? Ответ объясните.

ВАРИАНТ 2

плоскостей A_1AD и C_1CB .

- а) Докажите, что $A_1B_1 = A_2B_2$.
- б) Найдите $\angle B_1B_2A_2$, если $\angle B_1A_1A_2 = 50^\circ$.

3

Боковые стороны трапеции параллельны некоторой плоскости. Верно ли, что основания трапеции также параллельны этой плоскости? Ответ объясните.

Практическая работа № 21

Тема: Параллельное проектирование

Цель работы: закрепить изученный материал в ходе решения задач

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта,
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

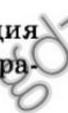
ВАРИАНТ 1

1



Дана параллельная проекция равнобедренной трапеции. Постройте изображение высоты трапеции, проведенной из вершины тупого угла.

2



Дана параллельная проекция окружности. Постройте изображение центра окружности.

3

Точки A и B — параллельные проекции вершин правильного треугольника, точка O — проекция его центра. Постройте изображение данного треугольника.

4



Даны параллельные проекции сторон AB и BC правильного шестиугольника $ABCDEF$. Постройте изображение этого шестиугольника.

5

Дано изображение прямоугольного треугольника, катеты которого относятся как $2:3$. Постройте изображение высоты треугольника, проведенной к гипotenузе.

ВАРИАНТ 2

1

Дана параллельная проекция трапеции, диагональ которой равна большему основанию. Известно, что около трапеции можно описать окружность. Постройте изображение центра этой окружности.

2

Дана параллельная проекция окружности с центром O . Постройте изображение двух перпендикулярных диаметров.

3

Точки A и B — параллельные проекции вершин квадрата $ABCD$, точка O — проекция его центра. Постройте изображение данного квадрата.

4

Даны параллельные проекции стороны AB и диагонали AD правильного шестиугольника $ABCDEF$. Постройте изображение этого шестиугольника.

5

Дано изображение прямоугольника, стороны которого относятся как $1:2$. Постройте изображение перпендикуляра, проведенного из его вершины к диагонали.

Практическая работа № 22

Тема: Перпендикуляр и наклонная к плоскости

Цель работы: закрепить изученный материал в ходе решения задач

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, МК
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

1

Из точки S к плоскости α проведены
перпендикуляр SO и наклонные SA
и SB .

Найдите SB , если $SA = 20$ см,
 $AO = 16$ см, $OB = 5$ см.

2

Точка S находится на рассто-
янии 4 см от плоскости пра-
вильного треугольника и рав-
ноудалена от всех его вершин.
Периметр треугольника равен
 $9\sqrt{3}$ см. Найдите расстояние
от точки S до вершин треу-
гольника.

3

Из точки к плоскости проведены две
наклонные. Известно, что

разность длин наклонных рав-
на 5 см, а их проекции равны
7 и 18 см.

Найдите расстояние от данной точки
до плоскости.

ВАРИАНТ 2

Найдите OA , если $SB = 17$ см,
 $OB = 15$ см, $SA = 10$ см.

2

Точка S удалена от каждой
из вершин квадрата $ABCD$ на
13 см. Площадь квадрата рав-
на 288 см^2 . Найдите расстоя-
ние от точки S до плоскости
квадрата.

3

длины наклонных 25 и 30 см,
а разность длин их проек-
ций — 11 см.

Практическая работа № 23

Тема: Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей

Цель работы: закрепить изученный материал в ходе решения задач

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта,
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

1

Двугранный угол равен 60° . Точка, выбранная на одной из граней, удалена от ребра угла на $6\sqrt{3}$ см. Найдите расстояние от данной точки до второй грани.

2

Равнобедренный треугольник ABC и правильный треугольник ADC не лежат в одной плоскости. Отрезок BD является перпендикуляром к плоскости ADC . Найдите двугранный угол $BACD$, если $AB = BC = 2\sqrt{5}$ см, $AC = 4$ см.

3

Равнобедренные треугольники ABC и ADC имеют общее основание, а двугранный угол $BACD$ — прямой. Найдите BD , если $AC = 6$ см, а боковые стороны треугольников равны $3\sqrt{2}$ см и 5 см.

ВАРИАНТ 2

1

Двугранный угол равен 45° . Точка на одной из граней угла удалена от второй грани на $5\sqrt{2}$ см. Найдите расстояние от данной точки до ребра угла.

2

Равнобедренные треугольники ABC и ADC имеют общее основание AC , равное 12 см. Отрезок BD является перпендикуляром к плоскости ADC . Найдите двугранный угол $BACD$, если $AB = BC = 2\sqrt{21}$ см, а $\angle ADC = 90^\circ$.

3

Прямоугольные треугольники ABC и ABD имеют общий катет AB , равный 4 см, а двугранный угол $CABD$ — прямой. Найдите CD , если известны длины гипотенуз $BC = 5$ см и $BD = \sqrt{23}$ см.

Практическая работа № 24

Тема: Решение задач по теме «Координаты и векторы»

Цель работы: закрепить изученный материал в ходе решения задач

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, МК
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

Найдите:

1. Длину векторов: $|\bar{a}|$; $|\bar{b}|$.
2. Сумму и разность векторов: $\bar{a} + \bar{b}$; $\bar{a} - \bar{b}$.
3. Длину векторов: $|\bar{a} + \bar{b}|$; $|\bar{a} - \bar{b}|$.
4. Скалярное произведение векторов \bar{a} и \bar{b} .
5. Координаты вектора $2\bar{a} + 3\bar{b}$.
6. Скалярное произведение векторов $2\bar{a} + 3\bar{b}$ и \bar{d} .
7. При каком значении m и n вектор $\bar{c} = (8; m; n)$ и вектор \bar{d} коллинеарны?
8. При каком значении m векторы \bar{d} и $\bar{k} = (2; m; -3)$ перпендикулярны?
9. Координаты вектора \overline{AB} .
10. Координаты точки M вектора $\overline{AM} = (3; 2; 1)$.

№ варианта	\bar{a}	\bar{b}	\bar{d}	A	B
1	(1; 2; 0)	(0; -1; 2)	(1; 2; 4)	(9; 1; -2)	(2; 3; -1)
2	(1; 2; -1)	(0; -1; 1)	(1; 7; -1)	(1; 7; -1)	(-8; 1; -1)
3	(0; 2; 1)	(1; 1; 0)	(5; 2; 1)	(2; 1; 1)	(3; 1; 2)
4	(1; 0; 1)	(0; 2; 1)	(1; 3; 1)	(8; 2; 2)	(-2; 1; 2)
5	(2; 1; 0)	(1; 0; 1)	(2; 1; -3)	(1; 11; 1)	(1; -4; -2)
6	(0; 1; -1)	(2; 2; 1)	(5; 1; -1)	(6; -1; -2)	(7; -1; 2)
7	(2; -1; 0)	(0; -1; -1)	(2; -1; 7)	(1; -1; 2)	(1; -2; 3)
8	(0; 1; 1)	(1; 1; 0)	(-2; 1; 1)	(13; -1; -1)	(2; -3; -1)
9	(1; 0; 1)	(3; 2; 1)	(1; -8; 1)	(-2; 7; 1)	(4; -2; 3)
10	(0; 1; -2)	(3; 2; -1)	(4; 1; -2)	(2; 2; 1)	(3; 1; -2)

Практическая работа № 25

Тема: Призма

Цель работы: ввести понятие призмы, ее элементов, формировать умение применять теоретический материал к решению задач

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, справочник по геометрии
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

① Изучить тему «Призма» по учебнику Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. – гл. 8, § 1, п. 1

② Записать в рабочей тетради ответы на вопросы:

1. Что называется призмой? Что такое основания, боковые грани и боковые ребра призмы?
2. Дайте определения: а) прямой; б) наклонной; в) правильной призмы.
3. Что называется высотой призмы, диагональю призмы?
4. Что такое диагональное сечение призмы?

③ Сделать в рабочей тетради рисунки призмы и ее элементов.

④ Решить задачи по вариантам

ВАРИАНТ 1.

ВАРИАНТ 2.

1

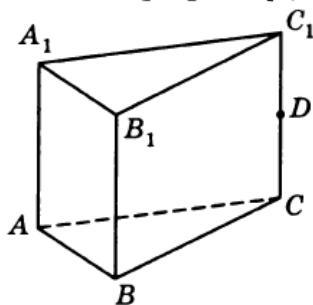
Определите, сколько сторон имеет многоугольник, лежащий в основании призмы, если у этой призмы

13 граней.

9 граней.

2

Дана треугольная призма $ABC A_1B_1C_1$. Точка D лежит на ребре CC_1 (см. рисунок).



a) Постройте точку пересечения

прямой B_1D с плоскостью ABC . прямой AD с плоскостью $A_1B_1C_1$.

б) Постройте сечение призмы, проходящее через

середины ребер AB и BC параллельно боковому ребру BB_1 .

середины ребер A_1B_1 и A_1C_1 параллельно боковой грани BCC_1 .

3

Постройте сечение куба $ABCDA_1B_1C_1D_1$, проходящее через

ребро B_1C_1 и середину ребра AB .

ребро A_1A и середину ребра BC .

Определите вид построенного сечения и найдите его площадь, если ребро куба равно 2 см.

4

Может ли сечение треугольной призмы быть

- а) равнобедренным треугольником?
- б) квадратом?

- а) шестиугольником?
- б) трапецией?

Ответ обоснуйте.

Практическая работа № 26

Тема: Параллелепипед. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда

Цель работы: ввести понятия параллелепипеда и куба, их элементов, формировать умение применять теоретический материал к решению задач

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, справочный материал по геометрии
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

① Изучить тему «Параллелепипед» по учебнику Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. – гл. 8, § 1, п.2

② Записать в рабочей тетради ответы на вопросы:

1. Что называется параллелепипедом?
 2. Дайте определение прямого и прямоугольного параллелепипеда.
 3. Какая фигура называется кубом?
 4. Сформулируйте свойства противолежащих граней параллелепипеда.
 5. Сформулируйте свойства диагонали параллелепипеда.
 6. Какие предметы из окружающей вас обстановки имеют форму прямоугольного параллелепипеда?
- ③ Сделать в рабочей тетради рисунки призмы и ее элементов.
- ④ Решить задачи по вариантам:

ВАРИАНТ 1.

Площадь диагонального сечения прямоугольного параллелепипеда равна $8\sqrt{5}$ см², а боковое ребро — 4 см. Найдите длину диагонали параллелепипеда.

ВАРИАНТ 2.

Площадь диагонального сечения прямоугольного параллелепипеда равна $6\sqrt{5}$ см², а диагональ основания — $3\sqrt{5}$ см. Найдите длину диагонали параллелепипеда.

Диагонали граней прямоугольного параллелепипеда равны 7, 8 и 9 см. Найдите диагональ параллелепипеда.

Площадь диагонального сечения прямоугольного параллелепипеда равна 25 см², а диагональ параллелепипеда — $5\sqrt{2}$ см. Найдите высоту параллелепипеда.

Практическая работа № 27

Тема: Пирамида. Свойства параллельных сечений в пирамиде

Цель работы: ввести понятие пирамиды, ее элементов, формировать умение применять теоретический материал к решению задач

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, справочный материал по геометрии
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

① Изучить тему «Параллелепипед» по учебнику Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. – гл. 8, § 2, п.1

② Записать в рабочей тетради ответы на вопросы:

1. Что называется пирамидой?
2. Что называется высотой, апофемой, диагональным сечением пирамиды?
3. Какая пирамида называется правильной? Перечислите свойства правильной пирамиды.
4. Какая пирамида называется усеченной?
5. Свойства параллельных сечений в пирамиде.

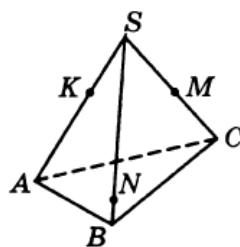
③ Сделать в рабочей тетради рисунки призмы и ее элементов.

④ Решить задачи по вариантам:

ВАРИАНТ 1.

ВАРИАНТ 2.

1



Дана треугольная пирамида $SABC$. Постройте:

- а) точку пересечения прямой KN и плоскости ABC ;
- б) линию пересечения плоскостей CBK и SAB .
- а) точку пересечения прямой MN и плоскости ABC ;
- б) линию пересечения плоскостей ANC и SBC .

2

В треугольной пирамиде $SABC$ с основанием ABC все ребра равны a . Постройте сечение пирамиды,

проходящее через ребро AC и проходящее через вершину A и середину ребра SB .

Определите вид построенного сечения и найдите его площадь.

3

Основание четырехугольной пирамиды $SABCD$ — квадрат $ABCD$. Постройте сечение пирамиды,

проходящее через середины ребер SA и SB параллельно ребер SB и SC параллельно боковой грани SCD .

Определите вид построенного сечения.

Практическая работа № 28

Тема: Решение задач по теме «Многогранники»

Цель работы: закрепить изученный материал в ходе решения задач на нахождение элементов многогранников

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, справочный материал по геометрии
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

1. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 12 см и 5 см. Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол в 45^0 . Найдите боковое ребро параллелепипеда.
2. В правильной треугольной призме $ABC A_1 B_1 C_1$ проведено сечение через вершину C_1 и ребро AB . Найти периметр сечения, если сторона основания равна 24 см, а боковое ребро равно 10 см.
3. Найти высоту треугольной пирамиды, если все ее боковые ребра по $\sqrt{40}$ см, а стороны основания равны 10 см, 10 см и 12 см.
4. Найти высоту треугольной пирамиды, если все ее боковые ребра по $\sqrt{10}$ см, а стороны основания равны 5 см, 6 см, 5 см.
5. Основанием прямого параллелепипеда является ромб с диагоналями 10 см и 24 см, а высота параллелепипеда 10 см. Найдите большую диагональ параллелепипеда.
6. В правильной четырехугольной призме площадь основания равна 144 см^2 , а высота равна 14 см. Определите диагональ призмы.

Практическая работа № 29

Тема: Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостью

Цель работы: ввести понятие цилиндра, его элементов, формировать умение применять теоретический материал к решению задач

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, справочный материал по геометрии
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

① Изучить тему по учебнику Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. – гл. 9, § 1, п.1

② Записать в рабочей тетради ответы на вопросы:

1. Какое тело называется цилиндром? Приведите примеры тел цилиндрической формы в окружающей обстановке.
2. Дайте определения основания, высоты, образующей цилиндра и его оси.
3. Какое сечение называется осевым сечением цилиндра?
4. Какие фигуры получаются в сечении цилиндра плоскостями, пересекающими ось цилиндра и не пересекающими его основания?

③ Сделать в рабочей тетради рисунки цилиндра и его элементов, сечения цилиндра.

④ Решить задачи по вариантам:

ВАРИАНТ 1.

1

Длина окружности основания цилиндра равна 8π см, а диагональ осевого сечения — 17 см. Найдите образующую цилиндра.

2

Параллельно оси цилиндра проведена плоскость, отсекающая от окружности основания дугу 60° . Радиус цилиндра равен 6 см. Найдите площадь полученного сечения, если высота цилиндра равна 5 см.

ВАРИАНТ 2.

1

Площадь основания цилиндра равна 25π см², а длина образующей — 24 см. Найдите диагональ осевого сечения цилиндра.

2

Параллельно оси цилиндра на расстоянии 2 см от нее проведена плоскость, отсекающая от окружности основания дугу 90° . Найдите площадь полученного сечения, если высота цилиндра равна 6 см.

Практическая работа № 30

Тема: Конус. Сечения конуса плоскостью

Цель работы: ввести понятие конуса, его элементов, формировать умение применять теоретический материал к решению задач

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, справочный материал по геометрии
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

① Изучить тему по учебнику Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. – гл. 9, § 2, п.1

② Записать в рабочей тетради ответы на вопросы:

1. Какое тело называется конусом? Приведите примеры тел конической формы в окружающей обстановке.
2. Дайте определения высоты, образующей конуса и его оси.
3. Какое сечение называется осевым сечением конуса? Что представляет собой осевое сечение конуса?
4. Что представляет собой сечение конуса плоскостью, перпендикулярной его оси?

③ Сделать в рабочей тетради рисунки конуса и его элементов, сечения конуса.

④ Решить задачи по вариантам:

ВАРИАНТ 1.

1

Радиус основания конуса равен 8 см, а его образующая — 10 см. Найдите:
а) высоту конуса;
б) площадь осевого сечения конуса.

ВАРИАНТ 2.

1

Образующая конуса равна 13 см, а его высота — 12 см.
Найдите:
а) радиус основания конуса;
б) площадь осевого сечения конуса.

2

Хорда основания конуса равна 6 см и стягивает дугу 90° . Высота конуса равна 4 см. Найдите площадь сечения, проведенного через вершину конуса и данную хорду.

2

Радиус основания конуса равен 4 см, а его высота — $2\sqrt{6}$ см. Через вершину конуса проведено сечение, пересекающее основание конуса по хорде, стягивающей дугу 60° . Найдите площадь сечения.

Практическая работа № 31

Тема: Шар и сфера. Сечения шара и сферы

Цель работы: ввести понятие шара и сферы, их элементов, формировать умение применять теоретический материал к решению задач

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, справочный материал по геометрии
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

① Изучить тему по учебнику Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. – гл. 9, § 3

② Записать в рабочей тетради ответы на вопросы:

1. Дайте определения шара и сферы.
2. Какое сечение называется большим кругом сферы?
3. Какая плоскость называется касательной плоскостью к сфере?
4. Дайте определения шарового сегмента и сферического сегмента.
5. Дайте определения шарового слоя шарового пояса.
6. Что называется высотой шарового слоя?
7. Дайте определение шарового сектора.

③ Сделать в рабочей тетради рисунки шара и сферы, частей шара и сферы.

④ Решить задачи по вариантам:

ВАРИАНТ 1.

1

Радиус шара равен 6 см. Через конец радиуса под углом 60° к нему проведена плоскость. Найдите площадь полученного сечения шара.

ВАРИАНТ 2.

1

Через точку сферы радиуса $4\sqrt{2}$ см проведена плоскость под углом 45° к радиусу сферы с концом в данной точке. Найдите длину окружности полученного сечения.

Практическая работа № 32

Тема: Решение задач на нахождение основных элементов круглых тел

Цель работы: закрепить изученный материал в ходе решения задач на нахождение элементов круглых тел

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, справочный материал по геометрии
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1.

1

Радиус шара равен 17 см. Найдите площадь сечения шара, удаленного от его центра на 15 см.

2

Диаметр основания цилиндра равен 10 см. На расстоянии 3 см от оси цилиндра проведено сечение, параллельное оси и имеющее форму квадрата. Найдите:

- а) площадь данного сечения;
- б) площадь осевого сечения.

3

Площади оснований усеченного конуса — π и $16\pi \text{ см}^2$. Образующая конуса равна 5 см. Найдите площадь осевого сечения.

ВАРИАНТ 2.

1

Радиус сферы равен 15 см. Найдите длину окружности сечения, удаленного от центра сферы на 12 см.

2

Радиус основания цилиндра, осевое сечение которого — квадрат, равен 10 см. На расстоянии 8 см от оси цилиндра проведено сечение, параллельное оси. Найдите:

- а) площадь осевого сечения;
- б) площадь данного сечения.

3

Длина окружности большего основания усеченного конуса — $16\pi \text{ см}$. Образующая и высота конуса равны 10 и 8 см соответственно. Найдите площадь осевого сечения.

Практическая работа № 33

Тема: Иррациональные уравнения

Цель работы: отработать навыки решения иррациональных уравнений

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта,
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

При решении иррациональных уравнений возможно расширение области допустимых значений уравнения (вследствие возвведения в чётную степень), что может привести к появлению посторонних корней. Чтобы получить правильный ответ, необходимо либо, найдя ОДЗ исходного уравнения, следить за равносильностью преобразований (добавляя ограничения в ОДЗ, если это потребуется), либо, найдя корни исходного уравнения, выполнить ПРОВЕРКУ, подставляя найденные корни в исходное уравнение.

Простейшие иррациональные уравнения имеют вид:

$$(1) \sqrt{f(x)} = g(x) \quad \text{или} \quad (2) \sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}.$$

Уравнение (1) равносильно
следующей системе:

$$\begin{cases} f(x) \geq 0, \\ g(x) \geq 0, \\ f(x) = g^2(x). \end{cases}$$

Уравнение (2) равносильно
следующей системе:

$$\begin{cases} f(x) \geq 0, \\ g(x) \geq 0, \\ f(x) = g(x). \end{cases}$$

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

1. $\sqrt{15-2x} = x;$
2. $\sqrt{x+6} = x;$
3. $\sqrt{2x+3} = 6-x;$
4. $\sqrt{4x+1} = x-1;$
5. $\sqrt{2x^2-8x+15} = \sqrt{x^2-3x+21};$
6. $\sqrt{4x+1} = \sqrt{x^2+3x-1}.$

ВАРИАНТ 2

1. $\sqrt{7x-10} = x;$
2. $\sqrt{3x-2} = x;$
3. $\sqrt{5x-1} = 3-x;$
4. $\sqrt{2x-1} = 2x-1;$
5. $\sqrt{3x^2-8x+4} = \sqrt{x^2-x+1};$
6. $\sqrt{x^2+x-3} = \sqrt{1-2x}.$

Практическая работа № 34

Тема: Показательные уравнения

Цель работы: отработать навыки решения показательных уравнений

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, МК
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

Определение. Уравнение, содержащее переменную в показателе степени, называется показательным.

Основной метод

Уравнение вида $a^x = b$, где $a \neq 1, a > 0$ при $b < 0$ не имеет решений.

Если $b > 0$, то уравнение $x = \log_a b$.

Приведение к одному основанию

Уравнение вида $a^{f(x)} = a^{g(x)} \Leftrightarrow f(x) = g(x), a \neq 1, a > 0$.

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

- 1) $3^{6-7x} = 27$. 7) $2^{x^2+x-2} = 1$. 11) $128 \cdot 16^{2x+1} = 8^{3-2x}$.
2) $4^{5x-8} = 64$. 8) $2^{5x-6} = \frac{1}{8}$. 12) $3^{x+2} - 5 \cdot 3^x = 36$.
3) $6^{10x-1} = 36^{2x}$. 9) $49^{x+1} = \left(\frac{1}{7}\right)^x$. 13) $8 \cdot 2^{x-1} - 2^x = 48$.
4) $2^{5-3x} = 16^{4x+1}$. 10) $\left(\frac{1}{27}\right)^{1-x} = 81^x$.
5) $100^{2x+1} = 0,001$.
6) $3^{x^2-x-4} = 9$.

ВАРИАНТ 2

- 1) $4^{2-5x} = 64$. 7) $5^{x^2+2x-1} = 25$. 11) $9 \cdot 81^{1-2x} = 27^{2-x}$.
2) $5^{5-3x} = 125$. 8) $\left(\frac{1}{3}\right)^{4x+5} = 81$. 12) $3^x + 3^{x+1} = 108$.
3) $9^{8x+5} = 81^{2x}$. 9) $27^{1+2x} = \left(\frac{1}{9}\right)^{2+x}$. 13) $3^x - \left(\frac{1}{3}\right)^{2-x} = 24$.
4) $6^{3x+5} = 36^{1+4x}$.
5) $10^{3x+1} = 0,01$.
6) $3^{x^2-x-2} = 1$. 10) $\left(\frac{1}{25}\right)^{1-4x} = 125^{2x}$

Практическая работа № 35

Тема: Логарифмические уравнения

Цель работы: отработать навыки решения логарифмических уравнений

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, МК
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

Определение. Уравнение, содержащее переменную под знаком логарифма, называется логарифмическим.

$\log_a x = b$, $a > 1$, $a \neq 1$. – простейшее логарифмическое уравнение.

$$\log_a f(x) = \log_a g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) = g(x) \\ f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \end{cases}$$

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

1. $\log_2(4 - x) = 8$
2. $\log_{\frac{1}{2}}(12 - 4x) = -4$
3. $\log_7(x + 5) = \log_7(4x - 7)$
4. $\log_5(5 - x) = 2 \cdot \log_5 3$
5. $\log_8(x^2 + x) = \log_8(x^2 - 4)$
6. $\log_{x-3} 16 = 2$
7. $\log_4(4 + 7x) = \log_4(1 + 5x) + 1$
8. $\log_2 x + \log_2(x + 2) = 3$
9. $\log_{27} 3^{4x-4} = 4$
10. $\log_2^2 x + \log_2 x - 6 = 0$

ВАРИАНТ 2

1. $\log_4(5 - x) = 2$
2. $\log_{\frac{1}{7}}(13 - x) = -1$
3. $\log_8(x + 6) = \log_8(4x - 9)$
4. $\log_4(8 - 5x) = 2 \cdot \log_4 3$
5. $\log_5(x^2 + 4x) = \log_5(x^2 + 11)$
6. $\log_{x-7} 25 = 2$
7. $\log_2(8 + 3x) = \log_2(3 + x) + 1$
8. $\log_5 x + \log_5(x - 4) = 1$
9. $\log_{16} 2^{2x-7} = 3$
10. $\log_2^2 x - 2 \cdot \log_2 x - 3 = 0$

Практическая работа № 36

Тема: Решение тригонометрических уравнений

Цель работы: отработать навыки решения тригонометрических уравнений

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, таблицы значений тригонометрических функций
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Образец решения:

Если в уравнение переменная входит в одном и том же виде, то удобно соответствующее выражение с переменной обозначить одной буквой

Решите уравнение $2 \sin^2 x - 7 \sin x + 3 = 0$.

Решение

► Пусть $\sin x = t$, тогда получаем:
 $2t^2 - 7t + 3 = 0$.

Отсюда $t_1 = 3$; $t_2 = \frac{1}{2}$.

1. При $t = 3$ имеем $\sin x = 3$ — уравнение не имеет корней, поскольку $|3| > 1$.

2. При $t = \frac{1}{2}$ имеем $\sin x = \frac{1}{2}$,

тогда $x = (-1)^n \arcsin \frac{1}{2} + \pi n$,

$$x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}.$$

Ответ: $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$. ◀

Комментарий

Анализируя вид этого уравнения, замечаем, что в его запись входит только одна тригонометрическая функция $\sin x$. Поэтому удобно ввести новую переменную $\sin x = t$.

После решения квадратного уравнения необходимо выполнить обратную замену и решить полученные простейшие тригонометрические уравнения.

Задания для практической работы

Вариант 1.

1. $2\sin^2 x - 3\sin x - 2 = 0$.
2. $4\cos^2 x + 4\sin x - 1 = 0$.
3. $\sin 2x - \cos x = 0$.
4. $\cos 7x + \cos x = 0$.
5. $2\cos^2 x - \sin 2x = 0$.
6. $\cos x + \cos 3x = \cos 2x$.

Вариант 2.

1. $2\cos^2 x - 5\cos x + 2 = 0$.
2. $4\sin^2 x - 4\cos x - 1 = 0$.
3. $\sqrt{3} \cos x + \sin 2x = 0$.
4. $\sin x + \sin 5x = 0$.
5. $\sin^2 x - 0,5 \sin 2x = 0$.
6. $\sin 2x + \sin 6x = \cos 2x$.

Практическая работа № 37

Тема: Решение систем уравнений

Цель работы: отработать навыки решения показательных и логарифмических систем уравнений

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, МК
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

$$1. \begin{cases} 2^{y-x} = 16, \\ x - 2y = 1. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x + y = 1, \\ \log_2(2x - y) = 1. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} x + y = 4, \\ \log_3 x + \log_3 y = 1. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 2^x \cdot 2^{-y} = 4, \\ \log_3 x + \log_3 y = 1. \end{cases}$$

ВАРИАНТ 2

$$1. \begin{cases} 12^{x+5y} = 144, \\ 3x - 5y = 4. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 3x - 2y = -1, \\ \log_2(2x + 3y) = 3. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} \log_4 3 + \log_4 y = \log_4(10 - x), \\ xy = 3. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 9^x \cdot 3^y = 81, \\ \log_2 x + \log_2 y = 1. \end{cases}$$

Практическая работа № 38

Тема: Решение неравенств методом интервалов

Цель работы: отработать навыки решения неравенств методом интервалов

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, МК
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

$$\begin{array}{ll} 1) \quad \frac{(5-x)(4+x)}{3-x} > 0; & 4) \quad \frac{x^2+x-2}{x^2+2x-3} < 0; \\ 2) \quad \frac{x^2+6x-27}{2x-10} \geq 0; & 5) \quad \frac{x^3 \cdot (3-x)^2}{x-2} < 0. \\ 3) \quad x \cdot (x-5)^2 < 0; & \end{array}$$

ВАРИАНТ 2

$$\begin{array}{ll} 1) \quad \frac{(4-x)(3+x)}{2-x} > 0; & 4) \quad \frac{x^2+x-2}{x^2-2x-8} < 0; \\ 2) \quad \frac{x^2+5x-14}{3x-9} \leq 0; & 5) \quad \frac{(x-2)^3(x+5)}{(x+3)^2} \geq 0. \\ 3) \quad x \cdot (x+3)^2 > 0; & \end{array}$$

Практическая работа № 39

Тема: Показательные неравенства

Цель работы: отработать навыки решения показательных неравенств

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, МК
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

Определение. Неравенство, содержащее переменную в показателе степени, называется показательным.

При решении показательных неравенств используют следующие утверждения:

При $a > 1$

$$a^{f(x)} < a^{g(x)} \Leftrightarrow f(x) < g(x)$$

при $0 < a < 1$

$$a^{f(x)} < a^{g(x)} \Leftrightarrow f(x) > g(x)$$

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

$$1) \quad 2^x < \frac{1}{8};$$

$$5) \quad 3^x + 3^{x+1} < 108;$$

$$2) \quad (0,1)^{x+1} \geq 100;$$

$$6) \quad \left(\frac{4}{5}\right)^{x^2} < \left(\frac{5}{4}\right)^{3x-4}.$$

$$3) \quad 0,7^{2x-9} > 0,7^{3x-6};$$

$$4) \quad 27^{1+2x} > \left(\frac{1}{9}\right)^{2+x};$$

ВАРИАНТ 2

$$1) \quad 3^x > \frac{1}{27};$$

$$5) \quad 7^{x+2} - 14 \cdot 7^x > 5;$$

$$2) \quad (0,1)^{2x-3} \leq 10;$$

$$6) \quad \left(\frac{3}{4}\right)^{x^2} > \left(\frac{4}{3}\right)^{2x-3}.$$

$$3) \quad 0,2^{x-1} \leq 0,2^{-2x+8};$$

$$4) \quad \left(\frac{1}{4}\right)^{2+3x} < 8^{x-1};$$

Практическая работа № 40

Тема: Логарифмические неравенства

Цель работы: отработать навыки решения логарифмических неравенств

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта,
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

Определение. Неравенство, содержащее переменную только под знаком логарифма, называется логарифмическим неравенством.

Решение логарифмических неравенств основывается на свойстве монотонности логарифмической функции. Неравенство вида:

$$\log_a f(x) > \log_a g(x)$$

при $a > 1$

$$\log_a f(x) > \log_a g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) > g(x) \\ f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \end{cases}$$

при $0 < a < 1$

$$\log_a f(x) > \log_a g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) < g(x) \\ f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \end{cases}$$

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

- | | |
|--|---|
| 1. $\log_5(2x + 3) < 2 ;$ | 4. $\log_{\frac{1}{5}}(2 - 3x) < -1 ;$ |
| 2. $\log_4(4 - 5x) > 1 ;$ | 5. $\log_3(7x - 1) > 2 \cdot \log_3 6 - \log_3 2 ;$ |
| 3. $\log_{\frac{1}{2}}(3x + 7) > -2 ;$ | 6. $\log_7(5 - x) < \log_7 2 + 1 .$ |

ВАРИАНТ 2

- | | |
|--|---|
| 1. $\log_4(3x + 2) < 2 ;$ | 4. $\log_{\frac{1}{6}}(10 - x) < -1 ;$ |
| 2. $\log_5(4 - 6x) > 1 ;$ | 5. $\log_2(6x + 1) > 2 \cdot \log_2 6 - \log_2 4 ;$ |
| 3. $\log_{\frac{1}{3}}(2x + 9) > -2 ;$ | 6. $\log_6(9 - x) < \log_6 2 + 1 .$ |

Практическая работа № 41

Тема: Вычисление производной функции

Цель работы: отработать навыки вычисления производной функции

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, таблица производных
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

Найдите производную функции:

- 1) $f(x) = 2x^4 + 5x^2 - 3x + 7$.
- 3) $f(x) = e^x - 5 \cdot \operatorname{tg} x + 2 \cdot \sqrt{x}$.
- 4) $f(x) = (2 + 7x) \cdot (2x + 3)$.
- 5) $f(x) = (2 + 4x) \cdot (1 - 3x)$.
- 6) $f(x) = \frac{4 + 8x}{x + 7}$.
- 7) $f(x) = \frac{2 + 6x}{7 - x}$.

Найдите производную сложной функции:

- 1) $f(x) = \sqrt{6x + 3}$.
- 2) $f(x) = \cos(\pi - 2x)$.
- 3) $f(x) = (6 - 7x)^6$.
- 4) $f(x) = \ln(3x + 7)$.
- 5) $f(x) = \operatorname{tg}\left(5x + \frac{\pi}{3}\right)$.

ВАРИАНТ 2

Найдите производную функции:

- 1) $f(x) = 5x^6 - 8x^4 + 3x^2 + 12$.
- 3) $f(x) = 4 \cdot \log_2 x - 2 \cdot \operatorname{ctg} x + \frac{1}{x}$.
- 4) $f(x) = (8x + 1) \cdot (3 + 5x)$.
- 5) $f(x) = (4x + 1) \cdot (7 - 3x)$.
- 6) $f(x) = \frac{4 + 2x}{5 + 6x}$.
- 7) $f(x) = \frac{4 + 3x}{7 - 2x}$.

Найдите производную сложной функции:

- 1) $f(x) = \sqrt{3 - 8x}$.
- 2) $f(x) = (4 - 2x)^{10}$.
- 3) $f(x) = \ln(3 - 4x)$.
- 4) $f(x) = 5^{1+6x}$.
- 5) $f(x) = \operatorname{ctg} 3x$.

Практическая работа № 42

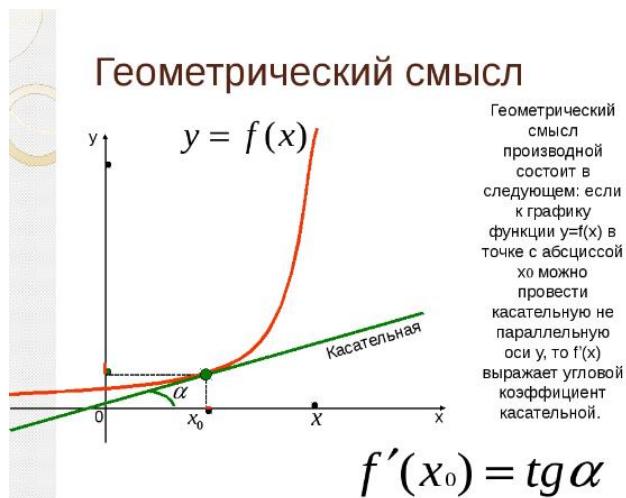
Тема: Геометрический смысл производной

Цель работы: отработать навыки решения задач, связанных с геометрическим смыслом производной, закрепить навык работы с таблицей производных

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, таблица производных
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:



Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1.

1. Данна функция $f(x)=5-4x-3x^2$. Найдите координаты точки ее графика, в которой угловой коэффициент касательной к нему равен 2 .
2. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x)=5x^3-2x^2+8$ в его точке с абсциссой равной -2 .
3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x)=5x^2-4x+3$ в точке с абсциссой $x_0=1$.

ВАРИАНТ 2

1. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x)=2x^3-3x^2-4$ в его точке с абсциссой равной -2 .
2. Данна функция $f(x)=-5+2x+7x^2$. Найдите координаты точки ее графика, в которой угловой коэффициент касательной к нему равен -26
3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x)=3x^2+4x-2$ в точке с абсциссой $x_0=1$.

Практическая работа № 43

Тема: Механический смысл производной

Цель работы: отработать навыки решения задач, связанных с механическим смыслом первой и второй производной, закрепить навык работы с таблицей производных

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, таблица производных
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

1. Точка движется по закону $S(t)=12t - 3t^2$ (м), t - в сек. Через сколько секунд после начала движения точка остановится?
2. Тело движется по закону $S(t)=t^3 - 3t + 4$ (м), t - в сек. Найти скорость тела через 3 сек после начала движения.
3. Тело движется по закону $S(t)=4 + 3t - 0,5t^2$ (м), t - в сек. Через сколько секунд после начала движения тело остановится?
4. Найдите момент остановки тела, движущегося по закону $s(t)=t^2 - 6t - 16$.
5. Найдите скорость точки в момент времени $t = 3$ с, если она движется прямолинейно по закону $s(t)=t^4 - t^2$ (м).
6. Найдите скорость тела в произвольный момент времени и в момент времени $t = 2$ с, если тело движется по закону $S(t)=0,5t^2 + 3t + 2$ (м), t - в сек.

Практическая работа № 44

Тема: Исследование функции на монотонность и экстремумы

Цель работы: отработать навыки нахождения промежутков монотонности и точек экстремума функции с помощью производной, закрепить навык работы с таблицей производных

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, таблица производных
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

ВАРИАНТ 2

Найти промежутки монотонности функции:

1) $f(x) = x^2 - 5x + 5.$

2) $f(x) = x^3 + x^2 - 5x + 3.$

3) $f(x) = \frac{1}{4} x^4 - 2 x^2 + 3.$

1) $f(x) = x^2 + 4x - 5.$

2) $f(x) = x^3 - x^2 - x + 3.$

3) $f(x) = \frac{1}{4} x^4 - 2 x^3 + 3.$

Найти точки экстремума функции:

1. $f(x) = -x^2 - 6x + 5.$

2. $f(x) = x^3 - 12 x + 3.$

1) $f(x) = -x^2 + 8x + 5.$

2) $f(x) = -x^3 + 27 x.$

Практическая работа № 45

Тема: Примеры применения производной к исследованию функции

Цель работы: отработать навыки исследования функции с помощью производной

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, таблица производных
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

Исследовать функцию и построить ее график:

- | | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 1.1. $f(x) = x^2 + x - 6 .$ | 2.1. $f(x) = x^3 + 3x^2 - 2 .$ |
| 1.2. $f(x) = x^2 - x - 6 .$ | 2.2. $f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x + 2 .$ |
| 1.3. $f(x) = x^2 - 3x - 4 .$ | 2.3. $f(x) = x^3 + 3x^2 - 1 .$ |
| 1.4. $f(x) = x^2 + 2x - 3 .$ | 2.4. $f(x) = x^3 + 3x^2 .$ |
| 1.5. $f(x) = x^2 + x - 2 .$ | 2.5. $f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x + 3 .$ |
| 1.6. $f(x) = x^2 - x - 2 .$ | 2.6. $f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x + 4 .$ |

Практическая работа № 46

Тема: Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке

Цель работы: отработать навыки по нахождению наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке с помощью производной функции

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, таблица производных
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке:

1) $f(x) = 3x - 1$ на $[-1; 2]$.

2) $f(x) = -x^2$ на $[-1; 2]$.

3) $f(x) = 3x - x^3$ на $[-2; 0]$.

4) $f(x) = \frac{x^2 + 4}{x}$ на $[1; 3]$.

ВАРИАНТ 2

1) $f(x) = 3 - 2x$ на $[-3; 1]$.

2) $f(x) = x^2$ на $[-3; 2]$.

3) $f(x) = x^3 - 3x$ на $[-3; 0]$.

4) $f(x) = \frac{x}{x+1}$ на $[1; 5]$.

Практическая работа № 47

Тема: Вычисление неопределенного интеграла

Цель работы: отработать навыки по вычислению неопределенного интеграла с помощью таблицы интегралов

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, таблица интегралов
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

$$1) \int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C;$$

$$2) \int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C;$$

$$3) \int \cos x dx = \sin x + C;$$

$$4) \int \sin x dx = -\cos x + C;$$

$$5) \int \frac{dx}{x} = \ln|x| + C;$$

$$6) \int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C;$$

$$7) \int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C;$$

$$8) \int e^x dx = e^x + C;$$

$$9) \int dx = x + C;$$

$$10) \int \frac{dx}{x^n} = -\frac{1}{(n-1)x^{n-1}} + C.$$

Задания для практической работы

Вычислите неопределенный интеграл. Проверьте ответ дифференцированием.

ВАРИАНТ 1

$$1. \int (x^3 - 3x^2 + x - 1) dx;$$

$$2. \int \left(3\sin x + \frac{2}{\sqrt{x}} - 1 \right) dx;$$

$$3. \int \left(e^x - \frac{4}{x^2} + 5 \right) dx;$$

$$4. \int \left(\frac{2}{x^3} - \frac{3}{x} - 3 \right) dx;$$

$$5. \int \left(\frac{2}{\cos^2 x} + \frac{x}{2} + 1 \right) dx;$$

$$6. \int \frac{x + x^2 - 1}{x^3} dx.$$

ВАРИАНТ 2

$$1. \int (x^4 - 5x^2 + x + 7) dx;$$

$$2. \int \left(3\cos x - \frac{4}{\sqrt{x}} - 8 \right) dx;$$

$$3. \int \left(e^x + \frac{5}{x^2} - 2 \right) dx;$$

$$4. \int \left(\frac{3}{x^4} + \frac{4}{x} - 1 \right) dx;$$

$$5. \int \left(\frac{3}{\sin^2 x} - \frac{x}{5} - 4 \right) dx;$$

$$6. \int \frac{x - x^2 + 4}{x^3} dx.$$

Практическая работа № 48

Тема: Физические приложения неопределенного интеграла

Цель работы: отработать навыки решения простейших физических задач с помощью неопределенного интеграла

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, таблица интегралов
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

$$1) \int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C;$$

$$2) \int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C;$$

$$3) \int \cos x dx = \sin x + C;$$

$$4) \int \sin x dx = -\cos x + C;$$

$$5) \int \frac{dx}{x} = \ln|x| + C;$$

$$6) \int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C;$$

$$7) \int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C;$$

$$8) \int e^x dx = e^x + C;$$

$$9) \int dx = x + C;$$

$$10) \int \frac{dx}{x^n} = -\frac{1}{(n-1)x^{n-1}} + C.$$

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

1. Найти закон движения точки, если скорость прямолинейного движения ее изменяется по закону $v(t) = 5t^3 + 3t - 1 \text{ м/с}$.
2. Скорость прямолинейного движения точки изменяется по закону $v(t) = 2 \cos t \text{ м/с}$. Найти закон движения, если в момент времени $t = \frac{\pi}{6} \text{ с}$ точка находилась на расстоянии $s = 4 \text{ м}$ от начала отсчета.
3. Точка движется прямолинейно с ускорением $a(t) = \frac{16}{x^2} + 31 + \frac{1}{2\sqrt{x}} \text{ м/с}^2$. Найти скорость движения, если в момент времени $t = 1 \text{ с}$ ее скорость $v = 8 \text{ м/с}$.
4. Точка движется прямолинейно с ускорением $a(t) = 5t - 8 \text{ м/с}^2$. Найти скорость и закон движения точки, если в момент $t = 1 \text{ с}$ ее скорость $v = 5 \text{ м/с}$, а путь $s = 3 \text{ м}$.

ВАРИАНТ 2

1. Найти закон движения точки, если скорость прямолинейного движения ее изменяется по закону $v(t) = 6t^2 + 2t - 7 \text{ м/с}$.
2. Скорость прямолинейного движения точки изменяется по закону $v(t) = -4 \sin t \text{ м/с}$. Найти закон движения, если за время $t = \frac{\pi}{3} \text{ с}$ точка прошла $s = 7 \text{ м}$.
3. Точка движется прямолинейно с ускорением $a(t) = \frac{1}{\sqrt{x}} + x^3 + x^3 \text{ м/с}^2$. Найти скорость движения, если в момент времени $t = 1 \text{ с}$ ее скорость $v = 3 \text{ м/с}$.
4. Точка движется прямолинейно с ускорением $a(t) = -6t + 24 \text{ м/с}^2$. Найти скорость и закон движения точки, если в момент $t = 1 \text{ с}$ ее скорость $v = 15 \text{ м/с}$, а путь $s = 20 \text{ м}$.

Практическая работа № 49

Тема: Вычисление определенного интеграла

Цель работы: отработать навыки по вычислению определенного интеграла с помощью таблицы интегралов

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, таблица интегралов
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

$$1) \int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C;$$

$$2) \int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C;$$

$$3) \int \cos x dx = \sin x + C;$$

$$4) \int \sin x dx = -\cos x + C;$$

$$5) \int \frac{dx}{x} = \ln|x| + C;$$

$$6) \int \frac{dx}{\sin^2 x} = -ctg x + C;$$

$$7) \int \frac{dx}{\cos^2 x} = tg x + C;$$

$$8) \int e^x dx = e^x + C;$$

$$9) \int dx = x + C;$$

$$10) \int \frac{dx}{x^n} = -\frac{1}{(n-1)x^{n-1}} + C.$$

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1.

$$1. \int_{-1}^2 (x^2 + 3x - 4) dx$$

$$2. \int_{-2}^1 (x^2 - 2x + 5) dx$$

$$3. \int_{-2}^1 (x^2 + x - 3) dx$$

$$4. \int_{-3}^1 (2x^2 + 3x - 4) dx$$

$$5. \int_{-3}^2 (x + 3x^2 - 2) dx$$

ВАРИАНТ 2.

$$1. \int_{-2}^1 (x^2 + 3x - 4) dx$$

$$2. \int_{-1}^2 (x^2 + 3x - 4) dx$$

$$3. \int_1^2 (x - 2x^2 + 1) dx$$

$$4. \int_{-3}^2 (3x^2 - 2x - 3) dx$$

$$5. \int_{-2}^1 (2x^2 + 3x - 5) dx$$

Практическая работа № 50

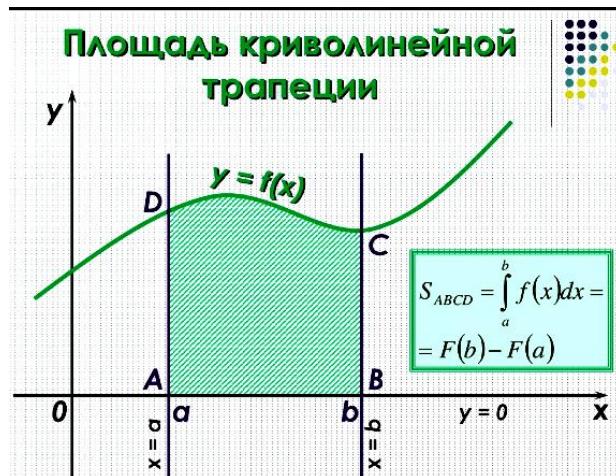
Тема: Площадь криволинейной трапеции

Цель работы: отработать навыки применения определенного интеграла к вычислению площадей криволинейной трапеции

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, таблица интегралов
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:



Задания для практической работы

Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями:

1. $y = x^2 - 4x + 4$
 $x = 0 \quad y = 0$

6. $y = x^2 - 4x + 3$
 $x = 0 \quad y = 0$

2. $y = x^2 - 4x + 3$
 $x = -1 \quad y = 0$

7. $y = x^2 + 5x + 6$
 $y = 0 \quad x = 0$

3. $y = x^2 - 6x + 8$
 $x = 1 \quad y = 0$

8. $y = x^2 - 6x + 8$
 $x = 0 \quad y = 0$

4. $y = 2x^2 + 4x + 7$
 $x = -2 \quad x = -1$

9. $y = x^2 + 5x + 6$
 $x = -4 \quad y = 0$

5. $y = 2x^2 + 4x + 7$
 $x = -1 \quad x = 0$

10. $y = -2x^2 + 4$
 $x = -1 \quad x = 1$

Практическая работа № 51

Тема: Механические и физические приложения определенного интеграла

Цель работы: отработать навыки применения определенного интеграла к решению простейших физических задач

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, МК, таблица интегралов
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Задания для практической работы

1. Какую работу нужно совершить, чтобы растянуть пружину на $0,06\text{ м}$, если сила 1 Н растягивает ее на $0,01\text{ м}$?
2. Сила в 60 Н растягивает пружину на 2 см . Первоначальная длина пружины равна 14 см . Какую работу нужно совершить, чтобы растянуть ее до 20 см ?
3. Пружина в спокойном состоянии имеет длину $0,15\text{ м}$. Какую работу надо совершить при растяжении пружины от $0,23\text{ м}$ до $0,25\text{ м}$, если сила в 30 Н растягивает ее на $0,01\text{ м}$?
4. При сжатии пружины на $0,05\text{ м}$ совершается работа 30 Дж . Какую работу необходимо совершить, чтобы сжать пружину на $0,08\text{ м}$?

Практическая работа № 52

Тема: Площадь поверхности призмы, параллелепипеда, куба

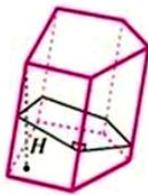
Цель работы: формирование умений и навыков при решении задач по вычислению площади поверхности призмы, параллелепипеда, куба

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, справочный материал по геометрии
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

1. Наклонная призма



(l – боковое ребро, $P_{\text{сеч}}$ – периметр перпендикулярного сечения, $S_{\text{сеч}}$ – площадь перпендикулярного сечения)

$$S_{\text{бок}} = P_{\text{сеч}} l;$$

$$V = S_{\text{сеч}} l = S_{\text{осн}} H;$$

$$S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн}}$$

2. Прямая призма

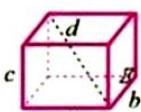


$$S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} H;$$

$$V = S_{\text{осн}} H;$$

$$S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн}}$$

3. Прямоугольный параллелепипед



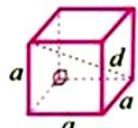
(a , b , c – его измерения, d – диагональ)

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

$$V = abc;$$

$$S_{\text{полн}} = 2(ab + bc + ac)$$

4. Куб



(a – ребро)

$$d = a\sqrt{3}; \quad V = a^3;$$

$$S_{\text{полн}} = 6a^2$$

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1.

1

Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8 см. Диагональ боковой грани, содержащей гипотенузу треугольника, равна 26 см.

Найдите:

- высоту призмы;
- боковую поверхность призмы;
- полную поверхность призмы.

2

Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны 2

и 3 см, а диагональ – 7 см.
Найдите боковую поверхность параллелепипеда.

ВАРИАНТ 2.

1

Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 20 см и катетом 16 см. Диагональ боковой грани, содержащей второй катет треугольника, равна 13 см.

2

Сторона основания и высота прямоугольного параллелепи-

педа равны 2 и 1 см, а диагональ – 3 см. Найдите боковую поверхность параллелепипеда.

3

Основание прямого параллелепипеда – параллелограмм со сторонами 5 и 8 см и острым углом 30° . Полная поверхность параллелепипеда равна 170 дм^2 . Найдите его высоту.

3

Основании прямого параллелепипеда лежит ромб с периметром 16 дм и тупым углом 150° . Полная поверхность параллелепипеда равна 96 дм^2 . Найдите его высоту.

Практическая работа № 53

Тема: Объем призмы, параллелепипеда, куба

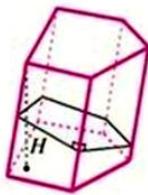
Цель работы: формирование умений и навыков при решении задач по вычислению объема призмы, параллелепипеда, куба

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, справочный материал по геометрии
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

1. Наклонная призма



(l – боковое ребро, $P_{\text{сеч}}$ – периметр перпендикулярного сечения, $S_{\text{сеч}}$ – площадь перпендикулярного сечения)

$$S_{\text{бок}} = P_{\text{сеч}} l; \\ V = S_{\text{сеч}} l = S_{\text{осн}} H; \\ S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн}}$$

2. Прямая призма

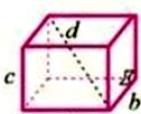


$$S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} H;$$

$$V = S_{\text{осн}} H;$$

$$S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн}}$$

3. Прямоугольный параллелепипед



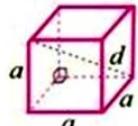
(a, b, c – его измерения, d – диагональ)

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

$$V = abc;$$

$$S_{\text{полн}} = 2(ab + bc + ac)$$

4. Куб



(a – ребро)

$$d = a\sqrt{3}; \quad V = a^3;$$

$$S_{\text{полн}} = 6a^2$$

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1.

1

Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны 4 и 5 см, а диагональ большей боковой грани равна 13 см. Найдите объем параллелепипеда.

2

Основание прямого параллелепипеда – ромб с периметром 20 см и диагональю 8 см. Высота параллелепипеда равна меньшей диагонали его основания. Найдите объем параллелепипеда.

3

Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с основанием 8 см и периметром 18 см. Найдите объем призмы, если две ее боковые грани – квадраты.

4

Боковое ребро прямой призмы равно 10 см, а ее объем – 300 см³. Основание призмы – прямоугольный треугольник с катетом 12 см. Найдите боковую поверхность призмы.

ВАРИАНТ 2.

1

Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны 6 и 8 см, а диагональ меньшей боковой грани равна 10 см. Найдите объем параллелепипеда.

2

Основание прямого параллелепипеда – ромб с периметром 40 см и диагональю 12 см. Высота параллелепипеда равна большей диагонали его основания. Найдите объем параллелепипеда.

3

Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с боковой стороной 5 см и периметром 18 см. Найдите объем призмы, если одна ее боковая грань – квадрат.

4

Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8 см. Объем призмы равен 240 см³. Найдите боковую поверхность призмы.

Практическая работа № 54

Тема: Площадь поверхности пирамиды

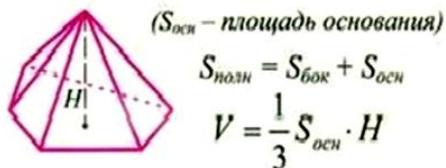
Цель работы: формирование умений и навыков при решении задач по вычислению площади поверхности пирамиды

Методическое обеспечение:

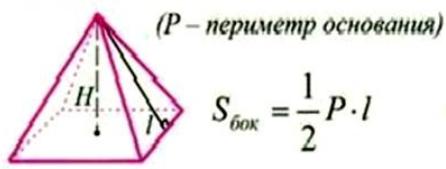
- ✓ Инструкционная карта, справочный материал по геометрии
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

1. Произвольная пирамида



2. Правильная пирамида



Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1.

1

В правильной четырехугольной пирамиде апофема равна 4 см, а боковое ребро — 5 см. Найдите:
а) сторону основания пирамиды;
б) высоту пирамиды;
в) полную поверхность пирамиды.

2

В правильной треугольной пирамиде боковая поверхность равна 27 дм^2 , а периметр основания — 18 дм. Найдите апофему и плоский угол при вершине пирамиды.

3

Страна основания правильной четырехугольной пирамиды равна 4 см, а апофема образует с плоскостью основания угол 60° . Найдите:
а) высоту пирамиды;
б) боковую поверхность пирамиды.

ВАРИАНТ 2.

1

В правильной четырехугольной пирамиде сторона основания равна 6 см, а апофема — 4 см. Найдите:
а) боковое ребро пирамиды;
б) высоту пирамиды;
в) полную поверхность пирамиды.

2

В правильной треугольной пирамиде полная поверхность равна $16\sqrt{3} \text{ дм}^2$, а площадь основания — $4\sqrt{3} \text{ дм}^2$. Найдите боковое ребро и плоский угол при вершине пирамиды.

3

Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 4 см, а ее апофема образует с высотой угол 45° . Найдите:
а) площадь основания пирамиды;
б) боковую поверхность пирамиды.

Практическая работа № 55

Тема: Объем пирамиды

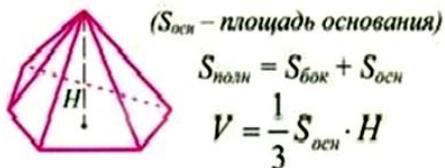
Цель работы: формирование умений и навыков при решении задач по вычислению объема пирамиды

Методическое обеспечение:

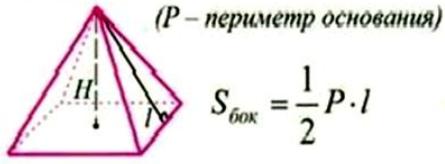
- ✓ Инструкционная карта, справочный материал по геометрии
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

1. Произвольная пирамида



2. Правильная пирамида



Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

1

Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 3 см. Боковое ребро пирамиды образует с плоскостью основания угол 60° . Найдите объем пирамиды.

2

Основание пирамиды — прямоугольник с меньшей стороной 5 см и углом между диагоналями 60° . Каждое боковое ребро пирамиды равно 13 см. Найдите объем пирамиды.

3

Основание пирамиды — прямоугольный треугольник с катетом 5 см и противолежащим ему углом 30° . Все боковые ребра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом 45° . Найдите объем пирамиды.

ВАРИАНТ 2

1

Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 6 см, а двугранный угол при основании пирамиды — 60° . Найдите объем пирамиды.

2

Основание пирамиды — прямоугольник с большей стороной $6\sqrt{3}$ см и углом между диагоналями 120° . Каждое боковое ребро пирамиды равно 10 см. Найдите объем пирамиды.

3

Основание пирамиды — прямоугольный треугольник с катетом $4\sqrt{3}$ см и прилежащим к нему углом 60° . Все боковые ребра пирамиды образуют с ее высотой углы, равные 45° . Найдите объем пирамиды.

Практическая работа № 56

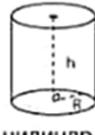
Тема: Площадь поверхности тел вращения

Цель работы: формирование умений и навыков при решении задач по вычислению площади поверхности тел вращения

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, справочный материал по геометрии
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

 цилиндр	$S = 2S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}} =$ $= 2\pi R^2 + 2\pi Rh$
 конус	$S = S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}} = \pi R^2 + \pi RL$ <p style="text-align: center;">L – образующая</p> $L = \sqrt{R^2 + h^2}$
 шар	$S = 4\pi R^2$

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1.

1

Осевое сечение цилиндра — квадрат с периметром 16 см. Найдите полную поверхность цилиндра.

2

Сечение цилиндра, параллельное его оси, имеет площадь 18 см^2 и отсекает от окружности основания дугу в 60° . Найдите боковую поверхность цилиндра, если его образующая равна 3 см.

3

Образующая конуса равна 8 см и наклонена к плоскости основания под углом 30° . Найдите полную поверхность конуса.

ВАРИАНТ 2.

1

Осевое сечение цилиндра — квадрат с площадью 36 см^2 . Найдите полную поверхность цилиндра.

2

Сечение, параллельное оси цилиндра, пересекает его основание по хорде длиной $4\sqrt{2}$ см, стягивающей дугу в 90° . Площадь сечения равна $24\sqrt{2} \text{ см}^2$. Найдите боковую поверхность цилиндра.

3

Высота конуса равна 3 см и составляет с образующей угол 60° . Найдите полную поверхность конуса.

4

Радиусы оснований усеченного конуса равны 3 и 6 см. Найдите боковую поверхность конуса, если его высота равна 4 см.

5

Объем шара равен $36\pi \text{ см}^3$. Найдите площадь его поверхности.

6

На расстоянии 12 дм от центра сферы проведено сечение, пересекающее сферу по окружности, длина которой равна 10π дм. Найдите площадь сферы.

4

Радиус большего основания усеченного конуса равен 7 см, а его высота и образующая равны 3 и 5 см соответственно. Найдите боковую поверхность конуса.

5

Найдите площадь поверхности шара, объем которого равен $144\pi \text{ см}^3$.

Сечение шара имеет площадь $64\pi \text{ дм}^2$ и удалено от центра шара на 6 дм. Найдите площадь поверхности шара.

Практическая работа № 57

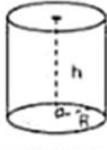
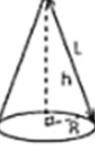
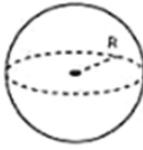
Тема: Объем тел вращения

Цель работы: формирование умений и навыков при решении задач по вычислению объема тел вращения

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, справочный материал по геометрии
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

 цилиндр	$V = \pi R^2 h$ R – радиус основания h – высота	 конус	$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$	 шар	$V = \frac{4}{3} \pi R^3$
--	---	--	--	--	---------------------------

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1.

1

Высота цилиндра равна 5 см, а диагональ осевого сечения — 13 см. Найдите объем цилиндра.

2

Найдите объем конуса, если его образующая равна 15 см, а диаметр его основания — 18 см.

3

Площадь сечения шара, проходящего через его центр (большого круга), равна $9\pi \text{ см}^2$. Найдите объем шара.

4

Осевое сечение конуса — равносторонний треугольник с высотой $3\sqrt{3}$ см. Найдите объем конуса.

5

Параллельно оси цилиндра на расстоянии 4 см от нее проведено сечение, пересекающее основание по хорде длиной 6 см. Диагональ сечения равна 10 см. Найдите объем цилиндра.

6

Площадь боковой поверхности конуса равна $20\pi \text{ см}^2$, а его образующая имеет длину 5 см. Найдите объем конуса.

ВАРИАНТ 2.

1

Радиус цилиндра равен 4 см, а диагональ осевого сечения — 10 см. Найдите объем цилиндра.

2

Найдите объем конуса, если его образующая равна 17 см, а высота — 15 см.

3

Длина окружности сечения, проходящего через центр шара (большой окружности), равна 8π см. Найдите объем шара.

4

Осевое сечение конуса — равнобедренный прямоугольный треугольник с высотой 3 см. Найдите объем конуса.

5

Сечение, параллельное оси цилиндра и удаленное от нее на 8 см, имеет площадь 60 см^2 . Высота цилиндра равна 5 см. Найдите объем цилиндра.

Объем конуса равен $16\pi \text{ см}^3$, а его высота имеет длину 3 см. Найдите боковую поверхность конуса.

Практическая работа № 58

Тема: Решение простейших комбинаторных задач

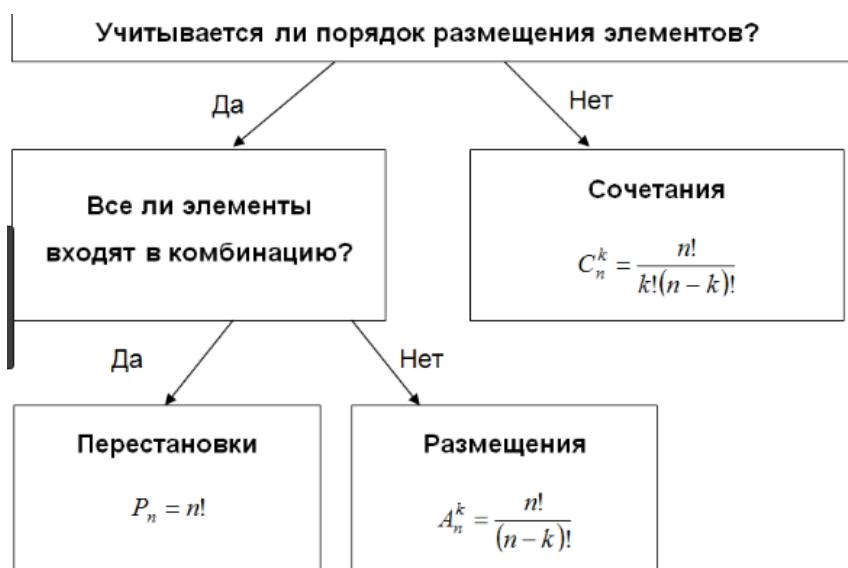
Цель работы: Отработать навыки решения простейших комбинаторных задач, используя такие комбинаторные соединения как перестановки, размещения и сочетания

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта,
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

Основные формулы комбинаторики



Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

1. Ольга помнит, что телефон подруги оканчивается цифрами 5, 7, 8, но забыла, в каком порядке эти цифры следуют. Укажите наибольшее число вариантов, которые ей придётся перебрать, чтобы дозвониться подруге.
2. Сколько способами может разместиться семья из трёх человек в четырёхместном купе, если других пассажиров в купе нет?
3. В группе 7 человек успешно занимаются математикой. Сколько способами можно выбрать двоих из них для участия в математической олимпиаде?
4. Сколько есть способов, чтобы заполнить карточку спортлото, в которой из 49 чисел необходимо выбрать 6?
5. Сколько есть способов, чтобы расставить на первой горизонтальной шахматной доски такие фигуры: две ладьи, два коня, два слона, одного ферзя и одного короля?
6. В классе 16 мальчиков и 12 девочек. Для уборки территории возле школы нужно 4 мальчика и 3 девочки. Сколько способами можно их выбрать со всех учеников класса?

ВАРИАНТ 2

1. В расписании на понедельник шесть уроков: алгебра, геометрия биология, история, физкультура, химия. Сколько способами можно составить расписание уроков на этот день так, чтобы два урока математики стояли рядом?
2. Сколько существует семизначных телефонных номеров, в которых все цифры различные и первая цифра отлична от нуля?
3. Для ремонта здания прибыла бригада, состоящая из 12 человек. Трёх из них надо отправить на четвёртый этаж, а четырёх из оставшихся – на пятый. Сколько способами это можно сделать?
4. Сколько есть способов, чтобы в данном тайме тренер смог бы выставить на поле 5 баскетболистов, если в команде 10 игроков, причём одного из ведущих игроков тренер планирует задействовать в игре не заменивая на другого игрока весь тайм?
5. Найдите количество трехзначных чисел, которые можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если цифры в числе повторяться не могут.
6. Сколько существует семизначных телефонных номеров, в которых все цифры разные, а номер не может начинаться с нуля?

Практическая работа № 59

Тема: Решение задач на вычисление вероятностей

Цель работы: Отработать навыки решения задач, используя классическое определение вероятности

Методическое обеспечение:

- ✓ Инструкционная карта, МК
- ✓ Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Карбачинская Н.Б., Лебедева Е.С., Харитонова Е.Е., М.М. Чернецов. М.: РГУП 2015.

Теоретический материал:

Теория вероятностей

Классическое определение вероятности
Вероятностью события A называется отношение числа благоприятных для A исходов к числу всех равновозможных исходов:

$$P(A) = \frac{m}{n},$$

где n — общее число равновозможных исходов, m — число исходов, благоприятствующих событию A .

Задания для практической работы

ВАРИАНТ 1

1. **[4]** Найти вероятность того, что левая страница наугад раскрытой книги (объёмом 368 страниц) будет иметь:
 - 1) чётный номер;
 - 2) нечётный номер;
 - 3) номер, кратный числу 100;
 - 4) однозначный номер.
2. **[5]** Какова вероятность того, что изъятая наугад из колоды в 36 листов карта окажется:
 - 1) или дамой треф, или королём красной масти;
 - 2) или валетом любой масти, или королём пик?
3. **[5]** В коробке находятся 5 белых, 7 чёрных и 3 красных шара. Наугад вынимается один шар. Найти вероятность того, что этот шар:
 - 1) или белый, или красный;
 - 2) не белый;
 - 3) не белый и не чёрный.

ВАРИАНТ 2

1. **[4]** Найти вероятность того, что левая страница наугад раскрытой книги (объёмом 288 страниц) будет иметь:
 - 1) нечётный номер;
 - 2) чётный номер;
 - 3) номер, кратный 50;
 - 4) однозначный номер.
2. **[5]** Какова вероятность того, что изъятая наугад из колоды в 36 листов карта окажется:
 - 1) или дамой червей, или валетом чёрной масти;
 - 2) или шестёркой треф, или дамой любой масти?
3. **[5]** В коробке находятся 6 чёрных, 8 красных и 4 белых шара. Наугад вынимается один шар. Найти вероятность того, что этот шар:
 - 1) или чёрный, или белый;
 - 2) не чёрный;
 - 3) не красный и не белый.