**Чебоксарский техникум строительства и
городского хозяйства
Минобразования Чувашии (ГАПОУ ЧР «ЧТСГХ»)**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

по дисциплине **Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия**

для студентов **1 курса**

группы ____________________

СОСТАВИЛЬ преподаватель Лукиянова В.Ю.

2024 г.

Оглавление

Введение

Курс предназначен для ознакомления студентов с основными понятиями разделов математики (Развитие понятия о числе; Корни, степени и логарифмы; Основы тригонометрии; Функции, их свойства и графики; Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции; Начало математического анализа; Уравнения и неравенства; Прямые и плоскости в пространстве; Координаты и векторы; Многогранники; Элементы теории вероятности и математической статистики), которые обычно изучаются студентами на первом курсе.

Математические знания, которые студент должен приобрести в результате изучения настоящего курса, призваны сыграть важную роль в процессе его дальнейшего обучения. Они понадобятся ему для успешного изучения общетеоретических и специальных предметов специализации.

В настоящее время математические методы широко используются для решения самых разнообразных технических и технологических задач. Поэтому студент должен предвидеть, что и после окончания учебного заведения он не раз столкнется с необходимостью применить свои математические знания в практической деятельности.

Курс математики призван создать у студента прочные навыки логического мышления, столь необходимые каждому специалисту.

Практическое занятие - это такой метод обучения, при котором обучающиеся под руководством преподавателя и по заранее намеченному плану выполняют определенные практические задания и в процессе их воспринимают и осмысливают новый учебный материал.

Проведение практических занятий с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие методические приемы:

- постановку темы занятий и определение задач практических занятий;
- определение порядка практического занятия или отдельных ее этапов;
- непосредственное выполнение практических занятий учащимися и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности;
- подведение итогов практических занятий и формулирование основных выводов.

Практическое занятие №1

Выполнение арифметических чисел над числами.

Цели занятия:

Образовательная: Научить выполнять арифметические действия над числами

Воспитательная: Формирование нравственных качеств

Развивающая: Развитие самостоятельности и инициативности

Обеспечение занятия: доска, ручка, бумага, учебник

Задание№1.

Записать число $\frac{27}{11}$ в виде бесконечной десятичной дроби.

▶ **Воспользуемся алгоритмом деления уголком:**

$$\begin{array}{l|l}
-27 & 11 \\
\underline{\ \ 22} & \overline{2{,}4545\ldots} \\
\ \ -50 & \\
\ \ \ \underline{\ \ 44} & \\
\ \ \ \ -60 & \\
\ \ \ \ \ \underline{\ \ 55} & \\
\ \ \ \ \ \ -50 & \\
\ \ \ \ \ \ \ \underline{\ \ 44} & \\
\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ 6\ldots &
\end{array}$$

Задание №2. Предоставить бесконечную периодическую десятичную 0,2(18) в виде обыкновенной.

✓ Пусть x=0,2(18)=0,2181818…Так как в записи этого числа до периода содержится только один десятичный знак, то, умножая на 10, получаем 10x=2,181818…

Период этой дроби состоит из двух частей последнего равенства на $10^2 = 100$, находим $1000x$ =218,181818…. Вычитая из $1000x$ =218,181818… - $10^2 = 100$, получаем $990x$=216.

Отсюда $x = \frac{216}{990} = \frac{12}{55}$.

Задание №3. Показать, что 2,999…=3.

✓ Пусть x=2,(9). Тогда $10x$=29,(9), откуда $9x$=27, x=3.

Упражнения

1. Записать в виде десятичной дроби:

1) $\frac{2}{3}$; 2) $\frac{8}{11}$; 3) $-\frac{3}{4}$; 4) $-8\frac{2}{7}$;

2. Выполнить действия и записать результат в виде десятичной дроби:

1) $\frac{2}{11}+\frac{1}{9}$; 2) $\frac{1}{6}+0{,}33$; 3) $\frac{3}{14}\cdot 1{,}05$; 4) $\frac{8}{13}+\frac{2}{3}$;

3. Записать в виде обыкновенной дроби бесконечную десятичную дробь:

1) 0,(6); 2) 1,(55); 3) 0,1(2); 4) -2,3(82).

4. Вычислить:

1) $\sqrt{63}\cdot\sqrt{28}$; 2) $\sqrt{50}:\sqrt{8}$; 3) $\left(3\frac{4}{25}+0{,}24\right)2{,}15+\left(5{,}1625-2\frac{3}{16}\right)\frac{2}{5}$.

5.Выяснить, каким числом (рациональным или иррациональным) является числовое значение выражения:

1) $(\sqrt{8}-3)\cdot(2\sqrt{2}+3)$; 2) $(\sqrt{3}-1)^2+(\sqrt{3}+1)^2$;

Задание на дом: *Алимов Ш.А. «Алгебра и начала анализа: Учеб.для 10-11 кл.» №10,11,12 стр.10*

Контрольные вопросы

1. Какие числа называются целыми?
2. Какие числа называются рациональными?
3. Периодическая дробь это…
4. Какие числа называются иррациональными?
5. Какие числа называются натуральными?

Практическое занятие №2

Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений.

Цели занятия:

Образовательная: Закрепить умения, знания, навыки

Воспитательная: Воспитание нравственных качеств

Развивающая: Развитие творческого и технического мышления

Обеспечение занятия: доска, ручка, бумага, учебник

*Задание №1.*Известно, что -0,333 является приближенным значением для $-\frac{1}{3}$. Найти погрешность и абсолютную погрешность этого приближения.

✓ Здесь $x = -\frac{1}{3},\ a = -0{,}333.$ Тогда, согласно определению погрешности приближения, $\Delta x = x - a = -\frac{1}{3} + 0{,}333 = -\frac{1}{3} + \frac{333}{1000} = -\frac{1}{3000}.$ Следовательно, погрешность приближения равна $-\frac{1}{3000}$, а абсолютная погрешность приближения равна $\frac{1}{3000}$.

Задание №2. Известно, что $\pi = 3{,}14...$ Найти точность приближенного равенства $\pi = 3{,}14.$

✓ Мы не знаем всех десятичных знаков в разложении числа π и в этом смысле мы не знаем истинного значения π. Следовательно, мы не можем найти погрешность и абсолютную погрешность данного приближения. Однако мы можем указать границу абсолютной погрешности. Действительно, так как

$$3{,}14 \le \pi \le 3{,}15,$$

то $0 \le \pi - 3{,}14 \le 0{,}01,$ и поэтому $\pi \approx 3{,}14$ с точностью до 0,01, т.е. $\pi = 3{,}14 \pm 0{,}01.$

*Задание №3.*Известно, что 0,111 является приближенным значением для $\frac{1}{9}$. Найти абсолютную и относительную погрешности этого приближения.

✓ Здесь $x = \frac{1}{9},\ a = 0{,}111.$ Тогда $\Delta x = x - a = \frac{1}{9} - 0{,}111 = \frac{1}{9000},\ \frac{\Delta x}{a} = \frac{1}{9000} \cdot \frac{1}{0{,}111} = \frac{1}{999}.$

Следовательно, абсолютная погрешность приближения равна $\frac{1}{9000}$, а относительная погрешность равна $\frac{1}{999}$.

Задание № 4. Известно, что $\sqrt{2} = 1{,}41...$ Найти относительную точность приближенного равенства $\sqrt{2} \approx 1{,}41.$

✓ Здесь $x = \sqrt{2},\ a = 1{,}41,\ \Delta x = \sqrt{2} - 1{,}41.$ Очевидно, что $0 \le \Delta x \le 1{,}42 - 1{,}41 = 0{,}01$

и $\frac{\Delta x}{a} \le \frac{0{,}01}{1{,}41} = \frac{1}{141}$, и поэтому граница абсолютной погрешности равна 0,01, а граница относительной погрешности равна $\frac{1}{141} < 0{,}008.$

Следовательно, $\sqrt{2} \approx 1{,}41$ с относительной точностью до 0,008. В этом случае говорят, что $\sqrt{2} \approx 1{,}41$ с точностью до 0,8%.

*Задание № 5.*Известно, что $x \approx 2{,}56$ с точностью до 10%. Найти границу абсолютной погрешности.

✓ По условию, граница относительной погрешности равна 0,1. Следовательно,
Граница абсолютной погрешности равна $0{,}1 \cdot 2{,}56$=0,256.

Упражнения

1. Найдите погрешность и абсолютную погрешность приближенного значения a величины x, если

1) $x = \frac{5}{3};\ a = 1{,}6;$ 2) $x = -\frac{5}{3};\ a = -1{,}66;$

3) $x = \frac{3}{11};\ a = 0{,}273;$ 4) $x = \frac{3}{11};\ a = 0{,}2727.$

2. Определить точность приближенного равенства $x \approx a,$ если

1) $x = 1{,}23156...;\quad a = 1{,}23;$

2) $x = -0{,}12765...;\quad a = -0{,}127;$

3) $x = 2{,}875(3);\quad a = 2{,}875.$

3. Граница абсолютной погрешности приближенного значения a числа x равна $h.$ Найдите границы, в которых заключено число x, если

1) $a = 23;\quad h = 0{,}5;$ 2) $a = 1{,}5;\quad h = 0{,}01;$

3) $a = -2{,}32;\quad h = 0{,}1;$ 4) $a = 4{,}55;\quad h = 0{,}05.$

4. Известно, что $x \approx a$ с точностью до p процентов. Найдите границу абсолютной погрешности, если

1) $a = 2{,}75;\quad p = 20;$ 2) $a = 1{,}3;\quad p = 10;$

3) $a = 237;\quad p = 1;$ 4) $a = 1{,}49;\quad p = 0{,}1.$

Практические приемы приближенных вычислений.

Задание № 1. Найти сумму $x + y$, если $x = 5{,}1 \pm 0{,}05,\quad y = 2{,}3 \pm 0{,}05.$

✓ Здесь $h_1 = h_2 = 0{,}05.$ По правилу подсчета точности суммы получаем
$h = h_1 + h_2 = 0{,}05 + 0{,}05 = 0{,}1.$

Следовательно, $x + y \approx 5{,}1 + 2{,}3 = 7{,}4$ с точностью до 0,1, т.е.
$x + y = 7{,}4 \pm 0{,}1.$

*Задание № 2.*Найти периметр треугольника АВС, если $|AB| = 6{,}3 \pm 0{,}1;\quad |BC| = 47{,}8 \pm 0{,}1;$ $|CA| = 73{,}1 \pm 0{,}1.$

✓ Если через Р обозначить периметр данного треугольника:
$P = |AB| + |BC| + |CA|,$

то, $P \approx 63{,}4 + 47{,}8 + 73{,}1 = 184{,}3$ с точностью до $h = 0{,}1 + 0{,}1 + 0{,}1 = 0{,}3,$ т.е. $P = 184{,}3 \pm 0{,}3.$

*Задание № 3.*Найти разность $x - y$,если $x = 7{,}5 \pm 0{,}05;\quad y = 3{,}4 \pm 0{,}02.$

✓ Здесь $h_1 = 0{,}05,\ h_2 = 0{,}02.$ По правилу подсчета точности разности получаем

$h = h_1 + h_2 = 0{,}05 + 0{,}02 = 0{,}07.$

Следовательно, $x - y \approx 7{,}5 - 3{,}4 = 4{,}1$ с точностью до 0,07, т.е. $x - y = 4{,}1 \pm 0{,}07.$

Задание № 4. Найти разность $x - y$,если $x \approx 7{,}3$ с точностью до 1%, $y \approx 0{,}8$ с точностью до 2%.

✓ Сначала найдем границы абсолютных погрешностей h_1 и h_2 для x и y:

$h_1 = 7{,}3 \cdot 0{,}01 = 0{,}073, \qquad h_2 = 0{,}8 \cdot 0{,}02 = 0{,}016.$

Тогда граница абсолютной погрешности суммы вычисляется по формуле $h = 0{,}073 + 0{,}016 = 0{,}089.$

Округлив 0,089 с избытком до сотых, получим $x - y = 6{,}5 \pm 0{,}09.$

По $h = 0{,}09$ и приближенному значению 6,5 находим границу относительной погрешности: $\delta = \dfrac{0{,}09}{6{,}5} = 0{,}0138\ldots$.

Следовательно, $x - y \approx 6{,}5$ с относительной точностью до 0,014. Если относительную точность выразить в процентах, то получим $x - y \approx 6{,}5$ с точностью до 1,4%.

Задание № 5. Найти площадь прямоугольника ширины x и длины y, если $x \approx 4$ м и $y \approx 5{,}4$ м с точностью до 1%.

✓ Если S - площадь данного прямоугольника, то, как известно, $S = xy$, и поэтому S приближенно равна 4 м · 5,4 м = 21,6 м^2 .

Тогда по правилу подсчета точности произведения получаем $S \approx 21{,}6$ м^2 с точностью до 2%, т.е. с относительной точностью до 0,02.

Найдем границу абсолютной погрешности произведения: $h = 0{,}02 \cdot 21{,}6$ м^2 =0,432 м^2.

Следовательно, $S \approx 21{,}6$ м^2 с точностью до 0,432 м^2.

Задание № 6. Найти площадь прямоугольника ширины x и длины, y, если $x = (4{,}0 \pm 0{,}05)$ м и $y = (5{,}4 \pm 0{,}05)$ м.

✓ Из данных задачи следует, что приближенное значение площади S равно 4,0 м · 5,4 м = 21,6 м^2 .

Так как граница абсолютной погрешности измерения ширины и длины равна 0,05 м, то границы относительных погрешностей равны

$\dfrac{0{,}05}{4{,}0} = \dfrac{1}{80}$ и $\dfrac{0{,}05}{5{,}4} = \dfrac{1}{108}$.

Тогда граница относительной погрешности для произведения равна сумме этих границ:

$\dfrac{1}{80} + \dfrac{1}{108} = \dfrac{47}{2160}$,

а граница абсолютной погрешности равна

$\dfrac{47}{2160} \cdot 21{,}6$ м^2 = 0,47 м^2.

Следовательно,

$S = (21{,}6 \pm 0{,}47)$ м^2.

Задание № 7. Вычислить $z = \dfrac{x}{y}$, если $x \approx 12{,}3$ и $y \approx 23{,}5$ с точностью до 1%.

✓ По правилу подсчета точности частного получаем $\dfrac{x}{y} \approx \dfrac{12{,}3}{23{,}5}$ с точностью до 2%,

т.е. с относительной точностью до 0,02. Найдем границу абсолютной погрешности частного:

$h = \dfrac{123}{235} \cdot 0{,}02 = \dfrac{2{,}46}{235} = 0{,}01046\ldots$

Взяв значение h с избытком с точностью до 10^{-4}, получим $\frac{x}{y} = \frac{123}{235} \pm 0{,}0105.$

Так как $\frac{123}{235} = 0{,}523...$, то $\frac{123}{235} = 0{,}523 \pm 0{,}001.$ Следовательно, $\frac{x}{y} = 0{,}523 \pm 0{,}0115.$

Округлив 0,523 до сотых, получим $\frac{x}{y} = 0{,}52 \pm 0{,}0115.$ Наконец, округлив точность до 10^{-3} с избытком, получим $\frac{x}{y} = 0{,}52 \pm 0{,}012.$

*Задание № 8.*Вычислить $z = \frac{x}{y}$, если $x = 47{,}2 \pm 0{,}5,\;\; y = 19{,}4 \pm 0{,}1.$

✓ Для вычисления точности h приближенного значения $\frac{47{,}2}{19{,}4} = \frac{236}{97} = 2{,}432...$

Частного $\frac{x}{y}$ можно сначала найти относительные точности δ_1 и δ_2 делимого и делителя: $\delta_1 = \frac{0{,}5}{47{,}2},\;\; \delta_2 = \frac{0{,}1}{19{,}4}$, затем найти границу δ относительной погрешности частного: $\delta = \delta_1 + \delta_2$

и, наконец, найти h: $h = \frac{236}{97} \cdot \delta.$ Мы не будем проводить эти вычисления до конца.

Вычислим частное $\frac{x}{y}$ по способу границ. По условию, $47{,}15 \le x \le 47{,}25,\;\; 19{,}3 \le y \le 19{,}5.$

Следовательно, $\frac{47{,}15}{19{,}5} \le \frac{x}{y} \le \frac{47{,}25}{19{,}3}$. Так как $\frac{47{,}15}{19{,}5} = 2{,}41794...,\quad \frac{47{,}25}{19{,}3} = 2{,}44815...,$

то отсюда получаем границы для частного: $2{,}4179 < \frac{x}{y} < 2{,}4482.$

За приближенное значение частного $\frac{x}{y}$ возьмем среднее арифметическое этих границ:

$\frac{2{,}4179 + 2{,}4482}{2} = 2{,}4331.$

Тогда точность h вычисляется по формуле: $h = \frac{2{,}4482 - 2{,}4179}{2} = \frac{0{,}0303}{2} = 0{,}0152.$

Следовательно, $\frac{x}{y} = 2{,}4331 \pm 0{,}0152.$ После соответствующих округлений получаем

$\frac{x}{y} = 2{,}43 \pm 0{,}02.$

*Задание №9.*С какой относительной точностью надо измерить сторону квадрата, чтобы при вычислении его площади относительная погрешность не превышала 1%.

✓ Если сторона квадрата равна a, то, как известно, его площадь S вычисляется по формуле

$S = a^2.$

Следовательно, сторону квадрата нужно измерить с точностью до 0,5%. Тогда площадь квадрата будет вычислена с точностью до 1%.

Упражнения

1. Найдите сумму $x + y$, найдите разность $x - y$. если

1) $x = 7{,}8 \pm 0{,}05; \quad y = 3{,}4 \pm 0{,}05;$
2) $x = -2{,}6 \pm 0{,}01; \quad y = 1{,}5 \pm 0{,}02;$
3) $x = 1{,}25 \pm 0{,}05; \quad y = 1{,}02 \pm 0{,}02;$
4) $x = 7{,}1 \pm 0{,}18; \quad y = 6{,}2 \pm 0{,}02.$

2. Найдите произведение xy, найдите частное $\frac{x}{y}$, если

1) $x \approx 3{,}2$ с точностью до 0,5%, $y \approx 2{,}35$ с точностью до 1%;
2) $x \approx 3{,}5$ с точностью до 1%, $y \approx 1{,}23$ с точностью до 0,5%;
3) $x \approx 0{,}43$ с точностью до 0,1%, $y \approx 4{,}3$ с точностью до 1%.

3. Известно, что длина ребра куба измерена с точностью 0,5%. С какой точностью будет вычислен объем куба?
4. Известно, что длина ребра куба более 5 см, но не менее 6 см. С какой точностью надо измерить ребро куба, чтобы погрешность объема не превышала 2 см^3.
Задание на дом: *Н.В. Богомолов §1,2,3 №8,28,29*

Контрольные вопросы

1.Абсолютная погрешность приближенного значения числа.
2. Граница абсолютной погрешности.
3.Верные цифры числа.
4. Запись приближенного значения числа.
5. Округление приближенных чисел.
6. Относительная погрешность приближенного значения числа.
7. Сложение приближенных значений чисел.
8. Вычитание приближенных значений чисел.
9. Умножение приближенных значений чисел.
10. Деление приближенных значений чисел.

Практическое занятие № 3

Решение задач на тему: Арифметический корень натуральной степени.

Цели занятия:
Образовательная: Закрепить умения, знания, навыки
Воспитательная: Формирование нравственных качеств, ответственности
Развивающая: Развитие творческого и технического мышления

Обеспечение занятия: доска, ручка, бумага, учебник

Задание №1.Решить уравнение x^4=81.

✓ Запишем уравнение в виде $x^4 - 81 = 0$, или $(x^2 - 9)(x^2 + 9) = 0$, откуда $x_1 = 3$, $x_2 = -3$.

Итак, уравнение x^4=81 имеет два действительных корня $x_1 = 3$, $x_2 = -3$. Их называют корнями четвертой степени из числа 81, а положительный корень (число 3) называют арифметическим корнем четвертой степени из числа 81 и обозначают $\sqrt[4]{81}$. Таким образом, $\sqrt[4]{81}$=3.

*Задание№2.*Решить уравнение: $x^3 = 8$.

✓ Запишем в виде $x^3 - 8 = 0$, или $(x-2)(x^2 + 2x + 4) = 0$, $(x-2)((x+1)^2 + 3) = 0$.Так как $(x+1)^2 + 3) \neq 0$, то x-2=0,откуда x=2. Итак, уравнение $x^3 = 8$ имеет один действительный корень x=2. Так как 2>0, то это число – арифметический корень из 8, т.е. $\sqrt[3]{8}=2$.

Задание№3. Решить уравнение: $x^3=-8$.

✓ Запишем в виде $x^3+8=0$, или $(x+2)(x^2-2x+4)=0$, $(x+2)((x-1)^2+3)=0$. Так как $(x-1)^2+3\neq 0$, то x+2=0, откуда x=-2. Итак, уравнение $x^3=-8$ имеет один действительный корень x=-2. Так как -2<0, то это число – арифметический корень из -8, но оно не является арифметическим корнем. Число -2 называют корнем кубическим из числа -8 и обозначают $\sqrt[3]{-8}$.

$$\sqrt[3]{-8}=-2 \text{ или } \sqrt[3]{-8}=-\sqrt[3]{8}=-2.$$

Задание№4. Упростить выражение $\dfrac{\left(\sqrt[4]{a^3b^2}\right)^4}{\left(\sqrt[3]{\sqrt{a^{12}b^6}}\right)}$, где a>0, b>0.

✓ Используя свойства арифметического корня, получаем

$$\frac{\left(\sqrt[4]{a^3b^2}\right)^4}{\left(\sqrt[3]{\sqrt{a^{12}b^6}}\right)}=\frac{a^3b^2}{\sqrt[6]{a^{12}b^6}}=\frac{a^3b^2}{a^2b}=ab$$

Упражнения

1. Вычислить:

1) $\sqrt[6]{36^2}$; 2) $\sqrt[12]{64^2}$; 3) $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{25}\right)^2}$; 4) $\sqrt[6]{225^4}$

2. Вычислить:

1) $\sqrt[-5]{-1024}$; 2) $\sqrt[3]{-34^3}$; 3) $\sqrt[3]{\left(-\frac{1}{27}\right)^3}$; 4) $\sqrt[15]{-1}$

3. Решить уравнения:

1) $x^4=256$; 2) $2x^6=128$; 3) $5x^5=-160$; 4) $x^5=-\frac{1}{32}$.

4. Вычислить:

1) $\sqrt[3]{-125}+\frac{1}{8}\sqrt[6]{64}$; 2) $\sqrt[5]{32}-\frac{1}{2}\sqrt[3]{-216}$; 3) $\sqrt[4]{625}-\frac{1}{3}\sqrt[4]{81}$; 4) $\sqrt[3]{-1000}-\frac{1}{4}\sqrt[4]{256}$

5. Вычислить:

1) $\sqrt[3]{2}\cdot\sqrt[3]{500}$; 2) $\sqrt[5]{3^{10}\cdot 2^{15}}$; 3) $\sqrt[4]{3^{12}\left(\frac{1}{3}\right)^8}$; 4) $\sqrt[3]{343\cdot 0{,}125}$

6. Упростить выражение:

1) $\sqrt[5]{a^6b^7}:\sqrt[5]{ab^2}$; 2) $\left(\sqrt{\sqrt[3]{a^2b}}\right)^6$;

3) $\sqrt[3]{2ab}\cdot\sqrt[3]{4a^2b}\cdot\sqrt[3]{27b}$; 4) $\left(\left(\sqrt[5]{a\sqrt[5]{a}}\right)^5-\sqrt[5]{a}\right):\sqrt[10]{a^2}$

7. Сравнить значения выражения:

1) $\sqrt{3}+\sqrt[3]{30}$ и $\sqrt[3]{63}$ 2) $\sqrt{15}+\sqrt[3]{7}$ и $\sqrt[3]{28}+\sqrt{10}$

8.Вычислить:

1) $\left(2^{\frac{12}{5}} \cdot 2^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}$; 2) $\left(3^{\frac{21}{4}} : 3^{\frac{5}{4}}\right)^{\frac{1}{2}}$; 3) $\left(3^{\frac{25}{6}} \cdot 3^{\frac{11}{6}}\right)^{\frac{1}{3}}$; 4) $\left(2^{\frac{23}{3}} : 2^{\frac{5}{3}}\right)^{\frac{1}{3}}$.

Задание на дом: *Ш.А. Алимов: §4 №48-51, стр. 17-23*

Контрольные вопросы

1.Арифметическим корнем натуральной степени называется…
2.Свойства арифметического корня…

Список литературы

1. **Алимов Ш.А**., Колягин Ю.М., Сидоров Ю.В. Алгебра и начала анализа: учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений – М.: Просвещение, 2021.
2. **Атанасян Л.С**. Геометрия 10-11 классы.учеб. для общеобразоват. Учреждений: базовый и профил. Уровни/ Атанасян Л.С. и др. – 25-е изд.[Текст] – М.: Просвещение, 2021.
3. **Богомолов Н.**В. Практические занятия по математике: Учеб. Пособие для средних проф. Учеб. Заведений/ Богомолов Н.В. -.10-е изд.[Текст] – М.: Высш.шк., 2018.
4.**Данко П.Е**. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2ч. Ч1:Учеб.Пособие для вузов/П.Е.Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко.-7-е изд., испр.[Текст] – М.: ООО «Издптельство «Мир и образование», 2019.
5. **Дадаян А.**А. Математика:Учебник/А.А.Дадаян. – 3-е изд.-М.: Форум:НИЦ ИНФРА-М,2013.
6. **Березина Н.А**.Математика: Учебное пособие/Н.А.Березина,Е.Л.Максина. – М.:ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА – М,2013.