


**МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«МОСКОВСКАЯ ЦЕНТРАЛЬНАЯ ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ШКОЛА  
ПРИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ХУДОЖЕСТВ»**

<p><b>ПРИНЯТО</b> На заседании УМС МЦХШ при РАХ Протокол УМС №3 от 26.11.2024 года</p>	<p><b>УТВЕРЖДЕНО</b> «26» ноября 2024 г. Директор МЦХШ при РАХ /Марков Н.В./ Приказ № 073-уч. от 26.11.2024 года</p> 
--	---

**Комплект контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине**

**УД.01.05 «МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»**

рекомендуется для специальности  
54.02.05 Живопись базовой подготовки  
с присвоением квалификаций художник-живописец

Москва 2024

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине включен в учебно-методическую документацию по дисциплине для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программе среднего профессионального образования в области искусств, интегрированной с образовательными программами основного общего и среднего общего образования базовой подготовки (далее - ИОП в ОИ) на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО) по специальности 54.02.05 «Живопись», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июня 2016 г. № 721 с учетом реализации образовательной программы начального общего образования и требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК

Протокол заседания № 2 от 25.11.2024

Принято на заседании учебно-методического совета

Протокол № 3 от 26 ноября 2024 г.

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине для специальности 54.02.05 «Живопись (станковая живопись)» пересмотрен и одобрен на заседании предметно-цикловой комиссии для исполнения

в 2024-2025 учебном году.

Протокол № 2 от «25» ноября 2024 г.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора А.М. Заболотский Н.Н.

в \_\_\_\_\_ учебном году.

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора \_\_\_\_\_

в \_\_\_\_\_ учебном году.

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора \_\_\_\_\_

в \_\_\_\_\_ учебном году.

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора \_\_\_\_\_

# 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

## 1.1. Область применения

Комплект контрольно-оценочных средств (КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся при освоении учебной дисциплины «Математика и информатика» и включает контрольно-оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Комплект КОС разработан в соответствии с программами подготовки специалистов среднего звена специальности 54.02.05 Живопись базовой подготовки с присвоением квалификаций художник-живописец и программой учебной дисциплины «Математика и информатика».

## 1.2. Результаты изучения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине «Математика и информатика» осуществляется комплексная проверка умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Умения		Знания	
У1	проводить тождественные преобразования иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических выражений;	31	тематический материал курса;
У2	решать иррациональные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства;	32	основные технологии создания, редактирования, оформления, сохранения, передачи информационных процессов различных типов с помощью современных программных средств ИКТ;
У3	решать системы уравнений изученными методами;	33	назначение и виды информационных моделей, описывающих реальные объекты и процессы;
У4	строить графики элементарных функций и проводить преобразования графиков, используя изученные методы;	34	назначения и функции операционных систем;
У5	применять методы математического анализа к решению задач;		
У6	применять основные методы геометрии (проектирования, преобразований, векторный, координатный) к решению задач;		

У7	оперировать различными видами информационных объектов, в том числе с помощью компьютера, соотносить полученные результаты с реальными объектами;		
У8	распознавать и описывать информационные процессы в социальных, биологических и технических системах;		
У9	использовать готовые информационные модели, оценивать их соответствие реальному объекту и целям моделирования;		
У10	оценивать достоверность информации, сопоставляя различные источники;		
У11	иллюстрировать учебные работы с использованием средств информационных технологий;		
У12	создавать информационные объекты сложной структуры, в том числе гипертекстовые документы;		
У13	просматривать, создавать, редактировать, сохранять записи в базах данных, получать необходимую информацию по запросу пользователя;		
У14	наглядно представлять числовые показатели и динамику их изменения с помощью программ деловой графики;		
У15	соблюдать правила техники безопасности и гигиенические рекомендации при использовании средств информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ).		

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование **следующих компетенций:**  
 Использовать умения и знания профильных учебных дисциплин федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования в профессиональной деятельности.

## **2. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Формы контроля**

Основными формами контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины являются:

<i>Форма проведения текущего контроля успеваемости</i>	<i>Форма проведения промежуточной аттестации</i>
устный опрос в ходе проведения лекционных занятий; проверка выполнения письменных заданий проверочная работа самостоятельная работа проверка рабочих тетрадей математический диктант практическая работа по информатике на компьютере тестирование контрольная работа	Экзамен (2 семестр)

## 2.2. Критерии оценки успешности освоения учебной дисциплины

<b>Критерии оценки устного ответа</b>	<p>Ответ оценивается <b>отметкой «5»</b>, если обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;</li> <li>• изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;</li> <li>• правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;</li> <li>• показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;</li> <li>• продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;</li> <li>• отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя;</li> <li>• возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.</li> </ul> <p>Ответ оценивается <b>отметкой «4»</b>, если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;</li> <li>• допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;</li> <li>• допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.</li> </ul>
---------------------------------------	--

	<p><b>Отметка «3»</b> ставится в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала;</li> <li>• имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;</li> <li>• ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;</li> <li>• при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.</li> </ul> <p><b>Отметка «2»</b> ставится в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>• обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>• допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.</li> </ul> <p><b>Отметка «1»</b> ставится, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изученному материалу.</li> </ul>
<p><b>Критерии оценки письменных работ</b></p>	<p>Ответ оценивается <b>отметкой «5»</b>, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа выполнена полностью;</li> <li>• в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;</li> <li>• в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).</li> </ul> <p><b>Отметка «4»</b> ставится в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);</li> <li>• допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).</li> </ul> <p><b>Отметка «3»</b> ставится, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но</li> </ul>

	<p>обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.</p> <p><b>Отметка «2»</b> ставится, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.</li> </ul> <p><b>Отметка «1»</b> ставится, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.</li> </ul>	
Критерии оценки письменного теста	<b>Процент результативности (правильных ответов)</b>	<b>Оценка уровня подготовки</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>80 ÷ 100 %</li> <li>60 ÷ 79 %</li> <li>50 ÷ 69 %</li> <li>менее 50%</li> </ul>	<p>5</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>2</p>
Критерии оценки письменных контрольных работ	<p>Ответ оценивается <b>отметкой «5»</b>, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа выполнена полностью;</li> <li>в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;</li> <li>в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка,</li> <li>которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).</li> </ul> <p><b>Отметка «4»</b> ставится в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);</li> <li>допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).</li> </ul> <p><b>Отметка «3»</b> ставится, если: допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.</p> <p><b>Отметка «2»</b> ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.</p>	
Критерии оценки математического диктанта	<p><b>Высокий уровень (оценка «5»):</b> число верных ответов – от 90 до 100%.</p> <p><b>Повышенный уровень (оценка «4»):</b> число верных ответов – от 66 до 89%.</p> <p><b>Базовый уровень (оценка «3»):</b> число верных ответов – от 50 до 65%.</p> <p><b>Низкий уровень (оценка «2»):</b></p>	



	число верных ответов менее 50%.
<b>Критерии оценки теста</b>	<p><b>Высокий уровень, оценка «5»:</b> число верных ответов –от 90 до 100%.</p> <p><b>Повышенный уровень (оценка «4»):</b> число верных ответов –от 66 до 89%.</p> <p><b>Базовый уровень (оценка «3»):</b> число верных ответов -от 50 до 65%.</p> <p><b>Низкий уровень (оценка «2»):</b> число верных ответов менее 50%.</p>
<b>Критерии оценки практической работы на компьютере</b>	<p>Оценка ставится, если:</p> <p><b>5 (высокий уровень)</b> - учащийся самостоятельно выполнил все этапы решения задач на компьютере; - работа выполнена полностью и получен верный ответ или иное требуемое представление результата работы.</p> <p><b>4 (достаточный уровень)</b> - работа выполнена полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками работы с компьютером в рамках поставленной задачи; - правильно выполнена большая часть работы (свыше 85%), допущено не более трех ошибок; - работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.</p> <p><b>3 (средний уровень)</b> - работа выполнена не полностью, допущено более трех ошибок, но учащийся владеет основными навыками работы на компьютере, требуемыми для решения поставленной задачи.</p> <p><b>2 (начальный уровень)</b> - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками работы на компьютере или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.</p> <p><b>1 (критичный уровень)</b> - работа показала полное отсутствие у учащихся обязательных знаний и навыков практической работы на компьютере по проверяемой теме.</p>

2.3. План проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по результатам освоения программы

Содержание учебного материала по программе учебной дисциплины	Перечень заданий и форма проведения	Формируемые компетенции	Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке (Объекты оценивания)	
<b>Раздел 1</b>				
<b>Математика</b>				
Тема 1.1				
Числа и вычисления				
Тема 1.2				
Уравнения и неравенства			У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 34	
Тема 1.3				
Функции и графики				
Тема 1.4				
Начала математического анализа				
Тема 1.5				
Множества и логика				
<b>Раздел 2</b>		ОК 11.		
<b>Информатика</b>				
Тема 2.1.				
Цифровая грамотность				
Тема 2.2.				
Теоретические основы информатики				
Тема 2.3.				
Алгоритмы и программирование				
Промежуточная аттестация				
	Диф.зачет (тест)			У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 34, 35

### 3. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 3.1. Текущий контроль успеваемости

Сборник примерных проверочных работ  
для подготовки к итоговой аттестации по математике

#### Вариант №1

(4 балла) Вычислите:

- 1)  $36^{\frac{1}{2}} \cdot 125^{\frac{2}{3}} - 8^{\frac{1}{3}}$ ;    3)  $\frac{\sqrt[3]{5}}{\sqrt[3]{625}}$ ;  
2)  $\log_3 8 - \log_3 24$ ;    4)  $2\sin \frac{\pi}{6} + 4\cos \frac{\pi}{2}$ .

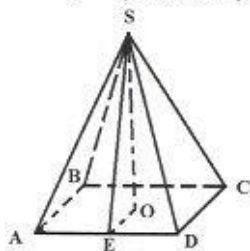
2. (4 балла) Решите уравнения:

- 1)  $\sqrt{2x-6} = 4$ ;    3)  $\log_7(4x-1) = 1$ ;  
2)  $2 \sin x = 1$ ;    4)  $0,3^{5-2x} = 0,09$ .

3. (3 балла) Решите неравенство:

- 1)  $27^x \geq \left(\frac{1}{3}\right)^{x+2}$ ;    2)  $(6-x)(x+1) > 0$ ;    3)  $\log_{0,2}(x-1) > \log_{0,2} 4$ .

4. (4 балла) Дана правильная четырехугольная пирамида



1. Назовите основание пирамиды;
2. Назовите апофему;
3. Назовите высоту пирамиды;
4. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды, если  $AB = 5$  см.,  $SE = 10$  см.

5. (2 балла) Найдите производную функции:

- 1)  $f(x) = 3x^2 - 2x^3 + 6$ ;  
2)  $f(x) = x^2 e^x$ .

6. (2 балла) Найдите  
2 все первообразные функции:

- $f(x) = 5x^4 - \frac{1}{\sqrt{x}}$ ;    1)  
 $f(x) = 3 \cos x - 4$ .    2)

7. (1 балл) В магазине канцтоваров проходит распродажа. Ирина купила блокнот за 170 рублей с учетом скидки, до распродажи он стоил 250 рублей. Определите процент скидки.

## Часть 2

8. В правильной четырехугольной пирамиде апофема образует с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Высота пирамиды равна 6 см. Найдите площадь поверхности пирамиды.
9. Радиус основания конуса равен 20 см; расстояние от центра основания до образующей равно 12 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
10. Решите уравнение:  $\cos 2x + 5 \sin x + 2 = 0$ .
11. Найдите первообразную функции  $f(x) = 6x^2 - 4x + 1$ , график которой проходит через начало координат.

## Вариант №2

(4 балла) Вычислите:

1)  $\frac{a^{\frac{7}{3}} \cdot a^{\frac{2}{3}}}{a^2}$ ;

2)  $7^{2 \log_7 3}$ ; 4) .

3)  $\sqrt[4]{16 \cdot 625}$ ; \_\_\_\_\_

$2 \operatorname{arctg} \sqrt{3} - 4 \arccos \frac{\sqrt{2}}{2}$

2. (4 балла) Решите уравнения:

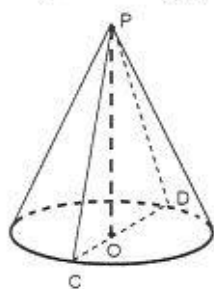
1)  $\sqrt{3x-4} = \sqrt{x}$ ; 3)  $25^{1-3x} = \frac{1}{125}$ ;

2)  $2 \cos x = 1$ ; 4)  $\log_8(2x-5) = \log_8 3$ .

3. (3 балла) Решите неравенство:

1)  $\log_7(x-1) \geq 0$ ; 2)  $(x-3)(x+4) < 0$ ; 3)  $0,5^{x-3} \leq 0,25^{-x}$ ;

4. (4 балла) Дан прямой круговой конус



1. Назовите осевое сечение конуса;
2. Назовите образующую;
3. Назовите высоту конуса;
4. Найдите площадь боковой поверхности конуса, если диаметр 12 см., образующая 10 см.

5. (2 балла) Найдите производную функции:

$f(x) = 2x - 3x^5 - 4$ ; 1)

$f(x) = \frac{x^3}{\sin x}$ . 2)

6. (2 балла) Найдите все первообразные функции:

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

$f(x) = -2e^x - \sin x$ . 2)

7. (1 балл) По тарифному плану «Просто как день» компания сотовой связи каждый вечер снимает со счёта абонента 16 рублей. Если на счету осталось меньше 16 рублей, то на следующее утро номер блокируют до пополнения счёта. Сегодня утром у Лизы на счету было 700 рублей. Сколько дней (включая сегодняшний) она сможет пользоваться телефоном, не пополняя счёт? **Часть 2**

8. В правильной треугольной пирамиде боковое ребро равно 10 см, а сторона основания 12 см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

9. Радиус цилиндра равен 8 см. Через середину оси цилиндра проведена прямая, пересекающая плоскость, содержащую нижнее основание цилиндра, на расстоянии 12 см от центра нижнего основания. Эта прямая пересекает образующую цилиндра на расстоянии 2 см от плоскости нижнего основания. Найдите высоту цилиндра.

10. Решите 
$$\begin{cases} 5^{x+3y} = \frac{1}{5} \\ y + x = 3. \end{cases}$$
 систему уравнений

11. Найдите площадь фигуры, ограниченной осью абсцисс и графиком функции  $f(x) = 2x - x^2$

Часть 1

1. (4 балла) Вычислите:

$$b^3 \cdot \frac{1}{b^2} + 3b \quad 1);$$
$$7^{2 \log_7 3} \quad 2)$$

$$3) \sqrt[3]{27} \cdot 64; \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$4) 3 \operatorname{arctg} \sqrt{3} - 8 \operatorname{arccos} \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

2. (4 балла) Решите уравнения:

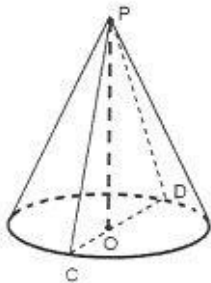
$$1) \sqrt{x^2 - x - 2} = x; \quad 3) 32^{3+2x} = \frac{1}{4};$$

$$2) \operatorname{tg} x - \sqrt{3} = 0; \quad 4) \log_4(2x + 3) = 3.$$

3. (3 балла) Решите неравенство:

$$1) \log_3(x - 2) < 2; \quad 2) (3x - 6)(5 - x) \geq 0; \quad 3) 0,1^{3+x} \leq 0,001.$$

4. (4 балла) Дан прямой круговой конус



1. Назовите высоту конуса;
2. Назовите образующую;
3. Назовите радиус конуса;
4. Найдите объём конуса, если радиус равен 4 см., высота 6 см.

5. (2 балла) Найдите производную функции:

$$1) f(x) = e^x - 2x^3 - 4;$$

$$2) f(x) = x^4 \ln x.$$

6. (2 балла) Найдите все первообразные функции:

$$1) f(x) = \frac{1}{5^x} - \frac{1}{2x};$$

$$2) f(x) = \frac{2}{\cos^2 x} - 6.$$

7. (1 балл) На одну порцию рисовой каши требуется 40 грамм риса и 0,12 литра молока. Какое наибольшее количество порций каши может приготовить столовая, если в ее распоряжении есть 900 грамм риса и 3 литра молока? **Часть 2**

8. Основание пирамиды – прямоугольный треугольник с катетами 6 см и 8 см. высота пирамиды проходит через середину гипотенузы треугольника и равна гипотенузе. Найдите боковые ребра пирамиды.

9. Высота конуса равна 20 см, расстояние от центра основания до образующей равно 12 см. Найдите объём конуса.

Часть 1

1. (4 балла) Вычислите:

10. Решите уравнение  $4^{x+\frac{1}{2}} - 7 \cdot 2^x = 4$ .

11. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции

$f(x) = 6x - x^2$  и осью абсцисс.

Вариант 4

1)  $\frac{3^3 \cdot 27^0}{3^{-1}}$ ;      3)  $\frac{\sqrt[5]{64}}{\sqrt[3]{2}}$ ;

2)  $\log_{12} 36 - \log_{12} 3$ ;      4)  $2 \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6} - 2 \sin \frac{\pi}{3}$ .

2. (4 балла) Решите уравнения:

1)  $\sqrt{6x-1} = 3$ ;      3)  $9^{2x} = \frac{1}{4}$ ;

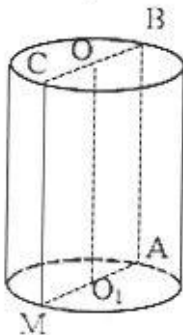
2)  $2 \cos x - \sqrt{3} = 0$ ;      4)  $\log_4(2x+3) = 3$ .

3. (3 балла) Решите неравенство:

1)  $\log_{0,3}(x-4) < 0$ ;      2)  $(7x-14)(1+x) \geq 0$ ;

3)  $9^{2x} \leq \frac{1}{3}$ ;

4. (4 балла) Дан прямой круговой цилиндр



1. Назовите ось цилиндра;

2. Назовите образующие;

3. Назовите радиус цилиндра;

4. Найдите объём цилиндра, если радиус равен

2 см., высота 5 см.

5. (2 балла) Найдите производную функции: 1)  $f(x) = \ln x - 3x - x^6$ ; 2)  $f(x) = e^x \sin x$ . 6. (2 балла) Найдите все первообразные функции:

1)  $f(x) = 3^x - \frac{1}{x}$ ;

2)  $f(x) = (2-x)^3 - 6x$ .

7. (1 балл) Стоимость проезда в маршрутном такси составляет 20 руб. Какое наибольшее число поездок можно будет совершить в этом маршрутном такси на 150 руб., если цена проезда снизится на 10%? **Часть 2**

8. В основании прямой призмы лежит ромб со стороной 10 см. Сторона основания удалена от двух параллельных ей сторон противоположающей боковой грани соответственно на 5 см и 13 см. Найдите объём призмы

Часть 1

1. (4 балла) Вычислите:

9. Высота цилиндра равна 12 см. Через середину образующей цилиндра проведена прямая, пересекающая ось цилиндра на расстоянии 4 см от нижнего основания. Эта прямая пересекает плоскость, содержащую нижнее основание цилиндра, на расстоянии 18 см от центра нижнего основания. Найдите радиус основания цилиндра.

10. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции  $f(x) = x \ln x - x$  на отрезке  $[1; e]$ .

11. Решите неравенство  $9^x - 2 \cdot 3^x < 3$ .

5

- 1)  $b^3 \cdot \frac{1}{b^2} + 3b$ ; 3)  $\sqrt[4]{81 \cdot 625}$ ;  
2)  $7 \log_7 3$  4)  $3 \operatorname{arctg} \sqrt{3} - 8 \arccos \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

2. (4 балла) Решите уравнения:

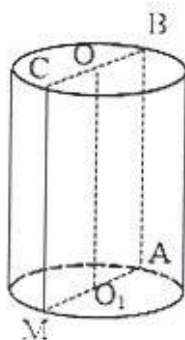
1)  $\sqrt{x^2 - x - 2} = x$ ; 3)  $32^{3+2x} = \frac{1}{4}$ ;

2)  $\operatorname{tg} x - \sqrt{3} = 0$ ; 4)  $\log_4(2x + 3) = 3$ .

3. (3 балла) Решите неравенство:

1)  $\log_3(x - 2) < 2$ ; 2)  $(3x - 6)(5 - x) \geq 0$ ; 3)  $0,1^{3+x} \leq 0,001$ ;

4. (4 балла) Дан прямой круговой цилиндр



1. Назовите осевое сечение цилиндра;
2. Назовите образующие;
3. Назовите диаметр цилиндра;
4. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, если диаметр равен 2 см., высота 4 см.

5. (2 балла) Найдите производную функции: 3)  $f(x) = \ln x - 3x - x^6$ ; 4)  $2) f(x) = e^x \sin x$ . 6. (2 балла) Найдите все первообразные функции:

- 4  
1)  $f(x) = 3^x - \frac{x}{x}$ ;  
2)  $f(x) = (2 - x)^3 - 6x$ .



## Часть 1

### 1. (4 балла) Вычислите:

7. Шоколадка стоит 35 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за две шоколадки, покупатель получает три (одну в подарок). Какое наибольшее количество шоколадок можно получить, потратив не более 200 рублей в воскресенье? **Часть 2**

8. Диагональ основания прямоугольного параллелепипеда равна 10 см, а диагонали

боковых граней  $2\sqrt{10}$  см и  $2\sqrt{17}$  см. Найдите объем параллелепипеда.

9. Радиус цилиндра равен 8 см. Через середину оси цилиндра проведена прямая, пересекающая плоскость, содержащую нижнее основание цилиндра, на расстоянии 12 см от центра нижнего основания. Эта прямая пересекает образующую цилиндра на расстоянии 2 см от плоскости нижнего основания. Найдите высоту цилиндра.

10. Укажите промежутки возрастания и убывания функции  $f(x) = -x^4 + 4x^2 - 3$ .

11. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 + 7x + 10) < -2$ .

1.

6

(4 балла) Вычислите:

$$1) 125^{\frac{1}{3}} \cdot 16^{\frac{1}{4}} - 9^{\frac{1}{2}}; \quad 3) \frac{\sqrt[3]{256}}{\sqrt{2}};$$

$$2) \log_6 18 - \log_6 3; \quad 4) 4 \sin \frac{\pi}{6} + 2 \cos 2\pi$$

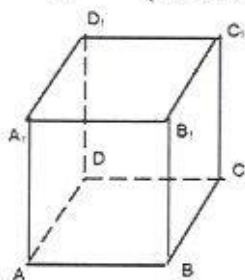
2. (3 балла) Решите уравнения:

$$1) \sqrt[5]{2x+8} = -1; \quad 3) 5^{3x-1} = 0,2; \quad 2) \sin x = \frac{1}{2}\sqrt{2}; \quad 4) \log_3(2x-1) = 0.$$

3. (3 балла) Решите неравенство:

$$1) 2^{3x+6} \leq \left(\frac{1}{32}\right)^{x-1}; \quad 2) (8-x)(2x+6) \leq 0; \quad 3) \log_5(3x+1) < 2.$$

4. (4 балла) Дан куб  $ABCD A_1B_1C_1D_1$



Укажите взаимное расположение:

1.  $AB$  и  $DD_1$
2.  $C_1C$  и  $(DAB)$
3.  $(AA_1D_1)$  и  $(BB_1C_1)$

4. Вычислите площадь поверхности куба, если известно, что сторона куба равна 4 см.

5. (2 балла) Найдите производную функции:

$$f(x) = -2x^4 + 5\sqrt{x} - 48; \quad 1)$$

$$f(x) = \frac{x^2}{e^x}; \quad 2)$$

6. (2 балла) Найдите все первообразные функции:

$$1) f(x) = 4x^3 - 6x^2;$$

$$2) f(x) = e^x - \frac{1}{x}$$

7. (1 балл) Железнодорожный билет для взрослого стоит 720 рублей. Стоимость билета для школьника составляет 50% от стоимости билета для взрослого. Группа состоит из 15 школьников и 2 взрослых. Сколько рублей стоят билеты на всю группу?

Часть 2

8. Диагональ прямоугольного параллелепипеда равна 18 см и составляет угол в  $30^\circ$  с плоскостью боковой грани и угол в  $45^\circ$  с боковым ребром. Найдите объём параллелепипеда.

9. Образующая конуса наклонена к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . В основании конуса вписан треугольник, у которого одна сторона равна 8 см, а противолежащий угол равен  $30^\circ$ . Определите площадь полной поверхности конуса.

10. Решите уравнение:  $2 \sin^2 \left( \frac{3\pi}{2} + x \right) = \sqrt{3} \cos x$ .

11. Вычислите интеграл:  $\int_{-1}^0 (x+1) \cdot (x^2-2)$

### Вариант №7

#### Часть 1

1. (4 балла) Вычислите:

1)  $243^{\frac{1}{5}} \cdot 49^{\frac{1}{2}} - 8^{\frac{1}{3}}$ ;

3)  $\sqrt[3]{135} \cdot \sqrt[3]{25}$ ;

2)  $3^{2+\log_3 5}$ ;

4)  $2 \sin \frac{\pi}{2} - 6 \cos \frac{\pi}{3}$ .

2. (4 балла) Решите уравнения:

1)  $\sqrt[3]{x-6} = -3$ ;

3)  $\log_2(2x-1) = -2$ ;

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

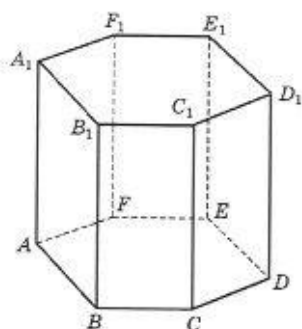
4)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{3 \cdot 2^{x-5}} = \frac{16}{81}$

3. (3 балла) Решите неравенство:

1)  $27^x \geq \left(\frac{1}{3}\right)^{x+2}$  ;

2)  $(6-x)(x+1) > 0$ ;

3)  $\log_2(3x+1) < 2$



4. (4 балла) Дана правильная шестиугольная призма

Выясните взаимное расположение:

1.  $AB$  и  $E_1E$ ;

2.  $CC_1$  и  $(ABC)$ ;

3.  $(ABC)$  и  $(A_1B_1C_1)$

4. Вычислите площадь боковой поверхности призмы, если сторона основания равна 4 см, а боковое ребро-10см.

5. (2 балла) Найдите производную функции:

1)  $f(x) = -4x^5 - 8e^x + x$ ;      2)  $f(x) = x^3 \cdot \sin x$ .

6. (2 балла) Найдите все первообразные функции:

1)  $f(x) = 3x^2 - 10x^2$ ;

2)  $f(x) = \cos x - \frac{1}{x^1}$

7. (1 балл) Футболка стоила 800 рублей. После снижения цены она стала стоить 680 рублей. На сколько процентов была снижена цена на футболку?

## Часть 2

8. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 48 см., угол между этой диагональю и образующей равен  $60^\circ$ . Вычислите объём цилиндра.

9. Сторона основания правильной треугольной призмы равна 14 см, высота призмы равна  $\sqrt{3}$  см. Вычисли объём и площадь поверхности призмы.

10. Решите уравнение:  $6\log_8^2 x - 5\log_8 x + 1 = 0$

11. Найдите наименьшее значение функции  $y = 2x^2 - 5x + \ln x - 3$  на отрезке  $[\frac{5}{6}; \frac{7}{6}]$

Вариант № 8

1.

1)  $32^{\frac{1}{5}} \cdot 64^{\frac{1}{2}} - 125^{\frac{1}{3}}$ ;      3)  $\frac{\sqrt[4]{1024}}{\sqrt[4]{4}}$ ;  
2)  $\log_{12} \frac{1}{2} + \log_{12} \frac{1}{72}$ ;      4)  $5 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - 6 \cos \frac{\pi}{3}$ .

2. (4 балла) Решите уравнения:

1)  $\sqrt[3]{2x-4} = -3$ ;      3)  $\log_1(5x-1) = -1$ ;

2)  $2 \cos x = -1$ ;

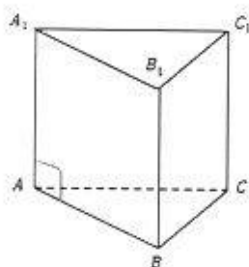
4)  $(\frac{3}{2})^{2x-5} = \frac{81}{16}$

3. (3 балла) Решите неравенство:

1)  $81^{-x} \geq (\frac{1}{9})^{3x+2}$ ;      2)  $(x-4)(3-2x) > 0$ ;      3)  $\log_{\frac{1}{2}}(4x-1) < -2$

4. (4 балла) Дана правильная треугольная призма

Выясните взаимное расположение:



1. АВ и  $C_1C$ ;

2.  $CC_1$  и  $(ABC)$ ;

3.  $(ABC)$  и  $(A_1B_1C_1)$

4. Вычислите объём призмы, если площадь основания равна 24 см<sup>2</sup>, а боковое ребро-7 см.

5. (2 балла) Найдите производную функции:

1)  $f(x) = -3x^7 + 5e^x + 4x - 6$ ;

2)  $f(x) = x^5 \cdot \cos x$ .

6. (2 балла) Найдите все первообразные функции:

1)  $f(x) = 5x^4 - 12x^2$ ;

2)  $f(x) = \sin x - \frac{1}{x}$

7. (1 балл) 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?

**Часть 2**

8. Основанием прямой призмы является ромб, диагонали которого равны 2 см и 8 см. Большее диагональное сечение призмы равно  $24\text{ см}^2$ . Вычисли объём призмы. (24 см<sup>3</sup>) 9. Образующая конуса наклонена к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . В основании конуса вписан треугольник, у которого одна сторона равна 22 см, а противолежащий угол равен  $30^\circ$ . Определи площадь полной поверхности конуса.

10. Решите уравнение:  $12^x - 8 \cdot 6^x + 12 \cdot 3^x = 0$ .

11. Исследуйте функцию и постройте ее график:  $y = -x^3 + 3x^2 - 2$

## Часть 1

(4 балла) Вычислите:

### Вариант № 9

$$64^{\frac{1}{6}} \cdot 27^{\frac{2}{3}} - 144^{\frac{1}{2}} \quad 1.$$

$$-3 \operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{4}\right) - 4 \cos \frac{\pi}{3}.$$

1) ; 3)  $\sqrt[5]{96}$ ; 2)  $72 \log_7 8$ ; 4)

2. (4 балла) Решите уравнения:

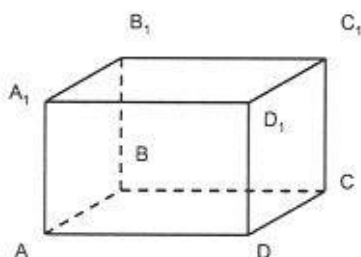
1)  $\sqrt[5]{-x-4} = -1$ ; 3)  $\log_1(2x+5) = -1$ ;  
2)  $\sqrt{3} \operatorname{tg} x = 1$ ; 4)  $\left(\frac{4}{5}\right)^{x-3} = \frac{125}{64}$

3. (3 балла) Решите неравенство:

1)  $64^{-3x-1} \geq \left(\frac{1}{8}\right)^{2x-10}$ ; 2)  $(7x-14)(6+3x) \leq 0$ ; 3)  $\log_{\frac{1}{5}}(3-2x) < -2$

4. (4 балла) Дан параллелепипед  $ABCD A_1B_1C_1D_1$

Выясните взаимное расположение:



1.  $AB$  и  $D_1D$ ;

2.  $BB_1$  и  $(ADC)$ ;

3.  $(ABC)$  и  $(A_1B_1C_1)$

4. Вычислите площадь поверхности

параллелепипеда, если стороны основания равны 4 см и 6 см, а высота – 5 см.

5. (2 балла) Найдите производную функции:

1)  $f(x) = -4x^3 - 7e^x + 2\sqrt{x} - 6$ ;

2)  $f(x) = \ln x \cdot (3x - 5)$ .

6. (2 балла) Найдите все первообразные функции: 3)

$f(x) = 7x^6 + 15x^2 - 4$ ;

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

7. (1 балл) Тетрадь стоит 24 рубля. Сколько рублей заплатит покупатель за 60 тетрадей, если при покупке больше 50 тетрадей магазин делает скидку 10% от стоимости всей покупки?

## Часть 2

**Часть 1**

8. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 20 см, а боковое ребро — 16 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
9. Осевое сечение цилиндра квадрат, диагональ которого равна 8 см. Найдите объем этого цилиндра.
10. Решите уравнение:  $\sin 2x + \sqrt{3} \sin x = 0$ .
11. Исследуйте функцию и постройте ее график:  $y = -x^3 + 6x^2 - 5$

**Вариант № 10**

1.

- 1)  $243^{\frac{1}{5}} \cdot 16^{\frac{1}{2}} - 27^{\frac{1}{3}}$ ;      3)  $2\sqrt{121} + \sqrt[3]{64}$ ;
- 2)  $\log_2 4 \cdot \log_3 27$ ;      4)  $4 \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6} - \sqrt{5} \cos \frac{\pi}{2}$ .

2. (4 балла) Решите уравнения:

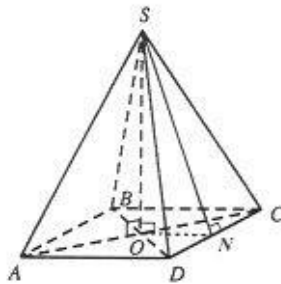
- 1)  $\sqrt[4]{x-5} = 3$ ;      3)  $\log_2(4x+5) = -2$ ;
- 2)  $3 \operatorname{tg} x = -\sqrt{3}$ ;      4)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{6x-5} = 64$

3. (3 балла) Решите неравенство:

- 1)  $3^{2x-5} \geq \left(\frac{1}{9}\right)^{3x+2}$ ;      2)  $(2x-7)(3-6x) \geq 0$ ;      3)  $\log_{\frac{1}{3}}(2x-1) < -2$

4. (4 балла) Дана правильная четырехугольная пирамида:

Укажите:



1. Основание пирамиды

2. Апофему

3. Высоту пирамиды

4. Вычислите площадь боковой поверхности пирамиды, если сторона основания равна 7 см, а апофема 9 см.

5. (2 балла) Найдите производную функции:

1)  $f(x) = 4x^6 - 2e^x + \sqrt{x} - 8$ ;

2)  $f(x) = \frac{x^5}{\cos x}$ .

6. (2 балла) Найдите все первообразные функции: 1)  $f(x) =$ 

$7x^6 + \frac{1}{x} - 2$ ;

2)  $f(x) = \sin(3x+2) - \frac{1}{x}$

7. (1 балл) Среди 40000 жителей города 60% не интересуются футболом и никогда не смотрят футбольные матчи по телевизору. Среди жителей,

**Часть 1**

интересующихся футболом, 80% смотрели по телевизору финал Лиги чемпионов. Сколько жителей города смотрело этот матч по телевизору?

**Часть 2**

8. Радиус основания конуса равен 20 см; расстояние от центра основания до образующей равно 12 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.

9. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 6 см и составляет с плоскостью основания угол в  $60^\circ$ . Найдите объем пирамиды.

10. Решите уравнение:  $9^{x-2} - 8 \cdot 3^{x-1} + 5 = 0$

11. Решите систему уравнений:  $\begin{cases} x - y = 3 \\ \log_4 x + \log_4 y = 1 \end{cases}$

**Образец разбора решения варианта №1****(4 балла) Решение:**

$$1) 36^2 \cdot 125^3 - 8^3 = (6^2)^2 \cdot (5^3)^3 - (2^3)^3 = 6 \cdot 5 - 2 = 30 - 2 = 148;$$

$$2) \log_3 8 - \log_3 24 = \log_3 \frac{8}{24} = \log_3 \frac{1}{3} = -1;$$

$$3) \frac{\sqrt[3]{5}}{\sqrt[3]{625}} = \sqrt[3]{\frac{5}{625}} = \sqrt[3]{\frac{1}{125}} = \sqrt[3]{\left(\frac{1}{5}\right)^3} = \frac{1}{5};$$

$$4) 2\sin \frac{\pi}{6} + 4\cos \frac{\pi}{2} = 2 \cdot \frac{1}{2} + 4 \cdot 0 = 1.$$

**2. (4 балла) Решение уравнений:**

$$1) \sqrt{2x-6} = 4;$$

$$(\sqrt{2x-6})^2 = 4^2;$$

$$2x - 6 = 16;$$

$$2x = 16 + 6;$$

$$2x = 22; \quad x = 11, \quad \text{Ответ: } x = 11$$

$$\sin x = \frac{1}{2};$$

$$2) 2 \sin x = 1;$$

$$x = (-1)^n \cdot \arcsin \frac{1}{2} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$$

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

$$\text{Ответ: } x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + \pi n; n \in \mathbb{Z}$$

$$1) \log_7(4x-1) = 1;$$

$$4x-1 = 7^1;$$

$$4x = 7 + 1; \quad 4x =$$

$$8; \quad x = 8: 4; \quad x = 2;$$

$$4) 0,3^{5-2x} = 0,09.$$

$$0,3^{5-2x} = 0,3^2$$

$$5 - 2x = 2;$$

$$-2x = 2 - 5;$$

$$-2x = -3$$

$$x = 1,5.$$

$$\text{Ответ: } x = 1,5.$$



## Часть 1

$$\text{ОДЗ: } 4x - 1 > 0;$$

$$4x > 0$$

$$+ 1; 4x$$

$$> 1; x$$

$$> 0,25;$$

$$\text{Ответ: } x = 2$$

Часть 1

3.(3 балла) Решение неравенств:

$$1) 27^x \geq \left(\frac{1}{3}\right)^{x+2};$$

$$3^{3x} \geq (3^{-1})^{x+2};$$

$$3^{3x} \geq 3^{-x-2}; \uparrow$$

$$3x \geq -x - 2;$$

$$3x + x \geq -2;$$

$$4x \geq -2; \quad x \geq -0,5; \text{ Ответ: } x \geq -0,5$$

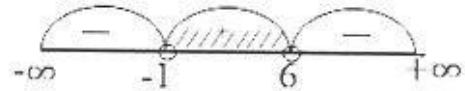
$$2) (6-x)(x+1) > 0; \quad (6-x)(x+1) = 0;$$

$$6-x=0 \text{ или } x+1=0; \quad x=6 \quad \text{или } x=-1$$

$$x \in (-1; 6)$$

Ответ:  $x \in (-1;$

6)

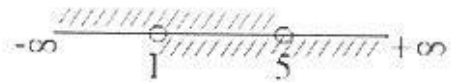


$$3) \log_{0,2}(x-1) > \log_{0,2} 4$$

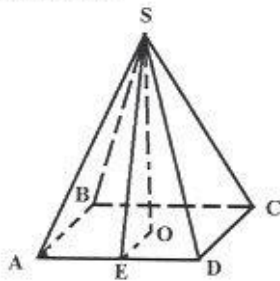
ОДЗ:  $x-1 > 0, \quad x > 1$

$$x-1 < 4 \quad x < 4+1 \quad x < 5$$

$$x \in (1; 5) \quad \text{Ответ: } x \in (1; 5)$$



4.(4 балла) Дана правильная четырехугольная пирамида



1. Основание пирамиды -ABCD;

2. Апофема-SE;

3. Высота пирамиды-SO;

4. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды, если  $AB = 5 \text{ см.}, SE = 10 \text{ см.}$

Решение:  $S_{\text{бок.}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн.}} \cdot h_{\text{бок.}}, \quad S_{\text{бок.}} = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5 \cdot 10 = 100 \text{ см}^2$

Ответ:  $S_{\text{бок.}} = 100 \text{ см}^2$

5. (2 балла) Решение по нахождению производной функции:

$$1) f(x) = (3x^2 - 2x^3 + 6) \cdot = 6x - 6x^2;$$

$$2) f(x) = (x^2 \cdot e^x) \cdot = (x^2) \cdot e^x + x^2 \cdot (e^x) = 2x \cdot e^x + x^2 \cdot e^x.$$

6. (2 балла) Решение по нахождению первообразных функции:

$$1) f(x) = 5x^4 - \frac{2}{\sqrt{x}}; \quad F(x) = 5 \cdot \frac{x^5}{5} - 2 \cdot 2\sqrt{x} + C = x^5 - 4\sqrt{x} + C;$$

$$2) f(x) = 3 \cos x - 4, \quad F(x) = 3 \sin x - 4x + C.$$

7. (1 балл) В магазине канцтоваров проходит распродажа. Ирина купила блокнот за 170 рублей с учетом скидки, до распродажи он стоил 250 рублей. Определите процент скидки. Решение:

### Часть 1

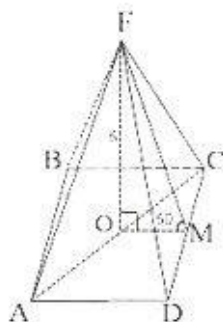
250р – 100%      1)  $x = \frac{170 \cdot 100}{250} = 68(\%)$  стоимость товара со скидкой

170р – x%      2)  $100 - 68 = 32(\%)$  – составила скидка.

Ответ: 32%.

### Часть 2

8. В правильной четырехугольной пирамиде апофема образует с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Высота пирамиды равна 6 см. Найдите площадь поверхности пирамиды.



Дано: правильная пирамида FABCD

ABCD - квадрат

FM - апофема

FO – высота пирамиды, 6 см

$\angle FMO = 60^\circ$

Найти:  $S_{\text{полн}}$

Решение:

1)  $S_{\text{полн}} = S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}}, S_{\text{осн}} = AD^2, S_{\text{бок}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн}} \cdot FM, P_{\text{осн}} = 4 \cdot AD$

2) Рассмотрим  $\triangle FOM$ . Прямоугольный, так как FO – высота пирамиды,  $\angle FOM = 90^\circ$ . По условию угол между апофемой FM и основанием пирамиды равен  $60^\circ$  ( $\angle FMO = 60^\circ$ )

$\Rightarrow$

$$\sin 60^\circ = \frac{OF}{FM} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{6}{FM} \Rightarrow \sqrt{3}FM = 12 \Rightarrow FM = \frac{12}{\sqrt{3}}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{OM}{FM} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{OM}{\frac{12}{\sqrt{3}}} \Rightarrow 2 \cdot OM = \frac{12}{\sqrt{3}} \Rightarrow OM = \frac{6}{\sqrt{3}}$$

3) По условию ABCD – квадрат, точки O и M середины отрезков AC и CD, OM – средняя линия  $\Rightarrow AD = 2 \cdot OM, AD = \frac{12}{\sqrt{3}}$

4)  $S_{\text{осн}} = AD^2, S_{\text{осн}} = \left(\frac{12}{\sqrt{3}}\right)^2 = \frac{144}{3} = 48 \text{ см}^2$

5)  $P_{\text{осн}} = 4 \cdot AD, P_{\text{осн}} = 4 \cdot \frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{48}{\sqrt{3}} \text{ см}$

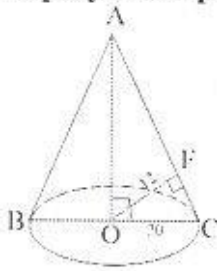
$S_{\text{бок}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн}} \cdot FM, S_{\text{бок}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{12}{\sqrt{3}} \cdot \frac{48}{\sqrt{3}} = 96 \text{ см}^2$  6)

$S_{\text{полн}} = S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}}, S_{\text{полн}} = 48 + 96 = 144 \text{ см}^2$  7)

Ответ:  $144 \text{ см}^2$

Часть 1

9. Радиус основания конуса равен 20 см; расстояние от центра основания до образующей равно 12 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.



Дано: прямой круговой конус FABCD  
 OC – радиус, 20 см  
 AO – высота, ось конуса  
 AC – образующая  
 FO – расстояние от центра конуса до образующей, 12 см  $\angle FMO = 60^\circ$

Найти:  $S_{\text{бок}}$

Решение:

8)  $S_{\text{бок}} = \pi \cdot R \cdot AC$

9) Рассмотрим  $\triangle OFC$  – прямоугольный, так как OF – расстояние от центра конуса до образующей,  $\angle OFC = 90^\circ$ .

Используя определение синуса угла=>

$$\sin C = \frac{OF}{OC} \Rightarrow \sin C = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$$

10) Рассмотрим  $\triangle AOC$  – прямоугольный, так как AO – высота, ось конуса,  $\angle AOC =$

$90^\circ$ .

Используя основное тригонометрическое тождество найдем косинус угла C:

$$\sin^2 C + \cos^2 C = 1, \quad \cos C = \sqrt{1 - \sin^2 C}$$

$$\cos C = \sqrt{1 - \left(\frac{3}{5}\right)^2} = \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = \sqrt{\frac{16}{25}} = \frac{4}{5}$$

Используя определение косинуса угла=>

$$\cos C = \frac{OC}{AC} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{20}{AC} \Rightarrow 4 \cdot AC = 100 \Rightarrow AC = 25 \text{ см}$$

11) По условию ABCD – квадрат, точки O и M середины отрезков AC и CD, OM – средняя линия =>  $AD = 2 \cdot OM$ ,  $AD = \frac{12}{\sqrt{3}}$

12)  $S_{\text{бок}} = \pi \cdot R \cdot AC$ ,  $S_{\text{бок}} = \pi \cdot 20 \cdot 25 = 500\pi \text{ см}^2$

Ответ:  $500\pi \text{ см}^2$

10. Решите уравнение:  $\cos 2x + 5 \sin x + 2 = 0$ .

Решение:

$$\cos 2x + 5 \sin x + 2 = 0.$$

### Часть 1

Используем формулу двойного аргумента:  $\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$

$$\cos^2 x - \sin^2 x + 5 \sin x + 2 = 0.$$

Используя основное тригонометрическое тождество, выразим косинус через синус:  $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$

$$1 - \sin^2 x - \sin^2 x + 5 \sin x + 2 = 0.$$

$$-2\sin^2 x + 5 \sin x + 3 = 0.$$

Выполним замену. Пусть  $\sin x = t$ , тогда

$$-2t^2 + 5t + 3 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac$$

$$t_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$D = 5^2 - 4 \cdot (-2) \cdot 3 = 49$$

$$t_1 = \frac{-5 + \sqrt{49}}{2 \cdot (-2)} = 3$$

$$t_2 = \frac{-5 - \sqrt{49}}{2 \cdot (-2)} = -\frac{1}{2}$$

Вернемся к замене:  $\sin x = 3$  нет

решения, так как  $3 \notin [-1; 1]$

$$\text{и } \sin x = -\frac{1}{2}$$

$$x = (-1)^n \cdot \arcsin\left(-\frac{1}{2}\right) + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

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

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

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

11. Найдите первообразную функции  $f(x) = 6x^2 - 4x + 1$ , график которой проходит через начало координат Решение:

Найдем общий вид первообразной:  $F(x) = 6 \cdot \frac{x^3}{3} - 4 \cdot \frac{x^2}{2} + x + c$

$$F(x) = 2x^3 - 2x^2 + x + c$$

### Часть 1

Найдем константу  $c$ . Так как график первообразной проходит через начало координат  $(0;0)$ , то составим уравнение:  $0 = 2 \cdot 0 - 2 \cdot 0 + 0 + c$

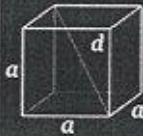
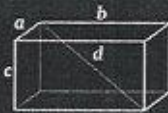








$$c = 0$$

Составим первообразную:  $F(x) = 2x^3 - 2x^2 + x$

Часть 1  
Справочные материалы

Тригонометрия																																																						
Значения тригонометрических функций некоторых углов					Знаки тригонометрических функций		Тригонометрические тождества		Формулы двойного угла:																																													
<table border="1"> <tr> <th>град</th> <th>0°</th> <th>30°</th> <th>45°</th> <th>60°</th> <th>90°</th> <th>180°</th> <th>270°</th> <th>360°</th> </tr> <tr> <td>sin α</td> <td>0</td> <td>1/2</td> <td>√2/2 = 1/√2</td> <td>√3/2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>-1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>cos α</td> <td>1</td> <td>√3/2</td> <td>√2/2 = 1/√2</td> <td>1/2</td> <td>0</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>tg α</td> <td>0</td> <td>1/√3</td> <td>1</td> <td>√3</td> <td>-</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ctg α</td> <td>-</td> <td>√3</td> <td>1</td> <td>1/√3</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>0</td> <td>-</td> </tr> </table>					град	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°	sin α	0	1/2	√2/2 = 1/√2	√3/2	1	0	-1	0	cos α	1	√3/2	√2/2 = 1/√2	1/2	0	-1	0	1	tg α	0	1/√3	1	√3	-	0	-	0	ctg α	-	√3	1	1/√3	0	-	0	-			$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1;$ $\sin \alpha = \pm \sqrt{1 - \cos^2 \alpha}$ $\cos \alpha = \pm \sqrt{1 - \sin^2 \alpha};$ $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1;$ $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha};$ $\operatorname{tg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha};$ $\operatorname{ctg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$ $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha};$ $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$		$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$ $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$ $\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$
град	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°																																														
sin α	0	1/2	√2/2 = 1/√2	√3/2	1	0	-1	0																																														
cos α	1	√3/2	√2/2 = 1/√2	1/2	0	-1	0	1																																														
tg α	0	1/√3	1	√3	-	0	-	0																																														
ctg α	-	√3	1	1/√3	0	-	0	-																																														
Решение тригонометрических уравнений:									Сумма и разность углов																																													
$\cos x = a \quad  a  \leq 1$ $x = \pm \arccos a + 2\pi n,$ $n \in \mathbb{Z}$ <b>Частные случаи:</b> 1) $\cos x = 0$ $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ 2) $\cos x = 1$ $x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ 3) $\cos x = -1$ $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$		$\sin x = a \quad  a  \leq 1$ $x = (-1)^n \arcsin a + \pi n,$ $n \in \mathbb{Z}$ <b>Частные случаи:</b> 1) $\sin x = 0$ $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$ 2) $\sin x = 1$ $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ 3) $\sin x = -1$ $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$						$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$ $\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$ $\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$ $\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$																																														
$\operatorname{tg} x = a, a \in \mathbb{R}$ $x = \operatorname{arctg} a + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ $\operatorname{ctg} x = a, a \in \mathbb{R}$ $x = \operatorname{arcctg} a + \pi n, n \in \mathbb{Z}$		$\arcsin(-a) = -\arcsin a$ $\arccos(-a) = \pi - \arccos a$ $\operatorname{arctg}(-a) = -\operatorname{arctg} a$ $\operatorname{arcctg}(-a) = \pi - \operatorname{arcctg} a$						<b>Формулы суммы и разности:</b> $\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2};$ $\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2};$ $\sin \alpha - \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha - \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha + \beta}{2};$ $\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha - \beta}{2} \cdot \sin \frac{\alpha + \beta}{2}$																																														
					Формулы понижения степени				Формулы преобразования в сумму:																																													
					$\cos^2 \alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2};$ $\operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha};$ $\sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2};$ $\operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{1 - \cos 2\alpha}$				$\cos \alpha \cos \beta = \frac{1}{2}(\cos(\alpha - \beta) + \cos(\alpha + \beta));$ $\sin \alpha \sin \beta = \frac{1}{2}(\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta));$ $\sin \alpha \cos \beta = \frac{1}{2}(\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)).$																																													
Корни																																																						
$1) \sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b};$ $2) \sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}};$ $3) (\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m};$ $4) \sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a};$ $5) \sqrt[nk]{a^{mk}} = \sqrt[n]{a^m};$ $6) \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$		$1) a^0 = 1$ $2) a^1 = a$ $3) a^x \cdot a^y = a^{x+y}$ $4) \frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$ $5) (a^x)^y = a^{xy}$ $6) (ab)^x = a^x \cdot b^x$ $7) \left(\frac{a}{b}\right)^x = \frac{a^x}{b^x}$ $8) a^{-x} = \frac{1}{a^x}$ $9) \left(\frac{a}{b}\right)^x = \left(\frac{b}{a}\right)^{-x}$ $10) a^{\frac{x}{y}} = \sqrt[y]{a^x}$		<b>Свойства логарифма</b> $(a > 0, a \neq 1, b > 0, c > 0):$ $1) a^{\log_a b} = b$ $2) \log_a a = 1$ $3) \log_a 1 = 0$ $4) \log_a(b \cdot c) = \log_a b + \log_a c$ $5) \log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c$ $6) \log_a b^p = p \cdot \log_a b$ $7) \log_a^q b = \frac{1}{q} \cdot \log_a b,$ $8) \log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}, \quad c \neq 1$ $9) \log_a b = \frac{1}{\log_b a}, \quad b \neq 1$		<b>Формулы производных:</b> Правила дифференцирования: $1. (c \cdot f)' = c \cdot f',$ $2. (u \pm v)' = u' \pm v'$ $3. (u \cdot v)' = u'v + uv'$ $4. \left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$ $1) c' = 0$ $2) \left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}$ $2) (x^n)' = nx^{n-1}$ $3) (a^x)' = a^x \ln a$ $4) (e^x)' = e^x$ $5) (\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$ $6) (\ln x)' = \frac{1}{x}$ $7) (\sin x)' = \cos x$ $8) (\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$ $9) (\cos x)' = -\sin x$ $10) (\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ $11) ((kx+b)^n)' = nk(kx+b)^{n-1}$ $12) (\sin(kx+b))' = k \cos(kx+b)$ $13) (\cos(kx+b))' = -k \sin(kx+b)$		<b>Функция</b> $k$ $x^p, p \neq -1$ $\sqrt{x}$ $\frac{1}{\sqrt{x}}$ $\cos x$ $\sin x$ $a^x, a > 0, a \neq 1$ $\frac{1}{x}, x > 0$ $\frac{1}{\cos^2 x}$ $\frac{1}{\sin^2 x}$ $e^x$ $(kx+b)^p, p \neq -1, k \neq 0$ $\frac{1}{kx+b}, k \neq 0$ $e^{kx+b}, k \neq 0$ $\sin(kx+b), k \neq 0$ $\cos(kx+b), k \neq 0$		<b>Первообразная</b> $kx + C$ $\frac{x^{p+1}}{p+1} + C$ $\frac{2x\sqrt{x}}{3} + C$ $2\sqrt{x} + C$ $\sin x + C$ $-\cos x + C$ $\frac{a^x}{\ln a} + C$ $\ln x + C$ $\operatorname{tg} x + C$ $-\operatorname{ctg} x + C$ $e^x + C$ $\frac{(kx+b)^{p+1}}{k(p+1)}$ $\frac{1}{k} \ln(kx+b)$ $\frac{1}{k} e^{kx+b} + C$ $-\frac{1}{k} \cos(kx+b)$ $\frac{1}{k} \sin(kx+b)$																																												
<b>Квадратное уравнение:</b> $ax^2 + bx + c = 0$ $D = b^2 - 4ac$ $x_{1/2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ <b>Разложение на множители:</b> $ax^2 + bx + c = a(x-x_1)(x-x_2)$					<b>Формулы сокращенного умножения</b> $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$																																																	

## СТЕРЕОМЕТРИЯ

<p><b>Куб</b></p>  <p><math>d = a\sqrt{3}</math>  <math>S = 6a^2</math>  <math>V = a^3</math></p>	<p><b>Прямоугольный параллелепипед</b></p>  <p><math>d^2 = a^2 + b^2 + c^2</math>  <math>S = 2c(a + b)</math>  <math>V = abc</math>  <math>S = 2(ac + bc + ac)</math></p>	<p><b>Цилиндр</b></p>  <p><math>S_{\text{бок}} = 2\pi RH</math>  <math>V = \pi R^2 H</math>  <math>S_{\text{полн}} = 2\pi R(R + H)</math></p>	<p><b>Шар</b></p>  <p><math>S = 4\pi R^2 = \pi D^2</math>  <math>V = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{1}{6}\pi D^3</math></p>
<p><b>Призма</b></p>  <p><math>S_{\text{бок}} = P \cdot H</math>  <math>S_{\text{осн}} = Pl</math>  <math>\rightarrow P_{\text{осн}} = \frac{1}{2} \cdot \text{осн. сторона} \cdot \text{высота}</math>  <math>S = 2S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}}</math>  <math>V = S_{\text{осн}} \cdot H</math></p>	<p><b>Правильная пирамида</b></p>  <p><math>S_{\text{бок}} = \frac{1}{2}Pl</math>  <math>V = \frac{1}{3}S_{\text{осн}}H</math></p>	<p><b>Конус</b></p>  <p><math>S_{\text{бок}} = \pi Rl</math>  <math>S_{\text{полн}} = \pi R(R + l)</math>  <math>V = \frac{1}{3}\pi R^2 H</math></p>	<p><b>Усеченный конус</b></p>  <p><math>S_{\text{бок}} = \pi(R + r)l</math>  <math>S_{\text{полн}} = S_{\text{осн}} + \pi(R + r)l</math>  <math>V = \frac{1}{3}\pi H(R^2 + r^2 + Rr)</math></p>
		<p><b>Шаровой сектор</b></p>  <p><math>S_{\text{бок}} = \pi R \cdot 2Rh - h^2</math>  <math>V = \frac{2}{3}\pi R^2 h</math></p>	<p><b>Шаровой сегмент</b></p>  <p><math>S_{\text{бок}} = 2\pi Rh</math>  <math>V = \pi h^2(R - \frac{1}{3}h)</math></p>

[www.onlystands.ru](http://www.onlystands.ru)

## Геометрия

 <p><math>S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}</math>          где <math>p = \frac{a+b+c}{2}</math></p> <p><b>Треугольник</b></p> <p><math>S = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h_a</math></p> <p><b>Прямоугольный треугольник</b></p> <p>1. Сумма острых углов:  <math>\alpha + \beta = 90^\circ</math></p> <p>2. Теорема Пифагора:  <math>a^2 + b^2 = c^2</math></p>	<p><b>Прямоугольник</b></p>  <p><b>Диагональ:</b>  <math>d = \sqrt{a^2 + b^2}</math></p> <p><b>Радиус описанной окружности:</b>  <math>R = d/2</math></p> <p><b>Периметр:</b><sup>В</sup>  <math>P = 2(a + b)</math></p>  <p><b>Площадь:</b>  <math>S = ab</math></p>
---	---



Часть 1

3. Радиус описанной (R) и вписанной (r) окружности:

$$r = \frac{a+b-c}{2} = \frac{ab}{a+b+c} \quad R = \frac{c}{2} = m_c \quad (m_c -$$

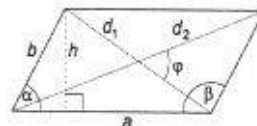
медиа́на, проведенная к гипотену́зе)

$$S = \frac{ab}{2}$$

Соотношения между сторонами и углами:

$$\sin \alpha = \frac{a}{c} \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c} \quad \operatorname{ctg} \alpha = \frac{b}{a}$$



Параллелограмм

Сумма углов:

$$\alpha + \beta = 180^\circ + b^2$$

Соотношение

сторон и диагоналей:

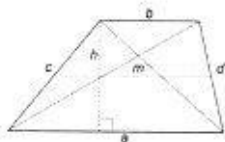
Периметр:

$$P = 2(a + b)$$

$$S = ah = ab \sin \alpha = \frac{1}{2} d_1 d_2 \sin \varphi$$

Площадь:

Трапеция



Средняя линия (m):

$$m = \frac{a+b}{2}, \quad m \parallel a, \quad m \parallel b$$

Площадь:

$$S = \frac{a+b}{2} h = mh$$

Правильный многоугольник

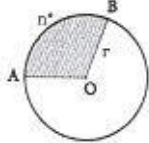
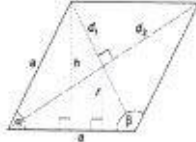


Сумма внутренних углов  
правильного n-угольника:

$$S_n = 180^\circ \cdot (n-2)$$

Площадь правильного n-угольника:

$$S_n = \frac{1}{2} P_n r; \quad P_n - \text{периметр}$$

<div style="text-align: center;">  <p><b>Круг</b></p> </div> <p><b>Длина окружности и дуги:</b>  <math>L_{\text{окр}} = 2\pi r</math>  <math>L_{\text{дуги}} = L_{\text{окр}} \cdot n^\circ / 360</math> <b>Площадь</b>  <b>круга и сектора:</b>  <math>S_{\text{круга}} = \pi r^2</math>  <math>S_{\text{сект.}} = S_{\text{круга}} \cdot n^\circ / 360</math></p>	<div style="text-align: center;">  <p><b>Ромб</b></p> </div> <p><i>Диagonали ромба</i>  <i>взаимно</i>  <math>d_1^2 + d_2^2 = 4a^2</math>  <i>перпендикулярны.</i>  <b>Соотношения</b>  <b>диагоналей и стороны:</b>  <b>Радиус вписанной окружности:</b>  <math>r = \frac{h}{2} = \frac{a \sin \alpha}{2} = \frac{d_1 d_2}{4a}</math>  <b>Площадь:</b>  <math>S = ah = a^2 \sin \alpha = \frac{d_1 d_2}{2}</math></p>
<p><b>Призма:</b>  <math>S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot h</math>, <math>S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + 2S_{\text{осн}}</math>, <math>V = S_{\text{осн}} \cdot h</math>.  <b>Прямоугольный параллелепипед, куб:</b>  <math>S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot h</math>, <math>S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + 2S_{\text{осн}}</math>, <math>V = abc</math>.</p> <p><b>Пирамида:</b>  <math>S_{\text{бок}} =</math> сумма площадей боковых граней, <math>S_{\text{полн}} =</math>  <math>S_{\text{бок}} + S_{\text{осн}}</math>, <math>V</math>  <math>= \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h</math>.</p> <p><b>Правильная пирамида:</b>  <math>S_{\text{бок}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн}} \cdot h_a</math> (<math>h_a</math>-апофема), <math>S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + S_{\text{осн}}</math>,  <math>V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h</math>.</p>	<p><b>Цилиндр:</b>  <math>S_{\text{бок}} = 2\pi R \cdot h</math>, <math>S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + 2S_{\text{осн}}</math>, <math>V =</math>  <math>S_{\text{осн}} \cdot h</math>, <math>S_{\text{осн}} = \pi R^2</math>.</p> <p><b>Конус:</b>  <math>S_{\text{бок}} = \pi RL</math>, <math>S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + S_{\text{осн}}</math>, <math>V =</math>  <math>\frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h</math>, <math>S_{\text{осн}} = \pi R^2</math>.</p> <p><b>Сфера, шар:</b>  <math>V = \frac{4}{3} \pi R^3</math>, <math>S = 4\pi R^2</math>.</p>

## ТАБЛИЦА КВАДРАТОВ НАТУРАЛЬНЫХ ЧИСЕЛ ОТ 10 ДО 99

Единицы Десятки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

## СТЕПЕНИ ЧИСЕЛ ОТ 2 ДО 10

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2 <sup>n</sup>	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
3 <sup>n</sup>	9	27	81	243	729	2187	6561	19683	59049
4 <sup>n</sup>	16	64	256	1024	4096	16384	65536	262144	
5 <sup>n</sup>	25	125	625	3125	15625	78125	390625		
6 <sup>n</sup>	36	216	1296	7776	46656	279936			
7 <sup>n</sup>	49	343	2401	16807	117649				
8 <sup>n</sup>	64	512	4096	32768					
9 <sup>n</sup>	81	729	6561	59049					

**ПРИМЕРЫ**

**3<sup>7</sup> = 2187**

**5<sup>5</sup> = 3125**

**8<sup>3</sup> = 512**

**Список литературы**

1. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений : базовый и углубленный уровень / Ш.А.Алимов,

## Часть 1

- Ю.М.Колягин, М. В. Ткачева [и др.]. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2017. – 463 с.
2. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для для общеобразоват. учреждений : базовый и углубленный уровень. - М.: Просвещение
  3. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для для общеобразоват. учреждений : базовый и углубленный уровень / Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, М. В. Ткачева [и др.]. – М.: Просвещение, 2014. – 463 [1] с.
  4. Математика в школе : научно-теоретический и методический журнал. – Москва : ООО «Школьная пресса». – 2015-2019.
  5. Бутузов, В. Ф. Геометрия. Рабочая тетрадь 11 класс : учебное пособие для общеобразоват. Организаций : базовый и углубленный уровни /В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков, И. И. Юдина. – 11-е изд. – Москва : Просвещение, 2017. – 75 с. : ил.
  6. Геометрия : 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / Л. С.Атанасян [и др.]. – 4-е изд. – Москва: Просвещение, 2017. – 256 с.
  7. Геометрия : 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / Л. С.Атанасян [и др.]. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2016. – 255 [1] с.
  8. Глазков, Ю.А. Геометрия. Рабочая тетрадь. 10 класс : учебное пособие для общеобразоват. Организаций : базовый и углубленный уровни / Ю. А. Глазков, И. И. Юдина, В. Ф. Бутузов. – 11-е изд.. – Москва : Просвещение, 2017 . – 95 с. : ил.
  9. Зив, Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы.10 класс : учебное пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубленный. – 16-е изд. – Москва : Просвещение, 2017. – 157 с. : ил.
  10. Зив, Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы.11 класс : учебное пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубленный. – 15-е изд. – Москва : Просвещение, 2017. – 127 с. : ил.
  11. Математика в школе : научно-теоретический и методический журнал. – Москва : ООО «Школьная пресса». – 2015-2019.

### Интернет - ресурсы

1. <http://reshuege.ru/> Все задачи открытого банка заданий ЕГЭ по математике 2013 года с образцами решений.
2. <http://mathege.ru> Открытый банк заданий ЕГЭ по математике
3. <http://www.fipi.ru/> Федеральный институт педагогических измерений
4. <http://ege.edu.ru/> Официальный информационный портал ЕГЭ
5. <http://www.mathvaz.ru> «Досье школьного учителя математики»
6. <https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fcollege.ru%2Fmatematika%2F> Откры тый колледж: Математика

**На экзамене категорически недопустимо использование пособий, справочников, всевозможных сборников решений и т. п. Пользоваться вычислительными таблицами и микрокалькуляторами, телефонами и пр. не разрешается.**

### Часть 1

1. Среди 200000 жителей города 15% не интересуется популярным шоу «Голос. Дети». Среди смотревших шоу по телевидению 45% не принимало участие в голосовании. Сколько жителей города принимало участие в голосовании?

2. Спидометр автомобиля показывает скорость в милях в час. Какую скорость (в милях в час) показывает спидометр, если автомобиль движется со скоростью 73 км в час? (Считайте, что 1 миля равна 1,6 км.) Ответ округлить до целого числа.

3. Найдите значение выражения

$$20^{-24,8} \cdot 5^{26,8} : 4^{-25,8}$$

4. Найдите корень уравнения

$$16^{x-9} = \frac{1}{2}$$

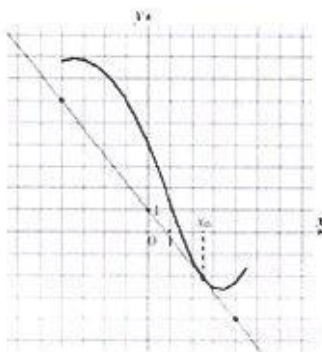
5. Найдите значение выражения

$$\frac{\log_2 48}{3 + \log_2 6}$$

6. Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{7}{25}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$

7. Найдите корень уравнения  $\log_7(6x - 8) = \log_7(x + 37)$

8. На рисунке изображён график функции  $y=f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

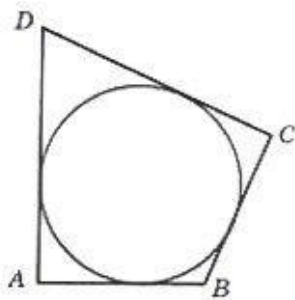


9. Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y = 4x - 2$ .

A(1;-1); B(0;-2); C(3;6); D(-2;-9).

Часть 1

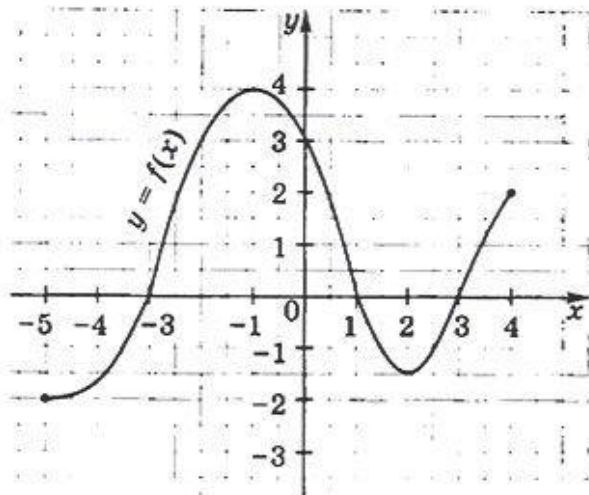
Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:



Задание 10 (1 балл) наименьшее и наибольшее значение функции;

Задание 11 (1 балл) промежутки возрастания и убывания функции;

Задание 12 (1 балл) при каких  $x$   $f(x) \geq 0$ .



При выполнении заданий с 13-18 записывать ход решения и полученный ответ (в геометрических задачах – чертёж, дано, найти).

Задание 13 (1 балл) В четырёхугольнике  $ABCD$ , периметр которого равен 104, вписана окружность,  $CD=37$ . Найдите  $AB$ .

Задание 14 (1 балл) Материальная точка движется прямолинейно по

закону  $x(t) = \frac{1}{6}t^2 + 5t + 28$ , где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения. В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 61 м/с?

Задание 15 (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \lg(x^2 + 7x)$ .

Задание 16 (1 балл) Найдите корень уравнения  $\sqrt{4x + 21} = x$ .

Часть 1

Задание 17 (1 балл) Решите уравнение:  $\sin^2 x + \sin 2x = -\cos^2 x$

Задание 18 (1 балл) Конус и цилиндр имеют общее основание и общую высоту (конус вписан в цилиндр). Вычислите объём цилиндра, если объём конуса равен 39.

При выполнении заданий с 19-22 записывать ход решения и полученный ответ (в геометрических задачах – чертёж, дано, найти).

Задание 19. (3 балла) Найдите промежутки убывания

функции  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 36x$

Задание 20. (3 балла) Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины (высота и длина), соответственно равны 2 и 4. Диагональ параллелепипеда равна 6. Найдите объём параллелепипеда и площадь боковой поверхности.

Задание 21. (3 балла) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} 7^{x^2} - 7^{y-x} = 0, \\ \lg(x+4) = \lg y. \end{cases}$$

Задание 22. (3 балла) Найдите решение

уравнения:  $6\sin^2 x - 5\cos x - 5 = 0$ , удовлетворяющее

условию  $\sin x > 0$ . (или  $(\sin x < 0)$ )

Ответы

№	1	2	3	4	5	6
ответ	82500	46	100	8,75	1	-0,96
№	7	8	9	10	11	12
ответ	9	-1,25	В	Наим $y=-2$ при $x=-5$ , наиб $y=4$ при $x=-1$	Возр. На [-5;-1], и на [2;4] и убывает на [-1;2]	$f(x) \geq 0$ при $x \in [-3;1] \cup [3;4]$
№	13	14	15	16	17	18
ответ	15	168	$(-\infty; -7) \cup$ $\cup (0; \infty)$	7	$\frac{-\pi}{4} + \pi k,$ $k \in \mathbb{Z}$	117

**Часть 1**

№	19	20	21	22		
ответ	Убывает на [-3;2]	S=32 V=96	(-2; 2); (2; 6)	$\pm \arccos \frac{1}{6} + 2\pi k,$ $k \in Z$		

**Примерные варианты тестов к разделу № 2 «Информатика»**

**Вариант I**

1. Основные параметры шрифта:
  - а) пропорции,
  - б) гарнитура,
  - в) начертание,
  - г) насыщенность,
  - д) наклон,
  - е) кегль.
2. Основное применение шрифта с засечками (например, Times New Roman):
  - а) поздравительная открытка,
  - б) основной текст художественной книги,
  - в) приглашение на какое-либо торжество,
  - г) основной текст газеты,
  - д) набор нот,
  - е) набор текста шрифтом очень маленького размера.
3. Основное применение рукописного шрифта:
  - а) поздравительная открытка,
  - б) основной текст художественной книги,
  - в) приглашение на какое-либо торжество,
  - г) основной текст газеты,
  - д) набор нот,
  - е) набор текста шрифтом очень маленького размера.
4. Какого начертания шрифта нет в Microsoft Word:
  - а) обычный,
  - б) обычный-курсивный,
  - в) обычный-полужирный,
  - г) полужирный-курсивный,
  - д) полужирный.
5. Выделение слов полужирным начертанием в тексте служит для:
  - а) декоративных целей,
  - б) выделения новых терминов,
  - в) выделения главного слова в предложении,
  - г) обозначения основной темы какого-либо фрагмента текста.
6. Выравнивание строк по формату используют для оформления:
  - а) узких колонок текста,
  - б) поздравительной открытки,
  - в) основного текста художественной книги.
7. Абзацный отступ подразумевает:
  - а) сдвиг первой строки абзаца на 3–4 символа,



### Часть 1

- б) увеличение расстояния между смежными (соседними) абзацами,
- в) одновременное использование абзацного отступа и между абзацами.

8. Подчеркнуть ошибки оформления текста

Изобретение масляной живописи обычно приписывается живописцу *Яну Ван Эйку*, относящемуся к “ голландской школе ”, жившему в XVв., однако история развития масляной живописи—долгий сложный процесс. Масляными красками пользовались уже где-то в XIIIв. Легенда же об изобретении масляной живописи Я.В.Эйком, рассказанная *Д.Вазари* ( 1511-1574гг. ) 100 лет спустя после знаменитого нидерландца, осталось только легендой.