

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Блинова Светлана Павловна

Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 17.05.2021 09:50:28

Уникальный программный ключ:

1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb30237f3ab5c65

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Норильский государственный индустриальный институт»  
Политехнический колледж

**КОМПЛЕКТ  
контрольно-оценочных средств  
учебной дисциплины**

**«МАТЕМАТИКА»**

программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальностям среднего профессионального образования (СПО)

1 курс

13.02.01 Тепловые электрические станции

15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств  
(по отраслям)

21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

21.02.16 Шахтное строительство

23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

Комплект контрольно-оценочных средств учебной дисциплины «Математика» разработан на основе рабочей программы в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальностям среднего профессионального образования 13.02.01 Тепловые электрические станции, 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), 21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых, 21.02.16 Шахтное строительство, 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

Организация-разработчик: Политехнический колледж ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт»

Разработчик:  
У.М. Багомедова, преподаватель

Рассмотрен на заседании предметной комиссии  
естественнонаучных дисциплин

Председатель комиссии М. И. Олейник

Утвержден методическим советом политехнического колледжа ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт»

Протокол заседания методического совета № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Зам. директора по УР \_\_\_\_\_ С.П. Блинова

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.....	4
1.1 Формируемые компетенции.....	4
1.2 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.....	8
2 Контроль, и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)...	12
2.1 Формы и методы оценивания.....	16
3 Задания для оценки освоения учебной дисциплины.....	18

## 1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств (КОС)

### 1.1 Формируемые компетенции

КОС предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины математика.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

В результате освоения учебной дисциплины Математика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС следующими умениями, знаниями, которые формируют общие компетенции:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

### 1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний.

<b>Алгебра</b>
У1. Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения
У2. Находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах
У3. Выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций
У4. Вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции

У5. Определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках
У6. Строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций
У7. Использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин
У8. Находить производные элементарных функций
У9. Использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков
У10. Применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения
У11. Вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла
У12. Решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы
У13. Использовать графический метод решения уравнений и неравенств
У14. Изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными
У15. Составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах
<b>Геометрия</b>
У16. Распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями
У17. Описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении
У18. Анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве
У19. Изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач
У20. Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды
У21. Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов)
У22. Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы
У23. Проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач

## 2.1 Формы и методы оценивания

При изучении учебной дисциплины предусмотрены следующие виды текущего контроля знаний обучающихся:

тесты – контроль, проводимый после изучения материала, предполагает выбор и обоснование правильного ответа на вопрос;

устный опрос – контроль, проводимый после изучения материала в виде ответов на вопросы, позволяет не только проконтролировать знание темы урока, но и развивать навыки свободного общения, правильной устной речи;

письменный контроль – выполнением заданий по отдельным темам, позволяет выявить уровень усвоения теоретического материала и умение применять полученные знания на практике.

Итоговый контроль по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета.

Таблица 3 – Критерии оценки проверяемых умений

№	Тип (вид) задания	Проверяемые знания и умения	Критерии оценки
1	Тесты	Знание свойств степеней с действительным показателем; правил вычисления пределов функции в точке, на бесконечности; основ математического анализа; формул вычисления расстояния между двумя точками, координат середины отрезка; длина вектора, модуль вектора, вычисления угла между векторами	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 – 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
2	Математический диктант	Знание таблицы значений тригонометрических функций; основных тригонометрических тождеств; формул приведения; таблиц производных, правил дифференцирования; формул объема тел и поверхностей вращения	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 – 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
3	Устный опрос	Знание правил нахождения пределов функции, определения производной; алгоритмов вычисления площадей криволинейных трапеций	За правильный ответ ставится положительная оценка
4	Самостоятельная работа студентов	Знания и умения, формируемые при изучении темы (раздела)	Положительная оценка ставится при соблюдении правильности расчетов и построении графиков
5	Реферат	Знание правил оформления рефератов	«5» – выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, соблюдены требования к внешнему оформлению; «4» – имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в оформлении; «3» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены

			фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод; «2» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, реферат не представлен.
--	--	--	---

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля				
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация
	Форма контроля	Проверяемые У	Форма контроля	Проверяемые У	Форма контроля
<b>Алгебра</b> <b>Раздел 1 Развитие понятия о числе</b>		У1			<b>экзамен</b>
Тема 1.1 Целые и рациональные числа	<i>Самостоятельная работа<sup>1</sup>, письменный опрос</i>	У1			
<b>Раздел 2 Корни, степени и логарифмы</b>		У2 – У3	<i>Самостоятельная работа</i>	У2–У3	
Тема 2.1 Корни и степени	<i>Устный опрос, внеаудиторная самостоятельная работа</i>	У2			
Тема 2.2 Логарифмы	<i>Устный опрос, самостоятельная работа<sup>1</sup></i>	У2 – У3			
Тема 2.3 Преобразование выражений	<i>внеаудиторная самостоятельная работа</i>	У3			
<b>Раздел 3 Основы тригонометрии</b>		У2 – У3	<i>Самостоятельная работа</i>	У2–У3	
Тема 3.1 Основные тригонометрические тождества, формулы приведения	<i>Устный опрос, самостоятельная работа</i>	У2–У3			
Тема 3.2 Тригонометрические уравнения и неравенства	<i>Самостоятельная работа<sup>1</sup>, самостоятельная работа</i>	У3			
<b>Раздел 4 Функции, их свойства и графики</b>		У4 – У7			
Тема 4.1 Функции и их свойства	<i>Устный опрос, математический диктант</i>	У4 – У7			
Тема 4.2 Графики функций	<i>Устный опрос, внеаудиторная</i>	У4 – У7			



	<i>самостоятельная работа</i>					
<b>Раздел 5 Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции</b>		<b>У4 – У7</b>				
Тема 5.1 Определения функций, их свойства и графики	<i>Устный опрос, внеаудиторная самостоятельная работа<sup>1</sup></i>	У4 – У5				
Тема 5.2 Преобразования графиков	<i>Устный опрос, внеаудиторная самостоятельная работа</i>	У6 – У7				
<b>Раздел 6 Начала математического анализа</b>		<b>У1, У8 – У10</b>	<i>Самостоятельная работа</i>	<b>У8 – У9</b>		
Тема 6.1 Последовательности	<i>Устный опрос, внеаудиторная самостоятельная работа<sup>1</sup></i>	У1				
Тема 6.2 Пределы	<i>Устный опрос, аудиторная самостоятельная работа</i>	У1				
Тема 6.3 Понятие производной	<i>Устный опрос, математический диктант</i>	У8				
Тема 6.4 Производная сложной функции	<i>Устный опрос, аудиторная самостоятельная работа<sup>1</sup></i>	У8				
Тема 6.5 Приложения производной	<i>Устный опрос, аудиторная самостоятельная работа<sup>1</sup></i>	У9 – У10				<b>У8 – У25 ОК 1 – ОК9</b>
<b>Раздел 7 Первообразная и интеграл</b>		<b>У11</b>	<i>Самостоятельная работа</i>	<b>У11</b>		
Тема 7.1 Неопределенный интеграл	<i>Устный опрос, математический диктант</i>	У11				

Тема 7.2 Определенный интеграл	<i>математический диктант</i>	<i>У11</i>				
<b>Раздел 8 Уравнения и неравенства</b>		<b><i>У12 – У15</i></b>				
Тема 8.1 Уравнения	<i>Устный опрос, аудиторная самостоятельная работа</i>	<i>У12 – У15</i>				
Тема 8.2 Неравенства	<i>Устный опрос, аудиторная самостоятельная работа</i>	<i>У12 – У15</i>				
<b>Геометрия Раздел 9 Прямые и плоскости в пространстве</b>		<b><i>У16 – У18</i></b>				
Тема 9.1 Параллельность в пространстве	<i>Устный опрос, аудиторная самостоятельная работа<sup>1</sup></i>	<i>У16 – У18</i>				
Тема 9.2 Перпендикулярность в пространстве	<i>Устный опрос, аудиторная самостоятельная работа<sup>1</sup></i>	<i>У16 – У18</i>				
<b>Раздел 10 Многогранники</b>		<b><i>У19 – У20</i></b>	<i>Самостоятельная работа</i>	<b><i>У19</i></b>		
Тема 10.1 Многогранники	<i>математический диктант</i>	<i>У19 – У20</i>				
<b>Раздел 11 Тела и поверхности вращения</b>		<b><i>У19 – У20</i></b>				
Тема 11.1 Тела и поверхности вращения	<i>Устный опрос, аудиторная самостоятельная работа<sup>1</sup></i>	<i>У19 – У20</i>				
<b>Раздел 12 Измерения в геометрии</b>		<b><i>У21 – У23</i></b>				
Тема 12.2 Формулы объема	<i>Устный опрос, математический диктант</i>	<i>У21 – У23</i>				
<b>Раздел 13 Координаты и векторы</b>		<b><i>У1, У13, У18, У23</i></b>	<i>Самостоятельная работа</i>			
Тема 13.1 Координаты	<i>Устный опрос,</i>	<i>У1, У13</i>				

Тема 13.2 Векторы

*Устный опрос,  
внеаудиторная  
самостоятельная  
работа<sup>1</sup>*

У18, У23

2

Методические

указания

к

самостоятельной

работе

студент

### 3 Задания для оценки освоения учебной дисциплины

#### Тема 1.1. Целые и рациональные числа

#### Аудиторная самостоятельная работа.

#### 1. Найдите значение выражения

$$a) \frac{2,75 \div 1,1 + 3\frac{1}{3}}{2,5 - 0,4 \cdot \left(-3\frac{1}{3}\right)}$$

$$б) \left(1,4 - 3,5 \div 1\frac{1}{4}\right) \div 2,4 + 3,4 \div 2\frac{1}{8}$$

#### 2. Расположите числа в порядке возрастания

$$a) \sqrt{3}; -2; -1; \frac{\pi}{3}$$

$$б) 0, (2); \frac{7}{6}; -\frac{\sqrt{5}}{2}$$

#### 3. Укажите верные цифры в записи приближенного значения

$$a) 3,82 \pm 0,1$$

$$б) 1,980 \cdot 10^4 \pm 0,001 \cdot 10^4$$

#### Тема 2.1. Корни и степени

#### Математический диктант

#### 1. Представить в виде степени с рациональным показателем:

$$a) \sqrt{a} =$$

$$b) \sqrt[3]{a} =$$

$$c) \sqrt{a^3} =$$

$$d) \sqrt[3]{a^4} =$$

#### 2. Упростить:

$$a) (a^4)^{\frac{3}{4}} \cdot a^{-2} =$$

$$b) \left( \left( \frac{a^6}{b^{-3}} \right)^4 \right)^{\frac{1}{12}} =$$

$$c) \sqrt{4+2\sqrt{3}} \cdot \sqrt{4-2\sqrt{3}} =$$

3. Вычислить:

$$a) \frac{15^{\frac{2}{3}} \cdot 3^{\frac{7}{3}}}{5^{-\frac{1}{3}}} =$$

$$b) \left(\frac{4}{5}\right)^{-2} - \left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{3}} + 4 \cdot 79^0 =$$

$$c). \quad 27^{\frac{2}{3}} + 9^{-1} =$$

$$d) \left(2\frac{10}{27}\right)^{-\frac{2}{3}} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^2 =$$

### Тема 2.2.

#### Аудиторная самостоятельная работа

1. Вычислить:

$$\log_2 16 =$$

$$\log_3 \frac{1}{9} =$$

$$1). \quad \log_{0,5} 4 =$$

$$\log_7 \frac{\sqrt[3]{7}}{49} =$$

$$5^{\log_5 16} =$$

$$2^{3\log_2 3} =$$

$$2). \quad \log_3 \log_2 8 =$$

$$\lg 5 + \lg 20 =$$

$$\log_8 12 - \log_8 15 + \log_8 20 =$$

$$3). \quad \frac{\log_3 16}{\log_3 2} =$$

$$\frac{1}{2} \log_7 36 - \log_7 14 - 3 \log_7 \sqrt[3]{21} =$$

2. Решить уравнение:

1).  $\log_3(x-1) = 2$ . \_\_\_\_\_

2).  $\log_2 x - 2\log_{\frac{1}{2}} x = 9$ . \_\_\_\_\_

3).  $\log_7(4x-6) = \log_7(2x-4)$ . \_\_\_\_\_

4).  $\log_2^2 x - \log_2 x^2 - 3 = 0$ . \_\_\_\_\_

3. Решить неравенство:

1).  $\log_3(x-4) \leq \log_3 5$ . \_\_\_\_\_

2).  $\log_{\frac{1}{5}}(2-x) \geq -1$ . \_\_\_\_\_

3).  $\lg x \geq 2 - \lg 4$ . \_\_\_\_\_

4).  $\log_{15}(x-3) + \log_{15}(x-5) \leq 1$ . \_\_\_\_\_

5).  $\log_{0,3}(2x+5) \geq \log_{0,3}(x+1)$ . \_\_\_\_\_

**Тема 3.1. Основные тригонометрические тождества, формулы приведения**

**Математический диктант**

1. Синусом острого угла прямоугольного треугольника называется.....

\_\_\_\_\_

2. Косинусом острого угла прямоугольного треугольника называется .....

\_\_\_\_\_

3. Тангенсом острого угла прямоугольного треугольника называется .....

\_\_\_\_\_

4. Котангенсом острого угла прямоугольного треугольника называется ....

\_\_\_\_\_

5. Заполнить недостающие данные таблицы на основании градусной и радианной меры углов.

Градусы	30		60			120	210			270		360
Радианы		$\frac{\pi}{4}$		$\frac{\pi}{2}$	$\pi$			$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{6\pi}{5}$		$\frac{7\pi}{6}$	

6. Синусом любого угла  $\alpha$  называется .....

7. Косинусом любого угла  $\alpha$  называется .....

8. Определить знак выражения:

А).  $\cos 137^\circ \cdot \sin 215^\circ \cdot \operatorname{tg} 312^\circ$

Б).  $\sin \frac{2\pi}{3} \cdot \operatorname{ctg} \frac{3\pi}{4} \cdot \cos \frac{5\pi}{4}$ .

9. Вычислить  $\sin \alpha, \cos \alpha, \operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

### Тема 3.2. Тригонометрические уравнения и неравенства

#### Аудиторная самостоятельная работа

1. Решить уравнения:

а).  $\sin 2x = -1$ . \_\_\_\_\_

б).  $\cos(x + \frac{\pi}{3}) = 0$ . \_\_\_\_\_

в).  $3\operatorname{tg} x - \sqrt{3} = 0$ . \_\_\_\_\_

г).  $2\cos x - 1 = 0$ . \_\_\_\_\_

д).  $\sin 3x \cos x = \cos 3x \sin x$ . \_\_\_\_\_

е).  $4\sin x \cos x - 1 = 0$ . \_\_\_\_\_

ж).  $(4 \sin 3x - 1)(2 \sin x + 5) = 0$ .

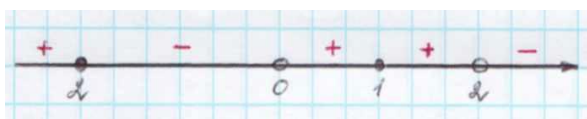
з).  $2 \cos^2 x + \cos x - 6 = 0$ .

**Тема 4.1. Функции, их свойства**

**Математический диктант**

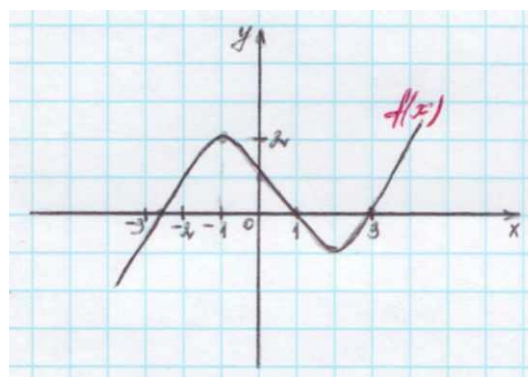
**Вариант № 1**

1. Производная функции  $f(x)$  на отрезке  $[-2; 8]$  меняет свой знак в точке  $x = 0$ , при этом  $f'(0) > 0$ . Поэтому данная функция на промежутке ... возрастает, а убывает на промежутке ... .
2. Если  $f'(x) > 0$  для всех  $x \in D(f)$ , то функция является ... .
3. Из данных функций  $f(x) = 3x + \cos x$ ;  $g(x) = x^2 + 5x + \cos 2x$ ;  $h(x) = -3 \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - 4x + \pi$  убывающей является ... .
4. Знак производной функции  $g(x)$  изменяется по схеме:

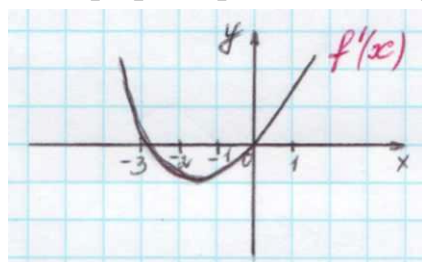


- функция  $g(x)$  убывает на промежутках ...
- функция  $g(x)$  возрастает на промежутках ...
- функция  $g(x)$  имеет точки максимума ...

5. Дан график функции  $f(x)$ :
  - $f'(x) > 0$  на промежутках ...
  - $f'(x) < 0$  на промежутках ...
  - точки максимума функции  $f(x)$  ...
  - точки минимума функции  $f(x)$  ... .



6. Дан график производной функции  $f(x)$



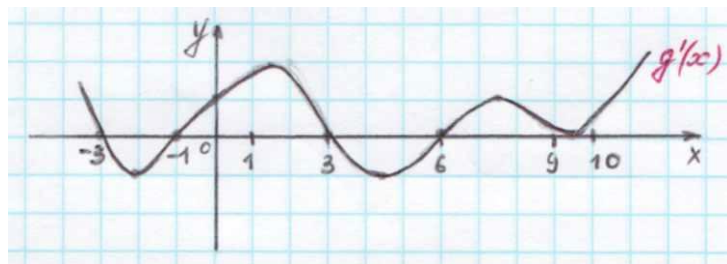
тогда функция  $f(x)$  возрастает ..., убывает ... .  
Точки экстремума функции  $f(x)$  ...



7. Дан график производной функции  $g(x)$ :

точки максимума функции  $f(x)$  ...

точки минимума функции  $f(x)$  ...



8. Функция  $h(x) = -\frac{1}{x^3}$  ... точек экстремума, так как ...

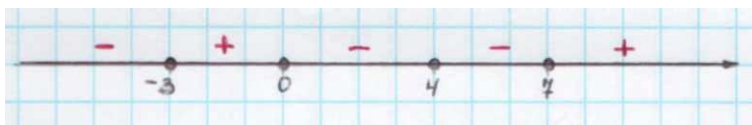
### Вариант № 2

1.. Производная функции  $f(x)$  на отрезке  $[-4; 2]$  меняет свой знак в точке  $x = -1$ , при этом  $f'(-1) < 0$ . При этом данная функция на промежутке ... возрастает, а убывает на промежутке ...

2. Если  $f'(x) < 0$  для всех  $x \in D(f)$ , то функция является ...

3. Из данных функций  $f(x) = 2x + \sin x$ ;  $g(x) = x^3 + 4x$ ;  $h(x) = -x^2 - 7x + \pi$ , возрастающей является ...

4. Знак производной функции  $g(x)$  изменяется по схеме:

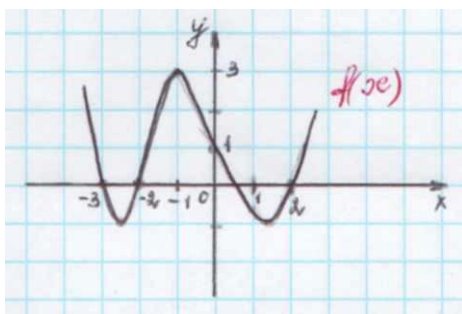


функция  $g(x)$  убывает на промежутках ...

функция  $g(x)$  возрастает на промежутках ...

функция  $g(x)$  имеет точки минимума ...

5. Дан график функции  $f(x)$ :



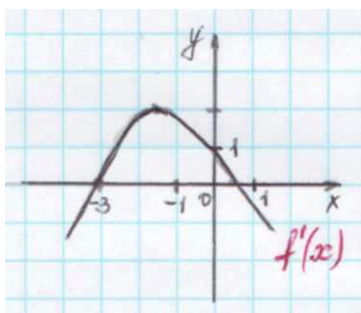
$f'(x) > 0$  на промежутках ...

$f'(x) < 0$  на промежутках ...

точки максимума функции  $f(x)$  ...

точки минимума функции  $f(x)$  ...

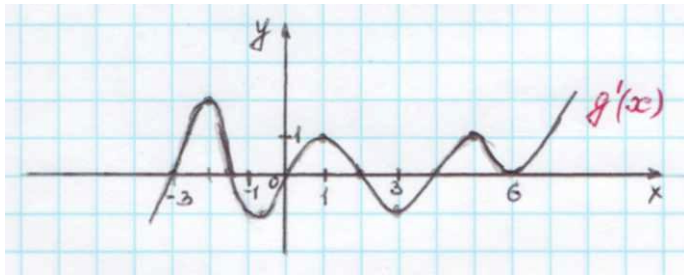
6. Дан график производной функции  $f(x)$ :



тогда функция  $f(x)$  возрастает ..., убывает ... . Точки экстремума функции  $f(x)$

...

7. Дан график производной функции  $g(x)$ :



точки максимума функции  $g(x)$  ...  
 точки минимума функции  $g(x)$  ...

8. Функция  $h(x) = \frac{1}{2x^2}$  ... точек экстремума, так как ...

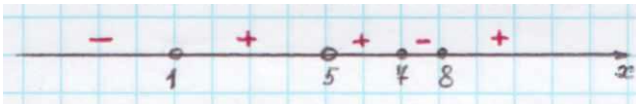
### Вариант № 3

1. Производная функции  $f(x)$  на отрезке  $[1;5]$  меняет свой знак в точке  $x=3$ , при этом  $f'(3) > 0$ . Поэтому на промежутке ... возрастает, а убывает на промежутке ...

2. Если  $f'(x) > 0$  для всех  $x \in D(f)$ , то функция является ... .

3. Из данных функций  $f(x) = 2x + \cos x$ ;  $g(x) = x^2 + 3x + \cos 2x$ ;  $h(x) = -3\sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) - 2x$  убывающей является ... .

4. Знак производной функции  $g(x)$  изменяется по схеме:

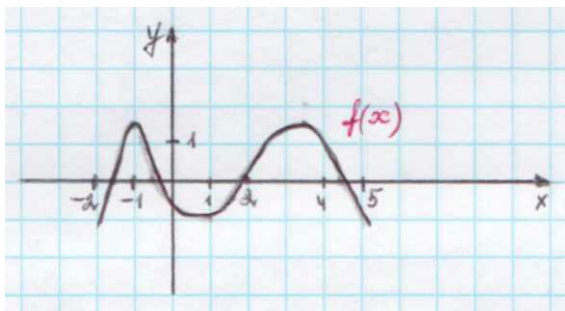


функция  $g(x)$  убывает на промежутке ...

функция  $g(x)$  возрастает на промежутке ...

функция  $g(x)$  имеет точки максимума ...

5. Дан график функции  $f(x)$ :

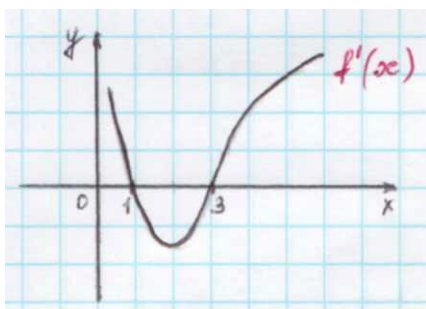


$f'(x) > 0$  на промежутках ...

$f'(x) < 0$  на промежутках ...

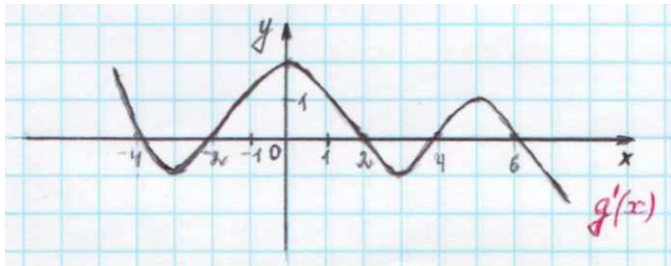
точки минимума функции  $f(x)$  ...

6. Дан график производной функции  $f(x)$ :



тогда функция  $f(x)$  возрастает ..., убывает ... .  
 Точки экстремума функции  $f(x)$  ...

7. Дан график производной функции  $g(x)$ :

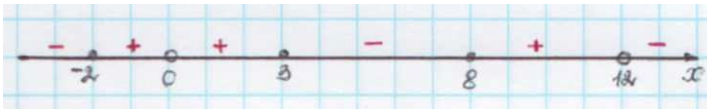


точки максимума функции  $g(x)$  ...  
 точки минимума функции  $g(x)$  ...

8. Функция  $h(x) = x^2 - 2x + 1$  ... точек экстремума, так как ...

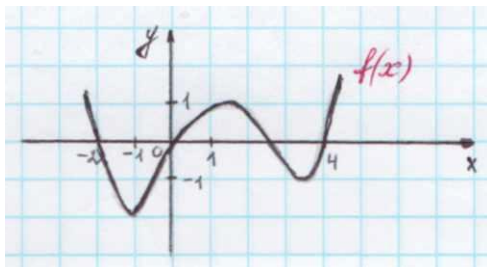
### Вариант № 4

1. Производная функции  $f(x)$  на отрезке  $[-3; 4]$  меняет свой знак в точке  $x = 0$ , при этом  $f'(0) < 0$ . Поэтому данная функция на промежутке ... возрастает, а убывает на промежутке ... .
2. Если  $f'(x) < 0$  для всех  $x \in D(f)$ , то функция является ... .
3. Из данных функций  $f(x) = 2x + \sin x$ ;  $g(x) = x^3 + 3x$ ;  $h(x) = -x^2 - 5x + 8$  возрастающей является ...
4. Знак производной функции  $g(x)$  изменяется по схеме:



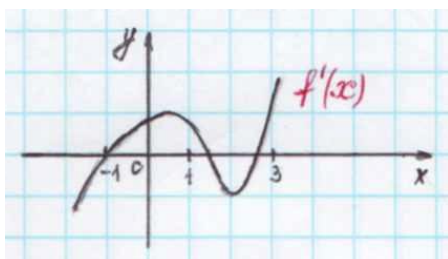
функция  $g(x)$  убывает на промежутке ...  
 функция  $g(x)$  возрастает на промежутке ...  
 функция  $g(x)$  имеет точки минимума ...

5. Дан график функции  $f(x)$ :



$f'(x) > 0$  на промежутках ...  
 $f'(x) < 0$  на промежутках ...  
 точки максимума функции  $f(x)$  ...

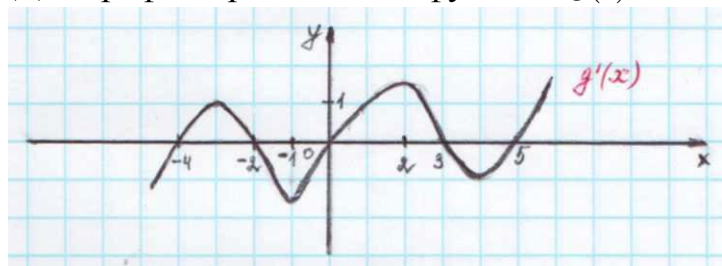
6. Дан график производной функции  $f(x)$ :



тогда функция  $f(x)$  возрастает ..., убывает ... .  
 Точки экстремума функции  $f(x)$  ...

7. Дан график производной функции  $g(x)$ :

точки максимума функции  $g(x)$   
 точки минимума функции  $g(x)$  ...



8. Функция  $h(x) = x^3 - \frac{2}{x}$  ... точек экстремума, так как ...

### Тема 4.2. Графики функций

#### внеаудиторная самостоятельная работа

Перечислите свойства функции и постройте ее график

а)  $y = 0.7^x$

б)  $y = 2.5^x$

в)  $y = \log_3 x$

г)  $y = \log_{\frac{1}{3}} x$

д)  $y = x^{\sqrt{3}}$

### Тема 6.2. Пределы

#### Аудиторная самостоятельная работа

1. Найдите предел функции

а)  $\lim_{x \rightarrow -1} (x^3 + 2x - 7)$

б)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{x-1}}$

в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x^2-9}$

г)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 9x + 20}$

2. Является ли функция непрерывной в точках  $x_1 = 0$ ;  $x_2 = -1$ ; если

а)  $f(x) = x^4 - x + 1$

б)  $f(x) = \begin{cases} x+1 \\ x^2 - x \end{cases}$

3. Найдите промежутки непрерывности функции

а)  $f(x) = x^3 - 2x$

б)  $f(x) = \frac{x^3 + 10}{3x + x^2}$

### Тема 6.3.

#### Математический диктант

1. Производной функции  $f(x)$  в точке  $x$  называется.....

---

2. Найти производную функции

- |             |                      |                      |
|-------------|----------------------|----------------------|
| 1. $x^6$    | 4. $x^{-7}$          | 7. $x^{\frac{2}{7}}$ |
| 2. $x^{13}$ | 5. $\frac{1}{x^5}$   | 8. $\sqrt[4]{x}$     |
| 3. $x^{-3}$ | 6. $x^{\frac{1}{3}}$ | 9. $\sqrt[3]{x^2}$   |

3. Найти  $f'(x_0)$ , если

1).  $f(x) = x^5$ ,  $x_0 = 2$ ; \_\_\_\_\_

2).  $f(x) = x^{-3}$ ,  $x_0 = \frac{1}{2}$ ; \_\_\_\_\_

3).  $f(x) = \sqrt{x}$ ,  $x_0 = 4$ ; \_\_\_\_\_

4).  $f(x) = \sqrt{5-4x}$ ,  $x_0 = 1$ . \_\_\_\_\_

### **Тема 6.4. Производная сложной функции**

#### **Аудиторная самостоятельная работа**

1. Найти производную функции:

1).  $x^3 + x$  \_\_\_\_\_

2).  $8x^2 - 16$  \_\_\_\_\_

3).  $x^3 + \frac{1}{x^2}$  \_\_\_\_\_

4).  $2\sqrt[4]{x} - \sqrt{x}$  \_\_\_\_\_

5).  $(x^2 - x)(x^3 + x)$  \_\_\_\_\_

6).  $(x+2)\sqrt[3]{x}$  \_\_\_\_\_

7).  $\frac{x^5 + x^3 + x}{x+1}$  \_\_\_\_\_

8).  $(2x-3)^4(3x^2 + 2x + 1)$  \_\_\_\_\_

9).  $\sin x - e^x + \ln x$  \_\_\_\_\_

10).  $(\operatorname{tg} x + \frac{1}{x})(\cos x - 8^x)$  \_\_\_\_\_

11).  $\sin 3x - \sqrt{5x+2} - \frac{1}{3-2x}$  \_\_\_\_\_

12).  $\frac{1 + \cos x}{\sin x}$  \_\_\_\_\_

**Тема 6.5. Приложения производной**

**аудиторная самостоятельная работа**

2. Найти угол между касательной к графику функции  $f(x) = \sin x$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{4}$ . \_\_\_\_\_

3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x - 3x^2$  в точке абсциссой  $x_0 = 2$ . \_\_\_\_\_

4. Найти точки экстремума функции  $y = x^4 - 8x^2 + 3$ . \_\_\_\_\_

**Тема 7.1. Неопределенный интеграл**

**Математический диктант**

1. Функция  $F(x)$  называется первообразной для функции  $f(x)$  на некотором промежутке, если.....

2. Заполните таблицу первообразных

Функция	Первообразная	Функция	Первообразная
$x^n, n \neq -1$		$\sin x$	
$\frac{1}{x}$		$\cos x$	
$\ell^x$		$(kx + b)^n$	
$a^x$		$\frac{1}{\cos^2 x}$	

## Тема 7.2. Определенный интеграл

### математический диктант

1. Криволинейной трапецией называется.....

---

4. Вычислить:

1).  $\int_1^3 2x dx =$  \_\_\_\_\_

2).  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx =$  \_\_\_\_\_

3).  $\int_2^3 (1-x)^3 dx =$  \_\_\_\_\_

4).  $\int_1^4 \frac{5\sqrt{x}}{x} dx =$  \_\_\_\_\_

5. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = 0,5x^2, \quad y = x.$$

---

6. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс

криволинейной трапеции, ограниченной линиями

$$y = 2x + 1, \quad x = 0, \quad x = 2, \quad y = 0.$$

## Тема 8.1. Уравнения

### аудиторная самостоятельная работа

Решить уравнение

а)  $\frac{1}{3}x - \frac{3}{4} = 0$

б)  $\frac{x+2}{4} + \frac{3x-2}{2} = 1$

в)  $\frac{3x-5y}{3} - \frac{x+2y}{6} = 10$

г)  $\frac{x(2x-3)}{2} + \frac{(3x-1)^2}{5} - \frac{(x+3)^2}{5} = 1$

$$\text{Г)} \frac{6}{x^2-9} + \frac{13-x}{3+x} - \frac{3}{x+3} + \frac{2}{3-x} = 0$$

$$\text{Д)} 4x^2 - 65x^2 + 16 = 0$$

$$\text{е)} \sqrt{x+2} = x-4$$

$$\text{ж)} \sqrt{x^2+5x+1} = 2x-1$$

$$\text{з)} \sqrt{5x+20} - \sqrt{x+8} = 2$$

Решить систему уравнений

$$\text{а)} \begin{cases} 3x+5y=14 \\ 2x-4y=-20 \end{cases}$$

Составить квадратное уравнение с корнями:

$$\text{а)} -2$$

$$\text{б)} \frac{1}{2}; -1$$

Решить системы уравнений.

$$1. \begin{cases} x-3y=8, \\ 2x-y=6. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x-y=4, \\ yx+y^2=6. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} \frac{1}{x}+y=-\frac{1}{2}, \\ y^2-\frac{3}{x^2}=\frac{1}{4}. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} x^4+x^2y^2=20, \\ y^4+y^2x^2=5. \end{cases}$$

## **Тема 8.2.Неравенства**

### **аудиторная самостоятельная работа**

Решить неравенство

$$\text{а)} \frac{37-2x}{3} + x \leq \frac{3x-8}{4} - 9$$

$$\text{б)} 8x^2 + (x+1)^2 > (2-3x)^2 + 4$$

$$\text{в)} x^2 - 8x - 20 \leq 0$$

$$\text{г)} -4x^2 + 13x + 12 > 0$$



д)  $\frac{5x+8}{7-3x} \geq 0$

е)  $\sqrt{2x+3} \geq 3$

ж)  $\sqrt{1-4x} < 5$

з)  $\sqrt{x+3} < x+1$

**Тема 9.1. Параллельность в пространстве**  
**Аудиторная самостоятельная работа**

<b>1 вариант</b>	<b>2 вариант</b>
<p>1. Треугольник ABC и квадрат AEFC не лежат в одной плоскости. Точки K и M - середины отрезков AB и BC соответственно.</p> <p>а) Докажите, что <math>KM \parallel EF</math></p> <p>б) Найдите KM, если <math>AE=8\text{см}</math>.</p>	<p>1. Квадрат ABCD и трапеция KMLN не лежат в одной плоскости. Точки A и D - середины отрезков KM и NL соответственно.</p> <p>а) Докажите, что <math>KL \parallel BC</math>.</p> <p>б) Найдите BC, если <math>KL=10\text{см}</math>, <math>MN=6\text{см}</math>.</p>
<p>2. Плоскость <math>\alpha</math> проходит через основание AD трапеции ABCD. Точки E и F - середины отрезков AB и CD соответственно. Докажите, что <math>EF \parallel \alpha</math>.</p>	<p>2. Плоскость <math>\alpha</math> проходит через сторону AC треугольника ABC. Точки D и E - середины отрезков AB и BC соответственно. Докажите, что <math>DE \parallel \alpha</math>.</p>

**Тема 9.2. Перпендикулярность в пространстве**  
**Аудиторная самостоятельная работа**

<b>1 вариант</b>	<b>2 вариант</b>
<p>1. Отрезок AB не пересекает плоскость <math>\alpha</math>. Через точки A и B проведены прямые, перпендикулярные плоскости <math>\alpha</math> и пересекающие её в точках <math>A_1</math> и <math>B_1</math> соответственно.</p> <p>Найдите AB, если <math>A_1B_1=12\text{см}</math>, <math>AA_1=6\text{см}</math>, <math>BB_1=11\text{см}</math></p>	<p>Найдите <math>A_1B_1</math>, если <math>AB=13\text{см}</math>, <math>AA_1=3\text{см}</math>, <math>BB_1=8\text{см}</math></p>
<p>2. Через вершины A и B прямоугольника ABCD проведены параллельные прямые <math>A_1A</math> и <math>B_1B</math>, не лежащие в плоскости прямоугольника. Известно, что <math>A_1A \perp AB</math> и <math>A_1A \perp AD</math>.</p> <p>Найдите <math>B_1B</math>, если <math>B_1D=25\text{см}</math>, <math>AB=12\text{см}</math>, <math>AD=16\text{см}</math></p>	<p>2. Через вершины A и B ромба ABCD проведены параллельные прямые <math>A_1A</math> и <math>B_1B</math>, не лежащие в плоскости ромба. Известно, что <math>B_1B \perp BC</math> и <math>B_1B \perp AB</math>.</p> <p>Найдите <math>AA_1</math>, если <math>A_1C=13\text{см}</math>, <math>BD=16\text{см}</math>, <math>AB=10\text{см}</math></p>

**Тема 10.1. Многогранники**  
**Математический диктант**

**1. Заполнить таблицу**

<b>№</b>	<b>Наименование многогранника</b>	<b>V</b>	<b>P</b>	<b>G</b>	<b>Эйлера характеристика</b>
<b>1</b>	<b>Тетраэдр</b>				
<b>2</b>	<b>Параллелепипед</b>				
<b>3</b>	<b>Куб</b>				
<b>4</b>	<b>n-угольная пирамида</b>				
<b>5</b>	<b>n-угольная призма</b>				

**2. Закончите предложения:**

- 1) Высотой призмы называется...
- 2) Диагональю призмы называется...
- 3) Диагональным сечением призмы называется...
- 4) Параллелепипедом называется...
- 5) Прямоугольным параллелепипедом называется...
- 6) Кубом называется прямоугольный параллелепипед, у которого...
- 7) Пирамидой называется...
- 8) Правильной пирамидой называется...

**Тема 11.1. Тела и поверхности вращения**  
**Аудиторная самостоятельная работа**

**1 вариант**

- 1) Радиус основания цилиндра равен 5 см, а высота цилиндра равна 6 см. Найдите площадь сечения, проведенного параллельно оси цилиндра на расстоянии 4 см от неё.
- 2) Радиус шара равен 17 см. Найдите площадь сечения шара, удаленного от его центра на 15 см.
- 3) Радиус основания конуса равен 3 см, а высота 4 см. Найдите образующую и площадь осевого сечения.

**2 вариант**

- 1) Высота цилиндра 8 дм, радиус основания 5 дм. Цилиндр пересечен плоскостью параллельно оси так, что в сечении получился квадрат. Найдите расстояние от этого сечения до оси цилиндра.
- 2) Радиус сферы равен 15 см. Найдите длину окружности сечения, удаленного от центра сферы на 12 см.
- 3) Образующая конуса длиной 4 см наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найдите высоту конуса и площадь осевого сечения

## Тема 12.1. Формулы объема

Математический диктант:  
заполнить таблицу

№	Наименование многогранника	Формула объема
1	призма	
2	пирамида	
3	Усеченная пирамида	
4	цилиндр	
5	конус	
6	Усеченный конус	
7	шар	
8	шаровой слой	
9	шаровой сегмент	
10	шаровой сектор	

## Тема 13.2. Векторы внеаудиторная самостоятельная работа

- 1) Даны точки А (-3;2; -1), В (2;-1;-), С (1;-4;3), Д (-1;2;2).
- 2) Найдите  $|2\vec{AB} + 3\vec{CD}|$
- 3) Найдите косинус угла между векторами  $\vec{AD}$  и  $\vec{BC}$
- 4) При каком значении К векторы  $\vec{a}(6-K; K; 2)$  и  $\vec{b}(-3;5+5K;-9)$  перпендикулярны ?
- 5) При каком значении а векторы  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$  коллинеарны, если А (-2;-1;2), В (4;-3;6), С (-1; а-1;1), Д (-4;-1;а) ?
- 6) Дано:  $|\vec{a}| = 4$ ;  $|\vec{b}| = 1$ ,  $\angle(\vec{a};\vec{b}) = 60^\circ$ . Найдите  $\cos \alpha$ , где  $\alpha$  – угол между векторами  $\vec{a} - \vec{b}$  и  $\vec{b}$ .

## Примерные вопросы и задания к экзамену по математике за I семестр I курса.

### БИЛЕТ 1.

1. Свойства степени с рациональным показателем.
2. Решить уравнение  $\sqrt[3]{3^{3x+1}} - \sqrt{3^{x+5}} = 0$
3. Решите неравенство  $\sin 4x > 1/2$

### БИЛЕТ 2.

1. Свойства арифметического квадратного корня.
2. Решить уравнение  $2^{x+3} - 2^x = 112$
3. Решите неравенство  $\cos 2x > 1/2$

### БИЛЕТ 3.

1. Свойства корней n-ой степени.

2. Решить уравнение  $\left(\frac{1}{64}\right)^x = \frac{1}{8}$

3. Решите неравенство  $\cos x > -1/2$

### БИЛЕТ 4.

1. Радианная и градусная меры углов.
2. Решить уравнение  $3^{3x+1} - 2 \cdot 3^{3x} = 27$
3. Решите неравенство  $\sin 2x < \sqrt{3}/2$

### БИЛЕТ 5.

1. Основные тригонометрические тождества.

2. Решить уравнение  $(0,1)^{5x-8-x^2} = 100$

3. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} x - 2y = 2, \\ 2xy = 3. \end{cases}$$

### БИЛЕТ 6.

1. Формулы двойного аргумента.
2. Решить уравнение  $3 \cdot 2^x - 2^{x-1} + 5 \cdot 2^{x-2} = 120$
3. Решить неравенство Решить неравенство  $5^{x^2} < 25^{2,5x-3}$

### БИЛЕТ 7.

1. Основные свойства функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ .
2. Решить уравнение  $\sqrt{2x+3} - \sqrt{x+1} = 1$
3. Решить уравнение  $3^{x^2+4x} = 243$

### БИЛЕТ 8.

1. Функция  $y = a^x$ , ее свойства и график.
2. Решить уравнение  $\sqrt{x-2} - \sqrt{x-5} = 1$

3. Вычислить  $3^{-2} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} + 4^0 \cdot 81^{\frac{3}{4}}$ .

**БИЛЕТ 9.**

1. Формулы приведения.

2. Вычислить  $49^{-\frac{1}{2}} \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^{-2} + 2^{-1} \cdot (-2)^{-2}$

3. Решить уравнение  $7,5^{(x-1)(x+5)} = 1$

**БИЛЕТ 10.**

1. Свойства и график квадратичной функции  $y = ax^2 + bx + c$ .

2. Решить неравенство  $\left(\frac{3}{4}\right)^{x^2} \geq \left(\frac{4}{3}\right)^{2x-3}$

3. Решить уравнение  $3 \cos^2 x - \sin x - 1 = 0$

**БИЛЕТ 11.**

1. Свойства и график функции  $y = \sqrt{x}$ .

2. Решить уравнение  $\sqrt{x+3} + \sqrt{3x-3} = 10$

3. Решить неравенство  $\frac{x^2 - 49}{x + 3} > 0$

**БИЛЕТ 12.**

1. Алгоритм решения квадратных неравенств методом интервалов.

2. Решить уравнение  $216^{\frac{1}{3}} \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^{-2} - 5^{-1} \cdot \left(\frac{1}{25}\right)^{-2}$

3. Решить уравнение  $\sin^2 x - \cos^2 x = 1$

**БИЛЕТ 13.**

1. Формулы сложения.

2. Решить уравнение  $\sqrt{15-x} + \sqrt{3-x} = 6$

3. Решить неравенство  $\operatorname{tg} x < -1$

**БИЛЕТ 14.**

1. Формулы перехода от суммы тригонометрических функций к произведению.

2. Решить уравнение  $\sqrt[3]{4^x} = \sqrt{2^{3x+1}}$

3. Решить уравнение  $\cos 5x \cos x = \sin 5x \sin x$

**БИЛЕТ 15.**

1. Периодичность функций. Период функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ .

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

3. Решить уравнение  $3 \sin^2 x - 4 \sin x \cos x + \cos^2 x = 0$

**БИЛЕТ 16.**

1. Формулы половинного угла.

2. Решить неравенство 
$$\begin{cases} 3^x < 3^{2x+3}; \\ 5^{2x+7} \geq 1 \end{cases}$$

3. Решить уравнение  $4^{2x-3} - 3 \cdot 4^{x-2} - 1 = 0$

**БИЛЕТ 17.**

1. Свойства степени с нулевым, отрицательным и дробным показателем.

2. Решить уравнение  $\sqrt{4x-3} \cdot \sqrt{3x-5} = 3x-1$

3. Решить неравенство  $5^x > \frac{1}{125}$

**БИЛЕТ 18.**

1. Графики тригонометрических функций.

2. Решить неравенство  $\left(\frac{3}{7}\right)^{3-2x} \geq \left(\frac{49}{9}\right)^{-3}$

3. Решить уравнение  $\sqrt{x-3} \cdot \sqrt{2x+2} = x+1$

**БИЛЕТ 19.**

1. Область определения и область значений функции

2. Решить систему неравенств 
$$\begin{cases} 1-3x < 2x-1, \\ 3-x \leq 0 \end{cases}$$

3. Решить уравнение  $x^2 - 4x + 13 = 0$  и найдите его комплексные решения.

**БИЛЕТ 20.**

1. Четность и нечетность функций

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

3. Решить неравенство  $7^{x^2} < 49^{2,5x-3}$

**БИЛЕТ 21.**

1. Возрастание и убывание функций.

2. Решить уравнение  $\sqrt{x+3} + \sqrt{x+8} = 5\sqrt{x}$

3. Вычислите  $\cos x$  и  $\operatorname{tg} x$ , если  $\sin x = 0,8$  и  $x$  – угол второй четверти.

**БИЛЕТ 22.**

1. Радианная и градусная меры углов. Формулы перевода.

2. Решить уравнение  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3x+5} = 16$

3. Решить неравенство  $8x^3 - 2x \geq 0$

**БИЛЕТ 23.**

1. Длина дуги и площадь сектора

$$\begin{cases} (x-2) \cdot (y-1) = 30 \\ 2x - y = 10 \end{cases}$$

3. Решить неравенство  $(0,1)^{5x-8-x^2} \leq 10^2$

### БИЛЕТ 24.

1. Основные тригонометрические тождества

2. Решить уравнение  $\sqrt{7x^2 + 3x} = 2x - 2$

3. Решить уравнение  $\sin x + 1 = 0$

### БИЛЕТ 25.

1. Формулы приведения.

2. Решить неравенство  $\frac{x^2 - 4}{5 + 2x} > 0$

3. Вычислите  $3^{-2} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} + 4^0 \cdot 81^{\frac{3}{4}}$

## *Примерные вопросы по стереометрии для проведения устной части экзамена за 2 семестр 1 курс*

### **вопросы:**

1. аксиомы стереометрии, следствия из аксиом
2. взаимное расположение прямых в пространстве
3. параллельность в пространстве
4. перпендикулярность в пространстве
5. теорема о трех перпендикулярах
6. двугранные углы, линейный угол двугранного угла
7. многогранники, правильные многогранники
8. построение сечений многогранников
9. призма, виды призм, площади поверхностей и объем призм
10. пирамиды, виды пирамид, площади поверхностей и объем пирамиды
11. усеченная пирамида, виды пирамид, площади поверхностей и объем усеченной пирамиды
12. тела вращения
13. цилиндр, площади поверхностей и объем
14. конусы, виды конусов, площади поверхностей и объем
15. сфера, шар, площадь поверхности шара и его частей, объем шара

**примерные задачи по стереометрии:**

1. Постройте сечение тетраэдра  $SABC$  плоскостью, проходящей через точки  $M \in SB$ ,  $N \in SC$ ,  $K \in AC$ .
2. По данной модели призмы вычислите площадь боковой поверхности, полной поверхности и объем
3. Концы отрезка длиной 10 см отстоят от плоскости на 12 см и 18 см. Вычислите проекцию этого отрезка на плоскость.
4. По данной модели усеченной пирамиды вычислите площадь боковой поверхности, полной поверхности и объем.
5. Радиус основания цилиндра  $R = 6$  см, высота  $h = 5$  см. Найдите длину диагонали осевого сечения.
6. По данной модели пирамиды вычислите площадь боковой поверхности, полной поверхности и объем.
7. В параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  укажите для ребра  $AB$ :
  - a. параллельные ребра
  - b. скрещивающиеся ребра
8. По данной модели усеченной пирамиды вычислите площадь боковой поверхности, полной поверхности и объем.
9. Радиус основания конуса  $R = 4$  см, его высота  $H = 6$  см. Найдите площадь осевого сечения конуса.
10. По данной модели конуса вычислите площадь боковой поверхности, полной поверхности и объем.
11. Вычислите длину диагонали прямоугольного параллелепипеда с измерениями 3, 4, 7  
По данной модели усеченного конуса вычислите площадь боковой поверхности, полной поверхности и объем.
12. Диагонали ромба равны 30 и 40. В точке пересечения диагоналей к плоскости ромба проведен перпендикуляр длиной 25. Вычислите расстояние от концов перпендикуляра до вершин ромба.
13. По данной модели цилиндра вычислите площадь боковой поверхности, полной поверхности и объем.
14. Стороны правильной четырехугольной усеченной пирамиды равны 6 см и 2 см, а высота 3 см. Найдите апофему пирамиды.

**Примерные варианты заданий для проведения письменной части экзамена:**

***Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе***

<b>Отметка</b>	<b>Число баллов, необходимое для получения отметки</b>
«3» (удовлетворительно)	9-14
«4» (хорошо)	15-20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21-30 (не менее двух заданий из дополнительной части)



## Вариант №1

### Обязательная часть.

При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и правильный ответ.

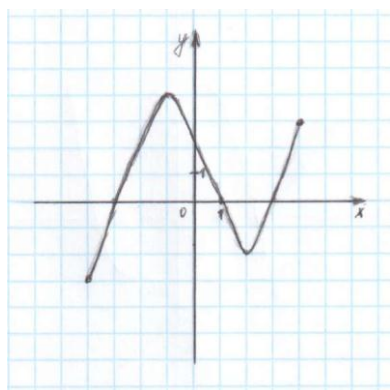
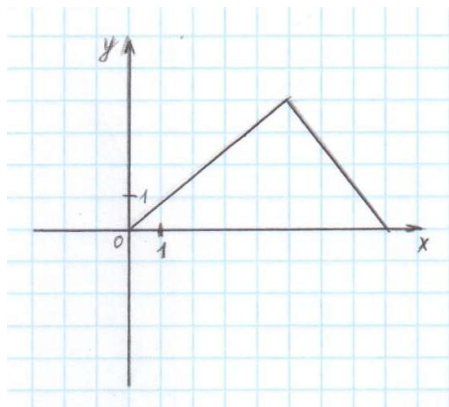
1. (1 б) Тетрадь стоит 30 рублей. Какое наибольшее число тетрадей можно будет купить на 950 рублей после понижения цены на 25%?

2. (1 б) Бригадир должен отправить на работу бригаду из 3-х человек. Сколько таких бригад можно составить из 8 человек?

3. (1 б) Проходит ли график функции  $y = -2x^3$  через точки:

- а) А (0; -2)      б) В (-1; 2)

4. (1 б) Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt[3]{10} \cdot \sqrt[3]{25}}{\sqrt[3]{2}}$



5. (1 б) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{1}{2}$  и  $\alpha \in III$  ч

6. (1 б) Решите уравнение  $\log_2(-1-x) = 2$

7. (1 б) Даны векторы  $\vec{a}\{-8;2;0\}$  и  $\vec{b}\{5;2;-1\}$ . Найдите координаты  $\vec{c} = \frac{1}{2}\vec{a} + \vec{b}$ .

8. (1 б) Решите уравнение  $\left(\frac{1}{6}\right)^{x-11} = \frac{1}{36}$

9. Дорисуйте график нечётной функции

В заданиях 10-12, используя график функции  $y = f(x)$  (см. ниже), определите и запишите ответ.

10. (1 б) Наибольшее и наименьшее значения функции.

11. (1 б) При каких значениях  $x$   $f(x) \leq 0$ ?

12. (1 б) Промежутки возрастания и убывания функции.

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.

13. (1 б) Из точки А к плоскости круга проведён перпендикуляр длиной 4 см, радиус круга 3 см. Найдите расстояние от точки А до точки на окружности.

14. (1 б) Точка движется по прямой со скоростью  $s(t) = 3t^2 - 4t$ . Определите ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с.

15. (1 б) Найдите область определения функции  $y = x - 5$ .

16. (1 б) Решите уравнение  $\sqrt{14+5x} = 7$
17. (1 б) Решите уравнение  $\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = 1$
18. (1 б) В осевом сечении цилиндра получился квадрат площадью  $4 \text{ см}^2$ . Найдите площадь основания цилиндра.

### Дополнительная часть.

*При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и правильный ответ.*

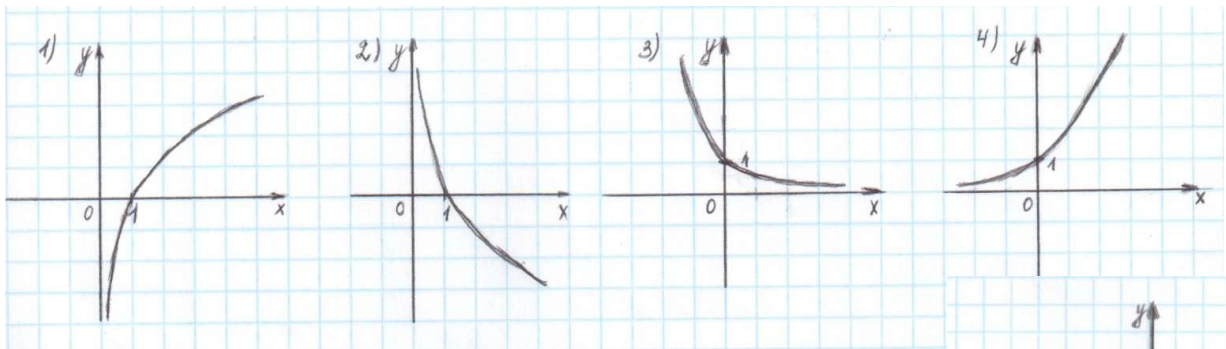
19. (3 б) Найдите промежутки убывания функции  $f(x) = x^4 + 8x^2 - 3$
20. (3 б) Длина высоты цилиндра на 10 см больше длины радиуса основания цилиндра, а площадь полной поверхности цилиндра равна  $144\pi \text{ см}^2$ . Найдите объем цилиндра.
21. (3 б) Решите систему уравнений  $\begin{cases} x + y = 8 \\ \log_7 y = 1 - \log_7 x \end{cases}$
22. (3 б) Найдите решение уравнения  $\cos 2x + 2\cos^2 x - \sin 2x = 0$

### Вариант №2

#### Обязательная часть.

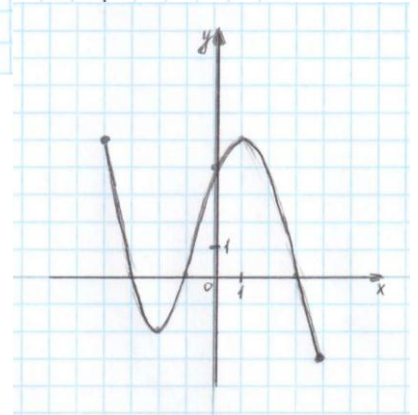
*При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и правильный ответ.*

1. (1 б) Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. После удержания налога на доходы Мария Константиновна получила 9570 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата Марии Константиновны?
2. (1 б) Сколькими способами можно расставить 6 томов энциклопедии, чтобы они стояли в беспорядке?
3. (1 б) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $f(x) = \sin x$
- А  $\left(\frac{\pi}{6}; -\frac{1}{2}\right)$       В  $\left(\frac{\pi}{2}; 1\right)$       С  $(0; -1)$       Д  $\left(\frac{\pi}{4}; 0\right)$
4. (1 б) Вычислите значение выражения  $\left(\frac{64}{125}\right)^{\frac{1}{3}} - \sqrt[4]{\frac{81}{625}}$
5. (1 б) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = \frac{4}{5}$  и  $\alpha \in I$  ч.
6. (1 б) Решите уравнение  $\log_3(2x+1) = \log_3 5 + \log_3 8$
7. (1 б) Даны векторы  $\vec{a}\{3; 0; -2\}$  и  $\vec{b}\{-1; 5; 2\}$ . Найдите координаты  $\vec{c} = 2\vec{a} + \vec{b}$ .
8. (1 б) Решите уравнение  $3^{5x+1} = 9^{2x}$
9. Укажите график функции, заданной формулой  $y = 0,5^x$



В заданиях 10-12, используя график функции  $y = f(x)$  (см. ниже), определите и запишите ответ.

10. (1 б) При каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ ?
11. (1 б) Наибольшее и наименьшее значения функции.
12. (1 б) Промежутки возрастания и убывания функции.



При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.

13. (1 б) От электрического столба высотой 5,8 м к дому, высота которого 3,9 м, натянута кабель. Определите длину кабеля, если расстояние между домом и столбом 3,4 м.
14. (1 б) Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  начальной точкой изменяется по закону  $S(t) = 5t - 0,5t^2$ , где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость через 2 секунды после начала движения.
15. (1 б) Найдите область определения функции  $y = \log_5(x - 5)$
16. (1 б) Решите уравнение  $\frac{1}{3}\sqrt{x+2} = 9$
17. (1 б) Решите уравнение  $\cos^2 x + \cos x = -\sin^2 x$
18. (1 б) Высота конуса равна 12 см, радиус основания равен 5 см. вычислить длину образующей конуса.

### Дополнительная часть.

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и правильный ответ.

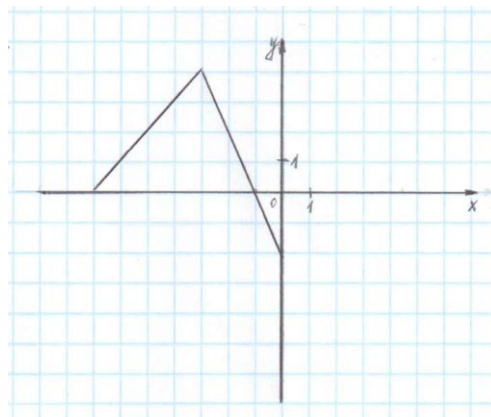
19. (3 б) Найдите промежутки возрастания функции  $f(x) = 2x^3 - 5x^2 - 3x$
20. (3 б) Основание пирамиды – прямоугольный треугольник, один из катетов которого равен 12 см, противолежащий ему угол  $60^\circ$ . Каждое боковое ребро 13 см. Найдите объём пирамиды.
21. (3 б) Решите систему уравнений  $\begin{cases} x + y = 8 \\ \log_2 x = 1 - \log_{12} y \end{cases}$
22. (3 б) Решите уравнение  $1 - \cos 4x = \sin 2x$

**Вариант №3**

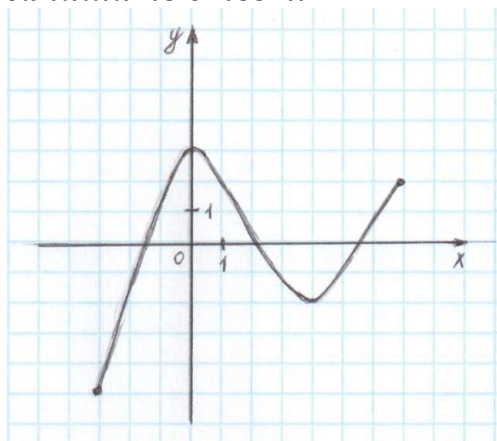
**Обязательная часть.**

**При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и правильный ответ.**

1. (1 б) 1 метр ситца стоил 80 рублей. Сколько можно купить ткани на 1000 рублей, если администрация магазина в честь праздника сделала скидку 10%?
2. (1 б) Из 10 кандидатов нужно выбрать 3-х на конференцию. Сколькими способами это можно сделать?
3. (1 б) Проходит ли график функции  $y = -2x^2$  через точки:  
а) А (0,5; -0,5)      б) В (-1,5; 1,1)
4. (1 б) вычислите значение выражения  $8^{\frac{8}{9}} \cdot 64^{\frac{1}{18}}$
5. (1 б) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{2\sqrt{2}}{3}$ ,  $\alpha \in \text{II ч}$
6. (1 б) Решите уравнение  $\log_2(4-x) = 2$
7. (1 б) Даны векторы  $\vec{a}\{5; -1; 2\}$  и  $\vec{b}\{3; 2; -4\}$ . Найдите координаты  $\vec{c} = \vec{a} - 2\vec{b}$ .
8. (1 б) Решите уравнение  $4^x \cdot 2^x = 64$
9. (1 б) Дорисуйте график четной функции



**В заданиях 10-12, используя график функции  $y = f(x)$  (см. ниже), определите и запишите ответ.**



10. (1 б) Наибольшее и наименьшее значения функции.
11. (1 б) Промежутки возрастания и убывания функции.
12. (1 б) При каких значениях  $x$   $f(x) \leq 0$

**При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.**

13. (1 б) Сторона квадрата равна 4 см. Точка, равноудаленная от всех вершин квадрата, находится на расстоянии 6 см от точки пересечения его диагоналей. Найдите расстояние от этой точки до вершин квадрата.
14. (1 б) Материальная точка движется по прямой со скоростью  $s(t) = 6t^2 - 10t$  ( $s$ , м/с;  $t$ , с). Найдите ускорение точки в момент времени  $t = 3$  с.
15. (1 б) Найдите область определения функции  $y = \sqrt{x-5}$ .
16. (1 б) Решите уравнение  $\sqrt[3]{x+1} = 2$
17. (1 б) Решите уравнение  $\cos\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$
18. (1 б) Высота цилиндра 10 см, а радиус основания 1 см. Найдите площадь осевого сечения цилиндра.

### Дополнительная часть.

**При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и правильный ответ.**

19. (3 б) Найдите промежутки убывания функции  $f(x) = x^4 - 2x^2 - 3$
20. (3 б) Площадь осевого сечения конуса равна  $216 \text{ см}^2$ , диаметр основания 24 см. Определить площадь боковой поверхности конуса.
21. (3 б) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x + 4y = 16 \\ \log_7 y - \log_7 4 = \log_7(x+1) \end{cases}$$
22. (3 б) Найдите решение уравнения  $3\cos^2 x + 4\sin x \cos x + 5\sin^2 x = 2$

### Вариант №4

#### Обязательная часть.

**При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и правильный ответ.**

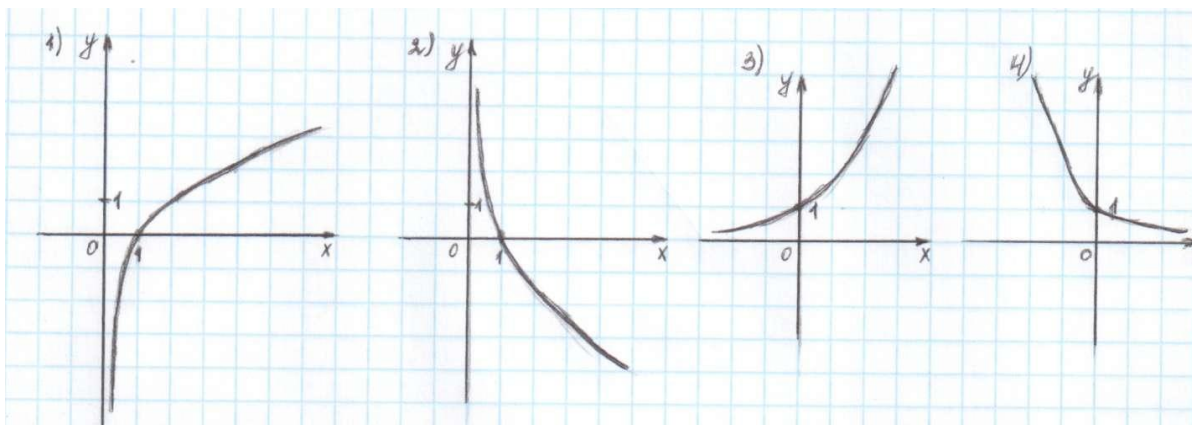
1. (1 б) Флакон шампуня стоит 160 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25 %.
2. (1 б) Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг стола?
3. (1 б) Определите какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $f(x) = \cos x$   
А  $\left(\frac{\pi}{3}; -\frac{1}{2}\right)$       В  $\left(\frac{\pi}{2}; 0\right)$       С  $(0; -1)$       Д  $\left(\frac{\pi}{4}; -1\right)$
4. (1 б) Найдите значение выражения  $4^{\sqrt{6}+10} \cdot 4^{-6-\sqrt{6}}$
5. (1 б) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = \frac{1}{2}$  и  $\alpha \in IV$  ч

6. (1 б) Решите уравнение  $\log_5(5 - 5x) = 2\log_5 2$

7. (1 б) Даны векторы  $\vec{a}\{1; -3; 4\}$  и  $\vec{b}\{-2; 0; 6\}$ . Найдите координаты  $\vec{c} = \vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b}$ .

8. (1 б) Решите уравнение  $3^{2-2x} = 81$

9. (1 б) Укажите график функции, заданной формулой  $y = \log_2 x$

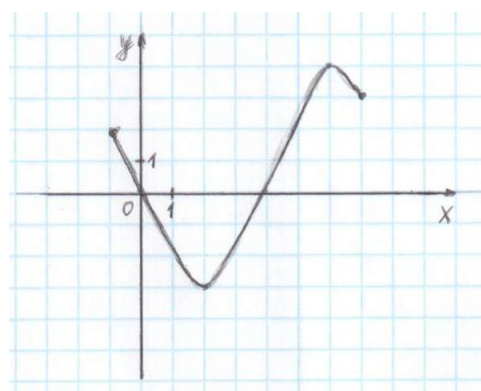


**В заданиях 10-12, используя график функции  $y = f(x)$  (см. ниже), определите и запишите ответ.**

10. (1 б) Промежутки возрастания и убывания функции.

11. (1 б) Наибольшее и наименьшее значение функции.

12. (1 б) При каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$



**При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.**

13. (1 б) Наклонная АВ составляет с плоскостью  $\alpha$  угол в  $30^\circ$ , причём  $AB=4$  см. Найдите длину перпендикуляра, опущенного из точки А на плоскость  $\alpha$ .

14. (1 б) Тело движется по закону  $S(t) = t^2 - 4t + 3$ . Определите в какой момент времени тело остановится?

15. (1 б) Найдите область определения функции  $y = \frac{5}{x-5}$

16. (1 б) Решите уравнение  $\sqrt{9-x^2} = 0$

17. (1 б) Решите уравнение  $2\operatorname{tg}x = 2$

18. (1 б) Радиус шара равен 50 см. Найдите длину окружности и площадь сечения, находящегося на расстоянии 48 см от центра.

**Дополнительная часть.**

***При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и правильный ответ.***

19. (3 б) Найдите промежутки возрастания функции  $f(x) = x^4 - 8x^2 + 3$

20. (3 б) Стороны основания прямого параллелепипеда 6 см и 4 см, угол между ними равен  $60^\circ$ . Диагональ большей грани равна 10 см. Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.

21. (3 б) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x + y = 6 \\ \log_2 y = 3 - \log_2 x \end{cases}$$

22. (3 б) Найдите решение уравнения  $\sin^2 x - 2 \sin x \cos x - 3 \cos^2 x = 0$

### ***Литература для студентов:***

1. М.И. Башмаков, Математика, учебник, М.: Академия, 2014
2. М.И. Башмаков, Математика, задачник, М.: Академия, 2014
3. С.М. Никольский, Алгебра и начала математического анализа, 10 класс, М.: Просвещение, 2014
4. С.М. Никольский, Алгебра и начала математического анализа, 11 класс, М.: Просвещение, 2014
5. М.Я. Пратусевич, Алгебра и начала математического анализа, 10 класс, М.: Просвещение, 2014
6. М.Я. Пратусевич, Алгебра и начала математического анализа. 11 класс, М.: Просвещение, 2014
7. Л.С. Атанасян, Геометрия 10-11, М.: Просвещение, 2014
8. А.Д. Александров, Геометрия 10 кл., 11 кл., М.: Просвещение, 2014

### ***Дополнительная литература для преподавателя:***

#### ***Учебная:***

1. М.И. Башмаков, Математика, учебник, М.: Академия, 2014
2. М.И. Башмаков, Математика, задачник, М.: Академия, 2014
3. С.М. Никольский, Алгебра и начала математического анализа, 10 класс, М.: Просвещение, 2014
4. С.М. Никольский, Алгебра и начала математического анализа, 11 класс, М.: Просвещение, 2014
5. М.Я. Пратусевич, Алгебра и начала математического анализа, 10 класс, М.: Просвещение, 2014
6. М.Я. Пратусевич, Алгебра и начала математического анализа. 11 класс, М.: Просвещение, 2014
7. Л.С. Атанасян, Геометрия 10-11, М.: Просвещение, 2014
8. А.Д. Александров, Геометрия 10 кл., 11 кл., М.: Просвещение, 2014

#### ***Нормативная:***

1. Примерная программа учебной дисциплины МАТЕМАТИКА для профессий начального профессионального и специальностей среднего профессионального образования, одобренной ФГУ «ФИРО» 10.04.2008г. и утвержденной Департаментом государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Минобрнауки России 16.04.2008г.
2. Рабочая программа учебной дисциплины Одп.10 математика, 2014г.
3. Экзамен по математике при реализации Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования в пределах основной профессиональной образовательной программы НПО/СПО. Методические рекомендации «ФИРО» 2012г.