Министерство образования и науки Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(МИ ВлГУ)**

Отделение среднего профессионального образования

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика
наименование дисциплины

11.02.01 «Радиоаппаратостроение»
код и наименование специальности

Программа подготовки специалистов среднего звена

Муром, 2018 г.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Математика» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ППССЗ для специальности 11.02.01 Радиоаппаратостроение.

.

№№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
1	Алгебра	тест, практические и контрольные работы
2	Основы тригонометрии	тест, практические и контрольные работы
3	Функции, их свойства и графики	тест, практические и контрольные работы
4	Уравнения и неравенства	тест, практические и контрольные работы
5	Начала математического анализа	тест, практические и контрольные работы
6	Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики.	тест, практические и контрольные работы
7	Геометрия	тест, практические и контрольные работы

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Математика», для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика» включает:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:
- тесты по изученным темам;
- самостоятельные и контрольные работы;
- вопросы для собеседования

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме:
- контрольной работы -1 семестр:
- письменного экзамена – 2 семестр

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний по учебной дисциплине «Математика» .

Текущий контроль знаний, согласно положению о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (далее Положение) в рамках изучения дисциплины «Математика» предполагает тестирование, собеседование по теме, самостоятельные и контрольные работы.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «Математика» в течение семестра равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформирован-ности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень
50-65	«Удовлетво-рительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно,	Пороговый уровень

		содержат ошибки	
Менее 50	«Неудовлет-ворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Навыки не сформированы

Критерии оценивания выполнения контрольных и практических работ

Содержание и объем материала, подлежащего проверке в контрольной работе, определяется программой. При проверке усвоения материала выявляется полнота, прочность усвоения студентами теории и умение применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Отметка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися.

• *грубая ошибка* – полностью искажено смысловое значение понятия, определения;

• *погрешность* отражает неточные формулировки, свидетельствующие о нечетком представлении рассматриваемого объекта;

• *недочет* – неправильное представление об объекте, не влияющего кардинально на знания определенные программой обучения;

• *мелкие погрешности* – неточности в устной и письменной речи, не искажающие смысла ответа или решения, случайные описки и т.п.

Эталоном, относительно которого оцениваются знания студентов, является обязательный минимум содержания математики. Исходя из норм (пятибалльной системы), заложенных во всех предметных областях выставляете отметка:

- «5» ставится при выполнении всех заданий полностью или при наличии 1-2 мелких погрешностей;

- «4» ставится при наличии 1-2 недочетов или одной ошибки:

- «3» ставится при выполнении 2/3 от объема предложенных заданий;

- «2» ставится, если допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями поданной теме в полной мере (незнание основного программного материала):

Критерии оценивания устных ответов студентов

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию математики как учебной дисциплины;
- правильно выполнил рисунки, схемы, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя.

Возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если

- ответ удовлетворяет в основном требованиям на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:
- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя:
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала определенные настоящей программой;

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или неполное понимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании специальной терминологии, в рисунках, схемах, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ <u>ТЕКУЩЕГО</u> КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Математика»

Контрольная работа

Тема «Корни. Степени. Логарифмы.»

Вариант 1.

№1. Вычислить

1) $\dfrac{(7^{\frac{1}{3}} \cdot 7^{-\frac{2}{3}})^3}{7^{-3}}$ 2) $(\sqrt[3]{\sqrt{8}})^2$

№2. Упростить выражение

$(\dfrac{1}{a^{\sqrt{2}-1}})^{\sqrt{2}+1} \cdot a^{\sqrt{2}+1}$

№3. Решить уравнение

1) $\sqrt{5-4x} = 3.2$

2) $\sqrt{1-x} = x+1$

№4. Найдите значение выражения

1) $\log_{\frac{1}{2}} 16$ 2) $5^{1+\log_5 3}$ 3) $\log_3 135 - \log_3 20 + 2\log_3 6$

Вариант 2.

№1. Вычислить

1) $\dfrac{6^{-4}}{(6^{-\frac{3}{5}} \cdot 6^{\frac{1}{5}})^5}$ 2) $(\sqrt{\sqrt[3]{25}})^3$

№2. Упростить выражение

$(b^{\sqrt{3}+1})^{\sqrt{3}+1} \cdot \dfrac{1}{b^{4+\sqrt{3}}}$

№3. Решить уравнение

1) $\sqrt{2x-3} = 1.6$

2) $\sqrt{x+1} = 1-x$

№4. Найдите значение выражения

1) $\log_3 \dfrac{1}{27}$ 2) $\left(\dfrac{1}{3}\right)^{2\log_{\frac{1}{3}} 7}$ 3) $\log_2 56 + 2\log_2 12 - \log_{23} 63$

Контрольная работа

Тема «Прямые и плоскости в пространстве»

Вариант 1.

1. Основание AD трапеции ABCD лежит в плоскости α. Через точки B и C проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках E и F соответственно. Каково взаимное расположение прямых EF и AB?

2. Через точку О, лежащую между параллельными плоскостями α и β, проведены прямые l и m. Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A_1 и A_2 соответственно, прямая m - в точках B_1 и B_2. Найдите длину отрезка A_2B_2, если A_1B_1=12см, $B_1O:OB_2=3:4$.

3. Диагональ куба равна 6 см. Найдите:
а) ребро куба;
б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.

Вариант 2.

1. Треугольники АВС и ADC лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону АС. Точка Р-середина стороны AD, точка К-середина DC. Каково взаимное расположение прямых РК и АВ?

2.Через точку О, не лежащую между параллельными плоскостями α и β, проведены прямые l и m. Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A_1 и A_2 соответственно, прямая m - в точках B_1 и B_2. Найдите длину отрезка A_1B_1, если A_2B_2=15см, $OB_1:OB_2=3:5$.

3. Основание прямоугольного параллелепипеда служит квадрат, диагонали параллелепипеда равна $2\sqrt{6}$ см, а его измерения относятся как 1:1:2. Найдите:
а) измерения параллелепипеда;
б) синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью основания.

Контрольная работа
Тема «Метод координат в пространстве»

Вариант 1	**Вариант 2**

№1. Найдите координаты вектора $\overrightarrow{AB}$

A(5;-1;3) B(2;-2;4)	A(6;3;-2) B(2;4;-5)

№2. Даны векторы $\vec{a}$ и $\vec{в}$. Найдите:

$\lvert 2\vec{a}-\vec{в}\rvert$, если: $\vec{a}\{3;1;-2\}$, $\vec{в}\{1;4;-3\}$	$\lvert \vec{a}-2\vec{в}\rvert$, если: $\vec{a}\{5;-1;2\}$, $\vec{в}\{3;2;-4\}$

№3. Вычислите угол между прямыми АВ и СД, если

$A(\sqrt{3};1;0)$, $B(0;0;2\sqrt{2})$ $C(0;2;0)$, $Д(\sqrt{3};1;2\sqrt{2})$	$A(6;-4;8)$, $B(8;-2;4)$ $C(12;-6;4)$, $Д(14;-6;2)$

№4. Вычислите скалярное произведение векторов $\vec{m}$ и $\vec{n}$, если:

$\vec{m} = \vec{a} + 2\vec{в} - \vec{c}, \vec{n} = 2\vec{a} - \vec{в},$

$|\vec{a}| = 2, |\vec{в}| = 3, \left(\widehat{\vec{a}\vec{в}}\right) = 60^\circ,$

$\vec{c} \perp \vec{a}, \vec{c} \perp \vec{в}.$

$\vec{m} = 2\vec{a} - \vec{в} + \vec{c}, \vec{n} = \vec{a} - 2\vec{в},$

$|\vec{a}| = 3, |\vec{в}| = 2, \left(\widehat{\vec{a}\vec{в}}\right) = 60^\circ,$

$\vec{c} \perp \vec{a}, \vec{c} \perp \vec{в}.$

Контрольная работа
Тема «Основы тригонометрии»

Вариант 1.

№1. Вычислить:

1) $\sin 300^\circ$

2) $tg\left(-\frac{2}{3}\pi\right)$

№2. Определите знак выражения

$\cos 700^\circ tg 380^\circ$

№3 Найдите tgα , если $\cos\alpha = \frac{2}{\sqrt{5}}, 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

№4. Упростить выражение

$1 + ctg(\pi + \alpha) tg(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$

№5. Докажите справедливость равенства

$$\frac{\sin^4\alpha - 2\sin^2\alpha\cos^2\alpha + \cos^4\alpha}{(\sin\alpha + \cos\alpha)^2} = 1 - \sin 2\alpha$$

Вариант 2.

№1. Вычислить:

1) $tg 600^\circ$

2) $\cos\frac{17\pi}{3}$

№2. Определите знак выражения

$\sin 300^\circ \cos 400^\circ$

№3 Найдите ctgα , если $\sin\alpha = \frac{1}{5}, \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

№4. Упростить выражение

$1 + tg(\pi + \alpha) ctg(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$

№5. Докажите справедливость равенства

$$\sin^4\alpha + 2\sin^2\alpha\cos^2\alpha + \cos^4\alpha + \sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 2$$

Контрольная работа по теме: «Функции, их свойства и графики».

Вариант 1

№ 1. Найдите область определения функции:

а) $y = lg\,\dfrac{3x+1}{1-3x}$; б) $y = \dfrac{\sqrt{x^2+2x+1}}{x-1}$

№ 2. Выясните четность (нечетность) функции $f(x) = 4x - tg\,2x$.

№ 3. Найдите наименьший положительный период у функций:

а) $f(x) = \dfrac{1}{3}\sin\dfrac{x}{2}$;

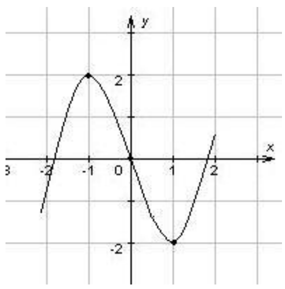
б) $h(x) = -2\,ctg\,(3x + \dfrac{\pi}{4})$;

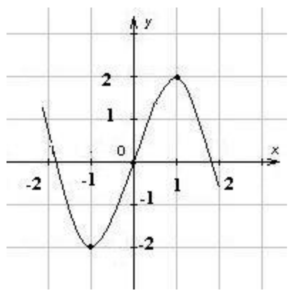
в) $g(x) = \sin 2x + tg\,\dfrac{x}{2}$.

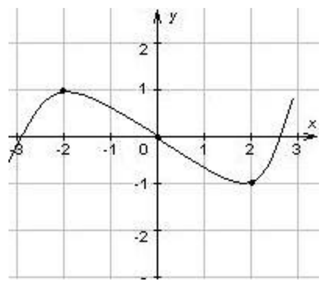
№ 4. Найдите промежуток (промежутки) возрастания функции $f(x) = \sqrt{4+4x+x^2}$.

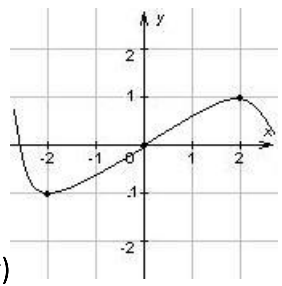
а) $(-\infty; +\infty)$; б) $[2; +\infty)$; в) $(-\infty; 2]$; г) $[-2; 2]$.

№ 5. Укажите график функции $f(x) = -x^3 + 3x$.

а) 

б) 

в) 

г) 

№ 6. Изобразите график непрерывной функции, зная, что:

а) область определения функции есть промежуток $[-3; 4]$;

б) значения функции составляют промежуток $[-4; 3]$;

в) функция убывает на промежутке $[-3; 1]$, возрастает на промежутке $[1; 4]$;

г) значения функции отрицательны только в точках промежутка $(-1; 2)$;

д) $f(-3) = 2$; $f(4) = 3$; $f(0) = -3$.

№ 7. Изобразите схематично график функции и перечислите её свойства:

а) $y = \dfrac{1}{x+2}$; б) $y = \dfrac{1}{2}\cos 2x$

Вариант 2

№ 1. Найдите область определения функции:

а) $y = lg\,\dfrac{5-4x}{12x+1}$; б) $y = \sqrt{\dfrac{4-x^2}{x-1}}$

№ 2. Выясните четность (нечетность) функции $f(x) = x^2 + 3\cos x$.

№ 3. Найдите наименьший положительный период у функций:

а) $f(x) = -2\cos\dfrac{x}{6}$;

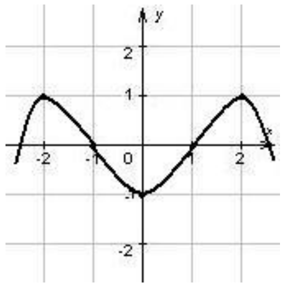
б) $h(x) = 5\,ctg\,(3x + \dfrac{\pi}{6})$;

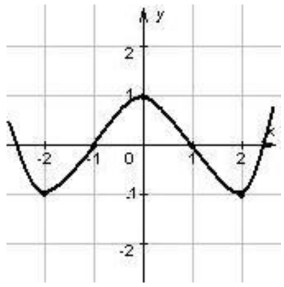
в) $g(x) = \sin 3x \cos x + \cos 3x \sin x$.

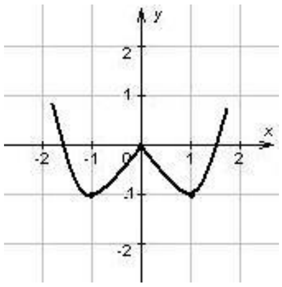
№ 4. Найдите промежуток (промежутки) убывания функции $f(x) = \sqrt{9-6x+x^2}$.

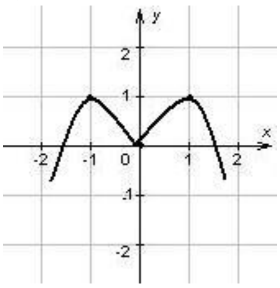
а) $[3;+\infty)$; б) $(-\infty;+\infty)$; в) $(-\infty;3]$; г) $[-3;3]$.

№ 5. Укажите график функции $f(x) = -x^4 + 2x^2$.

а) 

б) 

в) 

г) 
.

№ 6. Изобразите график непрерывной функции, зная, что:

а) область определения функции есть промежуток $[-2; 5]$;

б) значения функции составляют промежуток $[-4; 5]$;

в) функция возрастает на промежутках $[-2; 0]$ и $[3; 5]$, убывает на промежутке $[0; 3]$;

г) нули функции 0 и 4;

д) $f(-2) = -3$; $f(3) = -4$; $f(5) = 4$.

№ 7. Изобразите схематично график функции и перечислите её свойства:

а) $y=(x-2)^4$; б) $y=0,5\sin 2x$

Контрольная работа

Тема «Многогранники»

Вариант 1

№1. Основанием пирамиды ДАВС является правильный треугольник АВС, сторона которого равна а. Ребро ДА перпендикулярно к плоскости АВС, а плоскость ДВС составляет с плоскостью АВС угол 30°. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

№2. Основанием прямого параллелепипеда $АВСДА_1В_1С_1Д_1$ является ромб АВСД, сторона которого равна а, и угол равен 60°. Высота параллелепипеда равна $\frac{3}{2}a$. Найдите площадь боковой поверхности параллелепипеда.

Вариант 2

№1. Основанием пирамиды МАВС является квадрат АВСД, ребро МД перпендикулярно к плоскости основания. АД=ДМ=а. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

№2. Основанием прямого параллелепипеда $АВСДА_1В_1С_1Д_1$ является параллелограмм АВСД, сторона которого равна $a\sqrt{2}$ и 2а, острый угол равен 45°. Высота параллелепипеда равна а. Найдите площадь поверхности параллелепипеда.

Контрольная работа

Тема «Тела и поверхности вращения»

Вариант 1

№1. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол 60^0. Найдите отношение объемов конуса и шара.

№2. Объем цилиндра равен 96π см^3, площадь его осевого сечения – 48 см^2. Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.

Вариант 2

№1. В конус, осевое сечение которого есть правильный треугольник, вписан шар. Найдите отношение площади сферы к площади боковой поверхности конуса.

№2. Диаметр шара равен высоте цилиндра, осевое сечение которого есть квадрат. Найдите отношение объемов шара и цилиндра.

Контрольная работа

Тема «Начала математического анализа»

Вариант 1.

№1Найти производную функции:

а) $3x^2-\frac{1}{x^3}$;

б) $\left(\frac{x}{3}+7\right)^6$;

в) $e^x\cdot\cos x$;

г) $\frac{\ln x}{1-x}$.

№2. Записать уравнение касательной к графику функции f(x)=sinx-3x+2 в точке $x_0=0$.

№3. Число 8 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы произведение куба одного из них на другое слагаемое было наибольшим

№4. . Вычислите интеграл:

а) $\int_0^1 (2x^2+3)dx$;

б) $\int_{-\pi}^{\pi} \sin 2x dx$;

№5. Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой у=x^2-2х+2, прямыми х=1, х=2, осью Ох.

Вариант 2.

№1Найти производную функции:

а) $2x^3 - \frac{1}{x^2}$;

б) $(4-3x)^7$;

в) $e^x \cdot \sin x$;

г) $\frac{2-x}{\ln x}$.

№2. Записать уравнение касательной к графику функции f(x)=4x-sinx+1 в точке x_0=0.

№3. Число 12 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы произведение куба одного из них на удвоенное другое слагаемое было наибольшим.

№4. Вычислите интеграл:

а) $\int_0^1 (3x^2 - x)dx$;

б) $\int_{-\pi}^{\pi} \cos\frac{x}{2} dx$;

№5. Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой у=-x^2+6х-5, прямыми х=2, х=3, осью Ох.

Контрольная работа
Тема «Измерения в геометрии»

Вариант 1

№1. Апофема правильной треугольной пирамиды равна 4 см, и двугранный угол при основании равен 60^0. Найдите объем пирамиды.

№2. В цилиндр вписана призма. Основание призмы служит прямоугольный треугольник, катет которого равен 2а, а прилежащий угол равен 60^0. Диагональ большей грани призмы составляет с плоскостью ее основания угол 45^0. Найдите объем цилиндра.

Вариант 2

№1. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 6 см и составляет с плоскостью основания угол 60^0. Найдите объем пирамиды.

№2. В конус вписана пирамида. Основание пирамиды служит прямоугольный треугольник, катет которого равен 2а, а прилежащий угол равен 30^0. Боковая грань пирамиды составляет с плоскостью основания угол 45^0. Найдите объем конуса.

Контрольная работа
«Уравнения и неравенства»

1. Вычислите: $\log_4 32 - \log_4 \frac{1}{2}$.

2. Решите уравнения:

а) $\log_3(x-5) + \log_3 x = \log_3 6$.

б) $2^x = 8\sqrt{2}$

в) $1 + \log_7(x+4) = \log_7(x^2 + 9x + 20)$

г) $\cos^2 x + \cos x - 2 = 0$

3. Решите неравенства:

а) $\log_{0,3}(2x+5) < 2$.

б) $5^{x^2+x} > -1$

в) $\left(\frac{5}{8}\right)^{3x-7} \le \left(\frac{8}{5}\right)^{7x-3}$

г) $\cos(\frac{x}{3} + 2) \ge \frac{1}{2}$

4. Найдите область определения функции $y = \log_7(1-2x)$.

Вариант 2

1. Вычислите: $\log_5 125 + \log_5 \frac{1}{25}$.

2. Решите уравнение:

а) $\log_4(x-3) + \log_4 x = 1$.

б) $3^x = 9\sqrt{3}$

в) $1 + \log_5(x^2 + 4x - 5) = \log_5(x+5)$

г) $6\cos^2 x + 5\sin x - 7 = 0$

3. Решите неравенство:

а) $\log_3(x-7) < 3$.

б) $\left(\frac{1}{3}\right)^x \le \frac{1}{243}$

в) $\left(\frac{8}{5}\right)^{3x-7} \le \left(\frac{5}{8}\right)^{7x-3}$

г) $\sin(\frac{x}{4} - 3) < -\frac{\sqrt{2}}{2}$

4. Найдите область определения функции $y = \log_7(6+2x)$.

Входной контроль 10 класс

ВАРИАНТ 1

1. Найдите значение выражения а + 0,5в^3 при а = 20, в = -4.
2. Разложите на множители: а) 1 – 64в^2. б) а^3 – 4а. в) 2х^2 + 5х – 3.
3. Решите уравнение: а) х (х -5) = - 4. б) $\frac{x+1}{2} - \frac{5x}{12} = \frac{3}{4}$.
4. Решите неравенство: а) 0≤ 5 – х < 4. б) х^2 + х – 6 < 0.
5. Запишите координаты точек пересечения графика функции у = 3х^2 + 5х – 2 с осью ординат.
6. Найдите нули функции у = х^2 – 15.
7. Упростите выражение: $a - \frac{a^2 - 5a}{a+1} \cdot \frac{1}{a-5}$.

ВАРИАНТ 2

1. Найдите значение выражения: $\sqrt{a - в^2}$ при а = 0,4; в = 0,2.
2. Разложите на множители: а) 6ах^2 – 12ах^3; б) с – 16с^3; в) 3х^2 +5х + 2;
3. Решите уравнение: а) (х – 1) (5х - $\frac{1}{2}$) = 0. б) $\frac{3}{x} - \frac{3}{x+4} = 1$.
4. Решите неравенство: а) 5х – 2(х-4) ≥ 9х + 23; б) – х^2 + 10х – 16 > 0.
5. Запишите координаты точек пересечения графика функции у = 4х^2 + 8х –5 с осью абсцисс.
6. Найдите нули функции: у = 5х – х^2.
7. Упростите выражение: $\left(\frac{в}{a-в} - \frac{в}{a+в}\right) * \frac{a-в}{в}$.

Самостоятельные работы 10 класс

1. **Тригонометрические уравнения**

Вариант 1 1. $\cos^2 2x - \sin^2 2x = 0$ 2. $3\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$ 3. $\sin 3x \sin 2x - \cos 3x \cos 2x = 1$ 4. $1 - \cos x = \sin \frac{x}{2}$ 5. $2\cos^2 x + \sin x + 1 = 0$	Вариант 2 1. $4\sin 2x \cos 2x = 1$ 2. $5\cos^2 x - 6\cos x + 1 = 0$ 3. $\cos^2 2x - \sin^2 2x = -1$ 4. $1 + \cos x = 2\cos \frac{x}{2}$ 5. $2\sin^2 x + 3\cos x = 0$	Вариант 3 1. $2\sin 2x \cos 2x = 1$ 2. $\cos^2 \frac{x}{2} - \sin^2 \frac{x}{2} = 0$ 3. $3\cos^2 x + 2\cos x - 5 = 0$ 4. $1 + \cos 2x = 2\cos x$ 5. $6\cos^2 x - \sin x + 1 = 0$
Вариант 4 1. $\sin^2 x - \cos^2 x = -1$ 2. $4\sin 2x \cos 2x = \sqrt{3}$ 3. $\sin^2 x + 5\sin x - 6 = 0$ 4. $\sin 4x + \sin 6x = 0$ 5. $3\cos^2 x - 4\sin x + 4 = 0$	Вариант 5 1. $4\sin x \cos x = \sqrt{2}$ 2. $4\sin^2 x - \sin x - 3 = 0$ 3. $\cos^2 x - \sin^2 x = 1$ 4. $1 + \cos x = \cos \frac{x}{2}$ 5. $4\cos x = 4 - \sin^2 x$	Вариант 6 1. $\cos^2 3x - \sin^2 3x = 1$ 2. $6\sin^2 x + 5\sin x - 1 = 0$ 3. $\sin x \cos x = \frac{1}{4}$ 4. $1 - \cos x = 2\sin \frac{x}{2}$ 5. $\cos^2 x + 3\sin x = 3$
Вариант 7 1. $\sin 3x \cos 3x = -\frac{\sqrt{3}}{4}$ 2. $\sin^2 x - \cos^2 x = 0$ 3. $4\sin^2 x + 5\sin x - 9 = 0$ 4. $\sin 3x - \sin x = 0$ 5. $3\sin^2 x - 5\cos x + 5 = 0$	Вариант 8 1. $\cos^2 3x - \sin^2 3x = 0$ 2. $\sin x \cos x = \frac{\sqrt{3}}{4}$ 3. $5\sin^2 x + \sin x - 6 = 0$ 4. $1 - \cos 2x = 2\sin x$ 5. $5\sin^2 x + 6\cos x - 6 = 0$	Вариант 9 1. $4\sin x \cos x = \sqrt{2}$ 2. $\sin^2 x - \cos^2 x = 1$ 3. $2\cos^2 x + 5\cos x - 7 = 0$ 4. $\cos 6x - \cos 2x = 0$ 5. $2\cos^2 x + 3\sin x - 3 = 0$
Вариант 10 1. $\sin^2 2x - \cos^2 2x = \frac{1}{2}$ 2. $\sin 2x \cos 2x = \frac{1}{4}$ 3. $2\sin^2 x + 7\sin x = 9$ 4. $\cos x + \cos 5x = 0$ 5. $3\sin^2 x - 4\cos x + 4 = 0$		

2. Техника дифференцирования

Найдите производные функций 1 - 4.

Вариант 1 1. $y = 5x^7 - \dfrac{3}{x^2} + x\sqrt{x} - 2$ 2. $y = \dfrac{2-x}{3x+1}$ 3. $y = \left(5x^2 - 2\right)^6$ 4. $y = 3\sin(2x + \dfrac{\pi}{4})$	Вариант 2 1. $y = 2x^6 + \dfrac{1}{x^3} - x \cdot \sqrt[3]{x} + 1$ 2. $y = \sqrt{x}\left(3x - 1\right)$ 3. $y = \left(1 - 6x^3\right)^5$ 4. $y = 2\cos(3x - \dfrac{\pi}{4})$	Вариант 3 1. $y = 10x^3 + \dfrac{2}{x} - x \cdot \sqrt[4]{x} + 7$ 2. $y = \dfrac{3-2x}{2x+5}$ 3. $y = \left(3 - 4x^4\right)^5$ 4. $y = 2tg(3x - 1)$
Вариант 4 1. $y = 4x^5 - \dfrac{2}{\sqrt{x}} + 3x^4 - 2$ 2. $y = \left(2 - 5x\right)\sqrt{x}$ 3. $y = \left(7 - 3x^3\right)^7$ 4. $y = 3ctg(2x + 3)$	Вариант 5 1. $y = 8x^4 - \dfrac{1}{x^2} + x \cdot \sqrt{x} - 2$ 2. $y = \dfrac{1+3x^2}{1-3x}$ 3. $y = \left(1 - 4x^2\right)^{10}$ 4. $y = 2\sin(4x + \dfrac{\pi}{6})$	Вариант 6 1. $y = 7x^3 + \dfrac{2}{x^2} + x^2 \cdot \sqrt{x} + 3$ 2. $y = \dfrac{2-5x^2}{2+3x}$ 3. $y = \left(2 - 5x\right)^{12}$ 4. $y = \dfrac{1}{2}\cos(2x - \dfrac{\pi}{6})$
Вариант 7 1. $y = \dfrac{1}{4}x^4 + \dfrac{3}{x^3} + x^3 \cdot \sqrt{x} + 1$ 2. $y = \dfrac{4x+1}{3-2x}$ 3. $y = \left(3 - 4x^2\right)^8$ 4. $y = 3\sin(3x - \dfrac{\pi}{3})$	Вариант 8 1. $y = \dfrac{1}{5}x^5 - \dfrac{3}{x^2} - x^4 \cdot \sqrt{x} - 2$ 2. $y = \dfrac{6x+2}{2-4x}$ 3. $y = \left(1 - 3x^2\right)^7$ 4. $y = 3\cos(\dfrac{x}{3} + \dfrac{\pi}{2})$	Вариант 9 1. $y = 6x^3 + \dfrac{4}{x^3} - x\sqrt{x} + 2$ 2. $y = \dfrac{1-6x^2}{2+4x}$ 3. $y = \left(3 - 5x^2\right)^6$ 4. $y = \dfrac{1}{4}\sin(3x + \dfrac{\pi}{4})$
Вариант 10 1. $y = 5x^4 - \dfrac{2}{x} + x \cdot \sqrt[3]{x} - 2$ 2. $y = \dfrac{3-x^2}{3+x^2}$ 3. $y = \left(2 - 4x^3\right)^5$ 4. $y = \dfrac{1}{4}\cos(2x - \dfrac{\pi}{4})$		

3.Техника вычисления пределов и производных функций

Задания 1-3: вычислить предел,

задания 4-6: вычислить производную функции.

Вариант 1 6. $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1-2x}{3x-2}$ 7. $\lim\limits_{x\to0}\frac{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}{3x}$ 8. $\lim\limits_{x\to0}\frac{x^5+\cos x}{5^x-\sin x}$ 9. $y=8x^3-3\sqrt[5]{x^4}+\frac{1}{x^2}+\sqrt[3]{3}$ 10. $y=\frac{\sin x}{\cos x+1}$ 11. $y=5\sin(3x-1)$	Вариант 2 1. $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^3+x^2-5}{x^3+x-2}$ 2. $\lim\limits_{x\to1}\frac{x-\sqrt{x}}{x^2-x}$ 3. $\lim\limits_{x\to0}\frac{1-2x^2+3x}{\cos\frac{\pi}{2}x+2\sin\frac{\pi}{2}x}$ 4. $y=4x^3-\sqrt[4]{x^3}-\frac{1}{x^4}+\sqrt[3]{3}$ 5. $y=x^2\frac{x+1}{x-1}$ 6. $y=tg6x-ctgx$	Вариант 3 6. $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3+x+5x^4}{x^4-12x+1}$ 7. $\lim\limits_{x\to0}\frac{\sqrt{1+3x}-\sqrt{1-3x}}{x+x^2}$ 8. $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{4}}\frac{\cos^2 x}{\sin^3 x}$ 9. $y=3x^2+\sqrt[3]{x}-\frac{1}{x}+5$ 10. $y=ctg2x\cdot\sin x$ 11. $y=\frac{2x-1}{\sqrt{x}}$
Вариант 4 6. $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x-2x^2+5x^4}{2+3x^2+x^4}$ 7. $\lim\limits_{x\to0}\frac{\sqrt{1+3x^2}-1}{x^2+x^3}$ 8. $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{3}}\frac{\cos^2 x-\sin^2 x}{2\cos x+3\sin x}$ 9. $y=2x^5+\frac{1}{2x^3}-\sqrt[7]{x^5}+\sqrt{3}$ 10. $y=\frac{tgx}{\frac{1}{x}}$ 11. $y=ctg(2x-2)$	Вариант 5 6. $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{8x^5-3x^2+9}{2x^5+2x^2+5}$ 7. $\lim\limits_{x\to2}\frac{x-2}{\sqrt{2x}-2}$ 8. $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{6}}\frac{tgx+2ctgx}{\cos x+2^x}$ 9. $y=6x^7-2\sqrt[3]{x}+\frac{1}{\sqrt{x}}+1$ 10. $y=\frac{\sin x}{\cos x-2}$ 11. $y=\frac{1}{\cos^2 2x}$	Вариант 6 6. $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5x^2-3x+5}{3x^2+x-5}$ 7. $\lim\limits_{x\to3}\frac{\sqrt{2x-1}-\sqrt{5}}{x-3}$ 8. $\lim\limits_{x\to2}\frac{x^4-x^2+x}{2-x^3}$ 9. $y=7x^4-\sqrt[7]{x^2}-\frac{1}{x^4}+\sqrt{7}$ 10. $y=(1+\sqrt{x+1})^2$ 11. $y=x^2\cdot ctgx$
Вариант 7 6. $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^2+6x-5}{5x^2-x-1}$ 7. $\lim\limits_{x\to0}\frac{1-\sqrt{1-x^2}}{x^2}$ 8. $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{8}}\frac{tg2x}{\frac{\pi}{3}x}$ 9. $y=10x^5-\frac{7}{2}\sqrt{x}-\frac{1}{4x^2}$ 10. $y=\sqrt[3]{x^2}\cdot(3x-1)$ 11. $y=\frac{x^2-1}{\sqrt{x+1}}$	Вариант 8 6. $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3x^4+x^2-6}{2x^4-x+2}$ 7. $\lim\limits_{x\to0}\frac{x}{\sqrt{1+3x}-1}$ 8. $\lim\limits_{x\to5}\frac{x^2-25}{\sin\frac{\pi x}{2}}$ 9. $y=3x^{12}+4\sqrt[3]{x^7}-\frac{1}{x^2}+\sqrt[4]{10}$ 10. $y=\sin(3x-5)$ 11. $y=tgx\cdot\sqrt{x^3}$	Вариант 9 1. $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{7x^4-2x^3+2}{x^4+3}$ 6. $\lim\limits_{x\to5}\frac{\sqrt{1+3x}-\sqrt{2x+6}}{x^2-5x}$ 7. $\lim\limits_{x\to0}\frac{\cos\frac{\pi}{2}x}{x^5+x-\sqrt{x}+1}$ 8. $y=x^{10}+2\sqrt{x}-\frac{1}{x}-\sqrt[3]{2}$ 9. $y=\cos x\cdot ctgx$ 10. $y=\frac{x^2-x^{-2}}{ctgx}$ 11.

Вариант 10

6. $\lim\limits_{x \to \infty} \frac{x^3+1}{2x^3+1}$

7. $\lim\limits_{x \to 7} \frac{\sqrt{2+x}-3}{x-7}$

8. $\lim\limits_{x \to \frac{1}{2}} \frac{x^4+x^2+x}{\sin^2 \pi x}$

9. $y = 7x^3 + \sqrt{x} + \frac{1}{2x^2} + \sqrt{5}$

10. $y = \sin x \cdot \sqrt{x-3}$

11. $y = \frac{\cos x}{\sqrt{x}}$

4.Исследование функций

1. Найдите промежутки монотонности функции

Вариант 1 $y = 1 + 3x - x^3$

Вариант 2 $y = x^2(x^2 - 2) + 3$

Вариант 3 $y = 0{,}25x^4 - 2x^2 + 1{,}75$

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

Вариант 5 $y = 2x^3 - 3x^2 - 4$

Вариант 6 $y = x^3 + 6x^2 + 9x$

Вариант 7 $y = x^2(x-3) + 1$

Вариант 8 $y = x^3 - 4x^2 + 4x$

Вариант 9 $y = x^3 + 3x^2 - 9x - 27$

Вариант 10 $y = 2(x+2)(x-1)^2$

2. Исследуйте и постройте график функции *f(x)*. Найдите наибольшее и наименьшее этой функции на заданном отрезке.

Вариант 1 $f(x) = -x^3 + 3x + 1$; [-3;0]

Вариант 2 $f(x) = x^4 - 2x^2 + 3$; [0;2]

Вариант 3 $f(x) = x(x+3)^2$; [-3,5;1,5]

Вариант 4 $f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$; [1;3]

Вариант 5 $f(x) = x(x-2)^2$; [0,5;2,5]

Вариант 6 $f(x) = -\frac{x^4}{4} + 2x^2 - \frac{7}{4}$; [-1;2]

Вариант 7 $f(x) = \frac{1}{2}(x-2)^2(2x+3)$; [0;3]

Вариант 8 $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - x^2 - \frac{4}{3}$; [0,5;1,5]

Вариант 9 $f(x) = \frac{1}{4}(x-3)(x+3)^2$; [-4;0]

Вариант 10 $f(x) = (x-1)^2(2x+4)$; [0;2]

5. Построение графиков функций

Вариант 1 $y = \frac{1}{\tilde{o}-3} + 2$

Вариант 2 $y = -2(x+1)^2 + 5$

Вариант 3 $y = \sqrt{2x-4}$

Вариант 4 $y = -1{,}5\sqrt{\frac{x}{3}} - 4$

Вариант 5 $y = -(x-3)^2 + 2$

Вариант 6 $y = -2 \cdot \frac{1}{x+1} + 5$

Вариант 7 $y = |2x-4|$

Вариант 8 $y = -1{,}5\left(\frac{x}{3}\right)^2 - 4$

Вариант 9 $y = (x-3)^3 + 2$

Вариант 10 $y = -2\sqrt{x+1} + 5$

Вариант 11 $y = (2x-4)^2$

Вариант 12 $y = -1{,}5\left|\frac{x}{3}\right| - 4$

Вариант 14 $y = (3x-6)^2 - 1$

Вариант 15 $y = \frac{1}{3x-6} - 1$

Вариант 16 $y = (2x)^2 - 1$

Вариант 17 $y = \frac{1}{2x} - 1$

Вариант 18 $y = \sqrt{4-x}$

Вариант 19 $y=\frac{1}{2}(3-x)^2$

Вариант 20 $y=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3-x}$

6. **Тригонометрия. Радианная мера угла. Знаки тригонометрических функций. Значения тригонометрических функций**.

Вариант 1

1. Выразите в радианах *345^0*.
2. Выразите в градусах $\frac{17\pi}{9}$ радиан.
3. В какой четверти лежит точка единичной окружности, соответствующая числу -$\frac{25\pi}{3}$?
4. В какой четверти лежит точка единичной окружности, соответствующая числу 37?
5. Определите знак числа $tg\frac{229\pi}{9}tg\left(-\frac{81\pi}{4}\right)$.
6. Определите знак числа *cos(-20)sin(-9).*
7. Найдите значение выражения $\sin^2\frac{\pi}{6}+\cos^2\frac{\pi}{3}+tg^3\frac{3\pi}{4}+ctg^3\frac{4\pi}{3}$.
8. Дано: $\sin\alpha=\frac{15}{17},\quad -\frac{15\pi}{2}<\alpha<-\frac{13\pi}{2}$. Найдите $cos\alpha$, $tg\alpha$ и $ctg\alpha$.

9. Найдите значение выражения $\frac{\sin^2 13^0+\sin^2 77^0}{\cos^2 53^0+\cos^2 37^0}$.

10. Сравните числа $\cos 7^0\cos 37^0$ и $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Вариант 2

1. Выразите в радианах *285^0*.
2. Выразите в градусах $\frac{7\pi}{9}$ радиан.
3. В какой четверти лежит точка единичной окружности, соответствующая числу -$\frac{10\pi}{3}$?
4. В какой четверти лежит точка единичной окружности, соответствующая числу 36?
5. Определите знак числа $tg\frac{108\pi}{7}tg\left(-\frac{10\pi}{3}\right)$.
6. Определите знак числа *cos5sin4.*
7. Найдите значение выражения $\sin^2\left(-\frac{\pi}{6}\right)+\cos^2\left(-\frac{\pi}{3}\right)+tg^3\left(-\frac{2\pi}{3}\right)+ctg^3\left(-\frac{3\pi}{2}\right)$.
8. Дано: $\sin\alpha=-\frac{20}{29},\quad -\frac{5\pi}{2}<\alpha<-\frac{3\pi}{2}$. Найдите $cos\alpha$, $tg\alpha$ и $ctg\alpha$.

9. Найдите значение выражения $\dfrac{\cos^2 3^0 + \cos^2 87^0}{\sin^2 51^0 + \sin^2 39^0}$.

10. Сравните числа $\cos 9^0 \cos 69^0$ и $\dfrac{1}{2}$.

Вариант 3

1. Выразите в радианах -195*⁰*.
2. Выразите в градусах $\dfrac{8\pi}{9}$ радиан.
3. В какой четверти лежит точка единичной окружности, соответствующая числу $-\dfrac{29\pi}{3}$?
4. В какой четверти лежит точка единичной окружности, соответствующая числу 33?
5. Определите знак числа $tg\dfrac{115\pi}{6} tg\left(-\dfrac{21\pi}{5}\right)$.
6. Определите знак числа *cos(-1)sin(-9).*
7. Найдите значение выражения $\sin^2\left(-\dfrac{\pi}{6}\right) + \cos^2\left(-\dfrac{\pi}{3}\right) + tg^3\dfrac{2\pi}{3} + ctg^3\dfrac{3\pi}{2}$.
8. Дано: $\sin\alpha = \dfrac{21}{29}$, $\dfrac{7\pi}{2} < \alpha < \dfrac{9\pi}{2}$. Найдите $\cos\alpha$, $tg\alpha$ и $ctg\alpha$.

9. Найдите значение выражения $\dfrac{\cos^2 9^0 + \cos^2 81^0}{\sin^2 52^0 + \sin^2 38^0}$.

10. Сравните числа $\cos 18^0 \cos 48^0$ и $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$.

Вариант 4

1. Выразите в радианах 195^0.
2. Выразите в градусах $\dfrac{5\pi}{9}$ радиан.
3. В какой четверти лежит точка единичной окружности, соответствующая числу $-\dfrac{22\pi}{3}$?
4. В какой четверти лежит точка единичной окружности, соответствующая числу 28?
5. Определите знак числа $tg\dfrac{19\pi}{6} tg\left(-\dfrac{121\pi}{8}\right)$.
6. Определите знак числа *cos(-26)sin(-3).*
7. Найдите значение выражения $\sin^2\dfrac{\pi}{4} + \cos^2\dfrac{\pi}{4} + tg^3\dfrac{2\pi}{3} + ctg^3\dfrac{3\pi}{2}$.
8. Дано: $\sin\alpha = \dfrac{35}{37}$, $\dfrac{15\pi}{2} < \alpha < \dfrac{13\pi}{2}$. Найдите $\cos\alpha$, $tg\alpha$ и $ctg\alpha$.

9. Найдите значение выражения $\frac{\sin^2 11^0 + \sin^2 79^0}{\cos^2 51^0 + \cos^2 39^0}$.

10. Сравните числа $\cos13^0\cos73^0$ и $\frac{1}{2}$.

7. Формулы приведения

Вариант 5

11. Вычислите: *sin240*^{0} + *cos150*^{0}.

Ответ: 1) - $\sqrt{3}$; 2) 0; 3) $\sqrt{3}$; 4) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

12. Вычислите: $\sin^2 \frac{\pi}{8} + \cos^2 \frac{3}{8}\pi + \sin^2 \frac{5}{8}\pi + \cos^2 \frac{7}{8}\pi$

Ответ: 1) 0; 2) $2\sqrt{2}$; 3) 2; 4) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

13. Упростите: $\frac{\sin^2\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right)}{\sin\beta} - tg^2\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right) \cdot \sin(\pi - \beta)$

Ответ: 1) 1; 2) *tgв*; 3) -1; 4) 0

14. Упростите: *tg(270*^{0}*+* α *) - ctg(270*^{0}*-* α *)*

Ответ: 1) $\frac{1}{\sin\alpha\cos\alpha}$; 2) $-\frac{1}{\sin\alpha\cos\alpha}$; 3) 0; 4) *tgб*

15. Вычислите: *tg41*^{0} $\cdot$ *tg42*^{0} $\cdot$ ... $\cdot$ *tg49*^{0}

Вариант 6

1. Вычислите: $\frac{cos120^0}{\sin(-330^0)}$

Ответ: 1) $\sqrt{3}$; 2) 1; 3) -1; 4) - $\sqrt{3}$

2. Вычислите: $tg255^0 - tg195^0$

Ответ: 1) 2 $\sqrt{3}$; 2) -2 $\sqrt{3}$; 3) $\sqrt{3}$; 4) - $\sqrt{3}$

3. Упростите: $\frac{\cos(\pi - \alpha) \cdot \sin\left(\frac{3}{2}\pi + \beta\right)}{\sin(\pi + \beta) \cdot \cos(4\pi - \alpha)}$

Ответ: 1) $\frac{\sin\alpha}{\cos\beta}$; 2) -*ctg*β; 3) *ctg*β; 4) 0

4. Упростите: $\sin^2 2(\pi + 1) + \cos^2 2(\pi - 1)$

Ответ: 1) *sin*^{2}*2-cos*^{2}*2*; 2) *2 sin*^{2}*2*; 3) *2 cos*^{2}*2*; 4) 1

5. Вычислите: *tg*α $\cdot$ *tg*β, где α и β - острые углы прямоугольного треугольника.

Вариант 7

1. Вычислите: $\dfrac{cos\left(-330^0\right)}{\sin(-135^0)}$

Ответ: 1) $-\dfrac{1}{\sqrt{2}}$; 2) $\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$; 3) $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$; 4) $-\dfrac{\sqrt{6}}{2}$

2. Вычислите: $tg\,\dfrac{5}{4}\pi\cdot ctg\left(-\dfrac{4}{3}\pi\right)$

Ответ: 1) $-\dfrac{\sqrt{3}}{3}$; 2) $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$; 3) -1; 4) 1

3. Упростите: $\dfrac{2\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-\alpha\right)\cdot\sin\left(\dfrac{\pi}{2}+\alpha\right)\cdot tg\left(\pi-\alpha\right)}{ctg\left(\dfrac{\pi}{2}+\alpha\right)\cdot\sin\left(\pi-\alpha\right)}$

Ответ: 1) -*2*; 2) $-2cos\alpha$; 3) $2cos\alpha$; 4) 1

4. Упростите: $\dfrac{ttg\left(\alpha-\pi\right)}{1+ctg\left(\dfrac{3}{2}\pi+\alpha\right)}\cdot\dfrac{tg^2\left(\dfrac{5}{2}\pi+\alpha\right)}{ctg\left(\alpha-3\pi\right)}$

Ответ: 1) $tg\alpha$; 2) $cos^2\alpha$; 3) -1; 4) 2 $tg\alpha$

5. Вычислите:

$sin10^0 + sin20^0 + sin30^0 + sin40^0 - cos50^0 - cos60^0 - cos70^0 - cos80^0$

Вариант 8

1. Вычислите: $sin(-240^0) - cos(-150^0)$.

Ответ: 1) $\sqrt{3}$; 2) $-\sqrt{3}$; 3) 0; 4) $-\dfrac{1}{4}$

2. Вычислите: $tg\,435^0 + tg\,375^0$

Ответ: 1) 2; 2) 4; 3) -2; 4) -4

3. Упростите: $tg\left(\dfrac{3\pi}{2}-\alpha\right)\cdot\left(\sin 2\pi+\sin\left(2\pi-\alpha\right)\right)$

Ответ: 1) $-sin\,\alpha$; 2) $sin\,\alpha$; 3) $cos\,\alpha$; 4) $-cos\,\alpha$

4. Упростите: $\sin\left(\alpha-\pi\right)+tg\left(\alpha-\pi\right)-\cos\left(\dfrac{\pi}{2}+\alpha\right)$

Ответ: 1) *tgб*; 2) 2 *sinб*+ *tgб*; 3) -2 *sinб*+ *tgб*; 4) 2 *sinб* - *tgб*

5. Вычислите: $ctg5^0\cdot ctg15^0\cdot ctg25^0\cdot \ldots\cdot ctg85^0$

8.Тригонометрия

Вариант 1

1. Найти область значения функции $y = \sqrt{2}\sin(0{,}5x + 2)$
2. Определить четность (нечетность) функции $y = x^2 \cos 3x$
3. Сравнить числа $\sin 30^0$ и $\sin 4$
4. Найти значение выражения $ctg2640^0$
5. Найти значение выражения $\sin(\pi\text{-}x)\cdot ctg(\pi+x)\cdot \cos(x\text{-}\pi)$ при $x = \dfrac{\pi}{3}$
6. Найти значение $\sin\alpha$, если $tg\alpha = -\dfrac{1}{3}$ и угол α не принадлежит четвертой четверти

Вариант 2

1. Сравнить числа $\sin 30^0$ и $\sin 2$
2. Найти значение выражения $ctg2640^0$
3. Найти значение выражения $\cos\left(\arcsin\left(-\dfrac{2}{3}\right)\right)$
4. Найти значение выражения $\sin(\pi\text{-}x)\cdot ctg(\pi+x)\cdot \cos(x\text{-}\pi)$ при $x = \dfrac{\pi}{3}$
5. Найти значение $\sin\alpha$, если $tg\alpha = -\dfrac{1}{3}$ и угол α не принадлежит четвертой четверти
6. Найти значение $tg\alpha$, если $\dfrac{2\sin\alpha - 3\cos\alpha}{\cos\alpha + 5\sin\alpha} = 3$

Вариант 3

1. Какие из чисел $\dfrac{2\pi}{3};2;3;-2;-\dfrac{5\pi}{6};0;\dfrac{\pi}{3};\dfrac{3\pi}{2};-\dfrac{3\pi}{2};\dfrac{\pi}{2};1\ и\ 1{,}5$ принадлежат области определения функции $y = \sqrt{\cos x}$
2. Определить четность (нечетность) функции $y = x^2 \cos 3x$
3. Сравнить числа $\cos\dfrac{\pi}{6}$ и $\cos 1$
4. Найти значение выражения $tg1050^0$
5. Найти значение $\cos\alpha$, если $tg\alpha = \dfrac{4}{3}$ и угол α принадлежит третьей четверти
6. Найти значение $tg\alpha$, если $\dfrac{2\sin\alpha - 3\cos\alpha}{\cos\alpha + 5\sin\alpha} = 3$

Вариант 4

1. Найти область значения функции $y = 2tg(\dfrac{x}{3} + 5)$
2. Сравнить числа $\sin 30^0$ и $\sin 2$

3. Найти значение выражения $ctg2640^0$

4. Найти значение выражения $sin(\pi\text{-}x)\cdot ctg(\pi+x)\cdot cos(x\text{-}\pi)$ при $x=\frac{\pi}{3}$

5. Найти значение $sin\alpha$, если $tg\alpha=-\frac{1}{3}$ и угол α не принадлежит четвертой четверти

6. Найти значение дроби $\frac{2\sin\alpha-3\cos\alpha}{\cos\alpha+5\sin\alpha}$, если $ctg\alpha=-2$

Вариант 5

1. Найти область значения функции $y=\sqrt{2}\sin(0{,}5x+2)$
2. Сравнить числа $cos(-1)$ и $cos1$
3. Найти значение выражения $tg1050^0$
4. Найти значение выражения $cos(x+\frac{\pi}{2})\cdot sin(\frac{3\pi}{2}-x)+cos(\pi\text{-}x)\cdot sin(2\pi\text{-}x)$ при $x=2\frac{\pi}{3}$
5. Найти значение $cos\alpha$, если $tg\alpha=\frac{4}{3}$ и угол α принадлежит третьей четверти
6. Найти значение $tg\alpha$, если $\frac{2\sin\alpha-3\cos\alpha}{\cos\alpha+5\sin\alpha}=3$

Вариант 6

1. Определить четность (нечетность) функции $y=x^3\sin x$

2. Найти значение выражения $\cos\left(\arcsin\left(-\frac{2}{3}\right)\right)$

3. Найти значение выражения $sin(\pi\text{-}x)\cdot ctg(\pi+x)\cdot cos(x\text{-}\pi)$ при $x=\frac{\pi}{3}$

4. Найти значение $sin\alpha$, если $tg\alpha=-\frac{1}{3}$ и угол α не принадлежит четвертой четверти

5. Найти значение $tg\alpha$, если $\frac{2\sin\alpha-3\cos\alpha}{\cos\alpha+5\sin\alpha}=3$

6. Сравнить числа $sin30^0$ и $sin2$

Вариант 7

1. Найти область значения функции $y=\sqrt{2}\sin(0{,}5x+2)$

2. Определить четность (нечетность) функции $y=x^2\cos 3x$

3. Сравнить числа $sin30^0$ и $sin4$

4. Найти значение выражения $\cos\left(arctg\left(-\frac{2}{3}\right)\right)$

5. Найти значение выражения $cos(x+\frac{\pi}{2})\cdot sin(\frac{3\pi}{2}-x)+cos(\pi\text{-}x)\cdot sin(2\pi\text{-}x)$ при $x=2\frac{\pi}{3}$

6. Найти значение $tg\alpha$, если $\frac{2\sin\alpha-3\cos\alpha}{\cos\alpha+5\sin\alpha}=3$

Вариант 8

1. Определить четность (нечетность) функции $y=x^3\sin x$

2. Сравнить числа $sin30^0$ и $sin2$

3. Найти значение выражения $tg1050^0$

4. Найти значение выражения $sin(\pi\text{-}x)\cdot ctg(\pi+x)\cdot cos(x\text{-}\pi)$ при $x=\frac{\pi}{3}$

5. Найти значение $sin\alpha$, если $tg\alpha=-\frac{1}{3}$ и угол α не принадлежит четвертой четверти

6. Найти значение $tg\alpha$, если $\frac{2\sin\alpha-3\cos\alpha}{\cos\alpha+5\sin\alpha}=3$

Вариант 9

1. Найти область значения функции $y=2\cos(5x-1)$

2. Определить четность (нечетность) функции $y=x^2\cos 3x$

3. Найти значение выражения $ctg2640^0$

4. Найти значение выражения $cos(x+\frac{\pi}{2})\cdot sin(\frac{3\pi}{2}-x)+cos(\pi\text{-}x)\cdot sin(2\pi\text{-}x)$ при $x=2\frac{\pi}{3}$

5. Найти значение $sin\alpha$, если $tg\alpha=-\frac{1}{3}$ и угол α не принадлежит четвертой четверти

7. Найти значение дроби $\frac{2\sin\alpha-3\cos\alpha}{\cos\alpha+5\sin\alpha}$, если $ctg\alpha=-2$

Вариант 10

1. Определить четность (нечетность) функции $y=x^3\sin x$

2. Сравнить числа $sin30^0$ и $sin2$

1. Найти значение выражения $tg1050^0$

4. Найти значение выражения $cos(x+\frac{\pi}{2})\cdot sin(\frac{3\pi}{2}-x)+cos(\pi\text{-}x)\cdot sin(2\pi\text{-}x)$ при $x=2\frac{\pi}{3}$

5. Найти значение $sin\alpha$, если $tg\alpha=-\frac{1}{3}$ и угол α не принадлежит четвертой четверти

7. Найти значение $tg\alpha$, если $\frac{2\sin\alpha-3\cos\alpha}{\cos\alpha+5\sin\alpha}=3$

Вариант 11

1. Найти область значения функции $y=-5\cos(2x+1)$

2. Определить четность (нечетность) функции $y = \dfrac{\cos x}{|\sin x|}$

3. Сравнить числа $sin30^0$ и $sin4$

4. Найти значение выражения $\cos\left(arctg\left(-\dfrac{2}{3}\right)\right)$

5. Найти значение выражения $cos(x + \dfrac{\pi}{2})\cdot sin(\dfrac{3\pi}{2} - x) + cos(\pi - x)\cdot sin(2\pi - x)$ при $x = 2\dfrac{\pi}{3}$

6. Найти значение $cos\alpha$, если $tg\alpha = \dfrac{4}{3}$ и угол α принадлежит третьей четверти

Вариант 12

1. Найти область значения функции $y = -5\cos(2x + 1)$

2. Сравнить числа $\cos\dfrac{\pi}{6}$ и $cos1$

3. Найти значение выражения $\cos\left(\arcsin\left(-\dfrac{2}{3}\right)\right)$

4. Найти значение выражения $cos(x + \dfrac{\pi}{2})\cdot sin(\dfrac{3\pi}{2} - x) + cos(\pi - x)\cdot sin(2\pi - x)$ при $x = 2\dfrac{\pi}{3}$

5. Найти значение $sin\alpha$, если $tg\alpha = -\dfrac{1}{3}$ и угол α не принадлежит четвертой четверти

6. Найти значение $tg\alpha$, если $\dfrac{2\sin\alpha - \cos\alpha}{\cos\alpha + 5\sin\alpha} = 7$

Вариант 13

1. Найти область значения функции $y = \sqrt{2}\sin(0{,}5x + 2)$

2. Определить четность (нечетность) функции $y = x^2\cos 3x$

3. Сравнить числа $sin30^0$ и $sin4$

4. Найти значение выражения $tg1050^0$

5. Найти значение выражения $cos(x + \dfrac{\pi}{2})\cdot sin(\dfrac{3\pi}{2} - x) + cos(\pi - x)\cdot sin(2\pi - x)$ при $x = 2\dfrac{\pi}{3}$

6. Найти значение $sin\alpha$, если $tg\alpha = -\dfrac{1}{3}$ и угол α не принадлежит четвертой четверти

Вариант 14

1. Определить четность (нечетность) функции $y = x^3\sin x$

2. Сравнить числа $sin30^0$ и $sin2$

3. Найти значение выражения $tg1050^0$

4. Найти значение выражения $cos(x + \dfrac{\pi}{2})\cdot sin(\dfrac{3\pi}{2} - x) + cos(\pi - x)\cdot sin(2\pi - x)$ при $x = 2\dfrac{\pi}{3}$

5. Найти значение $cos\alpha$, если $tg\alpha=\frac{4}{3}$ и угол α принадлежит третьей четверти

6. Найти значение дроби $\frac{\sin\alpha+3\cos\alpha}{5\cos\alpha-10\sin\alpha}$, если $ctg\alpha=-2$

Вариант 15

1. . Найти область значения функции $y=2tg(\frac{x}{3}+5)$

2. Определить четность (нечетность) функции $y=\frac{\cos x}{|\sin x|}$

3. Сравнить числа $sin30^0$ и $sin4$

4. Найти значение выражения $tg\left(\arcsin\left(-\frac{2}{3}\right)\right)$

5. Найти значение выражения $sin(\pi\text{-}x)\cdot ctg(\pi+x)\cdot cos(x\text{-}\pi)$ при $x=\frac{\pi}{3}$

6. Найти значение дроби $\frac{2\sin\alpha-3\cos\alpha}{\cos\alpha+5\sin\alpha}$, если $ctg\alpha=-2$

Вариант 16

1. Найти область значения функции $y=2\cos(5x-1)$

2. Определить четность (нечетность) функции $y=|\sin x|\cdot\sqrt[3]{\sin x}$

3. Найти значение выражения $\cos\left(arctg\left(-\frac{2}{3}\right)\right)$

4. Найти значение выражения $cos(x+\frac{\pi}{2})\cdot sin(\frac{3\pi}{2}-x)+cos(\pi\text{-}x)\cdot sin(2\pi\text{-}x)$ при $x=2\frac{\pi}{3}$

5. Найти значение $sin\alpha$, если $tg\alpha=-\frac{1}{3}$ и угол α не принадлежит четвертой четверти

6. Найти значение дроби $\frac{\sin\alpha+3\cos\alpha}{5\cos\alpha-10\sin\alpha}$, если $ctg\alpha=-2$

Вариант 17

1. Найти область значения функции $y=-5\sin(2x+1)$

2. Определить четность (нечетность) функции $y=\frac{\cos x}{x}$

3. Найти значение выражения $tg\left(\arcsin\left(-\frac{2}{3}\right)\right)$

4. Найти значение выражения $cos(x+\frac{\pi}{2})\cdot sin(\frac{3\pi}{2}-x)+cos(\pi\text{-}x)\cdot sin(2\pi\text{-}x)$ при $x=2\frac{\pi}{3}$

5. Найти значение дроби $\frac{\sin\alpha+3\cos\alpha}{5\cos\alpha-10\sin\alpha}$, если $ctg\alpha=-2$

Вариант 18

1. Определить четность (нечетность) функции $y = x^3 \sin x$
2. Определить четность (нечетность) функции $y = \dfrac{\cos x}{x}$
3. Найти значение выражения $ctg2640^0$
4. Найти значение выражения $\cos\left(arctg\left(-\dfrac{2}{3}\right)\right)$
5. Найти значение выражения $cos(\,x + \dfrac{\pi}{2}\,){\cdot}sin(\dfrac{3\pi}{2} - x\,){+}cos(\pi{-}x){\cdot}sin(2\pi{-}x)$ при $x = 2\dfrac{\pi}{3}$
6. Найти значение $cos\alpha$, если $tg\alpha{=}\dfrac{4}{3}$ и угол α принадлежит третьей четверти

Вариант 19

1. Какие из чисел $\dfrac{2\pi}{3};2;3;-2;-\dfrac{5\pi}{6};0;\dfrac{\pi}{3};\dfrac{3\pi}{2};-\dfrac{3\pi}{2};\dfrac{\pi}{2};1\ и\ 1{,}5$ принадлежат области определения

функции $y = \sqrt{tgx}$

2. Сравнить числа $sin30^0$ и $sin4$

3. Найти значение выражения $ctg2640^0$

4. Определить четность (нечетность) функции $y = |\sin x| \cdot \sqrt[3]{\sin x}$

5. Найти значение выражения $\cos\left(arctg\left(-\dfrac{2}{3}\right)\right)$

6.Найти значение дроби $\dfrac{\sin\alpha - 3\cos\alpha}{\cos\alpha + 5\sin\alpha}$, если $ctg\alpha{=}1$

Вариант 20

1. Найти область значения функции $y = -\sin(0{,}5x + \sqrt{2})$
2. Определить четность (нечетность) функции $y = x^2 \cos 3x$
3. Сравнить числа $sin\dfrac{\pi}{6}$ и $sin4$
4. Найти значение выражения $tg^2 750^0 + 4\sin\dfrac{5\pi}{6}$
5. Найти значение $sin\alpha$, если $tg\alpha{=}-\dfrac{1}{3}$ и угол α не принадлежит четвертой четверти
6. Найти значение дроби $\dfrac{2\sin\alpha - 3\cos\alpha}{\cos\alpha + 5\sin\alpha}$, если $ctg\alpha{=}{-}2$

Вариант 21

1. Найти область значения функции $y = -5\cos(2x+1)$

2. Определить четность (нечетность) функции $y = \dfrac{\cos x}{|\sin x|}$

3. Сравнить числа $sin30^0$ и $sin4$

4. Найти значение выражения $tg1050^0$

5. Найти значение выражения $\cos(x + \frac{\pi}{2})\cdot\sin(\frac{3\pi}{2} - x) + \cos(\pi - x)\cdot\sin(2\pi - x)$ при $x = 2\frac{\pi}{3}$

6. Найти значение $\sin\alpha$, если $tg\alpha = -\frac{1}{3}$ и угол α не принадлежит четвертой четверти

8. Простейшие тригонометрические уравнения

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1. $tg\frac{x}{3} = \frac{3}{2}$	1. $tg\frac{x}{2} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$	1. $\sin\frac{2x}{3} = 1$
2. $\sin\left(\frac{3x}{4} + \frac{\pi}{3}\right) + 1 = 0$	2. $\sin\left(4x - \frac{\pi}{6}\right) = 0$	2. $tg\left(4x + \frac{\pi}{4}\right) = -\sqrt{3}$
3. $2\cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = 1$	3. $\sqrt{2}\cos\left(\frac{2x}{3} + \frac{\pi}{4}\right) = 1$	3. $2\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{6}\right) = -\sqrt{2}$
4. $\frac{2\sin x + 1}{2\cos x + \sqrt{3}} = 0$	4. $\frac{2\sin x + \sqrt{2}}{2\cos x - \sqrt{2}} = 0$	4. $\frac{2\sin x + \sqrt{3}}{2\cos x - 1} = 0$
5. $\frac{2\cos x + 1}{2\sin x + \sqrt{3}} = 0$	5. $\frac{2\cos x + 1}{2\sin x + \sqrt{3}} = 0$	5. $\frac{2\cos x - \sqrt{2}}{2\sin x + \sqrt{2}} = 0$
6. $\frac{\cos x}{1 - \sin x} = 0$	6. $\frac{\sin x}{\cos x - 1} = 0$	6. $\frac{1 - \sin 3x}{1 + \sin x} = 0$
7. $\sin\frac{x}{2}(\cos x + 1) = 0$	7. $(\cos 2x + 1)\left(tg\left(x + \frac{\pi}{4}\right) - 1\right) = 0$	7. $\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)(\sin 2x + 1) = 0$
8. $(\cos x - 1)\left(tg\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + 1\right) = 0$	8. $(\cos 3x - 1)\sin\frac{x}{2} = 0$	8. $\sin 3x(\cos x + 1) = 0$

Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6
1. $tg\frac{3x}{2}=0$ 2. $\cos\left(5x+\frac{\pi}{3}\right)=-\frac{\sqrt{3}}{2}$ 3. $2\sin\left(\frac{x}{2}-\frac{\pi}{6}\right)=1$ 4. $\frac{2\sin x-\sqrt{2}}{2\cos x-\sqrt{2}}=0$ 5. $\frac{2\cos x-1}{2\sin x-\sqrt{3}}=0$ 6. $\left(tg\left(x-\frac{\pi}{4}\right)-1\right)(\sin x+1)=0$ 7. $\frac{1+\cos 4x}{1-\sin 2x}=0$ 8. $\cos x(\cos 2x-1)=0$	1. $\sin\frac{3x}{2}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ 2. $tg\left(2x-\frac{\pi}{3}\right)=-5$ 3. $4\cos\left(\frac{x}{4}+\frac{\pi}{6}\right)=\sqrt{3}$ 4. $\frac{2\sin x+\sqrt{3}}{2\cos x+1}=0$ 5. $\frac{2\cos x+\sqrt{2}}{2\sin x+\sqrt{2}}=0$ 6. $\frac{\sin 4x}{\cos 4x-1}=0$ 7. $\cos\left(\frac{x}{2}-\frac{\pi}{12}\right)\left(\sin\left(x-\frac{\pi}{3}\right)+1\right)=0$ 8. $(\cos 4x+1)(\sin 2x-1)=0$	1. $\sin\frac{x}{5}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ 2. $tg\left(3x+\frac{\pi}{4}\right)+1=0$ 3. $2\cos\left(\frac{3x}{2}-\frac{\pi}{3}\right)=-1$ 4. $\frac{2\sin x-1}{2\cos x+\sqrt{3}}=0$ 5. $\frac{2\cos x+\sqrt{2}}{2\sin x-\sqrt{2}}=0$ 6. $\frac{\sin 2x}{\cos 2x-1}=0$ 7. $\left(\cos\left(x+\frac{\pi}{4}\right)-1\right)\left(\sin\left(x-\frac{\pi}{4}\right)-1\right)=$ 8. $(\cos 3x+1)\cos\frac{x}{2}=0$
Вариант 7 1. $cos 4x=\frac{\sqrt{3}}{2}$ 2. $\sin\left(\frac{x}{3}-\frac{\pi}{4}\right)=-\frac{1}{2}$ 3. $\sqrt{3}tg\left(\frac{3x}{4}+\frac{\pi}{6}\right)=1$ 4. $\frac{2\sin x-\sqrt{3}}{2\cos x+1}=0$ 5. $\frac{2\cos x+\sqrt{3}}{2\sin x-1}=0$ 6. $\frac{\sin 3x}{\cos 3x-1}=0$ 7. $(\sin 2x-1)\cos\left(x-\frac{\pi}{4}\right)=0$ 8. $\left(tg\frac{x}{2}-1\right)(\cos 2x+1)=0$	**Вариант 8** 1. $cos\frac{3x}{4}=1$ 2. $tg\left(\frac{x}{5}-\frac{\pi}{6}\right)=\sqrt{3}$ 3. $2\sin\left(2x+\frac{\pi}{4}\right)+\sqrt{2}=0$ 4. $\frac{2\sin x-1}{2\cos x-\sqrt{3}}=0$ 5. $\frac{2\cos x-\sqrt{2}}{2\sin x-\sqrt{2}}=0$ 6. $\frac{\cos 2x}{\sin 2x+1}=0$ 7. $(1+\sin x)\left(1-tg\frac{x}{2}\right)=0$ 8. $\sin 4x\left(\sin\left(x+\frac{\pi}{4}\right)-1\right)=0$	**Вариант 9** 1. $cos\frac{x}{3}=0$ 2. $tg\left(\frac{3x}{4}-\frac{\pi}{4}\right)=1$ 3. $2\sin\left(3x+\frac{\pi}{3}\right)+\sqrt{3}=0$ 4. $\frac{2\sin x+1}{2\cos x-\sqrt{3}}=0$ 5. $\frac{2\cos x-1}{2\sin x+\sqrt{3}}=0$ 6. $\frac{\cos 3x}{\cos 2x+1}=0$ 7. $(\cos 4x+1)\sin 2x=0$ 8. $\left(\cos\left(x+\frac{\pi}{4}\right)+1\right)(tgx+1)=0$

Вариант 10	Вариант 11	Вариант 12
1. $tg\frac{2x}{3}=\frac{1}{2}$	1. $\sin 6x=-\frac{1}{2}$	1. $\cos\frac{x}{8}=-\frac{\sqrt{2}}{2}$
2. $\cos\left(3x+\frac{\pi}{3}\right)=-1$	2. $\cos\left(\frac{5x}{2}-\frac{\pi}{4}\right)=1$	2. $\sin\left(\frac{3x}{5}+\frac{\pi}{3}\right)=\frac{\sqrt{3}}{2}$
3. $3\sin\left(\frac{x}{4}-\frac{\pi}{6}\right)+1=0$	3. $\sqrt{6}tg\left(\frac{x}{2}+\frac{\pi}{6}\right)=\sqrt{2}$	3. $-tg\left(2x-\frac{\pi}{6}\right)=1$
4. $\frac{2\sin x-\sqrt{2}}{2\cos x+\sqrt{2}}=0$	4. $\frac{2\sin x+\sqrt{2}}{2\cos x+\sqrt{2}}=0$	4. $\frac{2\sin x-\sqrt{3}}{2\cos x-1}=0$
5. $\frac{2\cos x+1}{2\sin x-\sqrt{3}}=0$	5. $\frac{2\cos x+\sqrt{3}}{2\sin x+1}=0$	5. $\frac{2\cos x-\sqrt{3}}{2\sin x-1}=0$
6. $\frac{\sin 3x+1}{2\sin x+1}=0$	6. $\frac{1+\cos 3x}{\sin x}=0$	6. $\frac{\sin 6x}{1-\cos 6x}=0$
7. $(\cos x-1)\cos\frac{x}{2}=0$	7. $\left(\sin\left(x-\frac{\pi}{6}\right)-1\right)\left(\cos\left(x-\frac{\pi}{3}\right)+1\right)=0$	7. $\left(\sin\left(x-\frac{\pi}{4}\right)-1\right)\left(\cos\left(x-\frac{\pi}{4}\right)-1\right)=$
8. $(\sin x-1)\left(tg\left(x+\frac{\pi}{4}\right)+1\right)=0$	8. $\left(\sin\frac{x}{2}-\frac{\pi}{8}\right)(tgx-1)=0$	8. $(\sin 3x-1)\left(tg\frac{x}{2}+1\right)=0$

9.Тригонометрические уравнения (простейшие)

Вариант 1 $\cos x - 2 = 0$ $\cos 2x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ $2\sin x + \sqrt{2} = 0$ $\sin 3x = 0$ $3tg 4x - \sqrt{3} = 0$	Вариант 2 $tgx + 2 = 0$ $ctg 2x = -\frac{\sqrt{3}}{3}$ $2\sin x - \sqrt{3} = 0$ $\cos 2x = 0$ $3tg^2 x + \sqrt{3} tgx = 0$	Вариант 3 $\cos x + 2 = 0$ $\sin 3x = -\frac{1}{2}$ $2\cos x + 1 = 0$ $\sin 2x = 0$ $\sqrt{3} tg 2x + 1 = 0$
Вариант 4, 14 $ctg 2x + 4 = 0$ $\cos 3x = -\frac{1}{2}$ $2\sin x + \sqrt{3} = 0$ $\cos \frac{x}{2} = 0$ $3tg^2 x - tgx = 0$	Вариант 5 $\cos x + 3 = 0$ $tg 2x = -\frac{\sqrt{3}}{3}$ $2\cos x - \sqrt{3} = 0$ $\sin 5x = 0$ $2tgx + 3tg^2 x = 0$	Вариант 6 $\sin x + 2 = 0$ $\sin 2x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ $2\cos x - \sqrt{2} = 0$ $\cos 5x = 0$ $\sqrt{3} tg 2x + 1 = 0$
Вариант 7 $\sin \frac{x}{2} = 1$ $\cos 2x + 2 = 0$ $\sin 2x = -\frac{1}{2}$ $2\cos x + \sqrt{3} = 0$ $\sqrt{3} tg 2x + 1 = 0$	Вариант 8 $\cos 2x + 1 = 0$ $\sin 3x = 0$ $\sqrt{2}\cos x - 1 = 0$ $2\sin 2x + 1 = 0$ $tg 3x - 1 = 0$	Вариант 9 $\sin 2x = -1$ $\cos 3x = 0$ $2\sin x + \sqrt{3} = 0$ $\sqrt{2}\cos x + 1 = 0$ $3tg^2 x + tgx = 0$
Вариант 10 $\cos 2x + 2 = 0$ $\sin 4x = 0$ $2\sin \frac{x}{2} + 1 = 0$ $2\cos 2x - 1 = 0$ $2tg^2 x - tgx = 0$		

1.Тригонометрические уравнения

Вариант 1 1. $2\cos^2 x - 17\cos x - 9 = 0$ 2. $2\sin^2\left(2x+\frac{\pi}{6}\right) - \sin\left(2x+\frac{\pi}{6}\right) - 1 = 0$ 3. $2tg^2 x + 3tgx - 35 = 0$ 4. $tg\left(3x+\frac{\pi}{4}\right) + ctg\left(3x+\frac{\pi}{4}\right) = 2$ 5. $3(ctg^2 x - 1)tg2x + 4ctg^2 x = 10$ 6. $4\sin^4 x = 3\cos^2 x - 2$ 7. $4\cos 2x - 2\sin x - 1 = 0$ 8. $3 - \sin x\cos x + 3\cos x = -3\sin x$ 9. $4\cos x - 4\sin x + 4 = \frac{3}{tgx + ctgx}$ 10. $\cos 12x = -7\cos 4x$	Вариант 2 1. $2\cos^2 x + 9\cos x - 5 = 0$ 2. $2\sin^2\left(3x+\frac{\pi}{6}\right) + 3\sin\left(3x+\frac{\pi}{6}\right) + 1 = 0$ 3. $4tg^2 x + 25tgx - 21 = 0$ 4. $tg\left(3x+\frac{\pi}{3}\right) + ctg\left(3x+\frac{\pi}{3}\right) = -2$ 5. $-(ctg^2 x - 1)tg2x + 5ctg^2 x = 3$ 6. $4\sin^4 x = 5\cos^2 x + 1$ 7. $5\cos 2x + 9\sin x - 7 = 0$ 8. $4 - \sin x\cos x + 4\cos x = 4\sin x$ 9. $2\cos x - 2\sin x + 2 = \frac{1}{tgx + ctgx}$ 10. $\cos 15x = -5\cos 5x$
Вариант 3 1. $2\cos^2 x + 9\cos x + 4 = 0$ 2. $2\sin^2\left(x-\frac{\pi}{3}\right) + 3\sin\left(x-\frac{\pi}{3}\right) + 1 = 0$ 3. $2tg^2 x + tgx - 1 = 0$ 4. $tg\left(2x-\frac{\pi}{4}\right) + ctg\left(2x-\frac{\pi}{4}\right) = -2$ 5. $-3(ctg^2 x - 1)tg2x - 5ctg^2 x = 1$ 6. $4\sin^4 x = 11\cos^2 x - 8$ 7. $7\cos 2x - 13\sin x - 10 = 0$ 8. $3 - \sin x\cos x + 3\cos x = 3\sin x$ 9. $3\cos x - 3\sin x + 3 = \frac{1}{tgx + ctgx}$ 10. $\cos 15x = -6\cos 5x$	Вариант 4 1. $2\cos^2 x + 7\cos x - 4 = 0$ 2. $2\sin^2\left(4x-\frac{\pi}{4}\right) + \sin\left(4x-\frac{\pi}{4}\right) - 1 = 0$ 3. $4tg^2 x - 27tgx + 35 = 0$ 4. $tg\left(3x+\frac{\pi}{3}\right) + ctg\left(3x+\frac{\pi}{3}\right) = -2$ 5. $-(ctg^2 x - 1)tg2x + 5ctg^2 x = 7$ 6. $4\sin^4 x = 19\cos^2 x - 14$ 7. $4\cos 2x - 2\sin x - 3 = 0$ 8. $2 + \sin x\cos x + 2\cos x = 2\sin x$ 9. $2\cos x + 2\sin x + 2 = -\frac{1}{tgx + ctgx}$ 10. $\sin 9x = 5\sin 3x$

2.Первообразная

Найдите все первообразные *F(x)* для функции 1-3. В четвертом задании найдите для заданной функции *f(x)* ту первообразную, график которой проходит через точку ***M***.

Вариант 1 1. $f(x) = 1 + 2x^4 - \frac{1}{x^3}$ *на* $(0;+\infty)$ 2. $f(x) = \cos 3x + 1$ *на* $(-\infty;+\infty)$ 3. $f(x) = (1-4x)^5$ *на* $(-\infty;+\infty)$ 4. $f(x) = \frac{3}{\sin^2 2x}$, $M\left(\frac{\pi}{8};2\right)$	Вариант 2 1. $f(x) = 3 - 2x^3 + \frac{1}{x^2}$ *на* $(0;+\infty)$ 2. $f(x) = \sin 2x - 1$ *на* $(-\infty;+\infty)$ 3. $f(x) = (2-5x)^6$ *на* $(-\infty;+\infty)$ 4. $f(x) = \frac{2}{\cos^2 x}$, $M\left(\frac{\pi}{4};3\right)$
Вариант 3,13, 23 1. $f(x) = 2 + \frac{3}{x^2} - 3x^4$ *на* $(0;+\infty)$ 2. $f(x) = 3\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$ *на* $(-\infty;+\infty)$ 3. $f(x) = \sqrt{3x+2}$ *на* $\left(-\frac{2}{3};+\infty\right)$ 4. $f(x) = \frac{3}{\cos^2 3x}$, $M\left(\frac{\pi}{12};3\right)$	Вариант 4, 14, 24 1. $f(x) = 4 - 5x^2 + \frac{4}{x^3}$ *на* $(0;+\infty)$ 2. $f(x) = 2\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ *на* $(-\infty;+\infty)$ 3. $f(x) = (1-5x)^{-4}$ *на* $\left(\frac{\sqrt{5}}{5};+\infty\right)$ 4. $f(x) = \frac{2}{\sin^2 3x}$, $M\left(\frac{\pi}{6};1\right)$
Вариант 5 1. $f(x) = 2 - 2x^3 + \frac{3}{x^4} + x$ *на* $(0;+\infty)$ 2. $f(x) = 5\sin x + 2$ *на* $(-\infty;+\infty)$ 3. $f(x) = (5-9x)^8$ *на* $(-\infty;+\infty)$ 4. $f(x) = 2\cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$, $M\left(\frac{\pi}{3};2\right)$	Вариант 6 1. $f(x) = 1 + 2x^2 - \frac{5}{x^3} + x$ *на* $(0;+\infty)$ 2. $f(x) = 2\sin x - 1$ *на* $(-\infty;+\infty)$ 3. $f(x) = (4+8x)^9$ *на* $(-\infty;+\infty)$ 4. $f(x) = 3\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$, $M\left(\frac{\pi}{6};4\right)$
Вариант 7 1. $f(x) = 3 + \frac{3}{x^3} + 4x^2 - 5$ *на* $(0;+\infty)$ 2. $f(x) = 2\sin\left(3x - \frac{\pi}{4}\right)$ *на* $(-\infty;+\infty)$ 3. $f(x) = (3-4x)^7$ *на* $(-\infty;+\infty)$ 4. $f(x) = 4\cos\left(2x + \frac{\pi}{4}\right)$, $M\left(\frac{\pi}{8};4\right)$	Вариант 8 1. $f(x) = 2 - \frac{4}{x^2} + 3x^3 + 4$ *на* $(0;+\infty)$ 2. $f(x) = 2\cos\left(2x + \frac{\pi}{4}\right)$ *на* $(-\infty;+\infty)$ 3. $f(x) = (2-5x)^7$ *на* $(-\infty;+\infty)$ 4. $f(x) = 3\sin\left(2x - \frac{\pi}{4}\right)$, $M\left(\frac{\pi}{8};3\right)$

Вариант 9 1. $f(x)=\dfrac{2}{x^4}+3x^3-5x+1 \quad на \quad (0;+\infty)$ 2. $f(x)=2\sin 4x+3 \quad на \quad (-\infty;+\infty)$ 3. $f(x)=(2-6x)^7 \quad на \quad (-\infty;+\infty)$ 4. $f(x)=3\cdot\dfrac{1}{\cos^2 3x}, \quad M\left(\dfrac{\pi}{3};1\right)$	Вариант10 1. $f(x)=\dfrac{5}{x^5}-3x^3+5x-1 \quad на \quad (0;+\infty)$ 2. $f(x)=3\cos 4x-2 \quad на \quad (-\infty;+\infty)$ 3. $f(x)=(1-5x)^6 \quad на \quad (-\infty;+\infty)$ 4. $f(x)=2\cdot\dfrac{1}{\sin^2 3x}, \quad M\left(\dfrac{\pi}{6};5\right)$

3.Вычисление интеграла. Вычисление площади фигуры.

Вариант 1 1. $\int_0^2 x^3dx$ 2. $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \dfrac{dx}{\sin^2 x}$ 3. $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \cos 2xdx$ 4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями y = 4 - x^2, y = 4 - $2x$.	Вариант 2 1. $\int_0^3 x^4dx$ 2. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \dfrac{dx}{cos^2 x}$ 3. $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \sin 2xdx$ 4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями y = 4 - x^2, $y = x + 2$.	Вариант 3 1. $\int_0^1 \sqrt{x}dx$ 2. $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin xdx$ 3. $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \dfrac{dx}{\sin^2 x}$ 4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями y = 9 - x^2, y = 5.	Вариант 4 1. $\int_4^9 \dfrac{dx}{\sqrt{x}}$ 2. $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos xdx$ 3. $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \dfrac{3dx}{\sin^2 x}$ 4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями y = 9 - x^2, $y = x + 3$.
Вариант 1. $\int_0^{3^{\frac{1}{3}}} x^2dx$ 2. $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin 3xdx$ 3. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \dfrac{2dx}{\cos^2 x}$ 4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями y = - x^2 + 4, y = 2x + 4	Вариант 6 1. $\int_0^2 x^3dx$ 2. $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos 3xdx$ 3. $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \dfrac{5dx}{\sin^2 x}$ 4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями y = - x^2 + 4, y = 2 - x.	Вариант 7 1. $\int_0^1 (2x+1)dx$ 2. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (1+\cos x)dx$ 3. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} (1+tg^2 x)dx$ 4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ + 2, y = 6.	Вариант 8 1. $\int_0^2 (x^3-1)dx$ 2. $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} (\cos^2 x-\sin^2 x)dx$ 3. $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} (1+ctg^2 x)dx$ 4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ + 2, y = x + 4.

Вариант 9	Вариант 10
1. $\int_0^1 (3x+2)dx$	1. $\int_0^2 (2x+3)dx$
2. $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} 2\sin x\cos x dx$	2. $\int_0^{\frac{\pi}{6}} (1-\sin x)dx$
3. $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{0} (1+tg^2 x)dx$	3. $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} (1+ctg^2 x)dx$
4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 6x - x^2$.	4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = -x^2 - 4x$.

4.Первообразная. Интеграл

Вариант 1

Найдите первообразные следующих функций:

1. $f(x) = \sin^2(2-3x)$; 2. $f(x) = \cos(2x-1) - \sqrt{6x+3}$ *на* $(0;+\infty)$

Вычислите

1. $\int_{-1}^{1}\left(1+\frac{x}{3}\right)^3 dx$; 2. $\int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}}\left(\cos^2\left(x+\frac{\pi}{3}\right)-\sin^2\left(x+\frac{\pi}{3}\right)\right)dx$

Вариант 2

1. Докажите, что функция H есть первообразная для функции h на промежутке I:

а) $H(x) = ctg^2(1+2x)+2$; $h(x) = \frac{4\cos(2x+1)}{-\sin^3(2x+1)}$; $I = (0;1)$

б) $H(x) = \frac{x^3}{3}+\frac{1}{x}+2$; $h(x) = x^2 - \frac{1}{x^2}$; $I = (-\infty;0)$

2. Для функции $f(x) = \frac{1}{\cos^2 x}$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $\left(\frac{\pi}{6};0\right)$.

3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями (сделав рисунок):
$y = -x^2+4x$, $y = 0$.

4. Найдите $\int_0^{\frac{\pi}{18}} (\cos x\cos 2x - \sin x\sin 2x)dx$

Вариант 3

1. Докажите, что функция H есть первообразная для функции h на промежутке I:

а) $H(x) = \begin{cases} -x^2 & при\ x \ge 0 \\ x^2 & при\ x < 0 \end{cases}$; $h(x) = -2|x|$; $I = (-\infty;+\infty)$

б) $H(x) = 6\sin\frac{x}{4}\cos\frac{x}{4} - 5$; $h(x) = 1{,}5\cos\frac{x}{2}$; $I = (-1;1)$

2. Одна из первообразных функции $-\dfrac{1}{\sin^2 x}$ проходит через точку $\left(-\dfrac{\pi}{2};\dfrac{1}{2}\right)$, а вторая – через точку $\left(-\dfrac{\pi}{4};-\dfrac{1}{2}\right)$. График какой из них расположен выше? Какова разность этих первообразных?

3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями (сделав рисунок):
y = - (x^2 – 5x + 4), y = 0.

4. Найдите $\int_{-2}^{1}|x|dx$

Вариант 6

Найдите первообразные следующих функций:

1. $f(x)=\dfrac{2}{\sin^2(x+1)}+3\cos(3-4x)-1;$ 2. $f(x)=|x|+1$ *на промежутке* $(-\infty;+\infty)$

Вычислите

1. $\int_{-4}^{0}\sqrt{(4-3x)^3}dx$; 2. $\int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}}\cos^4\left(x-\dfrac{\pi}{12}\right)dx$

Вариант 7

Найдите первообразные следующих функций:

1. $f(x)=\dfrac{2}{\cos^2(x-1)}-3\sin(4-3x)+1;$ 2. $f(x)=\sqrt[4]{x^2}$ *на промежутке* $(-\infty;+\infty)$

Вычислите

1. $\int_{-2}^{14}\sqrt[3]{\left(\dfrac{x}{2}+1\right)^8}dx$; 2. $\int_{-1-\frac{\pi}{12}}^{1-\frac{\pi}{4}}\left(\sin\left(\dfrac{x}{2}+\dfrac{\pi}{12}\right)+\cos\left(\dfrac{x}{2}+\dfrac{\pi}{12}\right)\right)^2dx$

Вариант 8

Найдите первообразные следующих функций:

1. $f(x)=\sqrt[3]{(x-1)^2}$ *на* $(-\infty;1)$; 2. $f(x)=\sin^{-2}(2x-1)+\sqrt{2x-1}$

Вычислите

1. $\int_{1}^{1,5}(1-2x)^7dx$; 2. $\int_{\frac{\pi}{24}}^{\frac{\pi}{12}}\left(\cos^2\left(2x-\dfrac{\pi}{4}\right)-\sin^2\left(2x-\dfrac{\pi}{4}\right)\right)dx$

Вариант 9

1. Докажите, что функция *H* есть первообразная для функции *h* на промежутке *I*:

а) $H(x)=\begin{cases}x^2 & при\ x\geq 0\\ -x^2 & при\ x<0\end{cases}$; $h(x)=2|x|$; $I=(-\infty;+\infty)$

б) $H(x)=2-\sin^2 x+\cos^2 x$; $h(x)=-2\sin 2x$; $I=(0;2)$

2. Одна из первообразных функции $\dfrac{1}{\cos^2 x}$ проходит через точку $\left(\dfrac{\pi}{6};0\right)$, а вторая – через точку $\left(\dfrac{\pi}{3};1\right)$. График какой из них расположен выше? Какова разность этих первообразных?

3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями (сделав рисунок):
y = x+1, y = 4 + 3x – x^2.

4. Найдите $\int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} |\sin x| dx$

Вариант 10

Найдите первообразные следующих функций:

1. $f(x) = cos^2(3+2x)$; 2. $f(x) = \sin(0{,}5x - 0{,}5) - \sqrt[3]{3+0{,}5x}$ *на* $(0;+\infty)$

Вычислите

1. $\int_{-1}^{0} \frac{(3x-4)^4}{7} dx$; 2. $\int_{\frac{\pi}{8}}^{\frac{3\pi}{8}} 12\sin\left(\frac{\pi}{8} - x\right)\cos\left(\frac{\pi}{8} - x\right) dx$

Вариант 11

Найдите первообразные следующих функций:

1. $f(x) = \sqrt[3]{(x-1)^4}$ *на* $(-\infty;1)$; 2. $f(x) = \cos^{-2} 2x - \sqrt{1+2x}$

Вычислите

1. $\int_{1}^{\frac{1}{3}} (3x+1)^8 dx$; 2. $\int_{1{,}2\pi}^{1{,}6\pi} 4{,}2\sin\left(\frac{x}{7} - \frac{\pi}{5}\right)\cos\left(\frac{x}{7} - \frac{\pi}{5}\right) dx$

Вариант 12

1. Найдите первообразные для функции *f*:

а) $f(x) = \frac{2}{\sqrt{x-1}}$; б) $f(x) = \cos^2 x$

2. График одной из первообразных функции $y = x^2 - 3x + 2$ проходит через точку (-1;2), а график другой – через точку (0;4). Какой из графиков расположен выше? Какова разность этих первообразных?

3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями (сделав рисунок):

$y = \frac{4}{x^2}$, $x = 1$, $y = x - 1$.

4. Найдите $\lim_{n\to\infty} \int_{1}^{n} \frac{dx}{x^2}$

Вариант 13

1. Найдите первообразные для функции *f*:

а) $f(x) = \frac{3}{2\sqrt{x+1}}$; б) $f(x) = \sin^2 x$

2. График одной из первообразных функции $y = 3x^2 - x + 5$ проходит через точку (0;2), а график другой – через точку (1;4). Какой из графиков расположен выше? Какова разность этих первообразных?

3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями (сделав рисунок):

$y = 2\cos x$, $-\frac{\pi}{2} \le x \le \frac{\pi}{2}$, $y = 1$.

4. Найдите $\lim_{n\to\infty} \int_{\frac{1}{n}}^{1} \frac{dx}{\sqrt{x}}$

Вариант 14

1. Докажите, что функция *H* есть первообразная для функции *h* на промежутке *I*:

а) $H(x) = tg^2(1-2x) - 1$; $h(x) = \frac{4\sin(2x-1)}{\cos^3(2x-1)}$; $I = (0;1)$

б) $H(x) = x^2 - \dfrac{1}{x}; \quad h(x) = \dfrac{1}{x^2} + 2x; \quad I = (0;+\infty)$

2. Для функции $f(x) = \dfrac{1}{\sin^2 x}$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $\left(\dfrac{\pi}{6};0\right)$.

3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями (сделав рисунок):
$y = (x+1)^2$, $x = -3$, $y = 0$.

4. Найдите $\int\limits_{-10}^{10} \sin 2x dx$

5.Числа. Вычисления. Степень с целым показателем. Действия с квадратными корнями. Преобразования выражений

Вариант 1	Вариант 2
1. Сравнить степени: 5^{-900} и 3^{-1200}	1. Сравнить степени: 6^{-2800} и 2^{-6300}
2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-2^6\right)^{-5} \cdot (-32)^2 \cdot (-512)^{-3}}{-(-8)^4}$ в виде степени с целым показателем	2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-5^2\right)^6 \cdot (-125)^5 \cdot (-25)^{-4}}{-(-625)^{-1}}$ в виде степени с целым показателем
3. Запишите выражение $2^{28} \cdot 7^{28}$ в виде квадрата степени с целым показателем	3. Запишите выражение $7^{30} \cdot 3^{30}$ в виде квадрата степени с целым показателем
4. Запишите выражение $6^{-5} \cdot 6^0 \cdot 6^5 \cdot 6^{10} \cdot \ldots \cdot 6^{80}$ в виде степени с целым показателем	4. Запишите выражение $5^{-2} \cdot 5^0 \cdot 5^2 \cdot 5^4 \cdot \ldots \cdot 5^{32}$ в виде степени с целым показателем
5. Вычислите: $3^{-1} + \dfrac{-117 \cdot 16^{-1} + 5 \cdot \left(\dfrac{4}{7}\right)^{-2}}{-2 + 0{,}1^{-1}} \cdot \left(\dfrac{3}{4} - \left(\dfrac{2}{3}\right)^{-1}\right)^{-1}$	5. Вычислите: $3^{-1} + \dfrac{21 \cdot 16^{-1} + 3 \cdot \left(\dfrac{4}{5}\right)^{-2}}{16 - 0{,}1^{-1}} \cdot \left(\dfrac{3}{4} - \left(\dfrac{2}{3}\right)^{-1}\right)^{-1}$
6. Докажите, что $13^2+13^3+13^4$ делится на 183	6. Докажите, что $10^4+10^5+10^6$ делится на 111
7. Вычислите $4\sqrt{2} - (\sqrt{50} - (\sqrt{98} - \sqrt{72}))$	7. Вычислите $4\sqrt{2} - (\sqrt{72} - (\sqrt{98} - \sqrt{50}))$
8. Внесите множитель под знак корня: $-3\sqrt{\dfrac{12}{13}}$	8. Внесите множитель под знак корня: $-7\sqrt{\dfrac{14}{17}}$
9. Сократите дробь $\dfrac{9 - 6\sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{6}}$	9. Сократите дробь $\dfrac{17 + 2\sqrt{70}}{\sqrt{10} + \sqrt{7}}$
10. Упростите: $\left(\dfrac{x^{1,5} - 1}{x^{0,5} - 1} + x^{0,5}\right) : \dfrac{x - 1}{x^{0,5} - 1}$	10. Упростите: $\left(\dfrac{x - 1}{x^{\frac{1}{3}} - 1} + x^{\frac{1}{3}}\right) \cdot \dfrac{x^{\frac{1}{3}} - 1}{x^{\frac{2}{3}} - 1}$

Вариант 3

1. Сравнить степени: 3^{-4200} и 5^{-2400}

2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-2^3\right)^2\cdot\left(-16\right)^3\cdot(-256)^{-3}}{-(-512)^{-2}}$ в виде степени с целым показателем

3. Запишите выражение $5^{30}\cdot 2^{30}$ в виде квадрата степени с целым показателем

4. Запишите выражение $4^{-4}\cdot 4^{0}\cdot 4^{4}\cdot 4^{8}\cdot\ \ldots\cdot 4^{48}$ в виде степени с целым показателем

5. Вычислите:

$$24^{-1}+\frac{-46\cdot 9^{-1}+4\cdot\left(\dfrac{3}{5}\right)^{-2}}{2+0{,}25^{-1}}\cdot\left(\frac{4}{49}-\left(\frac{7}{4}\right)^{-1}\right)^{-1}$$

6. Докажите, что $16^8+16^9+16^{10}$ делится на 273

7. Вычислите $3\sqrt{6}-(\sqrt{96}-(\sqrt{24}-\sqrt{6}))$

8. Внесите множитель под знак корня: $-7\sqrt{\dfrac{19}{13}}$

9. Сократите дробь $\dfrac{13+2\sqrt{42}}{\sqrt{7}+\sqrt{6}}$

10. Упростите: $\left(\dfrac{a^{2,5}+a^{1,5}}{1+a}+1\right):\dfrac{1-a^3}{1-a^{1,5}}$

Вариант 4

1. Сравнить степени: 3^{-1200} и 7^{-600}

2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-2^8\right)^4\cdot\left(-8\right)^{-1}\cdot(-256)^{-6}}{-(-512)^{2}}$ в виде степени с целым показателем

3. Запишите выражение $7^{34}\cdot 3^{34}$ в виде квадрата степени с целым показателем

4. Запишите выражение $5^{-5}\cdot 5^{0}\cdot 5^{5}\cdot 5^{10}\cdot\ \ldots\cdot 5^{60}$ в виде степени с целым показателем

5. Вычислите:

$$24^{-1}+\frac{57\cdot 25^{-1}+2\cdot\left(\dfrac{5}{3}\right)^{-2}}{8-0{,}2^{-1}}\cdot\left(\frac{4}{49}-\left(\frac{7}{4}\right)^{-1}\right)^{-1}$$

6. Докажите, что $13^6+13^7+13^8$ делится на 183

7. Вычислите $2\sqrt{2}-(\sqrt{18}-(\sqrt{98}-\sqrt{72}))$

8. Внесите множитель под знак корня: $-4\sqrt{\dfrac{11}{13}}$

9. Сократите дробь $\dfrac{15-10\sqrt{2}}{\sqrt{10}-\sqrt{5}}$

10. Упростите: $\dfrac{4x^2-5x+1}{4x-1}-\dfrac{x^2}{1-x}$

Вариант 5 1. Сравнить степени: 5^{-900} и 3^{-1200} 2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-2^6\right)^{-5}\cdot\left(-32\right)^2\cdot(-512)^{-3}}{-(-8)^4}$ в виде степени с целым показателем 3. Запишите выражение $14^{48}\cdot 5^{48}:81^{12}$ в виде куба степени с целым показателем 4. Запишите выражение $6^{-5}\cdot 6^0\cdot 6^5\cdot 6^{10}\cdot\ \ldots\cdot 6^{80}$ в виде степени с целым показателем 5. Вычислите: $3^{-1}+\dfrac{-117\cdot 16^{-1}+5\cdot\left(\dfrac{4}{7}\right)^{-2}}{-2+0{,}1^{-1}}\cdot\left(\dfrac{3}{4}-\left(\dfrac{2}{3}\right)^{-1}\right)^{-1}$ 6. Докажите, что $13^2+13^3+13^4$ делится на 183 7. Вычислите $\sqrt{1\frac{7}{9}}-\sqrt{2\frac{7}{81}}+\sqrt{2\frac{313}{324}}$ 8. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе: $\dfrac{5}{\sqrt{52}-\sqrt{12}}$ 9. Сократите дробь $\dfrac{9-6\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{6}}$ 10. Упростите $a^3+b^3+3ab(a+b)$	**Вариант 6** 1. Сравнить степени: 6^{-2800} и 2^{-6300} 2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-5^2\right)^{6}\cdot\left(-125\right)^5\cdot(-25)^{-4}}{-(-625)^{-1}}$ в виде степени с целым показателем 3. Запишите выражение $14^{60}\cdot 4^{60}:50625^{15}$ в виде куба степени с целым показателем 4. Запишите выражение $5^{-2}\cdot 5^0\cdot 5^2\cdot 5^4\cdot\ \ldots\cdot 5^{32}$ в виде степени с целым показателем 5. Вычислите: $3^{-1}+\dfrac{21\cdot 16^{-1}+3\cdot\left(\dfrac{4}{5}\right)^{-2}}{16-0{,}1^{-1}}\cdot\left(\dfrac{3}{4}-\left(\dfrac{2}{3}\right)^{-1}\right)^{-1}$ 6. Докажите, что $10^4+10^5+10^6$ делится на 111 7. Вычислите $\sqrt{5\frac{4}{9}}-\sqrt{1\frac{69}{100}}+\sqrt{1\frac{61}{900}}$ 8. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе: $\dfrac{59}{8+\sqrt{5}}$ 9. Сократите дробь $\dfrac{17+2\sqrt{70}}{\sqrt{10}+\sqrt{7}}$ 10. Упростите $\dfrac{a-b}{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}}-\dfrac{a+(ab)^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}}}$

Вариант 7

1. Сравнить степени: 3^{-4200} и 5^{-2400}
2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-2^3\right)^2\cdot\left(-16\right)^3\cdot(-256)^{-3}}{-(-512)^{-2}}$ в виде степени с целым показателем
3. Запишите выражение $4^{60}\cdot 11^{60}:81^{15}$ в виде куба степени с целым показателем
4. Запишите выражение $4^{-4}\cdot4^{0}\cdot4^{4}\cdot4^{8}\cdot\ \ldots\cdot4^{48}$ в виде степени с целым показателем
5. Вычислите:

$$24^{-1}+\frac{-46\cdot 9^{-1}+4\cdot\left(\dfrac{3}{5}\right)^{-2}}{2+0{,}25^{-1}}\cdot\left(\frac{4}{49}-\left(\frac{7}{4}\right)^{-1}\right)^{-1}$$

6. Докажите, что $16^8+16^9+16^{10}$ делится на 273
7. Вычислите $\sqrt{1\frac{24}{25}}-\sqrt{2\frac{7}{81}}+\sqrt{1\frac{112}{729}}$
8. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе: $\dfrac{6}{\sqrt{70}-\sqrt{34}}$
9. Сократите дробь $\dfrac{13+2\sqrt{42}}{\sqrt{7}+\sqrt{6}}$
10. Упростите $\dfrac{9a^2-4}{2-3a}-\dfrac{6a^2-5a-6}{3-2a}$

Вариант 8

1. Сравнить степени: 3^{-1200} и 7^{-600}
2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-2^8\right)^4\cdot\left(-8\right)^{-1}\cdot(-256)^{-6}}{-(-512)^{2}}$ в виде степени с целым показателем
3. Запишите выражение $11^{75}\cdot 9^{75}:32768^{15}$ в виде куба степени с целым показателем
4. Запишите выражение $5^{-5}\cdot5^{0}\cdot5^{5}\cdot5^{10}\cdot\ \ldots\cdot5^{60}$ в виде степени с целым показателем
5. Вычислите:

$$24^{-1}+\frac{57\cdot 25^{-1}+2\cdot\left(\dfrac{5}{3}\right)^{-2}}{8-0{,}2^{-1}}\cdot\left(\frac{4}{49}-\left(\frac{7}{4}\right)^{-1}\right)^{-1}$$

6. Докажите, что $13^6+13^7+13^8$ делится на 183
7. Вычислите $\sqrt{6\frac{1}{4}}-\sqrt{1\frac{75}{121}}+\sqrt{1\frac{141}{484}}$
8. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе: $\dfrac{3}{\sqrt{54}+\sqrt{27}}$
9. Сократите дробь $\dfrac{15-10\sqrt{2}}{\sqrt{10}-\sqrt{5}}$
10. Упростите $\dfrac{x+1}{x^3+x^2+x}:\dfrac{1}{x^4-x}-x^2$

Вариант 9

1. Сравнить степени: 5^{-900} и 3^{-1200}
2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-2^6\right)^{-5}\cdot\left(-32\right)^2\cdot(-512)^{-3}}{-(-8)^{4}}$ в виде степени с целым показателем
3. Запишите выражение $2^{28}\cdot7^{28}$ в виде квадрата степени с целым показателем
4. Запишите выражение $6^{-5}\cdot6^{0}\cdot6^{5}\cdot6^{10}\cdot\ \ldots\cdot6^{80}$ в виде степени с целым показателем
5. Вычислите:

$$3^{-1}+\frac{-117\cdot 16^{-1}+5\cdot\left(\dfrac{4}{7}\right)^{-2}}{-2+0{,}1^{-1}}\cdot\left(\frac{3}{4}-\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}\right)^{-1}$$

6. Докажите, что $13^2+13^3+13^4$ делится на 183
7. Вычислите $4\sqrt{2}-(\sqrt{50}-(\sqrt{98}-\sqrt{72}))$
8. Внесите множитель под знак корня: $-3\sqrt{\frac{12}{13}}$
9. Сократите дробь $\dfrac{9-6\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{6}}$

Вариант 10

1. Сравнить степени: 6^{-2800} и 2^{-6300}
2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-5^2\right)^6\cdot\left(-125\right)^5\cdot(-25)^{-4}}{-(-625)^{-1}}$ в виде степени с целым показателем
3. Запишите выражение $7^{30}\cdot3^{30}$ в виде квадрата степени с целым показателем
4. Запишите выражение $5^{-2}\cdot5^{0}\cdot5^{2}\cdot5^{4}\cdot\ \ldots\cdot5^{32}$ в виде степени с целым показателем
5. Вычислите:

$$3^{-1}+\frac{21\cdot 16^{-1}+3\cdot\left(\dfrac{4}{5}\right)^{-2}}{16-0{,}1^{-1}}\cdot\left(\frac{3}{4}-\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}\right)^{-1}$$

6. Докажите, что $10^4+10^5+10^6$ делится на 111
7. Вычислите $4\sqrt{2}-(\sqrt{72}-(\sqrt{98}-\sqrt{50}))$
8. Внесите множитель под знак корня: $-7\sqrt{\frac{14}{17}}$

10. Упростите: $\dfrac{(a+b)^3-(a-b)^3}{2b\left(3a^2+b^2\right)}+1$

9. Сократите дробь $\dfrac{17+2\sqrt{70}}{\sqrt{10}+\sqrt{7}}$

10. Упростите:
$$\frac{(a+2\sqrt{a}+1)(\sqrt{a}+\sqrt{b})(\sqrt{a}-\sqrt{b})}{(a-b)(\sqrt{a}+1)}+2$$

Вариант 11

1. Сравнить степени: 3^{-4200} и 5^{-2400}
2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-2^3\right)^2\cdot\left(-16\right)^3\cdot(-256)^{-3}}{-(-512)^{-2}}$ в виде степени с целым показателем
3. Запишите выражение $5^{30}\cdot 2^{30}$ в виде квадрата степени с целым показателем
4. Запишите выражение $4^{-4}\cdot 4^{0}\cdot 4^{4}\cdot 4^{8}\cdot\ \ldots\cdot 4^{48}$ в виде степени с целым показателем
5. Вычислите:
$$24^{-1}+\frac{-46\cdot 9^{-1}+4\cdot\left(\dfrac{3}{5}\right)^{-2}}{2+0{,}25^{-1}}\cdot\left(\frac{4}{49}-\left(\frac{7}{4}\right)^{-1}\right)^{-1}$$
6. Докажите, что $16^8+16^9+16^{10}$ делится на 273
7. Вычислите $3\sqrt{6}-(\sqrt{96}-(\sqrt{24}-\sqrt{6}))$
8. Внесите множитель под знак корня: $-7\sqrt{\dfrac{19}{13}}$
9. Сократите дробь $\dfrac{13+2\sqrt{42}}{\sqrt{7}+\sqrt{6}}$
10. Упростите: $\dfrac{a-b}{a+b+2\sqrt{ab}}:\dfrac{a^{-\frac{1}{2}}-b^{-\frac{1}{2}}}{a^{-\frac{1}{2}}+b^{-\frac{1}{2}}}$

Вариант 12

1. Сравнить степени: 3^{-1200} и 7^{-600}
2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-2^8\right)^4\cdot\left(-8\right)^{-1}\cdot(-256)^{-6}}{-(-512)^{2}}$ в виде степени с целым показателем
3. Запишите выражение $7^{34}\cdot 3^{34}$ в виде квадрата степени с целым показателем
4. Запишите выражение $5^{-5}\cdot 5^{0}\cdot 5^{5}\cdot 5^{10}\cdot\ \ldots\cdot 5^{60}$ в виде степени с целым показателем
5. Вычислите:
$$24^{-1}+\frac{57\cdot 25^{-1}+2\cdot\left(\dfrac{5}{3}\right)^{-2}}{8-0{,}2^{-1}}\cdot\left(\frac{4}{49}-\left(\frac{7}{4}\right)^{-1}\right)^{-1}$$
6. Докажите, что $13^6+13^7+13^8$ делится на 183
7. Вычислите $2\sqrt{2}-(\sqrt{18}-(\sqrt{98}-\sqrt{72}))$
8. Внесите множитель под знак корня: $-4\sqrt{\dfrac{11}{13}}$
9. Сократите дробь $\dfrac{15-10\sqrt{2}}{\sqrt{10}-\sqrt{5}}$
10. Упростите:
$$\frac{\sqrt{x}+1}{x\sqrt{x}+x+\sqrt{x}}:\frac{1}{\sqrt{x}-x^2}+x$$

Вариант 13

1. Сравнить степени: 5^{-900} и 3^{-1200}

2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-2^{6}\right)^{-5}\cdot\left(-32\right)^{2}\cdot(-512)^{-3}}{-(-8)^{4}}$ в виде степени с целым показателем

3. Запишите выражение $14^{48}\cdot5^{48}:81^{12}$ в виде куба степени с целым показателем

4. Запишите выражение $6^{-5}\cdot6^{0}\cdot6^{5}\cdot6^{10}\cdot\ \ldots\cdot6^{80}$ в виде степени с целым показателем

5. Вычислите:

$$3^{-1}+\frac{-117\cdot16^{-1}+5\cdot\left(\frac{4}{7}\right)^{-2}}{-2+0{,}1^{-1}}\cdot\left(\frac{3}{4}-\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}\right)^{-1}$$

6. Докажите, что $13^2+13^3+13^4$ делится на 183

7. Вычислите $\sqrt{1\frac{7}{9}}-\sqrt{2\frac{7}{81}}+\sqrt{2\frac{313}{324}}$

8. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе: $\dfrac{5}{\sqrt{52}-\sqrt{12}}$

9. Сократите дробь $\dfrac{9-6\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{6}}$

10. Упростите

$$\left(\frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1}-\frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{x}+1}+4\sqrt{x}\right)\cdot\left(\sqrt{x}-\frac{1}{\sqrt{x}}\right)$$

Вариант 14

1. Сравнить степени: 6^{-2800} и 2^{-6300}

2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-5^{2}\right)^{6}\cdot\left(-125\right)^{5}\cdot(-25)^{-4}}{-(-625)^{-1}}$ в виде степени с целым показателем

3. Запишите выражение $14^{60}\cdot4^{60}:50625^{15}$ в виде куба степени с целым показателем

4. Запишите выражение $5^{-2}\cdot5^{0}\cdot5^{2}\cdot5^{4}\cdot\ \ldots\cdot5^{32}$ в виде степени с целым показателем

5. Вычислите:

$$3^{-1}+\frac{21\cdot16^{-1}+3\cdot\left(\frac{4}{5}\right)^{-2}}{16-0{,}1^{-1}}\cdot\left(\frac{3}{4}-\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}\right)^{-1}$$

6. Докажите, что $10^4+10^5+10^6$ делится на 111

7. Вычислите $\sqrt{5\frac{4}{9}}-\sqrt{1\frac{69}{100}}+\sqrt{1\frac{61}{900}}$

8. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе: $\dfrac{59}{8+\sqrt{5}}$

9. Сократите дробь $\dfrac{17+2\sqrt{70}}{\sqrt{10}+\sqrt{7}}$

10. Упростите

$$\left(\frac{\sqrt{x}}{2}-\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)\cdot\left(\frac{x-\sqrt{x}}{\sqrt{x}+1}-\frac{\sqrt{x}+x}{\sqrt{x}-1}\right)$$

Вариант 15

1. Сравнить степени: 3^{-4200} и 5^{-2400}

2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-2^3\right)^2\cdot\left(-16\right)^3\cdot(-256)^{-3}}{-(-512)^{-2}}$ в виде степени с целым показателем

3. Запишите выражение $4^{60}\cdot 11^{60}:81^{15}$ в виде куба степени с целым показателем

4. Запишите выражение $4^{-4}\cdot 4^0\cdot 4^4\cdot 4^8\cdot \ldots\cdot 4^{48}$ в виде степени с целым показателем

5. Вычислите:

$$24^{-1}+\frac{-46\cdot 9^{-1}+4\cdot\left(\dfrac{3}{5}\right)^{-2}}{2+0{,}25^{-1}}\cdot\left(\frac{4}{49}-\left(\frac{7}{4}\right)^{-1}\right)^{-1}$$

6. Докажите, что $16^8+16^9+16^{10}$ делится на 273

7. Вычислите $\sqrt{1\frac{24}{25}}-\sqrt{2\frac{7}{81}}+\sqrt{1\frac{112}{729}}$

8. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе: $\dfrac{6}{\sqrt{70}-\sqrt{34}}$

9. Сократите дробь $\dfrac{13+2\sqrt{42}}{\sqrt{7}+\sqrt{6}}$

10. Упростите

$$\left(\frac{\sqrt{x}+\sqrt{y}}{\sqrt{x}-\sqrt{y}}-\frac{\sqrt{x}-\sqrt{y}}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}\right)\cdot\left(\frac{1}{\sqrt{y}}-\frac{1}{\sqrt{x}}\right)$$

Вариант 16

1. Сравнить степени: 3^{-1200} и 7^{-600}

2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-2^8\right)^4\cdot\left(-8\right)^{-1}\cdot(-256)^{-6}}{-(-512)^{2}}$ в виде степени с целым показателем

3. Запишите выражение $11^{75}\cdot 9^{75}:32768^{15}$ в виде куба степени с целым показателем

4. Запишите выражение $5^{-5}\cdot 5^0\cdot 5^5\cdot 5^{10}\cdot \ldots\cdot 5^{60}$ в виде степени с целым показателем

5. Вычислите:

$$24^{-1}+\frac{57\cdot 25^{-1}+2\cdot\left(\dfrac{5}{3}\right)^{-2}}{8-0{,}2^{-1}}\cdot\left(\frac{4}{49}-\left(\frac{7}{4}\right)^{-1}\right)^{-1}$$

6. Докажите, что $13^6+13^7+13^8$ делится на 183

7. Вычислите $\sqrt{6\frac{1}{4}}-\sqrt{1\frac{75}{121}}+\sqrt{1\frac{141}{484}}$

8. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе: $\dfrac{3}{\sqrt{54}+\sqrt{27}}$

9. Сократите дробь $\dfrac{15-10\sqrt{2}}{\sqrt{10}-\sqrt{5}}$

10. Упростите

$$\left(\frac{28x}{x^2-49}+\frac{x-7}{x+7}\right)\cdot\frac{x}{x+7}-\frac{x}{x-7}$$

Вариант 17

1. Сравнить степени: 5^{-900} и 3^{-1200}

2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-2^6\right)^{-5}\cdot\left(-32\right)^2\cdot(-512)^{-3}}{-(-8)^{4}}$ в виде степени с целым показателем

3. Запишите выражение $2^{28}\cdot 7^{28}$ в виде квадрата степени с целым показателем

4. Запишите выражение $6^{-5}\cdot 6^0\cdot 6^5\cdot 6^{10}\cdot \ldots\cdot 6^{80}$ в виде степени с целым показателем

5. Вычислите:

$$3^{-1}+\frac{-117\cdot 16^{-1}+5\cdot\left(\dfrac{4}{7}\right)^{-2}}{-2+0{,}1^{-1}}\cdot\left(\frac{3}{4}-\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}\right)^{-1}$$

6. Докажите, что $13^2+13^3+13^4$ делится на 183

7. Вычислите $4\sqrt{2}-(\sqrt{50}-(\sqrt{98}-\sqrt{72}))$

8. Внесите множитель под знак корня: $-3\sqrt{\dfrac{12}{13}}$

Вариант 18

1. Сравнить степени: 6^{-2800} и 2^{-6300}

2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-5^2\right)^6\cdot\left(-125\right)^5\cdot(-25)^{-4}}{-(-625)^{-1}}$ в виде степени с целым показателем

3. Запишите выражение $7^{30}\cdot 3^{30}$ в виде квадрата степени с целым показателем

4. Запишите выражение $5^{-2}\cdot 5^0\cdot 5^2\cdot 5^4\cdot \ldots\cdot 5^{32}$ в виде степени с целым показателем

5. Вычислите:

$$3^{-1}+\frac{21\cdot 16^{-1}+3\cdot\left(\dfrac{4}{5}\right)^{-2}}{16-0{,}1^{-1}}\cdot\left(\frac{3}{4}-\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}\right)^{-1}$$

6. Докажите, что $10^4+10^5+10^6$ делится на 111

7. Вычислите $4\sqrt{2}-(\sqrt{72}-(\sqrt{98}-\sqrt{50}))$

8. Внесите множитель под знак корня: $-7\sqrt{\dfrac{14}{17}}$

9. Сократите дробь $\dfrac{9-6\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{6}}$

10. Упростите: $5\cdot\dfrac{(a^2+5a+6)(a^2-2a+4)}{(a+3)\left(a^3+8\right)}$

9. Сократите дробь $\dfrac{17+2\sqrt{70}}{\sqrt{10}+\sqrt{7}}$

10. Упростите:

$$\left(\frac{ab}{a-b}+a\right)\cdot\left(\frac{ab}{a+b}-a\right):\frac{a^2b^2}{b^2-a^2}$$

Вариант 19

1. Сравнить степени: 3^{-4200} и 5^{-2400}
2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-2^3\right)^2\cdot\left(-16\right)^3\cdot(-256)^{-3}}{-(-512)^{-2}}$ в виде степени с целым показателем
3. Запишите выражение $5^{30}\cdot 2^{30}$ в виде квадрата степени с целым показателем
4. Запишите выражение $4^{-4}\cdot 4^{0}\cdot 4^{4}\cdot 4^{8}\cdot\ \ldots\cdot 4^{48}$ в виде степени с целым показателем
5. Вычислите:

$$24^{-1}+\frac{-46\cdot 9^{-1}+4\cdot\left(\frac{3}{5}\right)^{-2}}{2+0{,}25^{-1}}\cdot\left(\frac{4}{49}-\left(\frac{7}{4}\right)^{-1}\right)^{-1}$$

6. Докажите, что $16^8+16^9+16^{10}$ делится на 273
7. Вычислите $3\sqrt{6}-(\sqrt{96}-(\sqrt{24}-\sqrt{6}))$
8. Внесите множитель под знак корня: $-7\sqrt{\dfrac{19}{13}}$
9. Сократите дробь $\dfrac{13+2\sqrt{42}}{\sqrt{7}+\sqrt{6}}$
10. Упростите:

$$\left(\frac{x+5}{(x-9)(x+9)}+\frac{x+7}{(x-9)^2}\right)\cdot\left(\frac{x-9}{x+3}\right)^2+\frac{7+x}{9+x}$$

Вариант 20

1. Сравнить степени: 3^{-1200} и 7^{-600}
2. Запишите выражение $\dfrac{\left(-2^8\right)^4\cdot\left(-8\right)^{-1}\cdot(-256)^{-6}}{-(-512)^{2}}$ в виде степени с целым показателем
3. Запишите выражение $7^{34}\cdot 3^{34}$ в виде квадрата степени с целым показателем
4. Запишите выражение $5^{-5}\cdot 5^{0}\cdot 5^{5}\cdot 5^{10}\cdot\ \ldots\cdot 5^{60}$ в виде степени с целым показателем
5. Вычислите:

$$24^{-1}+\frac{57\cdot 25^{-1}+2\cdot\left(\frac{5}{3}\right)^{-2}}{8-0{,}2^{-1}}\cdot\left(\frac{4}{49}-\left(\frac{7}{4}\right)^{-1}\right)^{-1}$$

6. Докажите, что $13^6+13^7+13^8$ делится на 183
7. Вычислите $2\sqrt{2}-(\sqrt{18}-(\sqrt{98}-\sqrt{72}))$
8. Внесите множитель под знак корня: $-4\sqrt{\dfrac{11}{13}}$
9. Сократите дробь $\dfrac{15-10\sqrt{2}}{\sqrt{10}-\sqrt{5}}$
10. Упростите:

$$\left(\frac{a\sqrt{a}+b\sqrt{b}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}-\sqrt{ab}\right)\cdot\left(\frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{a-b}\right)^2$$

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1. $26^{26-x}=4$ 2. $8=4^{\frac{1}{26x+1}}$ 3. $\left(\frac{12}{41}\right)^{\frac{x}{26}+1}=\left(\frac{51}{41}\right)^{\frac{x}{26}+1}$ 4. $14^{26x}-14^{26x-1}=13$ 5. $\left(\frac{7}{8}\right)^{\frac{x-1}{2}}=\sqrt[26]{\frac{8}{7}}$ 6. $2^{x}+2^{x-3}=18$ 7. $4^{x}-6\cdot 2^{x}+8=0$	1. $2^{2-x}=4$ 2. $8=4^{\frac{1}{2x+1}}$ 3. $\left(\frac{12}{17}\right)^{\frac{x}{2}+1}=\left(\frac{5}{20}\right)^{\frac{x}{2}+1}$ 4. $2^{2x}-2^{2x-1}=1$ 5. $\left(\frac{38}{48}\right)^{\frac{x-1}{2}}=\sqrt{\frac{48}{38}}$ 6. $3^{x}+4\cdot 3^{x+1}=13$ 7. $9^{x}+3\cdot 3^{x}-18=0$	1. $3^{x+3}=\frac{1}{9}$ 2. $4=2^{\frac{3x-1}{3x-2}}$ 3. $\left(\frac{7}{5}\right)^{3x-10}=\left(\frac{1}{4}\right)^{3x-10}$ 4. $6^{\frac{2x}{3}-1}+6^{\frac{2x}{3}}=7$ 5. $4^{x-1}=\frac{1}{\sqrt[3]{4}}$ 6. $0{,}5^{3-2x}+3\cdot 0{,}25^{1-x}=7$ 7. $9^{x}-6\cdot 3^{x}-27=0$	1. $2^{4-x}=4$ 2. $8=4^{\frac{1}{4x+1}}$ 3. $\left(\frac{12}{17}\right)^{\frac{x}{4}+1}=\left(\frac{7}{22}\right)^{\frac{x}{4}+1}$ 4. $3^{4x}-3^{4x-1}=2$ 5. $\left(\frac{36}{46}\right)^{\frac{x-1}{2}}=\sqrt[4]{\frac{46}{36}}$ 6. $3\cdot 2^{x+1}-6\cdot 2^{x-1}=12$ 7. $9^{x}-2\cdot 3^{x}=63$
Вариант 5	**Вариант 6**	**Вариант 7**	**Вариант 8**
1. $3^{x+5}=\frac{1}{9}$ 2. $4=2^{\frac{5x-1}{5x-2}}$ 3. $\left(\frac{13}{5}\right)^{5x-10}=\left(\frac{1}{6}\right)^{5x-10}$ 4. $8^{\frac{2x}{5}-1}+8^{\frac{2x}{5}}=9$ 5. $6^{x-1}=\frac{1}{\sqrt[5]{6}}$ 6. $2\cdot 3^{x-6}+6\cdot 9^{0{,}5x-2}=56$ 7. $4^{x}-14\cdot 2^{x}-32=0$	1. $2^{6-x}=4$ 2. $8=4^{\frac{1}{6x+1}}$ 3. $\left(\frac{12}{21}\right)^{\frac{x}{6}+1}=\left(\frac{11}{24}\right)^{\frac{x}{6}+1}$ 4. $4^{6x}-4^{6x-1}=3$ 5. $\left(\frac{34}{44}\right)^{\frac{x-1}{2}}=\sqrt[6]{\frac{44}{34}}$ 6. $4\cdot 9^{1{,}5x-1}-27^{x-1}=33$ 7. $4^{x}-3\cdot 2^{x}=40$	1. $3^{x+7}=\frac{1}{9}$ 2. $4=2^{\frac{7x-1}{7x-2}}$ 3. $\left(\frac{19}{5}\right)^{7x-10}=\left(\frac{1}{8}\right)^{7x-10}$ 4. $10^{\frac{2x}{7}-1}+10^{\frac{2x}{7}}=11$ 5. $8^{x-1}=\frac{1}{\sqrt[7]{8}}$ 6. $5^{x}-7\cdot 5^{x-2}=90$ 7. $4^{x^2+2}-9\cdot 2^{x^2+2}+8=0$	1. $2^{8-x}=4$ 2. $8=4^{\frac{1}{8x+1}}$ 3. $\left(\frac{12}{23}\right)^{\frac{x}{8}+1}=\left(\frac{15}{26}\right)^{\frac{x}{8}+1}$ 4. $5^{8x}-5^{8x-1}=4$ 5. $\left(\frac{32}{42}\right)^{\frac{x-1}{2}}=\sqrt[8]{\frac{42}{32}}$ 6. $5^{x+1}-3\cdot 5^{x-2}=122$ 7. $4^{x}-9\cdot 2^{x}+8=0$
Вариант 9	**Вариант 10**	**Вариант 11**	**Вариант 12**
1. $3^{x+9}=\frac{1}{9}$ 2. $4=2^{\frac{9x-1}{9x-2}}$ 3. $5^{9x-10}=\left(\frac{1}{10}\right)^{9x-10}$ 4. $12^{\frac{2x}{9}-1}+12^{\frac{2x}{9}}=13$ 5. $10^{x-1}=\frac{1}{\sqrt[9]{10}}$ 6. $3^{x+1}-4\cdot 3^{x-2}=69$ 7. $5^{2x}-4\cdot 5^{x}-5=0$	1. $2^{10-x}=4$ 2. $8=4^{\frac{1}{10x+1}}$ 3. $\left(\frac{12}{25}\right)^{\frac{x}{10}+1}=\left(\frac{25}{26}\right)^{\frac{x}{10}+1}$ 4. $6^{10x}-6^{10x-1}=5$ 5. $\left(\frac{30}{40}\right)^{\frac{x-1}{2}}=\sqrt[10]{\frac{40}{30}}$ 6. $7\cdot 5^{x}-5^{x+1}=2\cdot 5^{-3}$ 7. $2^{2x+1}+2^{x+2}=16$	1. $3^{x+11}=\frac{1}{9}$ 2. $4=2^{\frac{11x-1}{11x-2}}$ 3. $\left(\frac{31}{5}\right)^{11x-10}=\left(\frac{1}{12}\right)^{11x-10}$ 4. $14^{\frac{2x}{11}-1}+14^{\frac{2x}{11}}=15$ 5. $12^{x-1}=\frac{1}{\sqrt[11]{12}}$ 6. $2^{x+3}-5\cdot 2^{x}=3\cdot 2^{-1}$ 7. $4^{x}+2^{x+1}=80$	1. $2^{12-x}=4$ 2. $8=4^{\frac{1}{12x+1}}$ 3. $\left(\frac{12}{27}\right)^{\frac{x}{12}+1}=\left(\frac{23}{30}\right)^{\frac{x}{12}+1}$ 4. $7^{12x}-7^{12x-1}=6$ 5. $\left(\frac{28}{38}\right)^{\frac{x-1}{2}}=\sqrt[12]{\frac{38}{28}}$ 6. $7^{x+1}-3\cdot 7^{x}=28$ 7. $2^{2x}+4\cdot 7^{x}=5$

Вариант 13 1. $3^{x+13}=\frac{1}{9}$ 2. $4=2^{\frac{13x-1}{13x-2}}$ 3. $\left(\frac{37}{5}\right)^{13x-10}=\left(\frac{1}{14}\right)^{13x-10}$ 4. $16^{\frac{2x}{13}-1}+16^{\frac{2x}{13}}=17$ 5. $14^{x-1}=\frac{1}{\sqrt[13]{14}}$ 6. $4^{x}+4^{x-1}=5$ 7. $4^{x}-10\cdot 2^{x-1}-24=0$	Вариант 14 1. $2^{14-x}=4$ 2. $8=4^{\frac{1}{14x+1}}$ 3. $\left(\frac{12}{29}\right)^{\frac{x}{14}+1}=\left(\frac{27}{37}\right)^{\frac{x}{14}+1}$ 4. $8^{14x}-8^{14x-1}=7$ 5. $\left(\frac{26}{36}\right)^{\frac{x-1}{2}}=\sqrt[14]{\frac{36}{26}}$ 6. $3\cdot 7^{x+1}+5\cdot 7^{x-1}=152$ 7. $3^{x+2}+9^{x+1}=810$	Вариант 15 1. $3^{x+15}=\frac{1}{9}$ 2. $4=2^{\frac{15x-1}{15x-2}}$ 3. $\left(\frac{43}{5}\right)^{15x-10}=\left(\frac{1}{16}\right)^{15x-10}$ 4. $18^{\frac{2x}{15}-1}+18^{\frac{2x}{15}}=19$ 5. $16^{x-1}=\frac{1}{\sqrt[15]{16}}$ 6. $3^{x+2}-3^{x}=72$ 7. $3^{2x}-8\cdot 3^{x}-9=0$	Вариант 16 1. $2^{16-x}=4$ 2. $8=4^{\frac{1}{16x+1}}$ 3. $\left(\frac{12}{31}\right)^{\frac{x}{16}+1}=\left(\frac{31}{34}\right)^{\frac{x}{16}+1}$ 4. $9^{16x}-9^{16x-1}=8$ 5. $\left(\frac{24}{34}\right)^{\frac{x-1}{2}}=\sqrt[16]{\frac{34}{24}}$ 6. $2^{x+3}-2^{x}=112$ 7. $4^{x}+2^{x+1}-8=0$
Вариант 17 1. $3^{x+17}=\frac{1}{9}$ 2. $4=2^{\frac{17x-1}{17x-2}}$ 3. $\left(\frac{49}{5}\right)^{17x-10}=\left(\frac{1}{18}\right)^{17x-10}$ 4. $20^{\frac{2x}{17}-1}+20^{\frac{2x}{17}}=21$ 5. $18^{x-1}=\frac{1}{\sqrt[17]{18}}$ 6. $2^{x}-2^{x-4}=15$ 7. $2^{3-2x}-3\cdot 2^{1-x}+1=0$	Вариант 18 1. $2^{18-x}=4$ 2. $8=4^{\frac{1}{18x+1}}$ 3. $\left(\frac{12}{33}\right)^{\frac{x}{18}+1}=\left(\frac{35}{36}\right)^{\frac{x}{18}+1}$ 4. $3^{2x+3}+3\cdot 3^{2x}=30$ 5. $\left(\frac{22}{32}\right)^{\frac{x-1}{2}}=\sqrt[18]{\frac{32}{22}}$ 6. $3^{2x+3}+3\cdot 3^{2x}=30$ 7. $2\cdot 2^{2x}-3\cdot 2^{x}-2=0$	Вариант 19 1. $3^{x+19}=\frac{1}{9}$ 2. $4=2^{\frac{19x-1}{19x-2}}$ 3. $11^{19x-10}=\left(\frac{1}{20}\right)^{19x-10}$ 4. $22^{\frac{2x}{19}-1}+22^{\frac{2x}{19}}=23$ 5. $20^{x-1}=\frac{1}{\sqrt[19]{20}}$ 6. $7\cdot 5^{x}-5^{x+2}=-450$ 7. $2\cdot 9^{x}-3^{x+1}-9=0$	Вариант 20 1. $2^{20-x}=4$ 2. $8=4^{\frac{1}{20x+1}}$ 3. $\left(\frac{12}{35}\right)^{\frac{x}{20}+1}=\left(\frac{39}{38}\right)^{\frac{x}{20}+1}$ 4. $11^{20x}-11^{20x-1}=10$ 5. $\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{x-1}{2}}=\sqrt[20]{\frac{3}{2}}$ 6. $7^{5x}-7^{5x-1}=6$ 7. $5^{2x-1}+5^{x+1}=250$

7.Показательные уравнения

Вариант 1, 1. $2^{x}=32$ 2. $3\cdot 7^{x+1}+5\cdot 7^{x-1}=152$ 3. $6^{x-2}-\left(\frac{1}{6}\right)^{3-x}+36^{\frac{x-1}{2}}=246$	Вариант 2 1. $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-1}=9$ 2. $3^{1+2x}+3^{2x+3}=10$ 3. $3^{2x+3}+\sqrt{9^{2x+1}}+\left(\frac{1}{3}\right)^{2-2x}=91$
Вариант 3 1. $4^{3-2x}=4^{2-x}$ 2. $4^{x}+4^{x-1}=5$ 3. $\left(\frac{1}{7}\right)^{-2x+3}+49^{x-1}+7^{2x-1}=399$	Вариант 4

	1. $\left(\frac{4}{25}\right)^{x+2}=\left(\frac{5}{2}\right)^{6}$ 2. $7^{x+1}-3\cdot 7^{x}=28$ 3. $4^{2-x}-4^{-(x+1)}+\left(\frac{1}{4}\right)^{x+2}-\frac{1}{\sqrt{16^{x-1}}}=500$
Вариант 5 1. $2^{x-2}=1$ 2. $2\cdot 6^{x}+3\cdot 6^{x+3}=325\cdot 3^{-1}$ 3. $\left(\frac{1}{5}\right)^{1-2x}-5^{2x+2}-25^{\frac{2x+1}{2}}+\frac{1}{5^{-3-2x}}=2380$	Вариант 6 1. $2^{5x+1}=4^{2x}$ 2. $5^{x+1}-5^{x-2}=620$ 3. $3^{x-1}-\left(\frac{1}{3}\right)^{3-x}=\sqrt{\frac{1}{9^{4-x}}}+207$
Вариант 7 1. $3^{x+2}-3^{x}=72$ 2. $3^{x+2}+4\cdot 3^{x+1}=21$ 3. $2^{2x-1}+\left(\frac{1}{2}\right)^{2-2x}+4^{x+1}=\sqrt{\frac{1}{4^{3-2x}}}+78$	Вариант 8 1. $2\cdot 2^{2x}-3\cdot 2^{x}-2=0$ 2. $2^{x+3}-5\cdot 2^{x}=3\cdot 2^{-1}$ 3. $25^{x-1}+\frac{1}{\sqrt{25^{-2x}}}=475+\left(\frac{1}{5}\right)^{1-2x}$
Вариант 9 1. $3\cdot 25^{x}-14\cdot 5^{x}-5=0$ 2. $7\cdot 5^{x}-5^{x+1}=2\cdot 5^{-3}$ 3. $2^{-(x-1)}+\sqrt{\frac{1}{4^{x+2}}}=56+\left(\frac{1}{2}\right)^{x+1}$	Вариант 10 1. $2\cdot 9^{x}-3^{x+1}-9=0$ 2. $\left(\frac{14}{23}\right)^{x+\frac{2}{\sqrt{x}}}=\left(\frac{23}{14}\right)^{\frac{5}{\sqrt{x}}-x-1}$ 3. $3^{-2x+1}+5\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^{x}=2$
Вариант 11 1. $2^{2x+3}-15\cdot 2^{x}-2=0$ 2. $\left(\frac{33}{16}\right)^{\frac{11}{\sqrt{x+1}}+5}=\left(\frac{16}{33}\right)^{\frac{7}{\sqrt{x+1}}-8}$ 3. $5\cdot 5^{-2x}+4\cdot\left(\frac{1}{5}\right)^{x}=1$	Вариант 12 1. $\left(\frac{16}{9}\right)^{x}=\left(\frac{3}{4}\right)^{5}$ 2. $\left(\frac{7}{20}\right)^{\frac{5}{\sqrt{x}}-3}=\left(\frac{20}{7}\right)^{\frac{7}{\sqrt{x}}+5}$ 3. $3\cdot 2^{-2x+3}=2^{-x+1}+1$
Вариант 13 1. $\left(\frac{3}{7}\right)^{3-2x}=\left(\frac{49}{9}\right)^{-3}$ 2. $\left(\frac{51}{9}\right)^{71\sqrt{x-1}-3}=\left(\frac{9}{51}\right)^{3\sqrt{x-1}-293}$ 3. $6\cdot 5^{-2x+3}-1=5^{-x+1}$	Вариант 14 1. $\left(\frac{2}{3}\right)^{1-2x}=\left(\frac{27}{8}\right)^{-3}$ 2. $\left(\frac{5}{6}\right)^{13\sqrt{x}+5}=\left(\frac{6}{5}\right)^{7\sqrt{x}-45}$ 3. $3\cdot 2^{2x}+6^{x}-2\cdot 3^{2x}=0$

Вариант 15 1. $\left(\frac{16}{25}\right)^{x+3}=\left(\frac{125}{64}\right)^{2}$ 2. $\left(\frac{11}{2}\right)^{8x^2+5x}=\left(\frac{2}{11}\right)^{-2x^2-8x}$ 3. $5\cdot 3^{2x}+2\cdot 15^{x}-3\cdot 5^{2x}=0$	Вариант 16 1. $0{,}5^{3x-1}=16^{-2}$ 2. $\left(\frac{9}{26}\right)^{3x^2-2x}=\left(\frac{26}{9}\right)^{5x^2+3x}$ 3. $2\cdot 5^{\frac{2}{\sqrt{x}}}-3\cdot 10^{\frac{1}{\sqrt{x}}}-5\cdot 2^{\frac{2}{\sqrt{x}}}=0$
Вариант 17 1. $0{,}04^{2-x}=25^{-1}$ 2. $\left(\frac{7}{13}\right)^{28x^2-5}=\left(\frac{13}{7}\right)^{5x^2-127}$ 3. $14\cdot 4^{\sqrt{x+1}}+3\cdot 14^{\sqrt{x+1}}-2\cdot 49^{\sqrt{x+1}}=0$	Вариант 18 1. $0{,}8^{3-2x}=1{,}25^{3}$ 2. $\left(\frac{2}{7}\right)^{4x^2-23}=\left(\frac{7}{2}\right)^{5x^2-13}$ 3. $9\cdot 256^{\sqrt{x}}-6\cdot 144^{\sqrt{x}}-8\cdot 81^{\sqrt{x}}=0$
Вариант 19 1. $3{,}5^{x-5}=\left(\frac{4}{49}\right)^{2}$ 2. $\left(\frac{2}{3}\right)^{5x^2-29}=\left(\frac{3}{2}\right)^{x^2+5}$ 3. $10\cdot 81^{x}+9\cdot 225^{x}-9\cdot 625^{x}=0$	Вариант 20 1. $0{,}125^{x-1}=2^{3}$ 2. $\sqrt[3]{4^{x+2}}=\frac{4}{\sqrt[5]{2}}$ 3. $9\cdot 16^{x}-7\cdot 12^{x}-16\cdot 9^{x}=0$

8.Показательные уравнения

Вариант 1 1. $4^{x^2+2x-16}=\frac{1}{4}$ 2. $3^{2x}-24\cdot 3^{x}-81=0$ 3. $3\cdot 5^{x-2}+5^{x-1}=200$ 4. $2^{3x+2}+3\cdot 2^{3x-2}-5\cdot 2^{3x+1}=-336$ 5. $4^{5x^2+3x}-20=-32^{x^2+\frac{3}{5}x}$ 6. $\left(\frac{3}{4}\right)^{4x-1}\left(\frac{4}{3}\right)^{3x-1}=\frac{27}{64}$ 7. $3^{x+1}+2^{2x+1}=-20\cdot 2^{2x}+3^{x+2}$ 8. $\left(\sqrt{11+2\sqrt{30}}\right)^{x}+\left(\sqrt{11-2\sqrt{30}}\right)^{x}=22$ 9. $25^{\sqrt{x+1}+1}-126\cdot 5^{\sqrt{x+1}}=-5$ 10. $\frac{2^{x}-3\cdot 2^{-x}}{2^{x}+3\cdot 2^{-x}}=\frac{5}{11}$	Вариант 2 1. $3^{x^2+3x-1}=\frac{1}{27}$ 2. $4^{2x}-3\cdot 4^{x}-4=0$ 3. $4^{x+2}-4^{x+5}=-252$ 4. $2^{3x+2}-2^{3x-2}-2^{3x-1}=208$ 5. $4^{2x^2-x}-48=2\cdot 4^{x^2-\frac{1}{2}x}$ 6. $\left(\frac{3}{2}\right)^{5x+2}\left(\frac{2}{3}\right)^{4x+3}=\frac{9}{4}$ 7. $2^{x+2}+5^{2x+5}=13\cdot 5^{2x}+2^{x+4}$ 8. $\left(\sqrt{6+\sqrt{35}}\right)^{x}+\left(\sqrt{6-\sqrt{35}}\right)^{x}=142$ 9. $16^{\sqrt{x+3}+1}-65\cdot 4^{\sqrt{x+3}}=-4$ 10. $\frac{9^{x}+2\cdot 9^{-x}}{9^{x}-2\cdot 9^{-x}}=\frac{11}{7}$

Вариант 3	Вариант 4
1. $4^{x^2-8x+12}=\frac{1}{64}$	1. $4^{x^2+7x+9}=\frac{1}{4}$
2. $2^{2x}-14\cdot 2^x-32=0$	2. $6^{2x}-35\cdot 6^x-36=0$
3. $2^{x+1}-2^{x+3}=-12$	3. $5^{x-1}-3\cdot 5^{x+1}=-370$
4. $2^{4x}-3\cdot 2^{4x-3}-2^{4x-1}=512$	4. $2^{2x+6}-3\cdot 2^{2x+2}+5\cdot 2^{2x+3}=368$
5. $4^{4x^2+3x}-2=16^{x^2+\frac{3}{4}x}$	5. $4^{4x^2+3x}-14=-5\cdot 16^{x^2+\frac{3}{4}x}$
6. $\left(\frac{1}{4}\right)^{2x+1}\cdot 4^{x+3}=\frac{1}{64}$	6. $\left(\frac{5}{4}\right)^{4x+2}\left(\frac{5}{3}\right)^{3x+2}=\frac{25}{16}$
7. $2^{x+3}+5^{2x+5}=-5^{2x}+2^{x+4}$	7. $2^{x+1}+3^{2x+1}=-6\cdot 3^{2x}+2^{x+2}$
8. $\left(\sqrt{8+3\sqrt{7}}\right)^x+\left(\sqrt{8-3\sqrt{7}}\right)^x=16$	8. $\left(\sqrt{3+2\sqrt{2}}\right)^x+\left(\sqrt{3-2\sqrt{2}}\right)^x=34$
9. $25^{\sqrt{x+1}+1}-126\cdot 5^{\sqrt{x+1}}=-5$	9. $100^{\sqrt{x+4}+1}-1001\cdot 10^{\sqrt{x+4}}=-10$
10. $\frac{5^x-2\cdot 5^{-x}}{5^x-2\cdot 5^{-x}}=\frac{3}{7}$	10. $\frac{2^x+2^{-x}}{2^x-2^{-x}}=3$

9.Логарифмы

Вариант 1	**Вариант** 2
1. $\log_2 16$	1. $\log_3 \frac{1}{81}$
2. *Найдите* x, *если* $\log_4 x=\log_2 3+\log_2 \frac{\sqrt{2}}{3}$	2. *Найдите* x, *если* $\lg x=\lg 25+\lg 5$
3. $\log_2 \frac{1}{8}$	3. $\log_{\frac{1}{27}} 3$
4. $9^{-\frac{2}{\log_2 9}}$	4. $\sqrt{5}^{\frac{2}{\log_9 5}}$
5. $81^{\frac{1}{\log_5 9}}$	5. $\log_3\left((\log_2 5)(\log_5 8)\right)$
6. *Вычислить* $\log_{ab}\frac{\sqrt{b}}{a}+\log_{\sqrt{ab}} b+\log_a \sqrt[3]{b}$, *если известно, что* $\log_b a=2$	6. *Вычислить* $\log_{\sqrt{a}} b\sqrt[4]{a}+\log_{\sqrt{b}} a+\log_a \sqrt{ab}$, *если известно, что* $\log_a b=2$

Вариант 3 1. $\log_{17}1$ 2. *Найдите* x, *если* $\lg x = \lg 6 + \lg 2$ 3. $\log_5 \frac{1}{125}$ 4. $64^{\frac{1}{3\log_{27}8}}$ 5. $0{,}25\left(1+4^{\log_2 5}\right)^{\log_{25}4}$ 6. *Вычислить* $\log_{\sqrt[3]{b}} \frac{b}{\sqrt[3]{a}} - \frac{3}{\log_{\sqrt[3]{ab}}\left(a\sqrt{b}\right)} + 2\log_a \sqrt{b}$, *если известно, что* $\log_b a = 2$	**Вариант** 4 1. $\log_{\frac{1}{3}} 9$ 2. *Найдите* x, *если* $\lg x = 2\lg 3$ 3. $\log_{\frac{1}{2}} 2\sqrt{2}$ 4. $2^{\frac{6}{\log_{\sqrt[3]{6}} 2}}$ 5. $81^{\log_9 2 - 0{,}25\log_3 2}$ 6. *Вычислить* $\log_{a\sqrt{b}} \frac{\sqrt{b}}{a^2} + \log_{b\sqrt{a}}\left(a\sqrt{b}\right) + \frac{1}{4}\log_{\sqrt[3]{a}} \sqrt[5]{a}$, *если известно, что* $\log_a b = \frac{1}{2}$
Вариант 5 1. $\log_{0,2} 0{,}04$ 2. *Найдите* x, *если* $\log_{\frac{1}{4}} x = \log_2 \frac{1}{\sqrt{2}}$ 3. $\log_{49} 7$ 4. $11^{\frac{1}{4\log_{16}11}}$ 5. $\log_5 128 \cdot \log_2 \frac{1}{125}$ 6. *Вычислить* $\log_{\sqrt[3]{a}} \frac{b}{a} + \log_{\sqrt{b}}\left(a\sqrt[3]{b}\right)$, *если известно, что* $\log_b a = 9$	**Вариант** 6 1. $\log_{\sqrt{5}} 1$ 2. *Найдите* x, *если* $\log_{25} x = \log_{\frac{1}{25}} 125$ 3. $\log_9 243$ 4. $3^{\frac{3}{\log_{\sqrt[3]{7}} 3}}$ 5. $64^{-\left(\log_{\frac{1}{3}} 2\right)\cdot\left(\log_{\frac{1}{4}} 9\right)+4}$ 6. *Вычислить* $3\log_{\sqrt[3]{ab}} \frac{\sqrt{b}}{a} + 2\log_{\sqrt[3]{ab}} a^3$, *если известно, что* $\log_a b = 2$

Вариант 7

1. $\log_5 \frac{1}{125}$
2. *Найдите* x, *если* $\log_3 x = \log_{\frac{1}{3}} 5$
3. $\log_4 \frac{1}{128}$
4. $6^{\frac{2}{\log_5 6}}$
5. $25^{2-\log_5 75} + 7^{-\log_7 3}$
6. $\left(2^{2+\frac{1}{\log_3 2}} + 25^{\frac{1}{2\log_3 5}} + 1\right)^{\frac{1}{2}}$

Вариант 8

1. $\log_{\frac{1}{4}} 8$
2. *Найдите* x, *если* $\log_2 x = \log_4 9$
3. $\log_{\sqrt{7}} \frac{1}{7}$
4. $\log_{\frac{1}{5}} \log_2 32$
5. $\frac{2}{5}\left(\log_3 81 + 16^{\log_2 3}\right)^{\log_{85} 25}$
6. $\left(27^{\log_{\sqrt{3}} \sqrt[6]{3}} + 4 \cdot 5^{\log^2_5 2} - 2^{\log_5 2} \cdot \log_2 16\right)$

Вариант 9

1. $\log_{0,3} \frac{1}{0,09}$
2. $2^{2-\log_2 5} + \left(\frac{1}{2}\right)^{\log_2 5}$
3. $\log_5 \frac{1}{5\sqrt{5}}$
4. $\log_2 \log_{\sqrt{7}} 49$
5. $10^{3-\lg 4} - 49^{\log_7 15}$
6. $\left(\frac{1}{4}\right)^{\log_{\frac{1}{2}} 3} \cdot 7^{\log^2_7 2} - 9 \cdot 2^{\log_7 2} + 3^{\log_9 4}$

Вариант 10

1. $\log_4 32$
2. $10^{2-\lg 2} - 25^{\log_5 7}$
3. $\log_{\frac{1}{4}} \frac{1}{64}$
4. $\log_{\frac{8}{27}} \log_{25} 125$
5. $3^{2-\log_3 5} + \left(\frac{1}{3}\right)^{\log_3 5}$
6. $3^{\frac{1}{\log_5 3}} \cdot 3^{\log^2_3 4} - 5 \cdot 4^{\log_3 4} + \lg 0,1$

Вариант 11

1. $\lg 0,01$
2. $16^{\log_4 3 - 0,25\log_2 3}$
3. $2\log_7 32 - \log_7 256 - 2\log_7 14$
4. $\log_{\sqrt{3}} \log_{\frac{1}{5}} \frac{1}{125}$
5. $\dfrac{\log_2{}^2 14 + (\log_2 14)(\log_2 7) - 2\log_2{}^2 7}{\log_2 14 + 2\log_2 7}$
6. $7^{\frac{2}{\log_2 7}} \cdot 4^{\log^2_4 6} - 4 \cdot 6^{\log_4 6} + \left(\sqrt[3]{5}\right)^{\log_3 27}$

Вариант 12

1. $\lg 1000$
2. $\frac{1}{8}\left(1+9^{\log_3 7}\right)^{\log_{50} 3}$
3. $\log_3 8 - 2\log_3 2 + \log_3 4{,}5$
4. $\log_9{}^3 \log_2 8$
5. $9^{3-\log_3 54} + 7^{-\log_7 2}$
6. $2^{\frac{1}{2\log_5 2}} \cdot 5^{\log^2_5 2} - \sqrt{5}\cdot 2^{\log_5 2} - \left(\frac{1}{3}\right)^{\log_3 25}$

Вариант 13

1. $\lg 1$
2. $10^{\lg 7 + \lg\frac{2}{7}}$
3. $\log_5 22 - \log_5 11 - \log_5 10$
4. $\log_4 \log_3 \sqrt{81}$
5. $\dfrac{2\log_3 12 - 4\log_3{}^2 2 + \log_3{}^2 12 + 4\log_3 2}{3\log_3 12 + 6\log_3 2}$
6. $3^{\frac{1}{2\log_7 3}} \cdot 3^{\log_3^2 8} - \sqrt{7}\cdot 8^{\log_3 8} + \left(\sqrt{3}\right)^{\log_3 25}$

Вариант 14

1. $\lg 10$
2. $10^{1+\lg 5}$
3. $\log_2 7 - \log_2 63 + \log_2 36$
4. $\log_{\frac{2}{3}} \log_{343} 49$
5. $\dfrac{3(\log_5 15)(\log_5 9) - 2\log_5^2 15 - \log_2^2 9}{\log_5 9 - \log_5 15}$
6. $\left(3^{\frac{\log_3 5}{\log_5 3}} - 5^{\frac{1}{\log_5 3}} + 7^{\log_7 49}\right)^{\frac{1}{2}}$

Вариант 15

1. $3^{\log_3 7}$
2. $10^{\lg 2+\lg 3}$
3. $\log_4 5+\log_4 25+\log_4 \dfrac{2}{125}$
4. $\log_{\frac{1}{3}} \log_3 27$
5. $\dfrac{\log_2^2 9-2\log_2 9+2\log_2^2 18-3(\log_2 9)(\log_2 18)+4\log_2 18}{\log_2 9-2\log_2 18}$
6. $(\log_3 2+\log_2 81+4)(\log_3 2-2\log_{18} 2)\log_2 3-\log_3 2$

Вариант 16

1. $0{,}5^{\log_{0,5} 6}$
2. $\log_5 8-\log_5 2+\log_5 \dfrac{25}{4}$
3. $\log_3 72-\log_3 \dfrac{16}{27}+\log_3 18$
4. $\log_3{}^2 \log_{\frac{1}{5}} \dfrac{1}{125}$
5. $\dfrac{\log_{35}^2 5-2(\log_{35} 5)(\log_{35} 7)-3\log_{35}^2 7}{2(\log_{35} 5-3\log_{35} 7)}$
6. $(\log_5 2+\log_2 5+2)(\log_5 2-\lg 2)\log_2 5-\log_5 2$

Вариант 17

1. $25^{\log_5 3}$
2. $\log_2 5 - \log_2 35 + \log_2 56$
3. $2\log_2 6 + \log_2 \frac{35}{9} - \log_2 35$
4. $\log_2 \log_5 \sqrt[8]{5}$
5. $\dfrac{\log_5^2 7\sqrt{5} + 2\log_5^2 7 - 3(\log_5 7\sqrt{5})(\log_5 7)}{\log_5 7\sqrt{5} - \log_5 49}$
6. $(\log_2 7 + \log_7 16 + 4)(\log_2 7 - 2\log_{28} 7)\log_7 2 - \log_2 7$

Вариант 18

1. $\left(0{,}04^{\log_{0,2} 3} + 333^{\log_{\sqrt{3}} 1}\right)^3$
2. $\log_5 175 - \log_5 7$
3. $\log_5 \frac{1}{4} - 2\log_5 \frac{2}{3} + \log_5 \frac{4}{9}$
4. $7^{\log_{\sqrt[3]{7}} 3}$
5. $\dfrac{2\log_3^2 2 - \log_3^2 18 - (\log_3 2)(\log_3 18)}{2\log_3 2 + \log_3 18}$
6. $(\log_3 5 + \log_5 3 + 2)(\log_3 5 - \log_{15} 5)\log_5 3 - \log_3 5$

Вариант 19

1. $4^{2\log_4 10}$
2. $\log_7 196 - 2\log_7 2$
3. $\log_4 \frac{1}{5} + \log_4 36 + \frac{1}{2}\log_4 \frac{25}{81}$
4. $\left(\frac{1}{2}\right)^{\log_2 5}$
5. $\dfrac{\log_4^2 12 + 3\log_4^2 \frac{1}{3} + 4(\log_4 12)(\log_4 \frac{1}{3})}{\log_4 12 + 3\log_4 \frac{1}{3}}$
6. $(\log_3 4 + 9\log_4 3 + 6)(\log_3 4 - 3\log_{108} 4)\log_4 3 - \log_3 4$

Вариант 20

1. $9^{\log_{81} 4}$
2. $\log_2 \sqrt{3} + \frac{1}{2}\log_2 \frac{4}{3}$
3. $\log_2 12 + \log_2 \frac{5}{3} + \log_2 \frac{4}{5}$
4. $6^{\log_{\frac{1}{6}} \frac{1}{3}}$
5. $\dfrac{\log_5^2 15 - \log_5^2 3 + 2\log_5 15 + 2\log_5 3}{\log_5 15 + \log_5 3}$
6. $(\log_7 3 + \log_3 7 + 2)(\log_7 3 - \log_{21} 3)\log_3 7 - \log_7 3$

Вариант 21

1. $\sqrt{5}^{2\log_5 3}$
2. $\log_5 8 + 3\log_5 \frac{9}{2}$
3. $3^{\log_{\sqrt{3}} 7}$
4. $\left(\frac{1}{3}\right)^{\log_{\frac{1}{9}} 4}$
5. $\dfrac{\log_7^2 14 + (\log_7 14)(\log_7 2) - 2\log_7^2 2}{\log_7 14 + 2\log_7 2}$
6. $(\log_6 3 + \log_3 1296 + 4)(\log_6 3 - \log_{108} 9)\log_3 6 - \log_6 3$

Контрольные работы

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. Задает ли указанное правило функцию $y = f(x)$:

1) $f(x)=\begin{cases}-x, \text{ если } -2<x\le 0,\\ \sqrt{x}-1, \text{ если } x\ge 0;\end{cases}$ 2) $f(x)=\begin{cases}x^2, \text{ если } 0\le x<2,\\ x+1, \text{ если } x\ge 2?\end{cases}$

В случае положительного ответа:

а) найдите область определения функции;

б) вычислите значения функции в точках 0, 1, 3, – 1;

в) постройте график функции;

г) найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию $y=-\frac{1}{x^5}+4x^3$ на четность.

3. На числовой окружности взяты точки $M(-\frac{2\pi}{3}),\ N(\frac{\pi}{4})$. Найдите все числа *t* , которым на данной окружности соответствуют точки, принадлежащие дуге *AB*. Сделайте чертеж.

4. Задайте аналитически и постройте график функции $y=f(x)$, у которой

$E(f)=[1;+\infty)$.

---

5. Найдите функцию, обратную функции $y=2-x^2,\quad x\ge 0$. Постройте

на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.

---

6. Известно, что функция $y=f(x)$ убывает на *R*. Решите неравенство

$f(|x+7|)>f(|x-3|)$.

Вариант 2

1. Задает ли указанное правило функцию $y = f(x)$:

1) $f(x)=\begin{cases}-x+2, \text{ если } -3\le x<0,\\ \sqrt{x}+2, \text{ если } x\ge 0;\end{cases}$ 2) $f(x)=\begin{cases}x-2, \text{ если } x\le 2,\\ x+2, \text{ если } 2\le x<4?\end{cases}$

В случае положительного ответа:

а) найдите область определения функции;

б) вычислите значения функции в точках $-4,\ -2,$ 0, 4;

в) постройте график функции;

г) найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию $y=\sqrt{x-3}+x^2$ на четность.

3. На числовой окружности взяты точки $M(-\frac{\pi}{4}),\ N(\frac{5\pi}{6})$. Найдите все числа t , которым на данной окружности соответствуют точки, принадлежащие дуге AB. Сделайте чертеж.

4. Задайте аналитически и постройте график функции $y=f(x)$, у которой

$E(f)=(-\infty;-3]$.

---

5. Найдите функцию, обратную функции $y=x^2+7,\quad x\geq 0$. Постройте

на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.

6.Известно, что функция $y=f(x)$ возрастает на R. Решите неравенство

$f(|x-8|)>f(|x+5|)$.

Контрольная работа № 2
Вариант 1

1. Вычислите: а) $\sin\frac{5\pi}{4}$; б) $tg\frac{7\pi}{6}$; в) $\cos\frac{\pi}{6}-ctg\frac{\pi}{4}$;

г) $tg\frac{3\pi}{4}\cos\frac{3\pi}{4}+ctg\left(-\frac{\pi}{6}\right)\sin\frac{\pi}{6}$; д) $\sin 510^\circ-\sin 270^\circ ctg270^\circ$.

2. Упростите выражение $\cos^2 t-\frac{\sin^2 t}{tg(-t)ctgt}$.

3. Решите уравнение: а) $\sin t=\frac{1}{2}$; б) $\sin(\frac{\pi}{2}+t)=-\frac{\sqrt{3}}{2}$.

---

4. Известно, что $ctg(t-\pi)=-\frac{3}{4}$ и $\frac{\pi}{2}<t<\pi$.

Найдите $а)\ \cos\left(\frac{3\pi}{2}-t\right);\ б)\ \cos(\pi+t)$.

---

5. Расположите в порядке возрастания следующие числа:

$a=\cos 6;\ b=\cos 7;\ c=\sin 6;\ d=\sin 4$.

Вариант 2

1. Вычислите: а) $\sin\frac{13\pi}{6}$; б) $tg\left(-\frac{11\pi}{6}\right)$; в) $\cos\pi+ctg\frac{4\pi}{3}$;

г) $tg\frac{\pi}{4}ctg\left(-\frac{\pi}{4}\right)+\cos\frac{3\pi}{2}\sin\frac{\pi}{2}$; д) $\sin 405^\circ+\cos 225^\circ tg225^\circ$.

2. Упростите выражение $\sin^2 t-\frac{\cos^2 t}{ctg(-t)tgt}$.

3. Решите уравнение: а) $\cos t = \frac{1}{2}$; б) $\cos(\frac{\pi}{2} + t) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

---

4. Известно, что $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + t\right) = \frac{4}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < t < \pi$.

Найдите а) $tg\left(\frac{3\pi}{2} - t\right)$; б) $tg(3\pi + t)$.

---

5. Расположите в порядке убывания следующие числа:

$a = \sin 3;\ b = \sin 2;\ c = \cos 3;\ d = \cos 4$.

Контрольная работа № 3
Вариант 1

1. Не выполняя построения, установите, принадлежит ли графику функции $y = -ctg\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$ точка: а) $M(0; -\sqrt{3})$; б) $P\left(\frac{\pi}{6}; 0\right)$.
2. Исследуйте функцию на четность:

а) $y = x^2 \sin 3x$; б) $y = |ctgx| + \cos x$; в) $y = \frac{x^6}{2} - \sin x$.

3. Исследуйте функцию $y = |ctgx| + \cos x$ на периодичность; укажите основной период, если он существует.

4. Решите графически уравнение $-tgx = \frac{1}{\sqrt{3}}$.

---

5. Постройте график функции а) или б):

а) $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 1$; б) $y = 2\sin\frac{1}{2}x$.

---

6. При каком значении параметра a неравенство $a - x^2 \geq |\sin x|$ имеет единственное решение? Найдите это решение.

Вариант 2

1. Не выполняя построения, установите, принадлежит ли графику функции $y = tg\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + 1$ точка: а) $M(\pi; 0)$; б) $P(0; -1)$.
2. Исследуйте функцию на четность

а) $y=\frac{\sin 2x}{x^2}$; б) $y=tgx+3+x^5$, в) $y=|\sin x|-\cos x$.

3. Исследуйте функцию $y=|\sin x|-\cos x$ на периодичность; укажите основной период, если он существует.

4. Решите графически уравнение $ctgx=-\sqrt{3}$.

---

5. Постройте график функции а) или б):

а) $y=\sin\left(x-\frac{\pi}{6}\right)-1$; б) $y=\frac{1}{2}\cos 2x$.

---

6. При каком значении параметра a неравенство $a+x^2\le|\cos x|$ имеет единственное решение? Найдите это решение.

Контрольная работа № 4
Вариант 1

1. Вычислите: а) $2\arcsin\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{1}{2}arctg\sqrt{3}$; б) $ctg\left(\arccos\frac{1}{2}+\arcsin\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$.

2. Решите уравнение: а) $3\sin^2 x+7\cos x-3=0$; б) $\sin^2 x-\cos x\sin x=0$.

3. Найдите корни уравнения $\sin\left(2x-\frac{\pi}{2}\right)=-\frac{1}{2}$, принадлежащие полуинтервалу $\left(0;\frac{3\pi}{2}\right]$.

---

4. Решите уравнение $\sin\left(\pi+\frac{3}{4}x\right)-\sin\left(\frac{3\pi}{2}-\frac{3}{4}x\right)=0$.

---

5. Решите уравнение $3\sin^2 x-4\sin x\cos x+5\cos^2 x=2$.

Вариант 2

1. Вычислите: а) $3arcctg\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)+\frac{1}{2}\arccos\frac{\sqrt{2}}{2}$; б) $tg\left(\arccos\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{1}{2}arcctg\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$.

2. Решите уравнение: а) $2\cos^2 x+5\sin x-4=0$; б) $\sin^2 x+\cos x\sin x=0$.

3. Найдите корни уравнения $\cos\left(3x-\frac{\pi}{2}\right)=\frac{1}{2}$, принадлежащие полуинтервалу $\left(\pi;\frac{3\pi}{2}\right]$.

---

4. Решите уравнение $\sqrt{3}\cos(\pi - 2{,}5x) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - 2{,}5x\right) = 0$.

---

5. Решите уравнение $3\sin^2 x - 3\sin x\cos x - 4\cos^2 x = -2$.

Контрольная работа № 5
Вариант 1

1. Вычислите: а) $\sin 15°$; б) $\cos 88°\cos 2° - \sin 88°\sin 2°$;

в) $\sin 50°\cos 5° - \cos 50°\sin 5°$.

2. Упростите выражение $\dfrac{\cos 2\alpha - \sin^2\alpha}{2\sin^2\alpha - \cos^2\alpha}$.

3. Решите уравнение $\dfrac{tg4x - tg3x}{1 + tg4x\,tg3x} = \sqrt{3}$.

4. Найдите корни уравнения $2\sin x + \sin 2x = \cos x + 1$, принадлежащие полуинтервалу $\left[-\frac{2\pi}{3}; \pi\right)$.

---

5. Решите уравнение $\sin 3x + \sin 5x + 2\sin^2\frac{x}{2} = 1$.

---

6. Докажите, что для любого *x* справедливо неравенство $\cos(8 - x)\cos x < \sin(8 - x)\sin x$.

Вариант 2

1. Вычислите: а) $\sin 75°$; б) $\cos 32°\cos 2° + \sin 32°\sin 2°$;

в) $\sin 95°\cos 5° - \cos 95°\sin 5°$.

2. Упростите выражение $\dfrac{1 + \sin\alpha}{2\cos\alpha + \sin 2\alpha}$.

3. Решите уравнение $\dfrac{tgx + tg2x}{1 - tgx\,tg2x} = 1$.

4. Найдите корни уравнения $\cos x - \cos 2x = 1$, принадлежащие промежутку $\left(-\frac{3\pi}{4}; \pi\right]$.

---

5. Решите уравнение $\cos x + \cos 5x + 2\sin^2 x = 1$.

---

6. Докажите, что для любого *x* справедливо неравенство $\cos(10 + x)\sin x > \sin(10 + x)\cos x$.

Контрольная работа № 6
Вариант 1

1. Вычислите первый, пятый и 100-й члены последовательности, если ее *n*-й член задается формулой $x_n = (-1)^n \frac{2n-1}{3+n}$.

2. Представьте бесконечную периодическую десятичную дробь 1,(18) в виде обыкновенной дроби.

3. Найдите производную функции: а) $y = 5x^4 - 2x^3 + \frac{3}{5x} - 7;$

б) $y = 2\sqrt{x} + \frac{1}{2}\sin x - 3tgx;$ в) $y = \sqrt{x}(5x-3);$ г) $y = \frac{x}{x^2+1}$.

4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$y = -3\sin 2x + 5\cos 3x - 7$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{2}$.

---

5. Докажите, что функция $y = (2x+3)^9$ удовлетворяет соотношению

$3y = (2x+3)^5 \cdot \sqrt{\frac{y'}{2}}$.

---

6. Найдите знаменатель бесконечно убывающей геометрической прогрессии, у которой каждый член в 6 раз больше суммы всех ее последующих членов.

Вариант 2

1. Вычислите первый, седьмой и 200-й члены последовательности, если ее *n*-й член задается формулой $x_n = (-1)^{n+1}(2+3n)$.

2. Представьте бесконечную периодическую десятичную дробь 2, (27) в виде обыкновенной дроби.

3. Найдите производную функции: а) $y = 7x^5 + 3x^4 - \frac{5}{7x} + 4;$

б) $y = -3\sqrt{x} + \frac{1}{3}\cos x - \frac{1}{2}ctgx;$ в) $y = \sqrt{x}(-2x+1);$ г) $y = \frac{x}{x^2-1}$.

4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$y = -7\cos 3x + 2\sin 5x - 3$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{3}$.

---

5. Докажите, что функция $y = (2x+3)^9$ удовлетворяет соотношению

$8000y^2(4x-7)^2 + (y')^3 = 0$.

---

6. Сумма бесконечной геометрической прогрессии равна 4, а сумма

квадратов ее членов равна 48. Найдите первый член и знаменатель прогрессии.

Контрольная работа № 7
Вариант 1

1. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = \sin(3x - \frac{2\pi}{3})$ в точке $x = \frac{\pi}{3}$

2. Составьте уравнения касательных к графику функции $y = x^4 + x^2 - 2$ в точках его пересечения с осью абсцисс. Найдите точку пересечения этих касательных.

---

3. Исследуйте функцию $y = x^4 - 2x^2 - 3$ на монотонность и экстремумы и постройте ее график.

---

4. Найдите значение параметра a, при котором касательная к графику функции $y = a(1 + \sin 2x)$ в точке с абсциссой $x = \frac{\pi}{3}$ параллельна биссектрисе первой координатной четверти.

Вариант 2

1. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = \cos(\frac{\pi}{6} - 2x)$ в точке $x = \frac{\pi}{2}$

2. Составьте уравнения касательных к графику функции $y = x^4 - 2x^2 - 8$ в точках его пересечения с осью абсцисс.

---

3. Исследуйте функцию $y = x - x^3$ на монотонность и экстремумы и постройте ее график.

---

4 Найдите значение параметра a, при котором касательная к графику функции $y = a(7 + \cos 2x)$ в точке с абсциссой $x = \frac{\pi}{6}$ параллельна прямой $y = -\sqrt{3}x + 7$.

Контрольная работа № 8 (2 часа)
Вариант 1
1. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции

а) $y = \frac{x^3}{3} - \frac{5}{2}x^2 + 6x + 10$ на отрезке $[0; 1]$;

б) $y=\cos x-\sqrt{3}\sin x$ на отрезке $[-\pi; 0]$.

2. Найдите диагональ прямоугольника наибольшей площади, вписанного в прямоугольный треугольник с катетами 18см и 24 см и имеющего с ним общий прямой угол.

---

3. Исследуйте функцию $y=\begin{cases} x^3-3x, \text{ если } x<0, \\ \sin x, \text{ если } 0\le x\le \pi \end{cases}$ на монотонность и экстремумы.

---

4. При каких значениях параметра a уравнение $\frac{1}{3}x^3-x-1=a$ имеет три корня?

Вариант 2

1. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции:

а) $y=3x^4+4x^3+1$ на отрезке $[-2; 1]$;

б) $y=2\sin x+\sin 2x$ на отрезке $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$.

2. В прямоугольном треугольнике с катетами 36 и 48 на гипотенузе взята точка. Из нее проведены прямые, параллельные катетам. Получился прямоугольник, вписанный в данный треугольник. Где на гипотенузе надо взять точку, чтобы площадь такого прямоугольника была наибольшей?

---

3. Исследуйте функцию $y=\begin{cases} 2\cos x+x, \text{ если } 0\le x\le \pi, \\ x^3+x+2, \text{ если } x<0 \end{cases}$ на монотонность и экстремумы.

---

4. При каких значениях параметра a уравнение $\frac{5}{3}x^3-5x-2=a$ имеет два корня?

11 класс

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. Вычислите: а) $\sqrt[5]{-100000}$; б) $\sqrt[4]{1296}$; в) $-\sqrt[6]{0{,}000064}+\sqrt[3]{-1331}$.

2. Расположите числа в порядке убывания: $\sqrt[3]{31}$; $\sqrt{10}$; $\sqrt[6]{666}$.

3. Постройте график функции: а) $y=\sqrt[3]{x-2}+1$; б) $y=-\sqrt[6]{x+1}-2$.

4. Вычислите: $\sqrt{40\sqrt{12}-4\sqrt[4]{75}}$.

---

5. Найдите значение выражения $\sqrt{9b^2}-\sqrt[3]{8b^3}-\sqrt[4]{256b^4}+\sqrt[8]{2401}$ при $b=\sqrt{7}-3$.

6. Решите уравнение $\sqrt[8]{x-2}=-x+4$.

Вариант 2

1. Вычислите: а) $\sqrt[3]{-4096}$; б) $\sqrt[6]{0{,}000064}$; в) $\sqrt[7]{-128}+\sqrt[4]{0{,}0625}$.

2. Расположите числа в порядке возрастания: $\sqrt[4]{2}$, $\sqrt[3]{3}$, $\sqrt[6]{11}$.

3. Постройте график функции: а) $y=\sqrt[5]{x+1}-2$; б) $y=-\sqrt[4]{x-2}+1$.

4. Вычислите: $6\sqrt[4]{75}-2\sqrt{15\sqrt{27}}$.

---

5. Найдите значение выражения $\sqrt{25a^2}+\sqrt[3]{64a^3}-\sqrt[4]{16a^4}-\sqrt[6]{676}$ при $a=\sqrt[3]{26}-3$.

---

6. Решите уравнение $\sqrt[9]{x+2}=-x-4$.

Контрольная работа № 2
Вариант 1

1. Вычислите: а) 5^{-3}; б) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$; в) $32^{\frac{1}{5}}-64^{\frac{1}{2}}$; г) $\left(3-2^{\frac{1}{3}}\right)\left(9+3\cdot 2^{\frac{1}{3}}+2^{\frac{2}{3}}\right)$.

2. Постройте график функции: а) $y=x^{\frac{1}{3}}-3$; б) $y=3^{x-1}$.

3. Решите уравнение: а) $\sqrt{3}\cdot 3^{5x}=\frac{1}{3}$; б) $9^x+6\cdot 3^{x-1}-15=0$.

4. Решите неравенство $\left(\frac{2}{7}\right)^{3\left(x-\frac{1}{3}\right)}<\left(\frac{4}{49}\right)^{x^2}$.

5. Составьте уравнение касательной к графику функции $y=\frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}}-x^{-2}$ в точке $x=1$.

---

6. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y=\frac{54}{3}x^{\frac{3}{2}}-\frac{1}{3}x^3$

на отрезке $[1; 16]$.

7. Дана функция $y = f(x),$ где $f(x) = \begin{cases} \left(\frac{1}{3}\right)^x, & если\ x \ge 0; \\ \sqrt[3]{x+1}, & если\ x < 0. \end{cases}$

а) Вычислите $f(-1),\ f(3)$; б) постройте график функции;

в) найдите область значений функции;

г) выясните, при каких значениях параметра a уравнение $f(x) = a$

имеет два корня.

Вариант 2

1. Вычислите: а) 3^{-4}; б) $\left(\frac{4}{7}\right)^{-1}$; в) $27^{\frac{1}{3}} + 49^{\frac{1}{2}}$; г) $\left(1+5^{\frac{2}{3}}\right)\left(1-5^{\frac{2}{3}}+5^{\frac{4}{3}}\right)$.

2. Постройте график функции: а) $y = (x+1)^{\frac{1}{5}}$; б) $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$.

3. Решите уравнение: а) $\sqrt{2} \cdot 2^{3x} = \frac{1}{2}$; б) $4^x + 2^{x+2} - 12 = 0$.

4. Решите неравенство $\left(\frac{1}{5}\right)^{x^2+2x} > \left(\frac{1}{25}\right)^{16-x}$.

5. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = \frac{7}{5}x^{\frac{5}{7}} + x^{-3}$

в точке $x = 1$.

---

6. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}} - \frac{1}{3}x^3$

на отрезке $[0; 8]$.

7. Дана функция $y = f(x),$ где $f(x) = \begin{cases} 3^x - 2, & если\ x \le 0; \\ -\sqrt[3]{x+1}, & если\ x > 0. \end{cases}$

а) Вычислите $f(-2),\ f(7)$; б) постройте график функции;

в) найдите область значений функции; г) выясните, при каких значениях параметра a уравнение $f(x) = a$ имеет два корня.

Контрольная работа № 3
Вариант 1

1. Вычислите: а) $\log_8\left(64\sqrt[4]{2}\right)$; б) $25^{1-\log_5 10}$.

2. Постройте график функции: а) $y=\log_{\frac{1}{2}} x+2$; б) $y=\log_2 x^3$.

3. Решите уравнение: а) $\log_5(x+3)=2-\log_5(2x+1)$; б) $\log_3^{\,2} x-2\log_3(3x)-1=0$.

---

4. Решите неравенство $\log_3 x\le 11-x$.

---

5. Решите уравнение $100^{\lg^2 x}-8x^{\lg x}=20$.

Вариант 2

1. Вычислите: а) $\log_2\left(32\sqrt[3]{16}\right)$; б) $36^{1-\log_6 2}$.

2. Постройте график функции: а) $y=\log_{\frac{1}{3}}(x-3)$; б) $y=\log_3 x^5$.

3. Решите уравнение: а) $\log_3(2x-5)+\log_3(2x-3)=1$; б) $\lg^2 x+4\lg(10x)=1$.

---

4. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{5}} x\ge x-6$.

---

5. Решите уравнение $x^{\log_3 x^2}-3^{\log_3^2 x}=6$.

Контрольная работа № 4
Вариант 1

1. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{2}}(x+3)>-2$.

2. Исследуйте функцию $y=e^x(2x+3)$ на монотонность и экстремумы.

3. Напишите уравнение касательной к графику функции $y=\ln(ex)$ в точке $x=1$.

---

4. Решите уравнение $\log_5 x^2+\log_x 5+3=0$.

---

5. Решите систему уравнений $\begin{cases}\left(\dfrac{1}{9}\right)^{-y}=3^{2x-5}\\ \log_2(3y+8x-3)=\log_2\lg 10000+\log_{32}x^5\end{cases}$.

Вариант 2

1. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{3}}(x+5)\ge -1$.

2. Исследуйте функцию $y=e^x(3x-2)$ на монотонность и экстремумы.

3. Напишите уравнение касательной к графику функции $y=\ln(2x-5)$

в точке $x=3$.

4. Решите уравнение $\log_x 2 - 1 = 4\log_2 \sqrt{x}$.

5. Решите систему уравнений $\begin{cases} \left(\frac{1}{25}\right)^{-y} = 5^{x+1} \\ \log_3(4y+6x-12) = \lg\log_2 1024 + \log_{27} x^3 \end{cases}$.

Контрольная работа № 5
Вариант 1

1. Докажите, что функция $y = 4x^9 + 2\sin 2x - \frac{1}{x} - 5$ является первообразной для функции $y = 36x^8 + 4\cos 2x + \frac{1}{x^2}$.

2. Для данной функции $y = 4\cos 2x - 3\sin x$ найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку $A(-\pi; 0)$.

3. Вычислите интеграл: а) $\int_1^2 4x^3 dx$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} 2\sin 4x dx$.

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями

$y = x^2 - 4x + 5,\ \ y = x + 1$.

5. Известно, что функция $y = F(x)$ - первообразная для функции $y = (x^3 - 9x)\sqrt{x-2}$. Исследуйте функцию $y = F(x)$ на монотонность и экстремумы.

Вариант 2

1. Докажите, что функция $y = -3x^8 + 2tgx + \sqrt{-x} + 5\ln x - 7$ является первообразной для функции $y = -24x^7 + \frac{2}{\cos^2 x} - \frac{1}{2\sqrt{-x}} + \frac{5}{x}$.

2. Для данной функции $y = -2\cos x + 5\sin 2x$ найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку $A\left(\frac{\pi}{2}; \frac{5}{2}\right)$.

3. Вычислите интеграл: а) $\int_1^3 6x^2 dx$; б) $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} 4\cos 2x dx$.

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями

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

5. Известно, что функция $y = F(x)$ - первообразная для функции

$y = (x^3 - 16x)\sqrt{x-3}$. Исследуйте функцию $y = F(x)$ на монотонность

и экстремумы.

Контрольная работа № 6
Вариант 1

1. В клубе 25 спортсменов. Сколькими способами из них можно составить команду из четырех человек для участия

в четырехэтапной эстафете с учетом порядка пробега этапов?

2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,0 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь один раз?

3. Решите уравнение $A_{x-1}^2 - C_x^1 = 98$.

4. Напишите разложение степени бинома $\left(2x^2 - \frac{1}{x}\right)^5$.

5. Из колоды в 36 карт вытаскивают две карты. Какова вероятность

извлечь при этом карты одинаковой масти?

6. На прямой взяты 6 точек, а на параллельной ей прямой – 7 точек.

Сколько существует треугольников, вершинами которых являются

данные точки?

Вариант 2

1. Сколькими способами можно составить трехцветный

полосатый флаг, если имеется материал пяти различных цветов?

2. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3

при условии, что цифры могут повторяться?

3. Решите уравнение $A_x^3 - 6C_x^{x-2} = 0$.

4. Напишите разложение степени бинома $\left(3x^2 + \frac{1}{x}\right)^6$.

5. Из колоды в 36 карт вытаскивают три карты. Какова вероятность

того, что все они тузы?

6. Сколько существует треугольников, у которых вершины являются

вершинами данного выпуклого 10-угольника?

Контрольная работа № 7 (2 часа)
Вариант 1

1. Решите уравнение: а) $\sqrt{9-x^2}(2\cos x-1)=0$; б) $\lg^2 x+4\lg\frac{x}{10}=1$;

в) $\sqrt{4x+12}+\sqrt{12-8x}=\sqrt{28+8x}$.

2. Решите неравенство: а) $\log_{\frac{1}{2}}(3x-x^2)+\sqrt{3}^{\log_3 1}<0$;

б) $3+x-|x-1|>1$; в) $\frac{3^{x+1}+2}{3^x-3}\geq 2\log_3\sqrt{3}$.

3. Решите уравнение в целых числах: $12x-5y=4$.

---

4. Решите систему уравнений $\begin{cases}\frac{x+3y}{x-3y}-4\frac{x-3y}{x+3y}=3,\\ 34y^2-x^2=9.\end{cases}$

---

5. Решите уравнение $\log_2(x^2+2)=\cos\pi x$.

Вариант 2

1. Решите уравнение: а) $\sqrt{4-x^2}(2\sin x-\sqrt{3})=0$; б) $\log_2^2 x+\log_2\frac{2}{x}=3$;

в) $\sqrt{1{,}25-x}-\sqrt{1{,}25+x}=\sqrt{0{,}5-0{,}5x}$.

2. Решите неравенство: а) $\log_{\frac{1}{4}}(5x-x^2)+\sqrt{5}^{\log_5 1}<0$;

б) $2+x-|2x+1|<-3$; в) $\frac{2^{x+2}-5}{2^x+1}\leq 3\log_5\sqrt[3]{5}$.

3. Решите уравнение в целых числах: $5x-3y=11$.

---

4. Решите систему уравнений $\begin{cases}\frac{y+x}{y-x}+5\frac{y-x}{y+x}=6,\\ x^2+y^2=13.\end{cases}$

---

5. Решите уравнение $\sin(1{,}5\pi x)=x^2+2x+2$.

Геометрия
Самостоятельные работы

1. Вариант.

1. Основанием прямой призмы $ABCDA_1B_1C_1D_1$ является параллелограмм $ABCD$ со сторонами 6 см и 12 см и углом 60°. Диагональ B_1D призмы образует с плоскостью основания угол в 30°. Найдите площадь полной поверхности призмы.
2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 3 см, а угол между боковой гранью и основанием равен 45°. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна *a,* а боковая грань наклонена к плоскости основания под углом α. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

2. Вариант.

1. Основанием прямой призмы $ABCDA_1B_1C_1D_1$ является параллелограмм $ABCD$ со сторонами 4 см и $4\sqrt{3}$ см и углом 30°. Диагональ AC_1 призмы образует с плоскостью основания угол в 60°. Найдите площадь полной поверхности призмы.

2. Высота основания правильной треугольной пирамиды равна 3 см, а угол между боковой гранью и основанием пирамиды равен 45°. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

3. Основание пирамиды – квадрат со стороной *a*. Одна из боковых граней перпендикулярна основанию, а две смежные с ней грани составляют с плоскостью основания угол α. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

Задачи для самостоятельной работы по теме: «Теорема о трех перпендикулярах»

Уровень А

1. АВ - перпендикуляр к плоскости, АС- наклонная, ВС- её проекция на плоскость, CD- прямая на плоскости, перпендикулярная прямой ВС. Почему угол ACD- прямой?

2. АВ - перпендикуляр к плоскости, АС- наклонная, ВС- её проекция на плоскость, CD- прямая на плоскости, перпендикулярная прямой АС.Почему угол BCD- прямой?

3. На плоскости взяты прямая а и точка А вне её. Из точки А на прямую а опущен перпендикуляр АВ. Их точки А к плоскости восстановлен перпендикуляр АС. Точку С соединим с точкой В. Сделайте соответствующий чертеж. Укажите все полученные прямые углы. Дайте обоснование ответа.

Уровень В

1. Угол С треугольника АВС- прямой. AD- перпендикуляр к плоскости треугольника АВС. Докажите, что треугольник BCD- прямоугольный.

2. ABCD- квадрат, диагонали которого пересекаются в точке Е. АН- перпендикуляр к плоскости *квадрата. Докажите, что прямые НЕи BD перпендикулярны.*

3. Из вершины А квадрата ABCD со стороной 16 см восстановлен перпендикуляр АЕ длиной 12 см. докажите, что треугольник ВСЕ- прямоугольный. Найдите его площадь. (Ответ 160 см^2)

4. Из центра О квадрата ABCD со стороной 18 см к его плоскости восстановлен перпендикуляр ОМ длиной 12 см. Найдите площадь треугольника АВМ. (Ответ 135 см^2)

5. Отрезок АМ перпендикулярен плоскости треугольника АВС и имеет длину 24 см. Найдите расстояние от точки М до прямой ВС, если АВ=АС=20 см., ВС=24 см. (Ответ 8 $\sqrt{13}$ см)

6. В правильном треугольнике АВС точка О- центр. ОМ- перпендикуляр к плоскостиАВС. Найдите расстояние от точки М до стороны АВ, если АВ=10см., ОМ=5см. (Ответ $\frac{10\sqrt{3}}{3}$ см)

Тест по теме «Аксиомы стереометрии и следствия из них»

Вариант 1.

1. Какое из следующих утверждений верно?

а) любые четыре точки лежат в одной плоскости; б) любые три точки не лежат в одной плоскости; в) любые четыре точки не лежат в одной плоскости; г) через любые *три точки проходит плоскость; д) через любые три точки проходит плоскость, и притом только одна.*

2. Сколько общих точек могут иметь две различные плоскости?

а) 2; б) 3; в) несколько; г) бесконечно много; д) бесконечно много или ни одной.

3. Точки *A, B, C* лежат на одной прямой, точка *D* не лежит на ней. Через каждые три точки проведена одна плоскость. Сколько различных плоскостей при этом получилось?

а) 2; б) 3; в) 1; г) 4; д) бесконечно много.

4. Если три точки не лежат на одной прямой, то положение плоскости в пространстве они:

а) не определяют в любом случае; б) определяют, но при дополнительных условиях; в) определяют в любом случае; г) ничего сказать нельзя; д) другой ответ.

5. Выберите верное утверждение.

а) Если одна точка прямой лежит в плоскости, то все точки прямой лежат в этой плоскости; б) через прямую и не лежащую на ней точку проходит плоскость, и притом только одна; в) через две пересекающиеся прямые плоскость провести нельзя; г) любые две плоскости не имеют общих точек; д) если четыре точки не лежат в одной плоскости, то какие-нибудь три из них лежат на одной прямой.

6. Назовите общую прямую плоскостей *AFD* и *DEF*.

а) AD; б) DE; в) определить нельзя; г) DF; д) AF.

7. Через точку М, не лежащую на прямой *а,* провели прямые, пересекающие прямую *а*. Тогда:

а) эти прямые не лежат в одной плоскости; б) эти прямые лежат в одной плоскости; в) никакого вывода сделать нельзя; г) часть прямых лежит в плоскости, а часть - нет; д) все прямые совпадают с прямой а.

8. Прямая *а* лежит в плоскости *б* и пересекает плоскость *в*. Каково взаимное расположение плоскостей *б* и *в*?

а) определить нельзя; б) они совпадают; в) имеют только одну общую точку; г) не пересекаются; д) пересекаются по некоторой прямой.

9. Точки *A,B,C* не лежат на одной прямой. *M € AB; K € AC; X € MK.* Выберите верное утверждение.

а) X € AB; б) X € AC; в) X € ABC; г) точки X и M совпадают; д) точки X и K совпадают.

10. Каким может быть взаимное расположение прямых *a* и *b*, если через прямую *a* можно провести плоскость, параллельную прямой *b*?

а) Скрещиваются или пересекаются; б) пересекаются или параллельны;

в) скрещиваются или параллельны; г) только скрещиваются;

д) только параллельны.

Тест по теме «Аксиомы стереометрии и следствия из них»

***Вариант* 2.**

1. Что можно сказать о взаимном расположении двух плоскостей, которые имеют три общие точки, не лежащие на одной прямой?

а) Пересекаются; б) ничего сказать нельзя; в) не пересекаются;

г) совпадают; д) имеют три общие точки.

2. Какое из следующих утверждений верно?

а) Если две точки окружности лежат в плоскости, то вся окружность лежит в этой плоскости; б) прямая, лежащая в плоскости треугольника, пересекает две его стороны; в) любые две плоскости имеют только одну общую точку; г) через две точки проходит плоскость и притом только одна; д) прямая лежит в плоскости данного треугольника, если она пересекает две прямые, содержащие стороны треугольника.

3. Могут ли две различные плоскости иметь только две общие точки?

а) Никогда; б) могут, но при дополнительных условиях;

в) всегда имеют; г) нельзя ответить на вопрос; д) другой ответ.

4. Точки *K, L, M* лежат на одной прямой, точка *N* не лежит на ней. Через каждые три точки проведена одна плоскость. Сколько различных плоскостей при этом получилось?

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) бесконечно много.

5. Выберите верное утверждение.

а) Через любые три точки проходит плоскость, и притом только одна;
б) если две точки прямой лежат в плоскости, то все точки прямой лежат в этой плоскости; в) если две плоскости имеют общую точку, то они не пересекаются; г) через прямую и точку, лежащую на ней, проходит плоскость, и притом только одна;
д) через две пересекающиеся прямые плоскость провести нельзя.

6. Назовите общую прямую плоскостей *PBM* и *MAB*.

а) PM; б) AB; в) PB; г) BM; д) определить нельзя.

7. Две плоскости пересекаются по прямой *c.* Точка *M* лежит только в одной из плоскостей. Что можно сказать о взаимном положении точки *M* и прямой *c*?

а) Никакого вывода сделать нельзя; б) прямая с проходит через точку М; в) точка М лежит на прямой с; г) прямая с не проходит через точку М; д) другой ответ.

8. Прямые *a* и *b* пересекаются в точке *M*. Прямая *c*, не проходящая через точку *M,* пересекает прямые *a* и *b*. Что можно сказать о взаимном положении прямых *a, b* и *c*?

а) Все прямые лежат в разных плоскостях; б) прямые a и b лежат в одной плоскости; в) все прямые лежат в одной плоскости; г) ничего сказать нельзя;
д) прямая с совпадает с одной из прямых: или с a, или с b.

9. Прямые *a* и *b* пересекаются в точке *O*. $A \in a$, $B \in b$, $Y \in AB$. Выберите верное утверждение.

а) Точки O и Y не лежат в одной плоскости; б) прямые OY и a параллельны;
в) прямые a, b и точка Y лежат в одной плоскости; г) точки O и Y совпадают; д) точки Y и A совпадают.

10. Выясните взаимное расположение прямых *MN* и *NP*.

а) Параллельны; б) скрещиваются; в) определить нельзя; г) пересекаются; д) совпадают в любом случае.

Тест по темам «Взаимное расположение прямых», «Параллельность плоскостей», 10 класс

Вариант 1.

1. Точка *M* не лежит в плоскости треугольника *ABC*, *K* – середина *MB*. Каково взаимное расположение прямых *MA* и *CK*?

а) Определить нельзя; б) скрещиваются; в) параллельны; г) совпадают; д) пересекаются.

2. Прямая *c*, параллельная прямой *a*, пересекает плоскость *в.* Прямая *b* параллельна прямой *a*, тогда:

а) прямые b и c пересекаются; б)прямая b лежит в плоскости в; в) прямые b и c скрещиваются; г) прямые b и c параллельны; д) прямая a лежит в плоскости в.

3. Каким может быть взаимное расположение прямых *a* и *b,* если через прямую *a* можно провести плоскость, параллельную прямой *b*?

а) Скрещиваются или пересекаются; б) пересекаются или параллельны;
в) скрещиваются или параллельны; г) только скрещиваются;
д) только параллельны.

4. В треугольнике *ABC* угол *C* на 40˚ больше суммы углов *B* и *A*. Найдите угол между прямыми *AC* и *BC*.

а) 110˚; б) 70˚; в) 55˚; г) 125˚; д) определить нельзя.

5. Каким может быть взаимное расположение прямых *a* и *b*, если прямая *a* лежит в плоскости *б*, а прямая *b* параллельна этой плоскости?

а) Параллельны или пересекаются; б) скрещиваются или пересекаются;
в) параллельны или скрещиваются; г) определить нельзя; д) совпадают.

6. Прямая *a* параллельна плоскости *б*. Какое из следующих утверждений верно?

*а) Прямая **a** параллельна любой прямой, лежащей в плоскости **б**;*

*б) прямая **а** не пересекает ни одну прямую, лежащую в плоскости **б;***
*в) прямая **а** скрещивается со всеми прямыми плоскости **б;***
*г) прямая **а** имеет общую точку с плоскостью **б;***
*д) прямая **а** лежит в плоскости **б.***
7. Выберите верное утверждение.
а) Если одна из двух параллельных прямых параллельна данной плоскости, то другая прямая также параллельна данной плоскости;
б) если одна из двух параллельных прямых пересекает данную плоскость, то другая прямая также пересекает эту плоскость;
в) если две прямые параллельны третьей прямой, то они пересекаются;
г)если прямая и плоскость не имеют общих точек, то прямая лежит в плоскости
д) прямая и плоскость называются скрещивающимися, если они не имеют общих точек.
8. Прямая *а* параллельна прямой *b* и плоскости *б.* Выберите верное утверждение.
*а) Прямая **b** параллельна плоскости **б**; б) прямая **b** лежит в плоскости **б;***
*в) прямая **b** пересекает плоскость **б**; г) прямая **b** лежит в плоскости **б** или параллельна ей; д) прямая **b** скрещивается с плоскостью **б.***
Тест по темам «Взаимное расположение прямых», «Параллельность плоскостей», 10 класс
Вариант 2.
1. Точка *М* не лежит в плоскости четырехугольника *ABCD*, *K* – середина *МА*. Каково взаимное расположение прямых *MB* и *DK?*
а) Определить нельзя; б) скрещиваются; в) параллельны; г) пересекаются; д) совпадают.
2. Даны треугольник *АВС* и плоскость *б*, причем $AB \parallel б$, $AC \parallel б$, тогда прямая *ВС* и плоскость *б:*
а) параллельны; б) пересекаются; в) прямая лежит в плоскости; г) определить нельзя; д) другой ответ.
3. Прямая *с*, параллельная прямой *а*, пересекает плоскость *в.* Прямая *b* параллельна прямой *а*, тогда:
а) прямые b и с пересекаются; б)прямая b лежит в плоскости в; в) прямые b и с скрещиваются; г) прямые b и с параллельны; д) прямая а лежит в плоскости в.
4. Через вершину *А* параллелограмма *ABCD* и точку *М,* не лежащую в плоскости параллелограмма, проведена прямая *АМ*. Чему равен угол между прямыми *АМ* и *ВС*, если угол *MAD* равен 120˚?
а) Определить нельзя; б) 120˚; в) 30˚; г) 60˚; д) 150˚.
5. Каким может быть взаимное расположение двух прямых, если обе они параллельны одной плоскости?
а) Только параллельны; б) определить нельзя; в) все случаи взаимного расположения; г) только скрещиваются; д) только пересекаются.
6. Прямая b параллельна плоскости б. Какое из следующих утверждений верно?
*а) Прямая **b** параллельна любой прямой, лежащей в плоскости **б;***
*б) прямая **b** параллельна некоторой прямой, лежащей в плоскости **б;***
*в) прямая **b** пересекается со всеми прямыми плоскости **б;***
*г) прямая **b** пересекается с некоторой прямой плоскости **б;***
*д) любая плоскость, проходящая через прямую **b,** пересекает плоскость **б.***
7. Выберите верное утверждение.
а) Если одна из двух параллельных прямых параллельна данной плоскости, то другая прямая лежит в данной плоскости;
б) если плоскость проходит через данную прямую, параллельную другой плоскости, то эта плоскость параллельна другой плоскости;
в) если две прямые параллельны третьей прямой, то они скрещивающиеся;
г) если две прямые пересекают плоскость, то они параллельны;
д) прямая и плоскость называются параллельными, если они не имеют общих точек.

8. Прямая *а* параллельна плоскости б, точка *М* принадлежит этой плоскости. Выберете верное утверждение.

*а) Точка **М** принадлежит прямой **а;***

*б) любая прямая, проходящая через точку **М**, будет параллельна прямой **а;***

*в) в плоскости **б** существует прямая, проходящая через точку **М** и параллельная прямой **а;*** *г) существует прямая, не лежащая в плоскости **б,** которая проходит через точку **М** и параллельная прямой **а;*** *д) в плоскости **б** существуют две прямые, проходящие через точку **М** и параллельные прямой **а***

Тест по теме «Многогранники»

Вариант 1.

1. Сколько рёбер у шестиугольной призмы?

а) 18; б) 6; в) 24; г) 12; д) 15.

2. Какое наименьшее число граней может иметь призма?

а) 3; б) 4; в) 5; г) 6; д) 9.

3. Выберите верное утверждение:

а) у n-угольной призмы 2n граней;

б) призма называется правильной, если её основания - правильные многоугольники;

в) у треугольной призмы нет диагоналей;

г) высота призмы равна её боковому ребру;

д) площадью боковой поверхности призмы называется сумма площадей всех её граней.

4. Дан тетраэдр ABCD, у которого противоположными рёбрами являются:

а) AC и DC; б) AC и DB; в) AB и DA; г) AC и BC; д) AC и DA.

5. Какое из следующих утверждений верно?

а) параллелепипед состоит из шести треугольников;

б) противоположные грани параллелепипеда имеют общую точку;

в) диагонали параллелепипеда пересекаются в отношении 2:1, начиная от вершины нижнего основания;

г) две грани параллелепипеда, не имеющие общего ребра, называются смежными;

д) существуют тетраэдр и параллелепипед, у которых одинаковая площадь полной поверхности.

6. Дан куб $АВСДА_1В_1С_1Д$. Каково расположение прямых $В_1Д_1$ и АС ?

а) пересекаются ; б) параллельны; в) скрещиваются.

7.Три ребра параллелепипеда равны 3 м, 4 м и 5 м. Найдите сумму длин всех эго рёбер.

а) 12 м; б) 18 м; в) 24 м; г) 48 м; д) 36 м.

8.Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Точки M, N, К, - середины соответственно рёбер AA_1, B_1C_1 и CD. Сечение куба плоскостью MNK представляет собой:

а) треугольник; б) четырёхугольник; в) пятиугольник; г) шестиугольник; д) семиугольник.

9. Измерениями прямоугольного параллелепипеда называются:

а) длины трёх произвольно взятых диагоналей;

б) длины трёх равных рёбер параллелепипеда;

в) длины трёх рёбер, имеющих общую вершину;

г) длины диагоналей основания параллелепипеда;

д) длины смежных сторон и диагонали параллелепипеда.

10. Какое из перечисленных геометрических тел не является правильным многогранником?

а) правильный тетраэдр ; б) правильный гексаэдр; в) правильная призма;

г) правильный додекаэдр; д) правильный октаэдр.

Тест по теме «Многогранники»

Вариант 2.

1. Сколько граней у шестиугольной призмы?

а) 6;   б) 8;   в) 10;   г) 12;   д) 16.

2. Какое наименьшее число рёбер может иметь призма?

а) 9;   б) 8;   в) 7;   г) 6;   д) 5.

3. Выберите верное утверждение:

а) у n-угольной призмы 2n рёбер;

б) площадью полной поверхности призмы называется сумма площадей её боковых граней;

в) у треугольной призмы две диагоналей;

г) высота прямой призмы равна её боковому ребру;

д) призма называется правильной, если в основании лежит правильный многоугольник.

4. Дан тетраэдр MNPK, у которого противоположными рёбрами не являются:

а) MN и PK; б) MP и NK; в) MK и PN;   г) MN и NP;   д) определить нельзя.

5.Какое из следующих утверждений верно?

а) Тетраэдр состоит из четырёх параллелограммов;

б) смежные грани параллелепипеда параллельны;

в) диагонали параллелепипеда скрещиваются;

г) отрезок, соединяющий противоположные вершины параллелепипеда, называется его диагональю;

д) параллелепипед имеет всего шесть рёбер.

6. Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Точки К, L, M, -середины соответственно рёбер BB_1, A_1D_1 и CD. Сечение куба плоскостью KLM представляет собой:

а) шестиугольник; б) пятиугольник; в) четырёхугольник; г) треугольник; д) семиугольник.

7.Три ребра параллелепипеда равны 6 м, 8 м и 10 м.Найдите сумму длин всех его рёбер.

а) 72 м;   б) 24 м;   в) 48 м; г) 60 м;   д) 96 м.

8.Сколько двугранных углов имеет прямой параллелепипед?

а) 6;   б) 9;   в) 12;   г) 3;   д) нет совсем

9. Длины трёх рёбер, имеющих общую вершину, называются:

а) высотами прямоугольного параллелепипеда;

б) высотами прямоугольного параллелепипеда;

в) измерениями прямоугольного параллелепипеда;

г) диагоналями основания прямоугольного параллелепипеда;

д) смежными рёбрами прямоугольного параллелепипеда.

10. Какое из перечисленных геометрических тел не является правильным многогранником?

а) Правильный тетраэдр ;   б) правильный додекаэдр;   в) правильный гексаэдр;

г) правильная пирамида;   д) правильный октаэдр.

Тест по теме «Многогранники»

Вариант 3.

1. Сколько граней у шестиугольной пирамиды?

а) 6;   б) 7;   в) 8;   г) 10;   д) 12.

2. Какое наименьшее число рёбер может иметь пирамида?

а) 6;   б) 5;   в) 4;   г) 7;   д) 8.

3. Выберите верное утверждение:

а) Высота пирамиды называется апофемой;

б) боковые грани усечённой пирамиды - прямоугольники;

в) площадь боковой поверхности пирамиды равна произведению периметра основания на высоту;

г) пирамида называется правильной , если её основание - правильный многоугольник;

д) усечённая пирамида называется правильной, если она получена сечением правильной пирамиды плоскостью, параллельной основанию.

4.Сколько двугранных углов имеет прямоугольный параллелепипед?

а) 4; б) 9; в) 12; г) 6; д) нет совсем.

5.Найдите длину диагонали прямоугольного параллелепипеда,если его измерения равны 2 м, 3 м и 5 м.

а) 10 м; б) 38 м; в) $\sqrt{10}$ *м; г)* $\sqrt{38}$ *м; д) 4*$\sqrt{2}$ *м.*

6. Боковые рёбра треугольной пирамиды 3 см, 4 см, 7 см.Одно из них

перпендикулярно к плоскости основания. Чему равна высота пирамиды?

а) 7 см. б) 5 см; в) 4 см; г) 3 см; д) нельзя определить.

7. Верно ли утверждение, что прямоугольный параллелепипед, у которого все ребра равны называется кубом?

а)нет; б) да.

8.Какое из следующих утверждений неверно?

а) параллелепипед называется прямоугольным, если его боковые рёбра перпендикулярны к основанию, а основания представляют собой прямоугольники;

б) в прямоугольном параллелепипеде все шесть граней-произвольные параллелограммы;

в) все двугранные углы прямоугольного параллелепипеда - прямые;

г) куб является прямоугольным параллелепипедом;

д) квадрат диагонали прямоугольного параллелепипеда равен сумме квадратов трёх его измерений.

9. Выбрать правильные ответы.

а) боковой поверхностью пирамиды называется сумма площадей всех ее граней;

б) боковая поверхность равна $P \cdot H$;

в) основания усеченной пирамиды равны;

г) все грани параллелепипеда параллелограммы;

д) Прямоугольный параллелепипед, у которого все ребра равны, называется кубом.

10. Укажите многоугольник, который является диагональным сечением правильной пятиугольной призмы.

а) правильный пятиугольник; б) прямоугольник; в) параллелограмм.

Тест по теме «Многогранники», 10 класс

Вариант 4.

1. Сколько рёбер у шестиугольной пирамиды?

а) 6; б) 12; в) 18; г) 24; д) 8.

2. Какое наименьшее число граней может иметь пирамида?

а*) 5; б) 12; в) 10; г) 6; д) 4.*

3. Выберите верное утверждение:

а) многогранник, составленный из n-треугольников, называется пирамидой;

б) все боковые рёбра усечённой пирамиды равны;

в) пирамида называется правильной, если её основание – правильный многоугольник;

г) высота боковой грани правильной пирамиды, проведённая из её вершины, называется апофемой;

д) площадью боковой поверхности усечённой пирамиды называется сумма площадей её граней.

4. Боковые рёбра треугольной пирамиды 7 см, 12 см, 5 см.Одно из них перпендикулярно к плоскости основания. Чему равна высота пирамиды?

а) нельзя определить; б) 12 см; в) 5 см; г) 7 см; *д) 8 см.*

5. Какое из следующих утверждений верно?

а) в прямоугольном параллелепипеде все шесть граней – произвольные параллелограммы;

б) все двугранные углы прямоугольного параллелепипеда – острые;

в) прямоугольный параллелепипед, у которого все три измерения равны, называется кубом;

г) квадрат диагонали прямоугольного параллелепипеда равен сумме трёх его измерений;
д) параллелепипед называется прямоугольным, если его боковые рёбра перпендикулярны к основанию.

6.Найдите длину диагонали прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 3 см, 4 см и 5 см.

а) $5\sqrt{2}$ см; б) $2\sqrt{3}$ см; в) 50 см; г) 12 см; д) $4\sqrt{2}$ см.

7. Выберите верное утверждение.

а) Выпуклый многогранник называется правильным, если его грани - равные многоугольники и в каждой его вершине сходится одно и то же число рёбер;
б) не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные шестиугольники;
в) правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр - одно и то же;
г) из всех правильных многогранников только правильный тетраэдр имеет центр симметрии;
д) развёрткой боковой поверхности куба является правильный треугольник.

8. Может ли в основании параллелепипеда быть ромб?

а) да; б) нет.

9. Укажите, что является сечением, которое параллельно плоскости основания правильной шестиугольной пирамиды.

а)шестиугольник ; б) правильный шестиугольник ; в) треугольник

10. Что можно сказать о боковых ребрах призмы?

а) они параллельны; б)они пересекаются.

Тест по теме «Векторы в пространстве»,

Вариант 1.

1. Какое из следующих утверждений неверно?

а) длиной ненулевого вектора $\overrightarrow{AB}$ называется длина отрезка AB;
б) нулевой вектор считается сонаправленным любому вектору;
в) $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{AC}$;
г) разностью векторов a и b называется такой вектор. сумма которого с вектором b равна вектору a;
д) векторы называются равными, если равны их длины.

2. Упростите выражение:

$\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{BB_1}+\overrightarrow{BA}+\overrightarrow{D_1B}+\overrightarrow{B_1D_1}+\overrightarrow{DC}$, если $ABCDA_1B_1C_1D_1$ - параллелепипед.

а) $\overrightarrow{AC}$; б) $\vec{0}$; в) $\overrightarrow{BB_1}$; г) $\overrightarrow{DC}$; д) $\overrightarrow{BA}$.

3. Какое из следующих утверждений верно?

а) сумма нескольких векторов зависит от того, в каком порядке они складываются;
б) противоположные векторы равны;
в) для нахождения разности векторов необходимо, чтобы они выходили из одной точки;
г) произведение вектора на число является число;
д) для любых векторов a и b не выполняется равенство a+b=b+a.

4. Ребро куба $ABCDA_1B_1C_1D_1$ равно 1. Найдите $|\overrightarrow{DC_1}-\overrightarrow{DA_1}|$.

а) 1; б) 2; в) $\sqrt{2}$; г) $\sqrt{3}$; д) $0{,}5\sqrt{2}$.

5. Какое из следующих утверждений неверно?

а) векторы называются компланарными, если при откладывании их от одной и той же точки они будут лежать в одной плоскости;
б) если вектор c можно разложить по векторам a и b, т.е. представить в виде c=xa+yb, где x, y- некоторые числа, то векторы a, b, c компланарны;
в) для сложения трёх некомпланарных векторов используют правило параллелепипеда;
г) любые два вектора компланарны;

д) любые три вектора некомпланарны.

6. Известно, что $\overrightarrow{AC} = x\overrightarrow{AB} + y\overrightarrow{AD}$. Тогда прямые AC и BD:

а) параллельны; б) пересекаются; в) скрещиваются; г) совпадают;

д) выполняются все условия пунктов а-г.

7. Векторы p, a, b некомпланарны, если:

а) при откладывании из одной точки они не лежат в одной плоскости;

б) два из данных векторов коллинеарны; в) один из данных векторов нулевой;

г) p=a – b; д) p=a.

8. $ABCDA_1B_1C_1D_1$-параллелепипед. Какой из предложенных векторов будет компланарен с векторами $\overrightarrow{AB_1}$ и $\overrightarrow{AC}$?

а) $\overrightarrow{BB_1}$; *б)* $\overrightarrow{C_1B_1}$; *в)* $\overrightarrow{DB_1}$; *г)* $\overrightarrow{CB_1}$; *д)* $\overrightarrow{CC_1}$.

9.Известно, что $2\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}$, тогда векторы $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD}$ являются:

а) некомпланарными; б) сонаправленными; в) коллинеарными;

г) нулевыми; д) компланарными.

10. Даны параллелограммы ABCD и $AB_1C_1D_1$. Тогда векторы $\overrightarrow{BB_1}$, $\overrightarrow{CC_1}$, $\overrightarrow{DD_1}$:

а) нулевые; б) равные; в) противоположные; г) компланарные; д) некомпланарные.

Тест по теме «Векторы в пространстве», 10

Вариант 2.

1. Какое из следующих утверждений неверно?

а) длиной нулевого вектора $\overrightarrow{AB}$ *называется длина отрезка AB ;*

б) любая точка пространства рассматривается как нулевой вектор;

в) $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{CB}$;

г) для любых векторов a и b выполняется равенство a+(- b)= a-b;

д) векторы называются равными, если они сонаправлены и равны их длины.

2. Упростите выражение:

$\overrightarrow{B_1D_1} + \overrightarrow{C_1C} + \overrightarrow{C_1B} + \overrightarrow{AC_1} + \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{A_1D_1}$, если $ABCDA_1B_1C_1D_1$ - параллелепипед.

а) $\overrightarrow{B_1A_1}$; *б)* $\overrightarrow{0}$; *в)* $\overrightarrow{CC_1}$; *г)* $\overrightarrow{CA}$; *д)* $\overrightarrow{B_1C}$.

3. Какое из следующих утверждений верно?

а) разностью векторов a и b называется такой вектор, разность которого с вектором b равна вуктору a;

б) если векторы a и b коллинеарны и a≠0, то существует такое число k, что b=ka;

в) векторы называются равными, если они сонаправлены;

г) два вектора, коллинеарны ненулевому вектору, сонаправлены;

д) для любых векторов a и b выполняется равенство a(c+b)=bc+ac.

4. В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ сторона основания равна 1, точка E - середина A_1C_1. Найдите $|\overrightarrow{CE} - \overrightarrow{CB_1}|$

а) 1 ; б) 2 ; в) $\sqrt{3}$ *; г) 3 ; д) 0,5* $\sqrt{3}$.

5. Какое из следующих утверждений неверно?

а) три вектора будут компланарными, если один из них нулевой;

б) если векторы a, b и c компланарны, то вектор c можно разложить по векторам a и b, т.е. представить в виде c=xa+yb, где x, y- некоторые числа;

в) для сложения трёх компланарных векторов не используют правило параллелепипеда;

г) любые два вектора некомпланарны;

д) три нулевых вектора компланарны.

6. Известно, что $\overrightarrow{AB} = x\overrightarrow{AC} + y\overrightarrow{AD}$. Тогда прямые AB и CD:

а) параллельны; б) совпадают; в) пересекаются;

г) скрещиваются; д) выполняются все условия пунктов а-г.

7. $ABCDA_1B_1C_1D_1$-параллелепипед. Какой из предложенных векторов будет компланарен с векторами $\overrightarrow{CB_1}$ и $\overrightarrow{AA_1}$?

а) $\overrightarrow{CD}$*;* *б)* $\overrightarrow{A_1B_1}$ *;в)* $\overrightarrow{AB_1}$ *;* *г)* $\overrightarrow{CD_1}$ *;* *д)* $\overrightarrow{CB}$.

8.Векторы p, a, b компланарны, если:

а) при откладывании из одной точки они не лежат в одной плоскости;
б) два из данных векторов равны;
в) если любой вектор можно разложить по данным векторам;
г) если их сумму можно найти с помощью правила параллелепипеда;
д) если их длины являются измерениями параллелепипеда.

9. Известно, что $2\overrightarrow{AC} = -\overrightarrow{AB} + 2\overrightarrow{AD}$, тогда векторы $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD}$ являются:

а) компланарными; б) некомпланарны; в) коллинеарными; г) сонаправлены; д) нулевые.

10. Даны параллелограммы ABCD и $AB_1C_1D_1$. Тогда векторы $\overrightarrow{B_1B}$, $\overrightarrow{C_1C}$, $\overrightarrow{D_1D}$:

а) нулевые; б) равные; в) компланарные;
г) некомпланарные; д) противоположны

Раздел 1. АЛГЕБРА

Тема 1.1 Развитие понятия о числе. Числовые функции

1. Докажите, что сумма двух чётных чисел есть чётное число.
2. Найти все натуральные числа x и y такие, что: а) $7x + 12y = 50$; б) $5x – y = 17$.
3. Найти НОД и НОК чисел: а) 255 и 510; б) 154 и 210.
4. Выписать 10 различных чисел, расположенных между числами: а) 0,123 и 0,456; б) – 0,123 и – 0,132.
5. Решить уравнение: а) $|x + 4| = 5$; б) $|x – 4| = |10 – x|$.
6. Построить график функции $y = |x – 5|$.
7. Докажите, что сумма двух нечётных чисел есть чётное число.
8. Найти все натуральные числа x и y такие, что: а) $5x – y = 17$; б) $5x – 11y = 137$.
9. Найти НОД и НОК чисел: а)120 и 144; б) 105 и 165.
10. Выписать 10 различных чисел, расположенных между числами: а) 0,123 и 0,1244; б) – 1,9999 и -2.
11. Решить уравнение: а) $|x + 4| = -5$; б) $|x – 4 = |5x|$.
12. Построить график функции $y = |x + 3|$.

Комплексные числа

1. Для комплексных чисел $\mathbf{z_1 = 3 – 2i}$ и $\mathbf{z_2 = -1 + 4i}$ найти их сумму и произведение.
2. Вычислить: а) $\mathbf{i^2 + i^{-2}}$; б) **(1 – i)(1 + i).**
3. Для комплексного числа $\mathbf{z = 3 – 7i}$ найти сопряжённое число и вычислить частное **z/ z?.**
4. Отметить на координатной плоскости точки, соответствующие комплексным числам $\mathbf{z_1 = 1 + 2i}$, $\mathbf{z_2 = -2 +5i}$, $\mathbf{z_3 = 2 + 3i}$, $\mathbf{z_4 = -9 +i}$, $\mathbf{z_5 = -3 -2i}$.
5. Записать комплексное число в стандартной геометрической форме: а) 5; б) **-2 + 2i.**
6. Вычислить$\boldsymbol{az_1 + bz_2}$, если $\mathbf{z_1 = 1 + i}$, $\mathbf{z_2 = 1 – i}$,$\boldsymbol{a} = 2$, $\mathbf{b} = -1$.
7. Для комплексных чисел $\mathbf{z_1= 4+2i}$ и $\mathbf{z_2 =-3 -5i}$ найти их разность и произведение.
8. Вычислить: а) $\mathbf{i^3 +i^{-3}}$; б) **(1+i)/(1-i)**
9. Для комплексного числа $\mathbf{z = -5 +2i}$найти сопряжённое и вычислить частное **z/z?.**
10. Отметить на координатной плоскости точки, соответствующие комплексным числам$\mathbf{z_1 = -5 – 4i}$, $\mathbf{z_2 =1+8i}$, $\mathbf{z_3 = -2 – 4i}$, $\mathbf{z_4 = 8+ i}$,$\mathbf{z_5 = -1 – 8i}$.

11. Записать комплексное число в стандартной тригонометрической форме: а) -8; б) **4 + 4i.**
12. Вычислить**az_1 + bz_2**, если**z_1 = -1 + 2i**, **z_2 = -1 + 2i**, **a** = -4, **b** = -5.

Раздел 2. ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ

Тема 2.1, 2.2 Тригонометрические уравнения и неравенства

Решить уравнения:
1. 3sin $x/3 = 0$
2. 4 cos 3x+ 4= 0
3. 3 tg(x +2) = 0
4. sin(π/6 + x/2) +1= 0
5. √2 cos(2x – π/5) –1 =0
6. 4√3 sin(3x – 3π/8) –6 =0
7. √3/ cos(3x – π/3) =2
8. 0,5 cos 2x = 0
9. 5sin 5x – 5 =0
10. ctg(x – 3) = 0
11. cos(π/4 + x/3) –1 =0
12. √2 – 2 sin(5x – π/3) =0
13. 6√3 cos(2x+ 3π/4) + 9 =0
14. 1/sin(4x + π/6) =2

Тема 2.3 Преобразование тригонометрических выражений

1. Вычислите:
1) $\sin 10\pi$;
2) $tg\dfrac{41\pi}{4}$;
3) $\sin 75^0$;
4) $\cos 105^0$;
5) $2\sqrt{2}\cos 15^0$

2. Упростите выражения:
1) $\sin 20^0 \cos 40^0 + \cos 20^0 \sin 40^0$;
2) $\sin 45^0 \cos 15^0 - \cos 45^0 \sin 15^0$;
3) $\cos 12^0 \cos 18^0 - \sin 12^0 \sin 18^0$;
4) $\cos 98^0 \cos 8^0 + \sin 98^0 \sin 8^0$;
5) $\dfrac{tg 22^0 + tg 23^0}{1 - tg 22^0 tg 23^0}$;
6) $\dfrac{tg 45^0 - tg 15^0}{1 + tg 15^0 tg 45^0}$.

3. Найти значение выражения: $\dfrac{\sin^3 19° - \cos^3 19°}{\sin 19° - \cos 19°} - \dfrac{\sin^2 57° + \sin^2 33°}{tg 19° + ctg 19°}$

Раздел 3. ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ

Тема 3. 1 Степени, корни, логарифмы

1. Вычислите $\left(2^{\frac{12}{5}} \cdot 2^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}$.
2. Вычислите $\dfrac{\sqrt[4]{144}}{\sqrt[4]{9}}$.
3. Вычислите $\log_5 2{,}5 + \log_5 50$.
4. Вычислите $\left(3^{\frac{21}{4}} : 3^{\frac{5}{4}}\right)^{\frac{1}{2}}$.
5. Вычислите $\sqrt[3]{250} \cdot \sqrt[3]{4}$.
6. Вычислите $\log_2 40 - \log_2 2{,}5$.

Логарифм и его свойства

1. Вычислить:
   а) $\log_2 1/8$;
   б) $\log_{1/2}\sqrt{2}/4$;
   в) log 0,0001;
   г) $\log_4 32$;
   д) $\ln e^{-3}$.
2. Упростить выражение:
   а) $\log_2 18 + \log_2 3 - \log_2 27$;
   б) $\log_3 6 + \log_3 16 + \log_3 8$;
   в) $\log_6 14 + \log_6 3 - \log_6 7$;
   г) $\log_{1/4} 8 - \log_{1/4} 3 + \log_{1/4} 24$;
   д) $\log_3 16 - \log_3 48 + \log_3 27$.
3. Сравнить выражения:
   а) $\log_{1/7} 9$ и $\log_{1/7} 10$;
   б) $\log_5 13$ и $\log_5 15$;
   в) $\log_8 11$ и $\log_3 10$;
   г) lg $\sqrt{7}$ и lg 3,5;
   д) lg 0,9 и lg $(0{,}9)^2$.

Тема 3.2. Функции, их свойства и графики

1. Дана зависимость между переменными x и y. В тех случаях, когда она определяет y как функцию от x, выразите явно эту функцию. Во всех случаях постройте график зависимости:
   а) $5x + 2y = 1$; б) $x^2 + y^2 = 1$; в) $x/y = y/x$.
2. Найти область определения функции: а) $f(x) = x/x^2 + 4$; б) $f(x) = \sqrt{x}/x - 2$.
3. Дана функция $f(x) = \sqrt{x^2 + 9}$. Вычислите её значения при x =1; -3; t/2; t+1; √t; ; -4;1/t.
4. Дана функция f(x) = 2x - 3 с областью определения D: **R**. Запишите обратную к ней функцию в виде y = g(x), указав её область определения. Постройте на одном чертеже графики функций f(x) и g(x).

5. Дана зависимость между переменными x и y. В тех случаях, когда она определяет y как функцию от x, выразите явно эту функцию. Во всех случаях постройте график зависимости:

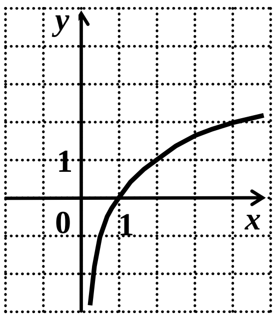
а) $5x + 0y = 3$; б) $x^2 + x = y + 1$; в) $x/y = 3/x - 1$.

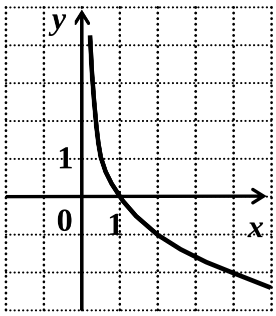
6. Найти область определения функции: а) $f(x) = x/x^2 - 4$; б) $f(x) = \sqrt{2} - x$.

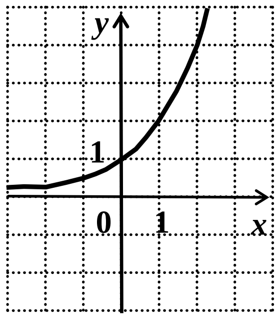
7. Дана функция $f(x) = \sqrt{x} + 1/x$. Вычислите её значения при $x = 1$; -3; $t/2$; $t+1$; $\sqrt{t}$; ; -4;$1/t$.

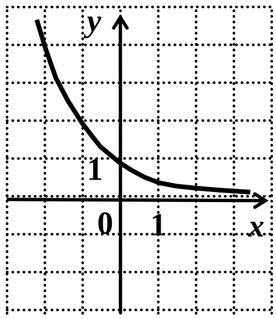
8. Дана функция $f(x) = 2x + 1$ с областью определения D: $x \geq 0$. Запишите обратную к ней функцию в виде $y = g(x)$, указав её область определения. Постройте на одном чертеже графики функций f(x) и g(x).

9. Укажите график функции $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$:

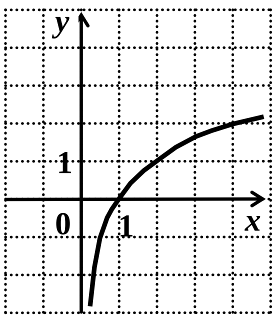
1) 

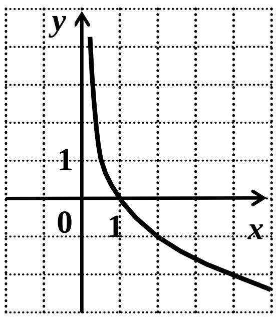
2) 

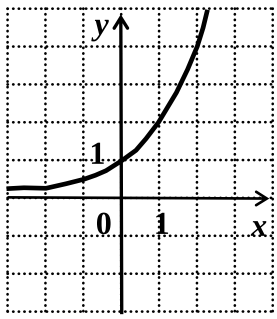
3) 

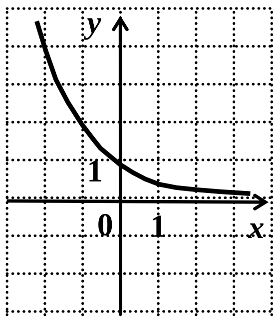
4) 

10. Укажите график функции $y = \log_{\frac{1}{2}} x$:

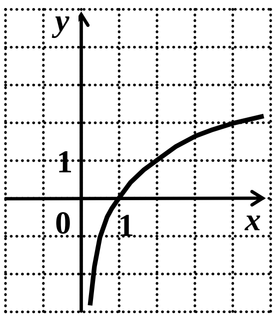
1) 

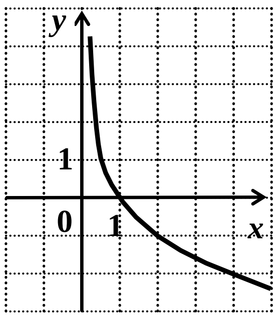
2) 

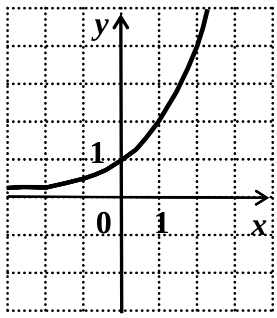
3) 

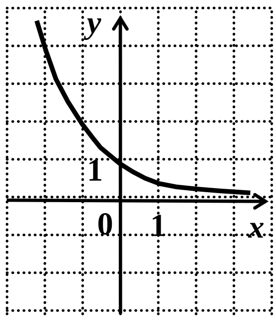
4) 

11. Укажите график функции $y = \log_2 x$:

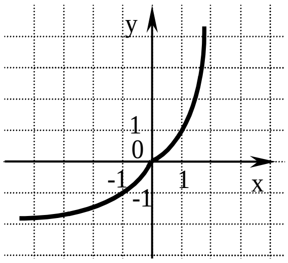
1) 

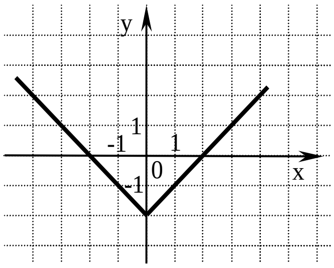
2) 

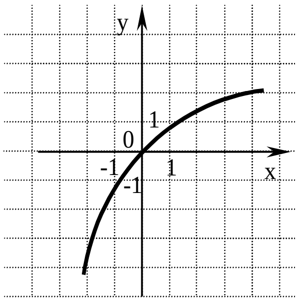
3) 

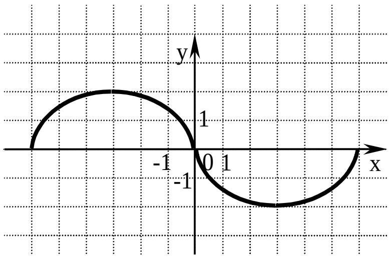
4) 

12. Укажите график нечетной функции:

1) 

2) 

3) 

4) 

Раздел 4. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

1. Решите уравнение: $3\sin^2 x + \sin x\cos x = 2\cos^2 x$.
2. Решите уравнение: $x = \sqrt[3]{x^3 + x^2 - 6x + 8}$.
3. Решите уравнение: $100^x - 11 \cdot 10^x + 10 = 0$.
4. Решите неравенство: $(4/3)^{x+1} - (4/3)^x > 3/16$.
5. Решите уравнение: $\log_a x = 2\log_a 3 + \log_a 5$.
6. Решите уравнение: $2\sin^2 x - \sin x\cos x = \cos^2 x$.
7. Решите уравнение: $x = \sqrt[3]{x^3 - x^2 - 8x + 20}$.
8. Решите уравнение: $36^x - 4 \cdot 6^x - 12 = 0$.
9. Решите неравенство: $3^{x+2} + 3^{x-1} < 28$.
10. Решите уравнение: $\log_a x = \log_a 10 - \log_a 2$.

Раздел 5. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Тема 5.1 Последовательности и пределы

Вычислить пределы

12. $$\lim_{x\to 0}\frac{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}{3x}$$

13. $$\lim_{x\to 0}\frac{x^5+\cos x}{5^x-\sin x}$$

14. $$\lim_{x\to \infty}\frac{2x^3+x^2-5}{x^3+x-2}$$

15. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x-\sqrt{x}}{x^2-x}$

16. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-2x^2+3x}{\cos\dfrac{\pi}{2}x+2\sin\dfrac{\pi}{2}x}$

17. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3+x+5x^4}{x^4-12x+1}$

18. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{1+3x}-\sqrt{1-3x}}{x+x^2}$

19. $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{4}}\dfrac{\cos^2 x}{\sin^3 x}$

20. Изображая члены последовательности на числовой оси, выяснить, около какой точки происходит сгущение точек. Являются ли координаты точки, около которой происходит сгущение, пределом этой последовательности?

0, 1, 0, 1/2, 1/n, …

21. Изображая члены последовательности на числовой оси, выяснить, около какой точки происходит сгущение точек. Являются ли координаты точки, около которой происходит сгущение, пределом этой последовательности?

1, -1, 1/2, -1/2, …, 1/n, -1/n, …

Тема 5.2 Предел и производная функции

№1-11 Найти производные функций:

1. $y=\sqrt[3]{5+arcctg^2 x}.$

2. $y=(3e)^{-\cos^3 x}.$

3. $y=\dfrac{6tgx-6}{x^3}.$

4. $y=\ln^3 5x\cdot\arccos x.$

5. $y=(\cos 2)^{\lg x}.$

6. $y=\sqrt{x}\arcsin\sqrt{x}+\sqrt{1-x}.$

7. $y=arctg\left(e^x-e^{-x}\right).$

8. $y=\sqrt[3]{\cos\sqrt{2}}-\dfrac{\cos^2 26x}{52\sin 52x}$.

9. $y=\left(2x^2+6x+5\right)arctg\,\dfrac{x+1}{x+2}-x$.

10. $y=(3x+1)^4\arcsin\dfrac{1}{3x+1}+\left(3x^2+2x+1\right)\sqrt{9x^2+6x},3x+1>0$.

11. $y=x^3\arccos x-\dfrac{x^2+2}{3}\sqrt{1-x^2}$.

№12. Найти первую производную функции, заданной неявно $e^x+e^y-2^{xy}-1=0$

№13 . Вычислить производную функции, заданной параметрически

$$\begin{cases} x=cht, \\ y=sht. \end{cases}$$

№14. Составить уравнение нормали и касательной к кривой в точке x_0

$$y=14\sqrt{x}-15\sqrt[3]{x}+2,\ x_0=1.$$

№15 . Найти производную указанного порядка $y=\left(x^2+3\right)\cdot\ln(x-3),\ y^{(4)}=?$

Тема 5.3 Первообразная и интеграл

1. Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку дифференцированием

$$\int\left(\mathbf{5^x+8e^x+\frac{1}{x^2}}\right)\mathbf{dx};\quad \int\frac{\arcsin x dx}{\sqrt{1-x^2}};\quad \int\arcsin 5x dx$$

$$\int\left(\mathbf{4\sin x+8x^3-\frac{11}{\cos^2 x}}\right)\mathbf{dx};\ \int tg^3x\cdot\frac{1}{\cos^2 x}dx;\ \int x\arccos x dx$$

$$\int\frac{\mathbf{3+\sqrt{4-x^2}}}{\mathbf{\sqrt{4-x^2}}}\mathbf{dx};\ \int\frac{arctgx}{x^2+1}dx;\ \int x^2 arctg3x dx$$

$$\int\left(\mathbf{2^x e^x+\frac{1}{x^2}}\right)\mathbf{dx};\ \int\frac{\ln^2 x}{x}dx;\ \int\ln(x^2+4)dx$$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^1 (x^3 - 3x^2 + 4)dx$$

$$\int_0^2 (x^4 - 2x^2 + 3)dx$$

$$\int_0^1 (x^2 + 3x - 7)dx$$

3. Вычислить площадь фигуры :

$y=x^2-3x,\ y=x.$

$y=4x-x^2,\ y=-x.$

$y = \sqrt{25 - x^2}, 2y = x + 5$

$y=2x-x^2,\ y=-x.$

Раздел 6. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ

1. Ученик помнит, что в формуле азотной кислоты подряд идут буквы ***H, N, O*** и что есть один нижний индекс – то ли двойка, то ли тройка.

а) Нарисуйте дерево возможных вариантов, из которых ученику придётся выбирать ответ.

б) Сколько среди них тех, в которых индекс стоит не на втором месте?

в) Как изменится дерево вариантов, если ученик помнит, что на первом месте точно стоит ***H***, а порядок остальных букв забыл?

г) Как изменится дерево вариантов, если буквы могут идти в любом порядке?

2. Встретились несколько человек и стали здороваться друг с другом. Рукопожатий было от 60 до 70. Сколько человек встретилось, если известно, что:а) каждый здоровался с каждым;

б) только один человек не здоровался ни с кем;

в) только двое не поздоровались между собой;

г) четверо поздоровались только между собой и остальные поздоровались только между собой.

3. Вычислить: а) C^2_{17}; б) $C^2_{27} - C^2_{26}$

4. Решить уравнение: $C^4_x = A^3_x$

Из пяти одноклассниц ***А, Б, В, Г***, только ***В*** и ***Д*** дружат со всеми, ***Б*** дружит, кроме ***В*** и ***Д***, только с ***Г,*** остальные не дружат между собой. Для проведения соревнования надо из этих одноклассниц выбрать капитана и его заместителя, которые дружат между собой.

а) Нарисуйте дерево возможных вариантов выбора.

б) В скольких вариантах капитаном будет ***А***?

в) В скольких вариантах выбора будет присутствовать **В**?

г) В скольких вариантах выбора ***Г*** будет заместителем?

5. Каждую из n точек, являющихся вершинами выпуклого n – угольника, соединили отрезками с каждой другой вершиной. А) Сколько провели отрезков?

Б) Сколько провели диагоналей?

В) Сколько есть двузвенных ломаных, соединяющих вершину А с вершиной В?
Г) Сколько есть трёхзвенных ломаных, соединяющих вершину А с вершиной В?
6. Вычислить: а) C^4_8; б) $C^5_{11} + C^5_{11}$
7. Решить уравнение: $C^3_x = A^2_x$

Раздел 7. ГЕОМЕТРИЯ

Тема 7.1 Параллельность в пространстве

1. Сколько плоскостей в пространстве можно провести:
- через точку;
- через три различные точки;
- через одну прямую;
- через две пересекающиеся прямые?

2. Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Найти угол между прямыми:
AD и BB_1;
AC и B_1D_1.

3. Докажите, что если две прямые перпендикулярны одной плоскости, то эти прямые параллельны.

4. В тетраэдре ***MABC*** проведите сечения через середину ребра ***AB*** параллельно рёбрам ***AC и AM***.

5. Сколько плоскостей в пространстве можно провести:
через две различные точки; через четыре точки;
через прямую и точку; через две пересекающиеся
прямые и точку?

6. Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Найти угол между прямыми: AD и A_1D_1;
AC и A_1D_1.

7. Докажите, что если две плоскости перпендикулярны одной прямой, то эти плоскости параллельны.

8. В тетраэдре ***MABC*** проведите сечения через середину ребра ***AB*** параллельно рёбрам ***BC и CM***.

Перпендикулярность в пространстве

1. Отрезок длиной 1м не пересекает плоскость, концы его удалены от плоскости на 0,5 и 0,3м. Найдите длину проекции отрезка на плоскость.

2. Верхние концы двух вертикально стоящих столбов, удалённых на расстояние 3,4м, соединены перекладиной. Высота одного столба 5,8м, а другого 3,9м. Найдите длину перекладины.

3. Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 10см и 17см. разность проекций этих наклонных равна 9см. Найдите наклонные.

4. Неперпендикулярные плоскости α и β пересекаются по прямой MN. В плоскости β из точки А проведён перпендикуляр АВ к прямой MN и из той же точки А проведён перпендикуляр АС к плоскости α. Докажите, что угол АВС – линейный угол двугранного угла AMNC.

5. Телефонная проволока длиной 15м протянута от телефонного столба, где она прикреплена на высоте 8м от поверхности земли, к дому, где её прикрепили на высоте 20м. Найдите расстояние между столбом и домом, предполагая, что проволока не провисает.

6. Из точек A и B опущены перпендикуляры на плоскость α. Найдите расстояние между точками A и B, если перпендикуляры равны 3м и 2м, расстояние между их основаниями равно 2,4м, а отрезок AB не пересекает плоскость.

7. Из точки к плоскости проведены две наклонные, одна из которых на 26см больше другой. Проекции наклонных равны 12см и 40см, найдите наклонные.

8. В тетраэдре DABC все рёбра равны, точка M – середина ребра AC. Докажите, что угол DMB – линейный угол двугранного угла BACD.

Прямоугольная система координат в пространстве

1. В пространстве заданы точки A (1; 0; -2), B(0; 3; 2), C(-2; -3; 0). Напишите векторные уравнения прямых AB, BC и AC.
2. Запишите векторное и координатное уравнения плоскости, проходящей через точку A (5; -1; 3) и перпендикулярной прямой, проходящей через точки B 90; 2; -2), C (1; -1; 3).
3. Дан тетраэдр с вершинами P(3; 3; 5), A(1; 1; 0), B (4; 2; 4), C(0; 5; 3). Запишите уравнение сферы, описанной около тетраэдра.
4. Через точку D(1; 1; 1) проведена прямая l, параллельная прямой AB, координаты точки A (1; 0; -2), точки B (0; 3; 2). Напишите векторное уравнение прямой l.
5. Запишите векторное и координатное уравнения плоскости, проходящей через точку A (2; -4; 1) и параллельной плоскости $x - 2y + z - 1 = 0$.
6. Дан тетраэдр с вершинами S(-3; -3; -5), A(0; 0; 1), B (2; 4; 2),
C(3; -5; 0). Запишите уравнение сферы, описанной около тетраэдра.

Тема 7.2 Многогранники и тела вращения

1. В прямом параллелепипеде стороны основания равны 6м и 8м, образующий угол 30^0, боковое ребро 5м. Определить полную поверхность параллелепипеда.
2. В наклонной треугольной призме расстояние между боковыми рёбрами равны 10см, 17см и 21см, а боковая поверхность равновелика перпендикулярному сечению. Определить боковое ребро.
3. Определить боковую поверхность правильной четырёхугольной пирамиды, если её высота равна 4см, а сторона основания 6см.
4. В прямой треугольной призме стороны основания 18см, 20см и 34см, а боковая поверхность равновелика основанию. Определить высоту призмы.
5. В правильной треугольной пирамиде сторона основания равна a, высота равна H. Найдите: а) боковое ребро пирамиды; б) угол между боковым ребром и плоскостью основания пирамиды; в) угол между боковой гранью и основанием пирамиды; г) двугранный угол при боковом ребре пирамиды.
6. Основанием пирамиды DABC является треугольник ABC, у которого AB = AC = 13 см, BC = 10см; ребро AD перпендикулярно к плоскости основания и равно 9см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
7. Основанием наклонного параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ является ромб. Боковое ребро CC_1 составляет равные углы со сторонами основания CD и CB. Докажите, что BB_1D_1D – прямоугольник.
8. В правильной четырёхугольной пирамиде сторона основания равна m, а плоский угол при вершине равен α. Найдите : а) высоту пирамиды; б) боковое ребро пирамиды; в) угол между боковым ребром и плоскостью основания пирамиды; г) угол между боковой гранью и основанием пирамиды; д) двугранный угол при боковом ребре пирамиды.
9. Основанием пирамиды DABC является прямоугольный треугольник ABC, у которого гипотенуза AB = 29см, а катет AC = 21см. Боковое ребро DA перпендикулярно к плоскости основания и равно 20см. Найдите площадь поверхности пирамиды.

10. Основанием наклонного параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ является ромб. Боковое ребро CC_1 составляет равные углы со сторонами основания CD и CB. Докажите, что AA_1C_1 I BB_1D_1.

Тема 7.3 Тела и поверхности вращения

1. Прямоугольник, стороны которого 3см и 5см, вращается вокруг большей стороны.

   Найдите: а) объём полученного цилиндра;

   б) площадь боковой поверхности.
2. Боковая поверхность конуса15π см^2, а радиус основания 3см. Найти объём конуса.
3. В шаре на расстоянии 3см от центра проведено сечение, площадь которого 16π см^2. Найдите объём шара.
4. Поверхность шара 36π см^2. Найдите объём шара.
5. Равносторонний треугольник, сторона которого 6см, вращается вокруг своей стороны.

   Определите объём и поверхность полученного тела.
6. Прямоугольный треугольник, катеты которого 3см и 4см, вращается вокруг большего катета.

   Найдите: а) объём полученного конуса;

   б)площадь его полной поверхности.
7. Боковая поверхность цилиндра 30π см^2. Радиус его основания 3см. Найдите объём цилиндра.
8. В шаре на расстоянии 8см от центра проведено сечение, длина окружности которого равна 12π см. Найдите поверхность шара.
9. Объём шара равен 36πсм^3. Найдите поверхность этого шара.
10. Равнобедренный треугольник, боковые стороны которого 5см, а основание 6см, вращается вокруг основания. Определите объём и поверхность полученного тела.

Объём. Поверхность тел вращения

1. Выведите формулу объёма шарового сегмента радиуса R и высоты H.
2. Пусть V – объём шара радиуса R, а S – площадь его поверхности. Найдите R и S, если $V = 113{,}04$ см^3.
3. Диаметр Луны составляет ≈ четвёртую часть диаметра Земли. Сравните объёмы Луны и Земли, считая их шарами.
4. Выведите формулу объёма усечённого конуса высотой H с радиусами оснований R и r.
5. Пусть V – объём шара радиуса R, а S – площадь его поверхности. Найдите R и V, если $S = 64\pi$ см^2.
6. Шар и цилиндр имеют равные объёмы, а диаметр шара равен диаметру основания цилиндра. Выразите высоту цилиндра через радиус шара.

Тема 7.4 Измерения в геометрии

1. Найдите объём тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 + 1$, $x = 0$, $x = 1$, $y = 0$.
2. Какую работу надо затратить на сжатие пружины на 4см, если известно, что сила в 2Н сжимает эту пружину на 1см?
3. Найдите объём тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями: $y = 1 - x^2$, $y = x$.
4. Сила в 4Н растягивает пружину на 8см. Какую работу надо произвести, чтобы растянуть пружину на 8см?

Тема 7.5 Координаты и векторы

1. Векторы **a, b** и **c** заданы их декартовыми координатами: **a** (1; 1; -1), **b** (3; 0; 2), **c** (-2; -1; 5). Найдите координаты следующих векторов:а) **a + b + c;**

б) **(a· b) c + (b · c)a;**

в) **2a – b – 1/2c;**

г) **(b·c)·(a - b).**

2. Известно, что **a·b** = 1/2**, b·c = -**1/2, **c·a =**1/3,|**a**|=|**b**|=|**c**|=1. Вычислите: а) **(a+2b)·(2a-b);**

б) $\mathbf{(a - b)^2 \cdot (a + b) \cdot (a - b)}$

3. Дан четырёхугольник ***ABCD***.

а) Докажите, что точки ***A***(2; 4; -4), ***B***(1; 1; -3), ***C***(-2; 0; 5) и ***D***(-1; 3; 4) являются вершинами параллелограмма.

б) Вычислите косинус острого угла между диагоналями параллело- грамма ***ABCD***.

в) Вычислите сумму квадратов диагоналей параллелограмма.

4. Дан куб $\boldsymbol{ABCDA_1B_1C_1D_1}$. Точка ***K*** – центр грани $\boldsymbol{AA_1BB_1}$; точка ***L*** – середина ребра $\boldsymbol{B_1C_1}$. Вычислите углы, которые образуют с гранями куба следующие прямые: а) $\boldsymbol{DC_1}$, б) ***DL***.

5. Векторы **a, b** и **c** заданы их декартовыми координатами: **a** (-1; 1; 1), **b** (3; 2; 0), **c** (-2; 1; -2). Найдите координаты следующих векторов:а) **a + b - c;**

б) **(a· b) c - (b · c)·(-a);**

в) **a – 2b + 1/3c;**

г) **(b+c)·(a · b).**

6. Известно, что **a·b** = 1/2**, b·c = -**1/2, **c·a =**1/3,|**a**|=|**b**|=|**c**|=1. Вычислите:а) **(2a+b)·(a-2b);**

б) $\mathbf{(a - b) \cdot (a + b)^2 \cdot (a + b)}$

7. Дан четырёхугольник ***ABCD***.

а) Докажите, что точки ***A***(1; 3; 2), ***B***(0; 2; 4),***C***(1; 1; 4) и ***D***(2; 2; 2) являются вершинами параллелограмма.

б) Вычислите косинус острого угла между диагоналями параллелограмма ***ABCD.***

в) Вычислите сумму квадратов диагоналей параллелограмма.

8. Дан куб $\boldsymbol{ABCDA_1B_1C_1D_1}$. Точка ***K*** – центр грани $\boldsymbol{AA_1BB_1}$; точка ***L*** – середина ребра $\boldsymbol{B_1C_1}$. Вычислите углы, которые образуют с гранями куба следующие прямые:
а) $\boldsymbol{DB_1}$, б) ***KL***.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Раздел 1. АЛГЕБРА

Тема 1.1 Развитие понятия о числе. Числовые функции

№ п/п задания	Содержание тестового задания	Варианты ответов
1	Найдите значение выражения: $6+(0,8)^{\log_{0,8}1}$	1. 6,8 2. 6; 3. 7; 4. 5,2.
2	Найдите значение выражения: $\log_6 18 - \log_6 3 + 2$.	1. 3 2. 17 3. 8 4. 2
3	Найдите значение выражения: $0,8^{\log_{0,8}2}+0,36$.	1. 1 2. 1,96 3. 1,36 4. 2,36
4	Найдите значение выражения: $7^{1+\log_7 5}$.	1. $\frac{5}{7}$ 2. 7 3. 5 4. 35
5	Укажите промежуток, содержащий корень уравнения $3^{4x+5} = 81$	1. (-1; 0] ; 2. (0; 3]; 3. (3; 4]; 4. (4;+∞);
6	Найдите произведение корней уравнения: $\lg(x^2+1)=1$	1. - 99; 2. - 9; 3. 33; 4. -33
7	Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\log_4(4-x)+\log_4 x = 1$	1. (-3; -1); 2. (0; 2); 3. [2; 3]; 4. [4; 8].
8	Найдите произведение корней уравнения: $\log_\pi(x^2+0,1)=0$	1. - 1,21; 2. - 0,9; 3. 0,81; 4. 1,21
9	Укажите промежуток, содержащий корень уравнения $4^{5x-8} = 64$	1. (- ∞; -3] ; 2. (-3; -2]; 3. (-2; 0]; 4. (0; 3];
10	Какое из следующих чисел входит в множество значений функции y = (1/8)x - 2	1. -1; 2. -6; 3. -2; 4. -3

11	Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения log0,4 (5 – 2x) - log0,4 2 = 1	1. (-∞; -2); 2. [-2; 1]; 3. [1; 2]; 4. (2; +∞).
12	Какое из следующих чисел входит в множество значений функции y = 11x + 11	1. 1; 2. 11; 3. 12; 4. 10;

Комплексные числа

№ п/п задания	Содержание тестового задания	Варианты ответов
1	Найти сумму комплексных чисел $z_1 = -3 - i$ и $z_2 = 1 + 2i$	1. -2+i 2. 2-i 3. 4+3i 4. -4-3i
2	Найти сумму комплексных чисел $z_1 = -\frac{1}{2} + \frac{3}{2}i$ и $z_2 = \frac{5}{2} - \frac{1}{2}i$	1. 1-i 2. 2-i 3. 2+i 4. 1+i
3	Действительная часть комплексного числа $(-2+i)^2$ равна…	1. 4-i 2. 4+i 3. 4+2i 4. 6+i
4	Найти сумму комплексных чисел $z_1 = \frac{7}{2} - i$ и $z_2 = \frac{1}{2} + 2i$	1. 1+i 2. 3 3. 4 4. 5
5	Найти модуль комплексного числа i	1. 1 2. 0 3. $\sqrt{2}$ 4. $\sqrt{8}$
6	Модуль комплексного числа $-2+i$	1. 1 2. $\sqrt{5}$ 3. $\sqrt{2}$ 4. $\sqrt{8}$
7	Найти модуль комплексного числа $1-i$	1. 1 2. $\sqrt{5}$ 3. $\sqrt{8}$ 4. $\sqrt{2}$
8	Найти модуль комплексного числа $-2-i$	1. $\sqrt{5}$ 2. $\sqrt{2}$ 3. 1 4. $\sqrt{8}$

Раздел 2. ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ

Тема 2.1, 2.2 Тригонометрические уравнения и неравенства.

Тема 2.3 Преобразование тригонометрических выражений

№ п/п задания	Содержание тестового задания	Варианты ответов
1	Найдите значение $\cos\alpha$, если $\sin\alpha$ = -0,8 и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.	1) -0,6 2) 0,6 3) 0,2 *4)* 0,36
2	Вычислите: $\sin 240^0 + \cos 150^0$.	1) $-\sqrt{3}$; 2) 0; 3) $\sqrt{3}$; 4) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
3	Вычислите: $\sin^2\frac{\pi}{8} + \cos^2\frac{3}{8}\pi + \sin^2\frac{5}{8}\pi + \cos^2\frac{7}{8}\pi$	1) 0; 2) $2\sqrt{2}$; 3) 2; 4) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
4	Упростите выражение $7\cos^2\alpha - 5 + 7\sin^2\alpha$.	1) $1 + \cos^2\alpha$ 2) 2 3) -12 4) 12.
5	Упростите выражение $-3\sin^2\alpha - 6 - 3\cos^2\alpha$.	1) 1 2) $2\cos\alpha$ 3) $\cos\alpha + \sin\alpha$ 4) -9 .
	Упростите: $\frac{\sin^2\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right)}{\sin\beta} - tg^2\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right)\cdot\sin(\pi - \beta)$	1) 1; 2) $tg\beta$; 3) -1; 4) 0
6	Упростите выражение $-4\sin^2\alpha + 5 - 4\cos^2\alpha$	1) 1 2) $1 + 8\sin^2\alpha$ 3) $1 + 8\cos^2\alpha$ 4) 9.
7	Решите уравнение $\cos x = -1$	1) π ; 2) 0; 3) $\frac{\pi}{2} + 2\pi n$, $n \in Z$; 4) $\pi + 2\pi n$, $n \in Z$

8	Решите уравнение sin x = 1.	1) n, $n \in Z$; 2) $\frac{\pi}{2}$; 3) $\frac{\pi}{2}+2\pi$ n, $n \in Z$; 4) π n, $n \in Z$.
9	Решите уравнение cos x = 1.	1) 2π n, $n \in Z$; 2) $\frac{\pi}{2}$; 3) $\frac{\pi}{2}+2\pi$ n ,$n \in Z$; 4) π n, $n \in Z$
10	Вычислите $\cos^2\frac{\pi}{12}-\sin^2\frac{\pi}{12}$	1) $-\frac{1}{2}$ 2) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ 3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 4) $\frac{1}{2}$
11	Решите уравнение $2\cos x=\sqrt{3}$.	1) $(-1)^n\frac{\pi}{3}+\pi n, n \in Z$ 3) $\pm\frac{\pi}{3}+2\pi n, n \in Z$ 2) $(-1)^n\frac{\pi}{6}+\pi n, n \in Z$ 4) $\pm\frac{\pi}{6}+2\pi n, n \in Z$

Раздел 3. ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ

Тема 3. 1 Степени, корни, логарифмы.

Тема 3.2. Функции, их свойства и графики.

№ п/п задания	Содержание тестового задания	Варианты ответов
1	Упростите выражение $\frac{\sqrt[3]{27c^3}}{\sqrt[9]{2^9c^9}}-1$.	1) $\frac{3}{2}$; 2) 0,5; 3) 2,5; 4) 1.
2	Упростите выражение $\sqrt[3]{\frac{\left(2a^2\right)^3}{27a^6}}-\frac{2}{3}$.	1) 0; 2) $-\frac{1}{3}$; 3) 1; 4) $\frac{1}{3}$.
3	Упростите выражение $\sqrt[4]{\frac{(3a^2)^4}{16a^8}}-\frac{1}{2}$.	1) 0; 2) 0,5; 3) $-\frac{1}{4}$; 4) 1
4	Упростите выражение $\frac{\sqrt[4]{16a^8}}{\sqrt[8]{3^8a^{16}}}+\frac{4}{3}$.	1) 1; 2) 2; 3) $\frac{5}{3}$ 4) 3
5	Найти значение выражения $\frac{12^5}{2^{10}\cdot 81}$	1) 1; 2) 3; 3) 2; 4) 4 .
7	Найдите значение выражения: $6+(0,8)^{\log_{0,8}1}$	1) 6,8 2) 6; 3) 7; 4) 5,2.
8	Найдите значение выражения: $7^{1+\log_7 5}$.	1) $\frac{5}{7}$ 2) 7 3) 5 4) 35
9	Найдите значение выражения: $\log_6 18 - \log_6 3 + 2$.	1) 3 2) 17 3) 8 4) 2

10	*Решите уравнение* $\sqrt{2x+8}=x$.	1) $-4;2$ 2) 2 3) $-2;4$ 4) 4
11	*Вычислите* $\left(2^{\frac{12}{5}}\cdot 2^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}$	1) 2 2) 4 3) 8 4) 9
12	Найдите область определения функции Y=$\sqrt{x-2}$.	1) [0; 2]; 2) [2; +∞); 3) (2; +∞); 4) (0; +∞).
13	Найдите область определения функции. Y=$\frac{x}{x-2}$	1) (-∞ ; 2) ν(2;+∞); 2) (-∞;- 2) 3) (2;+∞) ; 4) (-∞;2)
14	Найдите область значений функции $y=5^x-1$	1) (0; +∞); 2) *(1; +∞);* 3) *(-1; +∞);* 4) *(-∞; 1)*
15	Найдите область значений функции Y= $\log_3 x$ +2.	1) (-∞ ; +∞); 2) (2 ; +∞); 3) (0 ; +∞); 4) (-∞; 2].
16	Найдите область значений функции y=-x^4 +2.	1) [2;+∞) ; 2) [0;+∞) ; 3) (2;+∞) ; 4) (-∞;2] .
17	Сколько целых чисел содержит область определения функции $f(x)=\sqrt{\frac{5-x}{x-10}}$	1) 2 2) 3 3) 4 4) 5
18	*Вычислите* $\log_5 2{,}5+\log_5 50$	*1)* 1 *2)* 2 *3)* 3 *4)* 4
19	*Решите неравенство* $\frac{x^2-16}{x+2}\geq 0$.	*1)* $(-\infty;-4)\cup(-2;4)$ *2)* $(-4;-2)\cup(4;+\infty)$ *3)* $(-\infty;-4]\cup(-2;4]$ *4)* $[-4;-2)\cup[4;+\infty)$
20	*Решите неравенство* $6^{2x-3}<216$.	*1)* $(-\infty;3)$ *2)* $(-\infty;0)$ *3)* $(3;+\infty)$ *4)* $(0;+\infty)$
21	*Решите уравнение* $\log_{1/4}(x^2-3x)=-1$.	*1)* $-1;-4$ *2)* $1;4$ *3)* $-1;4$ *4)* $1;-4$
22	*Вычислите* $\frac{\sqrt[4]{144}}{\sqrt[4]{9}}$.	*1)* 2 *2)* 4 *3)* 6 *4)* 8

Раздел 4. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

№ п/п задания	Содержание тестового задания	Варианты ответов
1	Решите неравенство $7^x \geq 49$.	1) $(2;+\infty)$; 2) $[2; +\infty)$; 3) $[7;49]$; 4) $(-\infty; +\infty)$.
2	Решите неравенство $\frac{(x+2)^3(x-3)^2(x-4)}{(x-5)(x+1)} \leq 0$	1) $[-2; 3] \cup [4; 5)$; 2) $[-2; -1) \cup \{3\} \cup [4; 5)$; 3) $(-\infty; -1) \cup \{3\} \cup (4; 5]$; 4) $[-2; 3] \cup [4; 5)$.
3	Решите неравенство $\frac{(x-2)^5(x+3)^2(x-4)^4}{(x+5)^4(x-1)} > 0$.	1) $(-\infty; -5) \cup (-5 ; -3) \cup$ $(-3;1) \cup (2; 4) \cup (4; +\infty)$; 2) $(-\infty; 1) \cup (1; 2) \cup (4; +\infty)$; 3) $(-5; 1) \cup (2; 4)$.
4	Найдите все решения неравенства $\frac{(x+5)(x-8)}{(x+2)(x+4)} > 0.$	1) $x \in (-\infty;-8) \cup (2;4) \cup (5;+\infty)$; 2) $x \in (-8;2) \cup (4;5)$; 3) $x \in (-5;-4) \cup (-2;8)$; 4) $x \in (-\infty;-5) \cup (-4;-2) \cup (8;+\infty)$.
5	Найдите все решения неравенства $\frac{(x-5)(x+8)}{(x-2)(x-4)} < 0.$	1) $x \in (-\infty;-8) \cup (2;4) \cup (5;+\infty)$; 2) $x \in (-8;2) \cup (4;5)$; 3) $x \in (-5;-4) \cup (-2;8)$; 4) $x \in (-\infty;-5) \cup (-4;-2) \cup (8;+\infty)$.
6	Найдите все решения неравенства $\frac{(x+3)(x-7)}{(x+1)(x-6)} < 0.$	1). $x \in (-\infty;-3) \cup (-1;6) \cup (7;+\infty)$; 2) $x \in (-7;-6) \cup (1;3)$; 3) $x \in (-3;-1) \cup (6;7)$; 4) $x \in (-\infty;-7) \cup (-6;1) \cup (3;+\infty)$.
7	Найдите все решения неравенства $\frac{(x-3)(x+7)}{(x-1)(x+6)} > 0.$	1). $x \in (-\infty;-3) \cup (-1;6) \cup (7;+\infty)$; 2) $x \in (-7;-6) \cup (1;3)$; 3) $x \in (-3;-1) \cup (6;7)$; 4) $x \in (-\infty;-7) \cup (-6;1) \cup (3;+\infty)$.
8	Найдите все решения неравенства $\frac{(x+5)(x-8)}{(x+2)(x+4)} > 0.$	1) $x \in (-\infty;-8) \cup (2;4) \cup (5;+\infty)$; 2) $x \in (-8;2) \cup (4;5)$; 3) $x \in (-5;-4) \cup (-2;8)$; 4) $x \in (-\infty;-5) \cup (-4;-2) \cup (8;+\infty)$.
9	Найдите все решения неравенства $\frac{(x-5)(x+8)}{(x-2)(x-4)} < 0.$	1) $x \in (-\infty;-8) \cup (2;4) \cup (5;+\infty)$; 2) $x \in (-8;2) \cup (4;5)$; 3) $x \in (-5;-4) \cup (-2;8)$; 4) $x \in (-\infty;-5) \cup (-4;-2) \cup (8;+\infty)$.

10	Решите уравнение: $\sqrt{4-3x}=4$	1) -4; 2) 4; 3) 0; 4) 1
11	Решите уравнение $(2x-3)^2=(2x+5)^2$.	1) 3; 2) 2; 3) 1; 4) $-\frac{1}{2}$
12	Решите уравнение $\left(\frac{1}{7}\right)^{x-7}=7^{x-17}$	1) 7; 2) 17; 3) 1; 4) 12
13	Решите уравнение: $13^{11-x}=7^{11-x}$.	1) 11; 2) 10; 3) 6; 4) 1
14	Решите уравнение $\log_5(7-x)=2$	1) -18; 2) 14; 3) 25; 4) 6

Раздел 5. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Тема 5.1 Последовательности и пределы

№ п/п задания	Содержание тестового задания	Варианты ответов
1	Найти: $\lim\limits_{x\to 1}\frac{2}{x+2}$	1. не существует; 2. 0; 3. $\frac{2}{3}$; 4. $\frac{1}{2}$
2	Найти: $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1+x^3}{x^3+2x^2}$	1. 1; 2. 0; 3. -1; 4. ∞

3	Найти: $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{\sin 5x}{x}$	1. не существует; 2. 0 ; 3. ∞; 4. 5
4	Найти производную функции: $y = 2x^3 - 5x^2 + 7x + 4$	1. $\dfrac{2x+5}{x^2+5}$ 2. $6x^2 - 10x + 7$ 3. $2x^4 - 5x^3 + 7x^2 + 4x$ 4. $\dfrac{6}{x^2 \ln 2} - \dfrac{10}{x^2 \ln 5} + \dfrac{7}{x \ln 7}$
5	Найти производную функции: $y = \ln(x^2 + 5)$	1. $\dfrac{2x}{x^2+5}$ 2. $\lg(x^2 + 5)$ 3. $(2x+5)\lg(x^2+5)$ 4. $\dfrac{2x+5}{x^2+5}$
6	Найти производную функции: $y = \cos^2 x$	1. $-\sin 2x$ 2. $2\cos x$ 3. $-2\cos x$ 4. $\sin 2x$
7	Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \cos 2x$ в точке $x_0 = \dfrac{\pi}{4}$.	1. 1 2. 2 3. -1 4. -2
8	Найдите значение производной функции $y = \sqrt{x} \cdot \ln x$ в точке $x_0 = 1$.	1. 0 2. 1 3. 1,5 4. 2
9	Найдите точку максимума функции $y = x^4 + \dfrac{8}{3}x^3 - 6x^2 - 3$.	1. 0 2. 1 3. 2 4. 3
10	Найти интеграл: $\int (2\sin x + 3\cos x)dx$	1. $-2\cos x + 3\sin x + c$ 2. $2\cos x - 3\sin x + c$ 3. $-2\cos^2 x + 3\sin^2 x + c$ 4. $2\cos^2 x - 3\sin^2 x + c$

11	Найти интеграл: $\int (2x+1)^{20}dx$	1. $\frac{1}{42}(2x+1)^{21}+c$ 2. $\frac{1}{21}(2x+1)^{21}+c$ 3. $\frac{1}{20}(2x+1)^{19}+c$ 4. $\frac{1}{42}(2x+1)^{20}+c$
12	Найти интеграл: $\int (2x^3-5x^2+7x-3)dx$	1. $\frac{1}{2}x^4-\frac{5}{3}x^3+\frac{7}{2}x^2-3x+c$ 2. $6x-10x+7+c$ 3. $2x^4-5x^3+7x^2-3x+c$ 4. $2x^2-5x+7+c$
13	Вычислить определенный интеграл: $\int_0^1 x^2dx$	1. $\frac{1}{3}$ 2. $\frac{2}{3}$ 3. $\frac{1}{5}$ 4. 2
14	Вычислить определенный интеграл: $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x}$	1. $1-\frac{\sqrt{3}}{3}$ 2. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 3. 1 4. 0
15	Вычислить определенный интеграл: $\int_0^e \frac{\ln^2 x}{x}dx$	1. $\frac{1}{3}$ 2. $\frac{1}{2}$ 3. 3 4. $\frac{2}{3}$
16	Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y=x^2$ и $y=x$.	1. $\frac{1}{3}$

		2. $\frac{1}{2}$ 3. $\frac{1}{6}$ 4. $\frac{2}{3}$
17	Предел отношения приращения функции в точке x к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю называется…	1. производной функции 2. неопределенным интегралом 3. пределом функции 4. первообразной
18	Производная постоянной величины равна…	1. единице 2. самой постоянной 3. не существует 4. нулю
19	Определенный интеграл с одинаковыми пределами равен…	1. единице 2. бесконечности 3. нулю 4. указанному пределу
20	При перемене местами верхнего и нижнего пределов интегрирования определенный интеграл…	1. остается прежним 2. меняет знак 3. увеличивается в два раза 4. равен нулю
21	13. Если криволинейная трапеция, ограниченная линией $y = f(x) \geq 0$ и прямыми *y=0, x=a, x=b*, вращается вокруг оси *x*, то объем вращения вычисляется по формуле	1. $V = \pi\int_a^b y^2 dx$ 2. $V = \pi\int_a^b x^2 dx$ 3. $V = \pi\int_b^a y^2 dx$ 4. $V = \pi\int_b^a x^2 dx$
22	Если $y = f(x)(f(x) \geq 0)$, то площадь криволинейной трапеции, ограниченной этой линией, двумя прямыми *x=a и x=b* и отрезком оси абсцисс $a \leq x \leq b$, вычисляется по формуле	1. $S = \int_a^b f(x)dx$ 2. $S = \int_b^a f(x)dx$ 3. $S = \int f(x)dx$ 4. $S = f(x)\int_a^b dx$

Раздел 6. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ

№ п/п задания	Содержание тестового задания	Варианты ответов
1	Упорядоченное множество, отличающееся только порядком элементов, называется	1. перестановкой 2. размещением 3. сочетанием *4.* разностью
2	Упорядоченное подмножество из n элементов по m элементов, отличающиеся друг от друга либо самими элементами либо порядком их расположения, называется …	1. сочетанием 2. размещением 3. перестановкой 4. разностью
3	. … из n элементов по m называется любое подмножество из m элементов, которые отличаются друг от друга по крайней мере одним элементом.	1. перестановкой 2. размещением 3. сочетанием 4. разностью
4	Событие, которое обязательно произойдет, называется …	1. невозможным 2. достоверным 3. случайным 4. достоверным и случайным
5	Событие называется …, если оно не может произойти в результате данного испытания.	1. случайным 2. невозможным 3. достоверным 4. достоверным и случайным
6	Событие А и $\overline{A}$ называется …, если непоявление одного из них в результате данного испытания влечет появление другого.	1. совместимым 2. несовместимым 3. противоположным 4. несовместным и противоположным
7	Число перестановок определяется формулой	1. Pn=n! 2. $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$ 3. $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$ + n! 4. $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
8	Число сочетаний определяется формулой	1. $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ 2. $C_m^n = \frac{n!}{(n-m)!}$ 3. $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$

		4. $C_n^m = \dfrac{n!}{(n-m)!+n!}$
9	Вероятность достоверного события	1. больше 1 2. равна 1 3. равна 0 4. меньше 1
10	Вероятность невозможного события равна	1. больше 1 2. равна 1 3. равна 0 4. меньше 1
11	Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется	1. классической вероятностью 2. относительной частотой 3. физической частотой 4. геометрической вероятностью
12	Отношение меры области, благоприятствующей появлению события, к мере всей области называется	1. геометрической вероятностью 2. классической вероятностью 3. относительной частотой 4. физической частотой
13	.Вероятность появления события А определяется неравенством	1. $0<P(A)<1$ 2. $0\leq P(A)\leq 1$ 3. $0<P(A)\leq 1$ 4. нет верного ответа
14	Сумма вероятностей противоположных событий равна	1. 1 2. 0 3. -1 4. 2
15	Вероятность $P_A(B)$ называется	1. классической вероятностью 2. геометрической вероятностью 3. условной вероятностью 4. относительной частотой
16	Формула $P(A)=P(H_1)P_{H_1}(A)+P(H_2)P_{H_2}(A)+....+P(H_n)P_{H_n}(A)$ называется	1. формулой полной вероятности 2. формулой Бейеса 3. формулой Бернулли 4. формулой Ньютона

17	Вычислить A_6^4	1. 8 2. 12 3. 6 4. 16
18	Вычислить P_4	1. 4 2. 16 3. 24 4. 32
19	Случайной величиной называется переменная величина, которая в зависимости от исходов испытания принимает то или иное значение:	1. Не зависящее от случая 2. Зависящее от случая 3. Зависящее от переменной 4. Не зависящее от переменной
20	Случайная величина, принимающая различные значения, которые можно записать в виде конечной или бесконечной последовательности, называется:	1. Случайной величиной 2. Дискретной случайной величиной 3. Постоянной величиной 4. Переменной величиной
21	Сколько существует способов выбора троих человек из десяти?	1. 120 2. 720 3. 240 4. 1440
22	Сколько существует способов расстановки 5 книг на полке?	1. 220 2. 120 3. 5 4. 340
23	Сколькими способами можно из группы 25 человек случайным образом вызвать двух человек к доске?	1. 600 2. 200 3. 300 4. 350
24	Сколькими способами из 30 папок можно выбрать 4 нужные?	1. 43470 2. 21735 3. 14490 4. 7245
25	Сколькими способами из 80 студентов можно выбрать 5?	1. 24040016 2. 2345678 3. 24345 4. 45678
26	Сколькими способами можно из группы в 30 человек случайным образом вызвать одного человека к доске?	1. 120 2. 30 3. 60 4. 240

Раздел 7. ГЕОМЕТРИЯ

№ п/п задания	Содержание тестового задания	Варианты ответов
1	Сколько прямых можно провести через одну точку пространства?	1. Ни одной. 2. Одну. 3. Две. 4. Бесконечно много.
2	Сколько плоскостей можно провести через одну точку пространства?	1. Ни одной. 2. Одну. 3. Две. 4. Бесконечно много.
3	Сколько прямых можно провести через две точки пространства?	1. Ни одной. 2. Одну. 3. Две. 4. Бесконечно много.
4	Сколько плоскостей можно провести через две точки пространства?	1. Ни одной. 2. Одну. 3. Две. 4. Бесконечно много.
5	Сколько общих точек имеют две пересекающиеся плоскости?	1. Ни одной. 2. Одну. 3. Две. 4. Бесконечно много.
6	В каком случае центры трех шаров принадлежат одной плоскости?	1. Радиусы шаров совпадают. 2. Центры шаров принадлежат одной прямой. 3. Всегда. 4. Никогда.
7	Сколько плоскостей можно провести через три вершины куба?	1. Одну. 1. Три. 2. Шесть. 3. Бесконечно много
8	Какое наибольшее число прямых можно провести через различные пары из четырех точек пространства?	1. Четыре. 2. Пять. 3. Шесть. 4. Восемь.
9	Какое наибольшее число прямых можно провести через различные пары из пяти точек пространства?	1. 5; 2. 10; 3. 15; 4. 25.
10	Найдите число диагоналей прямоугольного параллелепипеда. 1) 2.	1. 2; 2. 4; 3. 6; 4. 8.
11	Найдите число диагоналей 6-угольной призмы.	1. 6: 2. 12; 3. 9; 4. 18.

12	Какой многоугольник лежит в основании пирамиды, имеющей 12 ребер?	1. Треугольник. 2. Четырехугольник. 3. Шестиугольник. 4. Двенадцатиугольник.
13	Какой многоугольник лежит в основании призмы, имеющей 36 ребер?	1. Шестиугольник. 2. Девятиугольник. 3. Двенадцатиугольник. 4. Тридцатишестиугольник.
14	Призма имеет 18 вершин. Какой многоугольник лежит в ее основании?	1. Треугольник. 2. Шестиугольник. 3. Девятиугольник. 4. Восемнадцатиугольник
15	Пирамида имеет 10 вершин. Какой многоугольник лежит в ее основании?	1. Пятиугольник. 2. Шестиугольник. 3. Восьмиугольник. 4. Девятиугольник.
16	Какое наименьшее число граней может иметь призма?	а) 3; б) 4; в) 5; г) 6; д) 9.
17	Какое из следующих утверждений верно?	а) параллелепипед состоит из шести треугольников; б) противоположные грани параллелепипеда имеют общую точку; в) диагонали параллелепипеда пересекаются в отношении 2:1, начиная от вершины нижнего основания; г) две грани параллелепипеда, не имеющие общего ребра, называются смежными; д) существуют тетраэдр и параллелепипед, у которых одинаковая площадь полной поверхности.
18	Дан куб АВСДА$_1$В$_1$С$_1$Д. Каково расположение прямых В$_1$Д$_1$ и АС ?	1. пересекаются ; 2. параллельны; 3. скрещиваются.
19	Измерениями прямоугольного параллелепипеда называются:	а) длины трёх произвольно взятых диагоналей; б) длины трёх равных рёбер параллелепипеда; в) длины трёх рёбер, имеющих общую вершину; г) длины диагоналей основания параллелепипеда; д) длины смежных сторон и диагонали параллелепипеда.

20	Три ребра параллелепипеда равны 3 м, 4 м и 5 м. Найдите сумму длин всех эго рёбер.	1. 12 м; 2. 18 м; 3. 24 м; 4. 48 м; 5. 36 м.

Тема 7.5 Координаты и векторы

№ п/п задания	Содержание тестового задания	Варианты ответов
1	Какое из следующих утверждений неверно?	а) длиной ненулевого вектора $\overrightarrow{AB}$ называется длина отрезка AB; б) нулевой вектор считается сонаправленным любому вектору; в) $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{AC}$; г) разностью векторов a и b называется такой вектор. сумма которого с вектором b равна вектору a; д) векторы называются равными, если равны их длины.
2	Упростите выражение: $\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{BB_1}+\overrightarrow{BA}+\overrightarrow{D_1B}+\overrightarrow{B_1D_1}+\overrightarrow{DC}$, если $ABCDA_1B_1C_1D_1$ - параллелепипед.	а) $\overrightarrow{AC}$; б) $\vec{0}$; в) $\overrightarrow{BB_1}$; г) $\overrightarrow{DC}$; д) $\overrightarrow{BA}$.
3	Какое из следующих утверждений верно?	а) сумма нескольких векторов зависит от того, в каком порядке они складываются; б) противоположные векторы равны; в) для нахождения разности векторов необходимо, чтобы они выходили из одной точки; г) произведение вектора на число является число; д) для любых векторов a и b не выполняется равенство a+b=b+a.
4	Ребро куба $ABCDA_1B_1C_1D_1$ равно 1. Найдите $\lvert\overrightarrow{DC_1}-\overrightarrow{DA_1}\rvert$.	а) 1; б) 2; в) $\sqrt{2}$; г) $\sqrt{3}$; д) $0,5\sqrt{2}$.

5	Какое из следующих утверждений неверно?	а) векторы называются компланарными, если при откладывании их от одной и той же точки они будут лежать в одной плоскости; б) если вектор c можно разложить по векторам a и b, т.е. представить в виде c=xa+yb, где x, y- некоторые числа, то векторы a, b, c компланарны; в) для сложения трёх некомпланарных векторов используют правило параллелепипеда; г) любые два вектора компланарны; д) любые три вектора некомпланарны.
6	Известно, что $\overrightarrow{AC} = x\overrightarrow{AB} + y\overrightarrow{AD}$. Тогда прямые AC и BD:	а) параллельны; б) пересекаются; в) скрещиваются; г) совпадают; д) выполняются все условия пунктов а-г.
7	Векторы p, a, b некомпланарны, если:	а) при откладывании из одной точки они не лежат в одной плоскости; б) два из данных векторов коллинеарны; в) один из данных векторов нулевой; г) p=a – b; д) p=a.
8	$ABCDA_1B_1C_1D_1$-параллелепипед. Какой из предложенных векторов будет компланарен с векторами $\overrightarrow{AB_1}$ и $\overrightarrow{AC}$?	а) $\overrightarrow{BB_1}$; б) $\overrightarrow{C_1B_1}$; в) $\overrightarrow{DB_1}$; г) $\overrightarrow{CB_1}$; д) $\overrightarrow{CC_1}$.
9	Известно, что $2\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}$, тогда векторы $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD}$ являются:	а) некомпланарными; б) сонаправленными; в) коллинеарными; г) нулевыми; д) компланарными.
10	Даны параллелограммы ABCD и $AB_1C_1D_1$. Тогда векторы $\overrightarrow{BB_1}$, $\overrightarrow{CC_1}$, $\overrightarrow{DD_1}$:	а) нулевые; б) равные; в) противоположные; г) компланарные; д) некомпланарные.

Вопросы к экзамену по дисциплине математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

Алгебра

Числа, корни и степени

1. Целые числа. Степень с натуральным показателем. Дроби, проценты, рациональные числа. Степень с целым показателем. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Свойства степени с действительным показателем.

Основы тригонометрии

2. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов .Синус и косинус двойного угла.

Логарифмы

3. Логарифм числа. Логарифм произведения, частного, степени. Десятичный и натуральный логарифмы, число е.

Преобразования выражений

4. Преобразования выражений, включающих арифметические операции. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени.

5. Преобразования тригонометрических выражений. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования. Модуль (абсолютная величина) числа.

Уравнения и неравенства

Уравнения

6. Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения.

7. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения.

8. Равносильность уравнений, систем уравнений. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.

9. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем.

10. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений

Неравенства

11. Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Показательные неравенства.

12. Системы линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, систем неравенств.

13. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов.

14. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.

Функции
Определение и график функции

15. Функция, область определения функции. Множество значений функции. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

16. Обратная функция. График обратной функции.

17. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат.

Элементарное исследование функций

18. Монотонность функций. Промежутки возрастания и убывания. Четность и нечетность функций. Периодичность функций. Ограниченность функций.

19. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.

Основные элементарные функции

20. Линейная функция, ее график. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график.

21. Квадратичная функция, ее график. Степенная функция с натуральным показателем, ее график.

22. Тригонометрические функции, их графики.

23. Показательная функция, ее график. Логарифмическая функция, ее график.

Начала математического анализа
Производная

24. Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Уравнение касательной к графику функции.

25. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций.

26. Вторая производная и ее физический смысл.

Исследование функций

27. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

28. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.

Первообразная и интеграл

29. Первообразные элементарных функций.

30. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Геометрия
Планиметрия

31. Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция.
32. Окружность и круг. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника.
33. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.

Прямые и плоскости в пространстве

34. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых.
35. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.
36. Параллельность плоскостей, признаки и свойства.
37. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трех перпендикулярах.
38. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.
39. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.

Многогранники

40. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма.
41. Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде.
42. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида.
43. Сечения куба, призмы, пирамиды.
44. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Тела и поверхности вращения

45. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.
46. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.
47. Шар и сфера, их сечения.

Измерение геометрических величин

48. Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности.
49. Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью.
50. Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника.
51. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными прямыми, параллельными плоскостями.
52. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы.

53. Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.

Координаты и векторы

54. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы.

55. Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число.

56. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

57. Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Элементы комбинаторики

58. Поочередный и одновременный выбор. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона.

Элементы статистики

59. Табличное и графическое представление данных.

60. Числовые характеристики рядов данных.

Элементы теории вероятностей

61. Вероятности событий.

62. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.