

**Министерство образования Иркутской области**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Иркутской области «Иркутский авиационный техникум»  
(ГБПОУИО «ИАТ»)



**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ГБПОУИО «ИАТ»  
А.Н. Якубовский

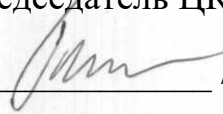
**Комплект методических указаний по выполнению  
лабораторных и практических работ по дисциплине**

**ПОД.09 Математика: алгебра, начала  
математического анализа, геометрия**

**по специальности**

**24.02.01 Производство летательных аппаратов**

Иркутск 2017

РАССМОТРЕНЫ  
ЦК ОД, МЕН  
Протокол № 2 от 12.09.2017 г.  
Председатель ЦК  
 / Г.В. Перепияко /

Методические указания  
разработаны на основе рабочей  
программы дисциплины  
ПОД.09Математика: алгебра,  
начала математического анализа,  
геометрия,  
учебного плана специальности  
24.02.01 Производство  
летательных аппаратов

**Разработчик:**  
Сыровая Ирина Семеновна

## **Пояснительная записка**

Методические указания предназначены для проведения практических работ по дисциплине "Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия " (для студентов 1 курса специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов).

Содержание практических работ позволяет освоить:

- практические приемы вычисления, находить абсолютную и относительную погрешности
- практические приемы решения линейных уравнений, линейных неравенств;
- виды и методы решения простейших; показательных и логарифмических уравнений;
- методы и способы решения систем линейных уравнений;
- условия параллельности и перпендикулярности прямых, прямой и плоскости;
- вычисление производной функции;
- решение практических задач;
- вычисление площади плоской фигуры.

В методических указаниях к выполнению практических работ содержится инструкция с алгоритмом хода работы. Каждая практическая работа включает краткий теоретический материал, примеры задач и набор заданий.

Методические указания могут быть использованы для самостоятельной работы студентов.

### **Ход выполнения практической работы**

Практические работы необходимо выполнять в специальных тетрадях с указанием номера, темы, целей работы.

#### Ход работы:

1. Познакомиться с теоретическим материалом
2. Сделать краткий конспект теоретического материала в рабочих тетрадях (основные понятия, определения, формулы, примеры)
3. В тетрадях для практических работ выполнить самостоятельную работу или решить номера, которые указаны в работе.
4. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

### **Критерии оценивания практических работ**

Оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 90%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения.

Оценка «4» ставится при безошибочном решении 80% предлагаемых заданий.

Оценка «3» ставится, если выполнено 70% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет.

Оценка «2» - решено мене 70% предлагаемых заданий.

### Перечень практических работ

№ пп	Название работы в соответствии с рабочей программой	Объе м часов	Страни ца
1.	Практическая работа № 1. Решение заданий на нахождение абсолютной и относительной погрешностей	1	13-14
2.	Практическая работа № 2. Решение линейных уравнений	1	14-15
3.	Практическая работа № 3. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и систем уравнений с двумя переменными	1	15-17
4.	Практическая работа № 4. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными	1	17-18
5.	Практическая работа № 5. Решение примеров по алгоритму по теме «Решение уравнений и неравенств»	1	18-19
6.	Практическая работа № 6. Решение задач на преобразование выражений, содержащих корни натуральной степени	1	19
7.	Практическая работа № 7. Решение задач и упражнений на применение свойств степени с действительным показателем	1	20-21
8.	Практическая работа № 8. Решение задач и упражнений на применение основных свойств логарифмов	1	21-22
9.	Практическая работа № 9. Решение задач и упражнений на преобразование логарифмических выражений	1	22-23
10.	Практическая работа № 10. Выполнение решения логарифмических уравнений, сводящихся к простейшим	1	23-25
11.	Практическая работа № 11. Перпендикулярность прямой и плоскости	1	25
12.	Практическая работа № 12. Решение задач и упражнений на перпендикулярность двух плоскостей	1	26

13.	Практическая работа № 13. Решение задач на определение координат вектора	1	26-27
14.	Практическая работа № 14. Решение задач на перебор вариантов	1	27-28
15.	Практическая работа № 15. Решение заданий на представление данных, генеральную совокупность, среднее арифметическое, медиану	1	28
16.	Практическая работа № 16. Решение задач и упражнений на соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента	1	28-29
17.	Практическая работа № 17. Решение заданий на применение четности и нечетности тригонометрических функций	1	29-30
18.	Практическая работа № 18. Решение тригонометрических уравнений	1	30-31
19.	Практическая работа № 19. Решение заданий на определение свойств функции	1	31-32
20.	Практическая работа № 20. Решение заданий на преобразование графиков	1	32-33
21.	Практическая работа № 21. Развертка многогранников	1	33-34
22.	Практическая работа № 22. Решение задач на нахождение площади поверхности параллелепипеда и куба	1	34
23.	Практическая работа № 23. Решение задач на нахождение площади поверхности пирамиды	1	34-35
24.	Практическая работа № 24. Решение заданий на нахождение элементов цилиндра и конуса	1	35-36
25.	Практическая работа № 25. Решение задач и упражнений на нахождение площадей поверхностей цилиндра и конуса	1	36-37
26.	Практическая работа № 26. Решение задач на нахождение объема призмы	1	37
27.	Практическая работа № 27. Решение задач на нахождение объема пирамиды	1	37
28.	Практическая работа № 28. Формулы объема шара и площади сферы	1	38
29.	Практическая работа № 29. Решение примеров на нахождение производной с помощью таблицы	1	38-39
30.	Практическая работа № 30. Решение задач на нахождение площади криволинейной трапеции	1	39-41
	<b>Всего</b>	<b>30</b>	

## Перечень практических занятий

№ п/п	Название занятия (в соответствии с рабочей программой)	Объём м часов	Задания
1.	Выполнение действий над действительными числами	1	[1], гл. 2, §1, §2, с.119-120
2.	Решение задач на изображение комплексных чисел на плоскости	1	[3] глава 16, § 16.1, с.339 прочитайте и решите задания в тетрадях
3.	Выполнение действий над комплексными числами, заданными в алгебраической форме	1	[3] глава 16, §16.2 с. 495-498 прочитайте, № 16.4 (а, б)
4.	Решение задач на выполнение действий над комплексными числами, заданными в алгебраической форме	1	[3], глава 16, § 16.2 с. 496 № 16.4 (в) и № 16.6
5.	Выполнение решений квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом	1	[3], глава 16, §16.2 с. 495-496 выучите теорию; выполните решение примеров № 16.28 (а; в)
6.	Выполнение решений квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом	1	[3], глава 16, §16.4, с. 498, №113, выполните решение заданий
7.	Изучить рациональные и иррациональные неравенства	1	[1], глава 2, §10, с 68 выполните решение задания № 168
8.	Метод интервалов	1	[1], глава 2, § 10, с 68 выполните решение заданий № 168, № 170
9.	Решение иррациональных неравенств	1	[1] глава 2, § 10, с. 68 №167 выполните решение квадратных неравенств
10.	Решение задач и упражнений на применение свойств степени с рациональными показателями	1	[1], § 5 с. 31, № 59
11.	Решение задач на применение основного логарифмического тождества. и свойств логарифма	1	[1], глава 4 § 15 с. 92, № 274
12.	Логарифмы. Основные свойства логарифмов	1	[1], глава 4 § 15, с. 93, № 281, 279
13.	Решение задач и упражнений на преобразование выражений, содержащих натуральные и десятичные логарифмы	1	[1], глава 4, § 17, с. 99 № 306, № 307

14.	Решение задач на применение правил действий с логарифмами	1	[1], глава 4, § 17.с. 99, № 309
15.	Переход к новому основанию	1	[1], глава 4,§ 17, с. 99,№ 312
16.	Преобразование рациональных степенных выражений	1	[1], глава 4, § ,5 с 24, задание "Проверь себя"
17.	Решение задач и упражнений на преобразование рациональных степенных выражений	1	Сам. работа №6, 1 этап
18.	Решение задач и упражнений на преобразование иррациональных степенных выражений	1	[1], глава 3, § 9, с. 62 № 155-157
19.	Решение задач и упражнений на преобразование показательных выражений	1	[1], глава 3, § 12, с. 79 № 210, № 214
20.	Решение простейших показательных уравнений	1	[1], глава 3, § 12,№211, 213
21.	Решение показательных уравнений, сводящихся к простейшим	1	[1], § 12, с 79, № 216
22.	Решение простейших логарифмических уравнений	1	[1], глава 4, § 19, с 108 №338, 340
23.	Выполнение решения логарифмических уравнений, сводящихся к простейшим	1	[1], глава 4, § 19 с. 108, №339, 341
24.	Показательные неравенства	1	[1],§13, с.83 №229, 231
25.	Решение задач и упражнений на взаимное расположение двух прямых в пространстве	1	[2], глава 1, §1-2, №17, 25
26.	Параллельность прямой и плоскости	1	[2], глава 1, §3, ответить на вопросы на с. 23
27.	Решение задач и упражнений на определение угла между прямой и плоскостью	1	[2], §2 п. 11; № 140,№143
28.	Решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонная»	1	[2], глава 1. §2 п. 11; №131,139
29.	Угол между плоскостями	1	[2],§3, Угол между плоскостями. №161
30.	Решение заданий на геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости	1	[1], №479, 483
31.	Площадь ортогональной проекции	1	Сам. работа № 8, этап 4
32.	Решение задач и упражнений на изображение пространственных фигур	1	[2], ответить на вопросы к главе 5 стр.116

33.	Контрольная работа № 4 по теме «Прямые и плоскости в пространстве»	1	Сам. работа № 8, этап 5
34.	Решение заданий по теме прямоугольная (декартова) система координат в пространстве	1	[2], №401, 402
35.	Формула расстояния между двумя точками	1	[2], № 407, 410
36.	Уравнения сферы, плоскости и прямой. Решение задач.	1	Сам. работа № 9, этап 1
37.	Решение заданий на умножение вектора на число	1	[2], № 412
38.	Решение задач и упражнений по теме «Векторы	1	[2], №416
39.	Угол между двумя векторами	1	[2], № 441
40.	Решение заданий на вычисление координат вектора, длины вектора	1	[2], № 424, 426, 430
41.	Решение задач и упражнений на определение скалярного произведения векторов	1	[2], № 445, 451 (в, г), 454
42.	Изучение проекции вектора на ось	1	изучите теорию по конспекту; задания в тетради
43.	Нахождение проекции векторов на оси	1	задания в тетради
44.	Решение задач и упражнений по теме «Координаты и векторы	1	Сам. работа № 9, этап 4
45.	Решение задач на подсчет числа перестановок и размещений	1	[1], №1068,1077 (4-6), 1079
46.	Решение задач на подсчет числа сочетаний	1	[1], №1080 (5-8), 1089
47.	Решение заданий на применение формулы бинома Ньютона	1	[1], №1093(1-2), 1094(1)
48.	Треугольник Паскаля	1	Оформление таблицы "Треугольник Паскаля"
49.	Решение задач и упражнений по теме «Формула бинома Ньютона»	1	[1], №1106(2, 4)
50.	Умножение вероятностей. Понятие о независимости событий	1	[1], §69, №1145 (3,4); №
51.	Числовые характеристики дискретной случайной величины	1	[1], №1119, 1123
52.	Понятие о законе больших чисел	1	Сам. работа № 9
53.	Изучение тем: генеральная совокупность, среднее арифметическое, медиана	1	[1], §72, №1199



54.	Понятие о задачах математической статистики		[1], №1190,1194, 1195
55.	Решение задач по теме «Элементы математической статистики»	1	[1], №1219 (1),1221
56.	Итоговое занятие по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики»	1	Сам. работа № 11, этап 3
57.	Решение заданий на определение градусной и радианной величины углов	1	[1], глава 5, § 21, №414, 415
58.	Нахождение одной тригонометрической функции по заданному значению другой	1	[1], глава 5, § 25, №459 (2,4,6,8), 461
59.	Решение задач и упражнений на применение формул сложения и приведения	1	[1], глава 5, § 28, 31, №483, 525
60.	Преобразование выражений с помощью формул двойного и половинного аргумента	1	[1], глава 5, § 29-30, №515, 516, 518
61.	Решение задач и упражнений на преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность, и наоборот	1	[1], глава 5, § 32 №538, 541
62.	Решение задач и упражнений на преобразование простейших тригонометрических выражений	1	Сам. работа № 13, этап 3
63.	Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$ ; $y = \operatorname{ctg} x$	1	[1], глава 7 §42, № 735
64.	Простейшие тригонометрические уравнения	1	[1], глава 6, § 33,34, №573, 591,659
65.	Решение тригонометрических уравнений	1	[1], §36, № 621, 626, 629
66.	Выполнение решения тригонометрических неравенств	1	[1], §37, №652(1-4)
67.	Решение тригонометрических неравенств	1	[1], стр. 198, Проверь себя
68.	График функции, построение графиков функций, заданных различными способами	1	[1], §51, №924, 926
69.	Решение заданий на интерпретацию графиков функций	1	Сам. работа № 17, этап 2

70.	Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	1	Задания в тетрадах
71.	Степенная функция	1	[1], §6. Выучите свойства степенной функции
72.	Обратные тригонометрические функции $y = \arcsin x$ ; $y = \arccos x$	1	[1], §43, записать в тетрадах свойства функции $y = \arctg x$
73.	Изучение преобразования графиков обратных тригонометрических функций	1	[1], №751, 753
74.	Решение заданий на преобразование графиков тригонометрических функций	1	[1], стр.228, Проверь себя
75.	Решение задач и упражнений по теме выпуклые многогранники	1	[2], глава 3, заполнить таблицу по заданному образцу, используя т.Эйлера
76.	Нахождение элементов и площади поверхности призмы.	1	Сам. работа № 20, этап 1
77.	Симметрия в призме и пирамиде	1	[2], глава 3, §43, №226,256
78.	Построение сечений в кубе, в призме	1	Сам. работа № 21, этап 1
79.	Изучение сечения пирамиды	1	Построение сечений пирамиды из презентации
80.	Решение задач на построение сечений в пирамиде	1	Построение сечений из презентации
81.	Решение задач и упражнений на построение сечений в многогранниках	1	Сам. работа № 21, этап 2
82.	Решение заданий на нахождение элементов цилиндра, конуса, усеченного конуса	1	Сам. работа № 22, этап 1
83.	Решение задач по теме касательная плоскость к сфере	1	Сам. работа № 22, этап 2
84.	Решение заданий на построение осевых сечений и сечений, параллельных основанию	1	Сам. работа № 22, этап 3
85.	Изучение формулы площади поверхностей цилиндра и конуса	1	[2], §60,62.№ 539, 572
86.	Формула площади сферы	1	[2], §68.№ 594, 597
87.	Решение задач и упражнений на нахождение площади поверхности сферы	1	Сам. работа № 22, этап 4
88.	Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда	1	[2], §75, № 649, 652

89.	Решение задач на определение объема цилиндра		Сам. работа № 23, этап 1
90.	Решение задач на определение объема конуса	1	Сам. работа № 23, этап 1
91.	Вычисление отношения объемов подобных тел	1	Задания в тетрадах
92.	Решение задач и упражнений по теме «Вычисление площадей поверхностей и объемов»	1	Сам. работа № 24, этап 2
93.	Решение заданий по теме «Способы задания и свойства числовых последовательностей»	1	Задания в тетрадах
94.	Суммирование последовательностей. Геометрическая прогрессия и ее сумма	1	[1], §4, записать формулы геометрической прогрессии и ее суммы, №22
95.	Решение заданий по теме «Непрерывная функция»	1	Читать конспект, задания в тетрадах
96.	Решение задач на применение физического смысла производной	1	Сам. работа № 26, этап 1
97.	Решение примеров на нахождение производных суммы, разности, произведения, частного	1	Сам. работа № 26, этап 3
98.	Решение примеров на нахождение производной сложной функции:	1	[1], §46, п.5, № 832,835
99.	Решение примеров на нахождение производных показательных и логарифмических функций	1	[1], §46, № 845, 848
100.	Решение примеров на нахождение производных тригонометрических функций	1	[1], §46, № 837, 838
101.	Решение задач на нахождение уравнений касательных	1	Сам. работа № 27
102.	Построение графиков функций с применением производной	1	[1], §51, № 926 (2, 4)
103.	Решение заданий на построение графиков функций с применением производной	1	Сам. работа № 28, этап 1
104.	Решение заданий на использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1	Сам. работа № 28, этап 2
105.	Решение заданий на поиск скорости для процесса, заданного формулой и графиком	1	[1], §52, № 951, 952

106.	Нахождение второй производной, её геометрический и физический смысл	1	[1], §53, № 975
107.	Решение задач на нахождение второй производной, её геометрического и физического смысла	1	Задания в тетрадях
108.	Непосредственное интегрирование	1	[1], глава 10 §56, № 989
109.	Решение заданий на нахождение первообразных и интегралов	1	Сам. работа № 29, этап 1
110.	Решение заданий на нахождение определенного интеграла	1	Сам. работа № 29, этап 2
111.	Применение интеграла в физике и геометрии	1	[1], §59. п.3 прочитать, № 1025
112.	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики	1	Сам. работа № 30
113.	Повторение пройденного материала	1	Решение упражнений к главе 10
114.	Занятие № 114 на тему: Итоговое занятие	1	Решение упражнений к главе 10
	<b>Всего</b>	<b>114 ч</b>	

### Литература (основная и дополнительная)

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.

[2] Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый и профил. Уровень / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 255 с.: ил. НЕ

[3] Дадаян А.А. Математика: учебник / А.А. Дадаян. – М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2017. – 552 С. – (Серия «Профессиональное образование»)

Математика: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.Б. Карбачинская [и др.]. — М.: Российский государственный университет правосудия, 2015. — 342 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49604.html>

## Практическая работа №1

**Название работы:** Решение заданий на нахождение абсолютной и относительной погрешности.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Основные понятия:**

Правила действий с приближенными числами:

1. При сложении и вычитании приближенных чисел в результате сохраняют столько десятичных знаков, сколько их в наименее точном числе.
2. При умножении и делении приближенных чисел в результате сохраняют столько значащих цифр, сколько их в числе с меньшим количеством значащих цифр.
3. При извлечении корня сохраняют столько значащих цифр, сколько их в подкоренном выражении.
4. При выполнении промежуточных действий оставляют на один знак больше, чем требуют правила, а в результате запасной знак округляют.
5. Если в вычислениях точность задана заранее, то вычисления ведут с запасным знаком, который в результате округляют.

Абсолютная и относительная погрешность:

Абсолютная погрешность:

$$\Delta a = |a - a_0|$$

Относительная погрешность:

$$\epsilon_a = \frac{\Delta a}{|a|} \cdot 100\%$$

Примеры.

1) Сложить приближенные числа:

$$14,5 + 113,76 + 12,783 + 11,2161.$$

Решение: округляем все числа по наименее точному числу, оставляя запасной знак, и производим сложение:

$$14,5 + 113,76 + 12,78 + 11,22 = 152,26.$$

Запасной знак округляем и получаем ответ: 152,3.

2) Найти сумму  $318,7864 + 211,1246 + 76,1613 + 106,1914$  с точностью до 0,01.

Решение. Округляем все числа, оставляя запасной знак:

$$318,786 + 211,125 + 76,161 + 106,191 = 712,263.$$

Округляем запасной знак и получаем ответ: 712,26

**Задание для самостоятельной работы:**

1) Выполнить действия:

$$645,27 + 102,324 + 715,645 + 10,2.$$

$$428,263 + 107,316 + 264,2 + 748,35.$$

$$15,283 + 4,04527 + 8,253741 + 17,52.$$

$$356,3295 - 16,2$$

$$16,27 - 0,64986$$

2) Вычислить с точностью до 0,01:

$$428,726 + 713,514 + 695,207 + 844,398. 137 - 139.$$

Найти абсолютную и относительную погрешности.

**Порядок выполнения:**

1. Повторить основные понятия.
2. Рассмотреть примеры.
3. Выполнить задание для самостоятельной работы.
4. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.

## Практическая работа №2

**Название работы:** Решение линейных уравнений.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Основные понятия:**

Линейным уравнением с одной переменной  $x$  называется уравнение вида  $ax + b = 0$ , где  $a$  и  $b$  - действительные числа. Решить линейное уравнение с одной переменной – это значит найти те значения переменной, которые уравнение обращают в верное числовое равенство.

Решение линейных уравнений и уравнений, сводящихся к линейным, основано на следующих теоремах:

1. Если к обеим частям уравнения прибавить одно и то же число, то получится уравнение, равносильное данному.
2. Если обе части уравнения умножить или разделить на одно и то же число, не равное нулю, то получится уравнение, равносильное данному.

*Пример 1.* Решить уравнение  $\frac{1}{4}x + \frac{5}{8} = 0$

*Решение.*  $\frac{1}{4}x = -\frac{5}{8} \Rightarrow x = \left(-\frac{5}{8}\right) : \left(\frac{1}{4}\right) = -\frac{5 \cdot 4}{8 \cdot 1} = -\frac{5}{2}.$

*Ответ:*  $x = -2,5$

*Пример 2.* Решить уравнение  $6 - 2x - \frac{2 - 5x}{3} = \frac{6x - 4}{5}$

*Решение.* Умножим обе части уравнения на 15, получим:

$$6 - 2x - \frac{2 - 5x}{3} = \frac{6x - 4}{5} \quad (\cdot 15) \Rightarrow 90 - 30x - 10 + 25x = 18x - 12 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -30x + 25x - 18x = -12 - 90 = -102 \Rightarrow -23x = -102 \Rightarrow x = \frac{-102}{-23} = 4$$

*Ответ:*  $x = 4.$

**Задание для самостоятельной работы:**

1.  $\frac{2x-9}{2x-5} - \frac{3x}{2-3x} = 2$
2.  $\frac{x+1}{x-3} - \frac{x-2}{x+3} = \frac{3(3x-1)}{(x-3)(x+3)}$
3.  $\frac{2x-9}{2x-5} - \frac{3x}{2-3x} = 2$

#### Порядок выполнения:

1. Повторить основные понятия.
2. Рассмотреть примеры.
3. Решить задания для самостоятельной работы.
4. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

#### Литература:

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.

### Практическая работа №3

**Название работы:** Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и систем уравнений с двумя неизвестными.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

#### Основные понятия:

Вспомним:

- 1) Изображение на координатной плоскости множества решений уравнения.

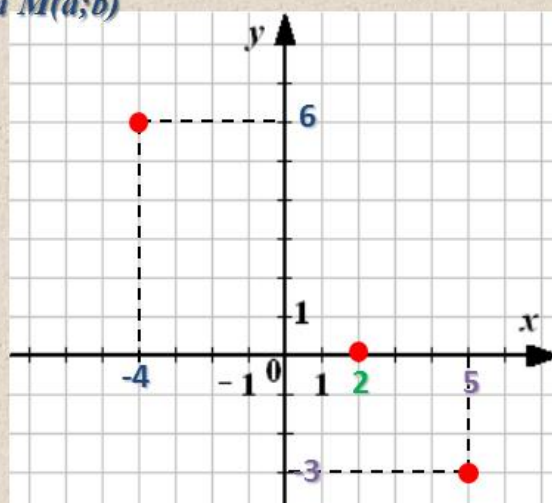
#### **Алгоритм построения точки $M(a;b)$**

1. Построить прямую  $x = a$ .
2. Построить прямую  $y = b$ .
3. Найти точку пересечения построенных прямых – это и будет точка  $M(a;b)$

**A (-4; 6)**

**B (5; -3)**

**C (2; 0)**





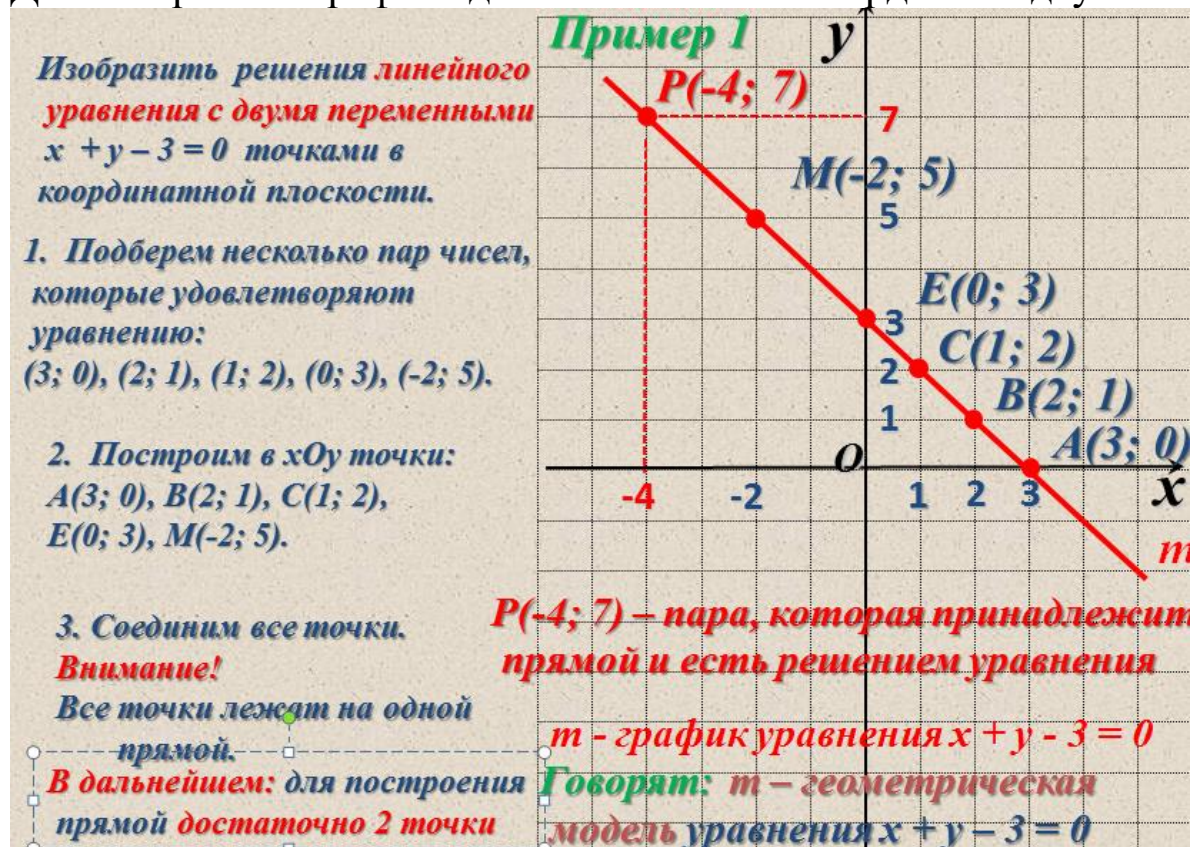
Уравнение вида:  $ax + by + c = 0$  называется линейным уравнением с двумя переменными, где  $x, y$  – переменные,  $a, b, c$  – некоторые числа.

Решением уравнения с двумя переменными называется пара значений переменных  $(x; y)$ , при подстановке которых уравнение становится верным числовым равенством.

$(x, y)$  – таких решений бесчисленное множество.

Графиком любого линейного уравнения  $ax + by + c = 0$  является **прямая**.

Для построения графика достаточно найти координаты двух точек.



2) Изображение на координатной плоскости множества решений системы двух уравнений.

Чтобы решить систему уравнений графически, необходимо построить графики данных функций. Точки пересечения данных графиков - это и есть решение уравнения, то есть те точки, координаты которых превращают уравнения в верное равенство.

В результате построения графиков уравнений можно получить:

- Пересечение графиков в одной точке. В таком случае система будет иметь единственно верное решение.
- Если графиками заданных уравнений являются параллельные прямые, то данная система не будет иметь решений.
- Если же оба графика совпадают, то такие системы будут иметь бесконечно решений.

**Задание для самостоятельной работы:**

- 1) Построить график уравнения:  $3x - 2y + 6 = 0$ .



2) Решить графически системы уравнений:

$$1) \begin{cases} x + y = 10; \\ x - 4y = 20; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 5x - 2y = 1; \\ 10x - 4y = 2; \end{cases} \quad 3) \begin{cases} 2x - 3y = 4 \\ 4x - 6y = 10 \end{cases}$$

**Порядок выполнения:**

1. Повторить основные понятия.
2. Рассмотреть примеры.
3. Решить задания для самостоятельной работы.
4. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.

### Практическая работа №4

**Название работы:** Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Основные понятия:**

Рассмотрим линейное неравенство с двумя переменными  $ax + by + c \geq 0$  (1).

Прямая  $ax + by + c = 0$  разбивает координатную плоскость на две полуплоскости.

В одной из полуплоскостей выполняется условие  $ax + by + c > 0$ , в другой - условие  $ax + by + c < 0$ .

Сама прямая принадлежит полуплоскости, в которой выполняется условие (1).

Практически, для того чтобы из двух полуплоскостей выбрать нужную, т. ту, в которой выполняется условие (1), поступают следующим образом. Координаты какой-нибудь точки одной полуплоскости подставляют в неравенство(1), если при этом неравенство (1) окажется верным, то это и есть та полуплоскость, в которой данное неравенство выполняется, если же неравенство окажется неверным, то неравенство (1) выполняется в другой полуплоскости.

*Пример.* Найти полуплоскость, в которой выполняется неравенство  $3x + 2y - 6 > 0$ .

*Решение.* Строим прямую  $3x + 2y - 6 = 0$ . Эта прямая разбивает координатную плоскость на две полуплоскости  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$ . Выберем какую-нибудь точку, например  $(0; 0)$ . Подставив координаты этой точки в данное неравенство, получим неверное неравенство  $-6 > 0$ . Так как  $O(0; 0) \in \alpha_1$ , то заданному неравенству удовлетворяют все точки полуплоскости  $\alpha_2$  вместе с прямой.

**Задание для самостоятельной работы:**

Найти полуплоскость, в которой выполняется неравенство:

- 1)  $x + y + 1 \geq 0$
- 2)  $x - 2y - 2 < 0$

$$3) 2x - y - 4 \geq 0$$

**Порядок выполнения:**

1. Повторить основные понятия.
2. Рассмотреть пример.
3. Решить задания для самостоятельной работы.
4. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[2] Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. Уровень / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 255 с.: ил. НЕ

### Практическая работа № 5

**Название работы:** Решение примеров по алгоритму по теме «Решение уравнений и неравенств».

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Задание для самостоятельной работы:**

1 вариант:

Задание 1. Решите системы уравнений методом подстановки и методом алгебраического сложения:

$$1) \begin{cases} x + y = 18 \\ 2x + 5y = 24 \end{cases}; \quad 2) \begin{cases} 5x - 2y = 1 \\ 10x - 4y = 2 \end{cases}$$

Задание 2. Решить неравенство:  $6 - 2x - \frac{2 - 5x}{3} \leq \frac{6x - 4}{5}$

2 вариант:

Задание 1. Решите системы уравнений методом подстановки и методом алгебраического сложения:

$$1) \begin{cases} x + y = 8 \\ 2x + 3y = 12 \end{cases}; \quad 2) \begin{cases} 6x - 2y = 1 \\ 12x - 4y = 2 \end{cases}$$

Задание 2. Решить неравенство:  $\frac{37 - 2x}{3} + x \geq \frac{3x - 8}{4} - 9$

**Порядок выполнения:**

- 1 Решить задания для самостоятельной работы.
- 2 Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и

## Практическая работа №6

**Название работы:** Решение задач на преобразование выражений содержащих корни натуральной степени.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Основные понятия:**

Арифметический корень  $n$ -й степени обладает следующими свойствами: если  $a \geq 0$ ,  $b > 0$ , а  $n$ ,  $m$  и  $k$  — натуральные числа, причем  $n \geq 2$ ,  $m \geq 2$ , то

1.  $\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \sqrt[n]{b}$ .
2.  $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$ .
3.  $(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$ .
4.  $\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a}$ .
5.  $\sqrt[kn]{a^{mk}} = \sqrt[n]{a^m}$ .

**Задание для самостоятельной работы:**

**Задание 1.** Вычислить:

- 1)  $\sqrt[6]{36^3}$ ;
- 2)  $\sqrt[12]{64^2}$ ;
- 3)  $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{25}\right)^2}$ ;
- 4)  $\sqrt[8]{225^4}$ .
- 5)  $\sqrt[3]{10^6}$ ;
- 6)  $\sqrt[3]{3^{12}}$ ;
- 7)  $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{2}\right)^{12}}$ ;
- 8)  $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{3}\right)^{16}}$ .

**Задание 2.** Вычислить:

- 1)  $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8} \sqrt[6]{64}$ ;
- 2)  $\sqrt[5]{32} - 0,5 \sqrt[3]{-216}$ ;
- 3)  $-\frac{1}{3} \sqrt[4]{81} + \sqrt[4]{625}$ ;
- 4)  $\sqrt[3]{-1000} - \frac{1}{4} \sqrt[4]{256}$ ;
- 5)  $\sqrt[5]{\frac{1}{243}} + \sqrt[3]{-0,001} - \sqrt[4]{0,0016}$ .

**Задание 3.** Вычислить:

- 1)  $\frac{\sqrt[3]{49} \cdot \sqrt[3]{112}}{\sqrt[3]{250}}$ ;
- 2)  $\frac{\sqrt[4]{54} \cdot \sqrt[4]{120}}{\sqrt[4]{5}}$ ;
- 3)  $\frac{\sqrt[4]{32}}{\sqrt[4]{2}} + \sqrt[6]{27^2} - \sqrt{\sqrt[3]{64}}$ ;

**Порядок выполнения:**

1. Повторить основные понятия.
2. Решить задания для самостоятельной работы.
3. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.

## Практическая работа № 7

**Название работы:** Решение задач и упражнений на применение свойств степени с действительным показателем.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Основные понятия:**

Свойства степеней:

1. $a^0 = 1$	6. $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
2. $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$	7. $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$
3. $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$	8. $1^n = 1$
4. $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$	9. $ a^n  =  a ^n$
5. $\frac{1}{a^n} = a^{-n}$	

Если  $\frac{p}{q}$  - обыкновенная дробь ( $q \neq 1$ ) и  $a \geq 0$ , то  $a^{\frac{p}{q}} = \sqrt[q]{a^p}, a \geq 0$ .

Примеры (§5, п.2)

1) Вычислить:

$$1) 7^{\frac{1}{4}} \cdot 7^{\frac{3}{4}} = 7^{\frac{1}{4} + \frac{3}{4}} = 7;$$

$$2) 9^{\frac{2}{3}} : 9^{\frac{1}{6}} = 9^{\frac{2}{3} - \frac{1}{6}} = 9^{\frac{1}{2}} = \sqrt{9} = 3;$$

$$3) \left(16^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{3}{4}} = 16^{\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4}} = 16^{\frac{3}{4}} = (2^4)^{\frac{3}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{3}{4}} = 2^3 = 8;$$

$$4) 24^{\frac{2}{3}} = (2^3 \cdot 3)^{\frac{2}{3}} = 2^{3 \cdot \frac{2}{3}} \cdot 3^{\frac{2}{3}} = 4^{\frac{2}{3}} \sqrt[3]{3^2} = 4^{\frac{2}{3}} \sqrt[3]{9};$$

$$5) \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{8^{\frac{1}{3}}}{27^{\frac{1}{3}}} = \frac{(2^3)^{\frac{1}{3}}}{(3^3)^{\frac{1}{3}}} = \frac{2}{3}.$$

2) Упростить выражение:

Упростить выражение  $\frac{(a^{\sqrt{3}-1})^{\sqrt{3}+1}}{a^{\sqrt{3}-3} \cdot a^{4-\sqrt{3}}},$

Применяя свойства степени с действительным показателем, получаем

$$\frac{(a^{\sqrt{3}-1})^{\sqrt{3}+1}}{a^{\sqrt{3}-3} \cdot a^{4-\sqrt{3}}} = \frac{a^{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)}}{a^{\sqrt{3}-3+4-\sqrt{3}}} = \frac{a^2}{a} = a.$$

**Задание для самостоятельной работы:**

[1], стр. 32-33.

Задание 1. Вычислить (№69):

- 1)  $2^{2-3\sqrt{5}} \cdot 8^{\sqrt{5}}$ ;      2)  $3^{1+2\sqrt{3}} : 9^{\sqrt{3}}$ ;  
 3)  $(5^{1+\sqrt{2}})^{1-\sqrt{2}}$ ;      4)  $(5^{1-\sqrt{5}})^{1+\sqrt{5}} - (\sqrt{5})^0$ .

Задание 2. Упростить выражения:

- 1)  $a^{\sqrt{2}} \cdot a^{1-\sqrt{2}}$ ;    2)  $a^{\sqrt{3}-1} \cdot a^{\sqrt{3}+1}$ ;    3)  $(b^{\sqrt{2}})^{\sqrt{2}} : b^2$ .

**Порядок выполнения:**

1. Повторить основные понятия и примеры.
2. Решить задания для самостоятельной работы.
3. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.**Литература:**

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.

**Практическая работа № 8**

**Название работы:** Решение задач и упражнений на применение основных свойств логарифмов.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Основные понятия:**

**Логарифмом числа  $b$  по основанию  $a$**  ( $b > 0, a > 0, a \neq 1$ ) называется показатель степени, в который нужно возвести число  $a$ , чтобы получить число  $b$ :

$$\log_a b = x \quad \Rightarrow \quad a^x = b$$

**Основное логарифмическое тождество:**  $a^{\log_a b} = b$ .

Из определения логарифма следуют равенства:

$$\log_a 1 = 0 \quad (\text{так как } a^0 = 1)$$

$$\log_a a = 1 \quad (\text{так как } a^1 = a)$$

**Основные свойства:** Если  $b > 0$  и  $c > 0$ , то

$$1. \log_a bc = \log_a b + \log_a c$$

$$2. \log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c$$

$$3. \log_a b^n = n \cdot \log_a b$$

$$4. \log_{a^m} x^n = \frac{n}{m} \log_a x$$

$$\log_a c = \frac{\log_b c}{\log_b a} - \text{формула перехода к новому основанию.}$$

**Задание для самостоятельной работы:**

Задание 1. Вычислить:

a)  $\log_{49} 84 - \log_{49} 12$ ;    b)  $\log_{72} 18 + \log_{72} 4$

Задание 2. Найдите  $x$ , если  $\log_5 x = 2\log_5 3 + \frac{1}{2} \log_5 49 - \frac{1}{3} \log_5 27$

Задание 3. Вычислить:

a)  $\frac{\lg 10000 - \lg 1000}{\lg 100}$

b)  $24 \log_2 \log_2 \log_2 16$

c)  $5 \cdot 3^{\log_3 2}$

d)  $1,7^{\log_{1,7} 10 + 1}$

**Порядок выполнения:**

1. Повторить основные понятия и пример.
2. Решить задания для самостоятельной работы.
3. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.

## Практическая работа № 9

**Название работы:** Решение задач и упражнений на преобразование логарифмических выражений.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Основные понятия:**

**Основное логарифмическое тождество:**  $a^{\log_a b} = b$ .

**Основные свойства:** Если  $b > 0$  и  $c > 0$ , то

1.  $\log_a bc = \log_a b + \log_a c$

2.  $\log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c$

3.  $\log_a b^n = n \cdot \log_a b$

$$4. \log_{a^m} x^n = \frac{n}{m} \log_a x$$

$$\log_a c = \frac{\log_b c}{\log_b a} - \text{формула перехода к новому основанию.}$$

### Задание для самостоятельной работы:

Задание 1. Вычислить:

$$1) 10^{3 \lg 3 - 1}$$

$$4) 49^{0.5 + \log_7 2}$$

$$2) 10^{\lg 2 + \lg 5}$$

$$5) \frac{\lg 3600 - \lg 36}{\lg 100}$$

$$3) 36^{0.5 - \log_6 1}$$

Задание 2. Прологарифмируйте по основанию 10 выражение  $x = 7a^3 \cdot \sqrt[3]{b^2}$

Задание 3. Найдите  $x$ , если  $\log_7 x = 2\log_7 5 + \frac{1}{2} \log_7 36 - \frac{1}{3} \log_7 125$

### Порядок выполнения:

4. Повторить основные понятия и пример.
5. Решить задания для самостоятельной работы.
6. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

### Литература:

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.

## Практическая работа № 10

**Название работы:** Выполнение решения логарифмических уравнений, сводящихся к простейшим.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

### Основные понятия:

Логарифмическими уравнениями называют уравнения вида

$\log_a f(x) = \log_a g(x)$ , где  $a$  - положительное число, отличное от 1, а также уравнения, сводящиеся к этому виду.

Основные методы решения логарифмических уравнений:

- 1) применение определения логарифма;
- 2) потенцирование (применение свойств логарифмов);
- 3) сведение логарифмического уравнения к квадратному;
- 4) логарифмирование обеих частей уравнения.

Примеры:

$$1) \log_3(x - 12) = 2 \rightarrow x - 12 = 3^2 \rightarrow x = 9 + 12 \rightarrow x = 21$$

Проверка:

$$\log_3(21 - 12) = 2$$

$$\log_3 9 = 2$$

$$2 = 2$$

Ответ:  $x = 21$ .

$$2) \quad \lg(x-3) + \lg(x-2) = 1 - \lg 5$$

$$\lg(x-3)(x-2) = \lg 10 - \lg 5$$

$$\lg(x-3)(x-2) = \lg 10 : 5$$

$$\lg(x-3)(x-2) = \lg 2$$

$$(x-3)(x-2) = 2$$

$$x^2 - 5x + 6 - 2 = 0$$

$$x^2 - 5x + 4 = 0$$

Корни квадратного уравнения:  $x = 1$  и  $x = 4$ .

Проверка:

$$1) \quad x = 1.$$

$$\lg(1-3) + \lg(1-2) = 1 - \lg 5$$

Логарифмы отрицательных чисел не существуют,

$$2) \quad x = 4.$$

$$\lg(4-3) + \lg(4-2) = 1 - \lg 5$$

$$\lg 1 + \lg 2 = 1 - \lg 5$$

$$\lg 1 \cdot 2 = 1 - \lg 5$$

$$\lg 2 = 1 - \lg 5$$

$$\lg 2 + \lg 5 = 1$$

$$\lg 10 = 1$$

$$1 = 1$$

Ответ:  $x = 4$ .

$$3) \quad \lg^2 x - \lg x = 2$$

Данное уравнение преобразуем к квадратному, положив  $\lg x = t$ .

$$t^2 - t - 2 = 0$$

Решая это уравнение, получим:  $t = 2$ ,  $t = -1$ .

Вернемся к старой переменной:

$$1) \quad t = 2 \rightarrow \lg x = 2 \rightarrow x = 100$$

$$2) \quad t = -1 \rightarrow \lg x = -1 \rightarrow x = 0,1.$$

Проверка:

$$1) \quad x = 100$$

$$\lg^2 100 - \lg 100 = 2$$

$$4 - 2 = 2$$

$$2 = 2$$

$$2) \quad x = 0,1$$

$$\lg^2 0,1 - \lg 0,1 = 2$$

$$(-1)^2 - 1 \neq 2$$

Ответ:  $x = 2$ .

**Задание для самостоятельной работы:**

$$1) \quad \log_5(x+10) = 2$$

$$2) \quad \log_{0,4} 9 - \log_{0,4} x = \log_{0,4} 3$$

$$3) \quad \log_2^2 x - 4\log_2 x + 3 = 0$$



$$4) 2\log_5^2 x + 5\log_5 x + 2 = 0$$

$$5) \log_x 2 + \log_x 3 = \frac{1}{3}$$

**Порядок выполнения:**

1. Повторить основные понятия и примеры.
2. Решить задания для самостоятельной работы.
3. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.

## Практическая работа № 11

**Название работы:** Перпендикулярность прямой и плоскости.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

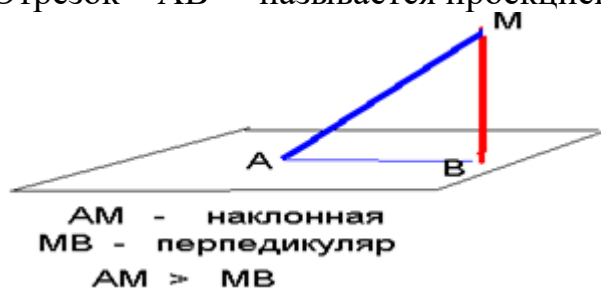
**Основные понятия:**

Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если она перпендикулярна любой прямой, лежащей в плоскости.

Если через точку М провести прямую АМ, перпендикулярную плоскости, то основание перпендикуляра – точка В - называется проекцией точки М на плоскость, а длина отрезка АМ - длиной перпендикуляра.

Прямая МВ не параллельная и не перпендикулярная к плоскости называется наклонной.

Отрезок АВ - называется проекцией наклонной.



**Задание для самостоятельной работы:**

[2], № 121, № 122, № 149.

**Порядок выполнения:**

1. Решить задания для самостоятельной работы.
2. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[2] Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый и профил. Уровень / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 255 с.: ил. НЕ

## Практическая работа № 12

**Название работы:** Решение задач по теме перпендикулярность прямых и плоскостей.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Задание для самостоятельной работы:**

1. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  дано:

$D_1 B = d$ ,  $AC = m$ ,  $AB = n$ .

Найти расстояние между:

а) прямой  $A_1 C_1$ , б) плоскостями  $ABB_1$ , в) прямой  $DD_1$  и плоскостью  $ACC_1$ .

2. Найти измерения прямоугольного параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , если  $AC_1 = 12$  см и диагональ  $BD_1$  составляет с плоскостью грани  $AA_1 D_1 D$  угол  $30^\circ$ , а с ребром  $DD_1$  – угол  $45^\circ$ .

**Порядок выполнения:**

1. Решить задания для самостоятельной работы.

2. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[2] Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый и профил. Уровень / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 255 с.: ил. НЕ

## Практическая работа № 13

**Название работы:** Решение задач на определение координат вектора.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Задание для самостоятельной работы:**

1. Заполнить таблицу основных формул:

Расстояние между двумя точками $A_1(x_1; y_1; z_1)$ и $A_2(x_2; y_2; z_2)$	$A_1 A_2 = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$
Координаты середины отрезка $A_1 A_2$	$x = \frac{x_1 + x_2}{2}, y = \frac{y_1 + y_2}{2}, z = \frac{z_1 + z_2}{2}$
Условие коллинеарности векторов $\vec{a}_1$ и $\vec{a}_2$	$x_1 = m x_2, y_1 = m y_2, z_1 = m z_2$

	$\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2} = \frac{z_1}{z_2} = m$
Скалярное произведение	$\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2$
Угол между двумя векторами	$\cos \alpha = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ \vec{a}  \cdot  \vec{b} }$
Длина вектора	$ \vec{a}  = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

2. Решить задания:

1. Даны точки  $A(3;1;2)$ ,  $B(-1;0;5)$ ,  $C(0;3;-2)$ . Найти координаты векторов  $\vec{AB}$ ,  $\vec{BC}$ ,  $\vec{AC}$ .
2. Найти координаты векторов  $\vec{AB} + \vec{CB} - \vec{CA}$ , если  $A(2;-3;3)$ ,  $B(-1;2;-3)$ ,  $C(-1;3;5)$ .
3. Даны векторы  $\vec{a} = (3;5)$ ,  $\vec{b} = (2;-7)$ . Найти: а)  $\vec{a} + \vec{b}$ ; б)  $\vec{a} - \vec{b}$ ; в)  $4\vec{a}$ ; г)  $-0,5\vec{b}$ .

**Порядок выполнения:**

1. Заполнить таблицу основных формул по заданному образцу.
2. Решить задания для самостоятельной работы.
3. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[2] Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый и профил. Уровень / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 255 с.: ил. НЕ

## Практическая работа № 14

**Название работы:** Решение задач на перебор вариантов.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Задание для самостоятельной работы:**

1. Сколько различных слов (пусть и не имеющих смысла) можно получить путем перестановки букв в слове “ДУБЛЕНКА”?
2. В заезде на ипподроме участвуют 12 рысаков. Играющие в тотализатор заполняют карточки, в которых указывают порядок, в котором, по их мнению, рысаки придут к финишу. Будем считать, что к финишу одновременно не могут прийти два и более рысаков. Сколько вариантов заполнения карточек существует?
3. На заседании Думы 14 депутатов записались на выступления. Сколько вариантов списков выступающих может быть составлено, если списки отличаются только порядком?

Подсчитайте количество расстановок депутатов в списке выступающих, если известно, что некоторые депутаты “Ж” и “З” уже добились, чтобы их включили в список выступающих под номерами соответственно 3 и 7.

**Порядок выполнения:**

1. Решить задания для самостоятельной работы.
2. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.

### Практическая работа № 15

**Название работы:** Решение заданий на представление данных, генеральную совокупность, среднее арифметическое, медиану.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Задание для самостоятельной работы:**

- 1) Найти среднее арифметическое выборки значений случайной величины  $X$ , распределение которых по частотам представлено в таблице:

1)

$X$	-2	0	1	3
$M$	5	6	7	2

2)

$X$	-1	2	3
$M$	4	5	2

- 2) Найти моду, медиану и среднее выборки:

1) 3, -2, 1, 0, 2, -1;      2) 7, 4, -1, 3, -3, 0.

**Порядок выполнения:**

1. Решить задания для самостоятельной работы.
2. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.

### Практическая работа № 16

**Название работы:** Решение задач и упражнений на соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Задание для самостоятельной работы:**

о Упростить, пользуясь формулами:

1)  $ctgt - \frac{\cos t - 1}{\sin t}$

2)  $\cos^2 t - (ctg^2 t + 1) \cdot \sin^2 t$

о Нахождение одной тригонометрической функции по заданному значению другой:

1. Найдите  $\sin t$ ,  $tgt$ ,  $ctgt$  если  $\cos t = \frac{1}{\sqrt{2}}$  (1 четверть)

2. Найдите  $\cos x$ ,  $tgx$ ,  $ctgx$  если  $\sin x = -\frac{1}{2}$  (4 четверть)

3. Найдите  $\sin t$ ,  $\cos t$ ,  $ctgt$  если  $tgt = -\frac{1}{2}$  (2 четверть)

**Порядок выполнения:**

1. Решить задания для самостоятельной работы.
2. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.

## Практическая работа № 17

**Название работы:** Решение заданий на применение четности и нечетности тригонометрических функций.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Основные понятия:**

Вспомним:

1. Определение четной функции.
2. Определение нечетной функции.
3.  $\cos(-\alpha) = \cos \alpha$ , т.е. косинус – четная функция,  
 $\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$ , т.е. синус - нечетная функция,  
 $\tg(-\alpha) = -\tg \alpha$ ,  $ctg(-\alpha) = -ctg \alpha$  - нечетные функции.

**Задание для самостоятельной работы:**

Вычислить:

$$1) \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right) \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right) + \operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{4}\right); \quad 2) \frac{1 + \operatorname{tg}^2\left(-\frac{\pi}{6}\right)}{1 + \operatorname{ctg}^2\left(-\frac{\pi}{6}\right)};$$

$$3) 2 \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right) + \operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{3}\right) + \sin^2\left(-\frac{\pi}{4}\right);$$

$$4) \cos(-\pi) + \operatorname{ctg}\left(-\frac{\pi}{2}\right) - \sin\left(-\frac{3}{2}\pi\right) + \operatorname{ctg}\left(-\frac{\pi}{4}\right);$$

$$5) \frac{3 - \sin^2\left(-\frac{\pi}{3}\right) - \cos^2\left(-\frac{\pi}{3}\right)}{2 \cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)};$$

$$6) 2 \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) + 3 + 7,5 \operatorname{tg}(-\pi) + \frac{1}{8} \cos \frac{3}{2} \pi.$$

**Порядок выполнения:**

1. Решить задания для самостоятельной работы.
2. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.

### Практическая работа № 18

**Название работы:** Нахождение одной тригонометрической функции по заданному значению другой.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Задание для самостоятельной работы:**

○ Нахождение одной тригонометрической функции по заданному значению другой:

1. Найдите  $\sin t$ ,  $\operatorname{tg} t$ ,  $\operatorname{ctg} t$  если  $\cos t = \frac{1}{\sqrt{2}}$  (1 четверть)

2. Найдите  $\cos x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $\operatorname{ctg} x$  если  $\sin x = -\frac{1}{2}$  (4 четверть)

3. Найдите  $\sin t$ ,  $\cos t$ ,  $\operatorname{ctg} t$  если  $\operatorname{tg} t = -\frac{1}{2}$  (2 четверть)

**Порядок выполнения:**

3. Решить задания для самостоятельной работы.
4. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.

## Практическая работа № 18

**Название работы:** Решение тригонометрических уравнений.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Основные понятия:**

Уравнение	Формула	Частные случаи		
		$a = -1$	$a = 0$	$a = 1$
$\sin x = a$	$x = (-1)^n \arcsin a + \pi \cdot n$ $n \in \mathbb{Z}$	$x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi \cdot n$	$x = \pi \cdot n$	$x = \frac{\pi}{2} + 2\pi \cdot n$
$\cos x = a$	$x = \pm \arccos a + 2\pi \cdot n$ , $n \in \mathbb{Z}$	$x = \pi \cdot n$	$x = \frac{\pi}{2} + \pi \cdot n$	$x = 2\pi \cdot n$
$\operatorname{tg} x = a$	$x = \operatorname{arctg} a + \pi \cdot n$ , $n \in \mathbb{Z}$	$x = -\frac{\pi}{4} + \pi \cdot n$	$x = \pi \cdot n$	$x = \frac{\pi}{4} + \pi \cdot n$
$\operatorname{ctg} x = a$	$x = \operatorname{arcctg} a + \pi \cdot n$ , $n \in \mathbb{Z}$	$x = \frac{3\pi}{4} + \pi \cdot n$	$x = \frac{\pi}{2} + \pi \cdot n$	$x = \frac{\pi}{4} + \pi \cdot n$

Примеры:

1)  $\operatorname{tg}(3x + 1) = -1$ ;

Формула:  $x = \operatorname{arctg} a + \pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .

Решение:  $3x + 1 = \operatorname{arctg}(-1) + \pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .

$3x = -\pi/4 + \pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$  - разделим на коэффициент при  $x$  на 3 все члены равенства:

$x = -\pi/12 + \pi/3 n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$

Ответ:  $x = -\pi/12 + \pi/3 n - 1/3$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .

2)  $\operatorname{tg} 2x = 1$

Формула:  $x = \operatorname{arctg} a + \pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$

Решение:

$x = \operatorname{arctg}(-1) + \pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .  $\leftrightarrow$

$x = \pi/4 + \pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$

$x = -\pi/4 + \pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$

Ответ:  $x = \pm \pi/4 + \pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$

**Задание для самостоятельной работы:**

1. Решите простейшие уравнения:

1)  $2\cos x + \sqrt{3} = 0$

2)  $\operatorname{ctg} x + 1 = 0$

2. Решите уравнения:

1)  $2\sin^2 x + 3\cos x - 3 = 0$

2)  $5\operatorname{ctg}^2 x - 8\operatorname{ctg} x = 3 = 0$

**Порядок выполнения:**

1. Повторить формулы.
2. Решить задания для самостоятельной работы.
3. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.

**Практическая работа № 19**

**Название работы:** Решение заданий на определение свойств функции

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Основные понятия:**

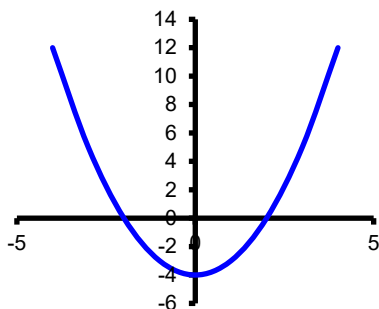
Повторить следующие определения и свойства:

- область определения, множество значений;
- определение четной, нечетной функции, особенности графика, свойства четной, нечетной функции;
- определение периодической функции;

определение возрастающей, убывающей функции

**Задание для самостоятельной работы:**

- 1) По графику, изображенному на заданном рисунке, определите, на каких промежутках функция  $y=f(x)$  возрастает, а на каких убывает:



- 2) Постройте график функции  $y = (x - 2)^2 + 1$  с помощью преобразований и опишите их свойства:

- область определения;
- множество значений;
- четность, нечетность;
- возрастание, убывание;
- нули функции.

**Порядок выполнения:**

1. Решить задания для самостоятельной работы.
2. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.



### Литература:

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.

### Практическая работа № 20

**Название работы:** Решение заданий на преобразование графиков.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

#### Основные понятия:

Составить таблицу:

$$f(x) \Rightarrow \begin{cases} f(x) + k & \uparrow \text{ на } k \text{ единиц вверх;} \\ f(x) - k & \downarrow \text{ на } k \text{ единиц вниз;} \\ f(x + k) & \leftarrow \text{ на } k \text{ единиц влево;} \\ f(x - k) & \rightarrow \text{ на } k \text{ единиц вправо.} \end{cases}$$

#### Задание для самостоятельной работы:

Построить графики следующих функций:

1)  $y = 2(x-1)^2 - 2$

2)  $y = 2^x + 1$

3)  $y = 2 \sin(x + \frac{\pi}{2})$

#### Порядок выполнения:

1. Решить задания для самостоятельной работы.
2. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

### Литература:

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.

### Практическая работа № 21

**Название работы:** Развертка многогранников.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

#### Основные понятия:

Рассмотрите рисунки:

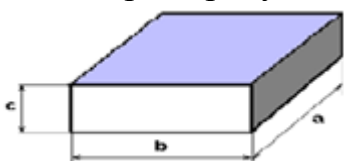


Рис.1 Прямоугольный параллелепипед

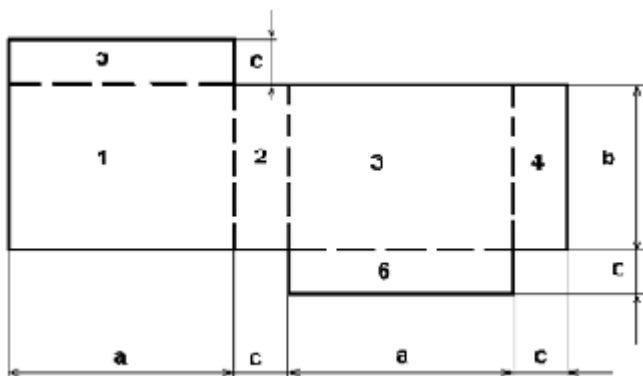


Рис.2 Развертка прямоугольного параллелепипеда

**Задание для самостоятельной работы:**

В тетради построить правильную треугольную призму и её развертку.

**Порядок выполнения:**

1. В тетради построить правильную треугольную призму.
2. Изготовить развертку призмы.
3. Сдать преподавателю тетради для практических работ и развертку призмы.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[2] Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый и профил. Уровень / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 255 с.: ил. НЕ

## Практическая работа № 22

**Название работы:** Решение задач на нахождение площади поверхности параллелепипеда и куба.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Задание для самостоятельной работы:**

Выполнить задания по карточкам:

- 1) Площадь поверхности куба равна  $24 \text{ см}^2$ . Найдите длину его ребра.
- 2) В прямом параллелепипеде длины сторон основания равны 6 м и 8 м, причем эти стороны образуют угол, длина бокового ребра 5 м. Найдите площадь полной поверхности этого параллелепипеда.

**Порядок выполнения:**

1. Решить задания для самостоятельной работы.
2. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[2] Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый и профил. Уровень / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 255 с.: ил. НЕ

## Практическая работа № 23

**Название работы:** Решение задач на нахождение площади поверхности пирамиды.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Основные понятия:**

Теорема. Боковая поверхность прямой призмы равна произведению периметра основания на высоту призмы, то есть на длину бокового ребра:

$$S_{бок} = p \cdot l$$

$p$  - периметр основания,  $l$  - длина боковых ребер.

**Задание для самостоятельной работы:**

Выполнить задания по карточкам:

1. В правильной пирамиде длина диагонали основания равна 7 см. Высота пирамиды 5 см. Найти длину боковых ребер и  $S_{бок}$ .
2. Основанием пирамиды служит параллелограмм, длины сторон которого равны 7 м и 6 м, а длина одной из диагоналей 5 м; высота пирамиды проходит через точку пересечения диагоналей основания и имеет длину, равную 4 м. Найдите площадь полной поверхности этой пирамиды.

**Порядок выполнения:**

1. Решить задания для самостоятельной работы.
2. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[2] Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. Уровень / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 255 с.: ил. НЕ

## Практическая работа № 24

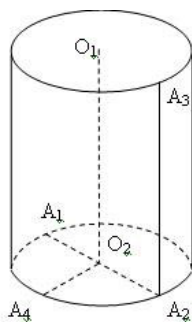
**Название работы:** Решение заданий на нахождение элементов цилиндра и конуса.

**Цель работы:** Контроль теоретических знаний и практических умений студентов.

**Задание для самостоятельной работы:**

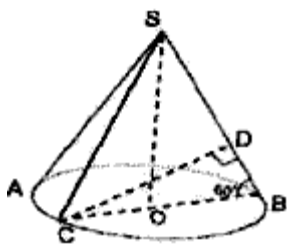
Тест:

1. Какая фигура находится в основаниях цилиндра:
  - а) сфера;
  - б) круг;
  - в) эллипс.
2. Назовите отрезок, который является радиусом цилиндра:



- а)  $O_2A_1$ ;
- б)  $O_2O_1$ ;
- в)  $A_3A_2$ .

3. Укажите на рисунке образующую цилиндра:
  - а)  $O_1O_2$ ;
  - б)  $A_2A_3$ ;
  - в)  $A_1A_2$ .
4. Высота цилиндра это:
  - а) расстояние между плоскостями его оснований;
  - б) отрезок, который соединяет две любые точки оснований;
  - в) отрезок, который соединяет центр круга с любой точкой цилиндра.
5. Какая фигура является осью цилиндра?
  - а) прямая  $O_1O_2$ ;
  - б) отрезок  $O_1O_2$ ;
  - в) отрезок  $A_1A_2$ .
6. Равносторонний цилиндр – это цилиндр, у которого:
  - а) образующая равна высоте;
  - б) радиус основания равен высоте цилиндра;
  - в) диаметр основания равен высоте цилиндра.
7. Какая фигура является основанием конуса:
  - а) окружность;
  - б) круг;
  - в) эллипс.
8. Назовите отрезок, который является радиусом конуса:



- а) CB
- б) CO
- в) SA

9. Укажите на рисунке образующую конуса:
  - а) SO;
  - б) SC;
  - в) CB.

Порядок выполнения:

1. Выполнить тест.
2. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[2] Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый и профил. Уровень / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 255 с.: ил. НЕ

### **Практическая работа № 25**

**Название работы:** Решение задач и упражнений на нахождение площадей поверхностей цилиндра и конуса.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Задание для самостоятельной работы:**

Выполнить задания по карточкам:

1. Сколько потребуется краски, чтобы покрасить бак цилиндрической формы с диаметром основания 1,5 м и высотой 3 м, если на один квадратный метр расходуется 200 г краски?
2. Куча щебня имеет коническую форму, радиус основания которой 2 м, а высота 2 м. Найти  $S_{\text{бок}}$ .

**Порядок выполнения:**

1. Решить задания для самостоятельной работы.
2. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[2] Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый и профил. Уровень / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 255 с.: ил. НЕ

### **Практическая работа № 26**

**Название работы:** Решение задач на нахождение объема призмы.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Задание для самостоятельной работы:**

Выполнить задания по карточкам:

1. Диагональ правильной четырехугольной призмы равна 5 см, а диагональ боковой грани 4 см. Найти объем призмы.
2. В прямой треугольной призме стороны оснований равны 4 см, 5 см и 7 см, а боковое ребро равно большей высоте основания. Найти объем.

**Порядок выполнения:**

1. Решить задания для самостоятельной работы.
2. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[2] Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый и профил. Уровень / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 255 с.: ил. НЕ

## Практическая работа № 27

**Название работы:** Решение задач на нахождение объема пирамиды.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Задание для самостоятельной работы:**

Выполнить задания по карточкам:

- 1) В правильной треугольной пирамиде высота равна 5 см, стороны основания 3 см. Чему равен объем пирамиды?
- 2) Объем правильной четырехугольной пирамиды равен  $27\text{см}^3$ , высота 9 см. Найдите сторону основания.

**Порядок выполнения:**

1. Решить задания для самостоятельной работы.
2. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[2] Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый и профил. Уровень / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 255 с.: ил. НЕ

## Практическая работа № 28

**Название работы:** Решение задач на нахождение объема пирамиды.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Задание для самостоятельной работы:**

Решите задачи:

- 1) Внешний диаметр полого шара 18 см. Толщина стенок 3 см. Найдите объем материала, из которого изготовлен шар.
- 2) Из деревянного цилиндра, высота которого равна диаметру основания, выточен наибольший шар. Сколько процентов материала сточено?

**Порядок выполнения:**

1. Решить задания для самостоятельной работы.
2. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[2] Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый и профил. Уровень / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 255 с.: ил. НЕ

## Практическая работа № 29

**Название работы:** Решение примеров на нахождение производной с помощью таблицы.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

## Основные понятия и примеры:

### 1. Таблица производных основных элементарных функций:

1. $(c)' = 0, (cu)' = cu'$	12. $(\log_a u)' = \frac{1}{u \cdot \ln a} \cdot u'$
2. $x' = 1$	13. $(\sin u)' = \cos u \cdot u'$
3. $(u^n)' = n \cdot u^{n-1} \cdot u' \quad (n \in R)$	14. $(\cos u)' = -\sin u \cdot u'$
4. $(\sqrt{u})' = \frac{1}{2\sqrt{u}} \cdot u'$	15. $(\operatorname{tg} u)' = \frac{1}{\cos^2 u} \cdot u'$
5. $(\frac{1}{u^n})' = -\frac{n}{u^{n+1}} \cdot u'$	16. $(\operatorname{ctg} u)' = -\frac{1}{\sin^2 u} \cdot u'$
6. $(u + v)' = u' + v'$	17. $(\arcsin u)' = \frac{1}{\sqrt{1-u^2}} \cdot u'$
7. $(uv)' = u'v + v'u$	18. $(\arccos u)' = -\frac{1}{\sqrt{1-u^2}} \cdot u'$
8. $(\frac{u}{v})' = \frac{u'v - v'u}{v^2}$	19. $(\operatorname{arctg} u)' = \frac{1}{1+u^2} \cdot u'$
9. $(e^u)' = e^u \cdot u'$	20. $(\operatorname{arcctg} u)' = -\frac{1}{1+u^2} \cdot u'$
10. $(a^u)' = a^u \cdot \ln a \cdot u'$	
11. $(\ln u)' = \frac{1}{u} \cdot u'$	

2. Правила нахождения производной суммы, произведения, частного двух функций: [1], стр.197.

### Задание для самостоятельной работы:

1.  $y = 17x^{11} - 8x^4 + 3x^3 - 1001$ ;

2.  $y = -\frac{5}{x} + 3\sqrt{x}$ ;

3.  $y = e^x + \lg x - 5 \ln x$ ;

4.  $y = 6 \operatorname{tg} x - \sin x$ ;

5.  $y = \cos x - 4 \operatorname{tg} x$ ;

6.  $y = (5x + 2)(x^2 + 12x - 4)$ ;

7.  $y = \sin x \cdot \operatorname{tg} x$ ;

8.  $y = \frac{15x^3 - x}{x^2}$ ;

9.  $y = (5x + 1)^9$ ;

10.  $y = \sin\left(\frac{x}{2} + 1\right)$ .

11. Найдите значение производной в точке  $x_0$  для функции:

$$y = x^2 + 2x - 1 \quad x_0 = 5$$

### Порядок выполнения:

3 Решить задания для самостоятельной работы.

4 Сдать преподавателю тетради для практических работ.

**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.

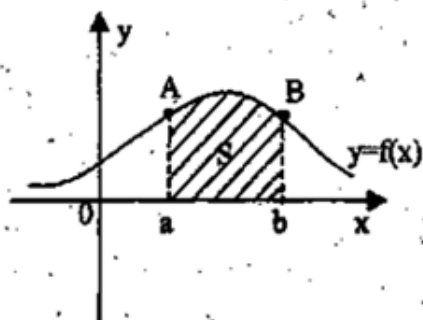
### Практическая работа № 30

**Название работы:** Решение задач на нахождение площади криволинейной трапеции.

**Цель работы:** Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

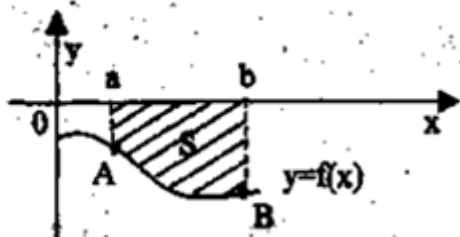
**Основные понятия и примеры:**

1.



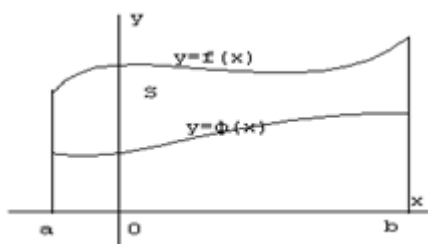
$$S = \int_a^b f(x) dx$$

2.



$$S = \left| \int_a^b f(x) dx \right|$$

3.



$$\int_a^b (F(x) - \Phi(x)) dx$$

**Задание для самостоятельной работы:**

Вычислите площадь фигуры, ограниченной заданными линиями:

1.  $y=0, x=0, x=3, y = x^2 + 1$ ;
2.  $y = x^3 - 2, y=0, x=0, x=2$ ;
3.  $y = x^2 - 3x + 2, y = x - 1$ .

**Порядок выполнения:**

- 1) Решить задания для самостоятельной работы.
- 2) Сдать преподавателю тетради для практических работ.



**Перечень оборудования:** ПК, проектор, экран.

**Литература:**

[1] Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 17-изд., - М.: Просвещение, 2011. – 464 с.: ил.