

Министерство общего и профессионального образования
Ростовской области
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Ростовской области
«Белокалитвинский гуманитарно-индустриальный техникум»
(ГБПОУ РО «БГИТ»)

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для проведения процедуры оценки уровня освоения обучающимися
ФГОС СПО по ЕН.01 «Математика»
специальность 22.02.05 Обработка металлов давлением

Рассмотрено на
заседании ЦК по специальности
22.02.05 Обработка металлов
давлением

Утверждаю
заместитель директора по УМР
_____ Шматко Г.В.
от «__» _____ 2025г.

Протокол № ____

от «__» _____ 2025 г.

Контрольно-оценочные материалы для проведения процедуры оценки уровня освоения обучающимися федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением, рабочей программы ЕН.01 «Математика», ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине ЕН.01 «Математика»

Организация - разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Белокалитвинский гуманитарно-индустриальный техникум»

Разработчик: Головнева С.Н. – преподаватель ГБПОУ РО «БГИТ»

СОДЕРЖЕНИЕ

1	Спецификация комплекта оценочных средств.	4
1.1	Назначение комплекта оценочных средств.	4
1.2	Общее количество тестовых заданий.	4
1.3	Распределение тестовых заданий по компетенциям и дисциплинам ...	4
1.4	Типы, уровни сложности и время выполнения тестовых заданий.....	6
1.5	Система оценивания выполнения тестовых заданий.....	11
1.6	Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий.....	13
1.7	Продолжительность выполнения.....	14
1.8	Инструкция по организации и проведению тестирования.....	14
2	Тестовые задания	15
2.1	Вариант 1	15
2.2	Вариант 2	22
2.3	Вариант 3	29
2.4	Вариант 4	36
3	Ключи к оцениванию тестовых заданий	43

1 Спецификация комплекта оценочных средств.

1.1 Назначение комплекта оценочных средств.

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) подготовлены с целью оценки результатов освоения программы подготовки специалистов среднего звена

- УГС 22.00.00 Технологии материалов
- специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением

1.2 ЕН.01 «Математика»

1.3 Общее количество тестовых заданий.

Количество заданий в комплекте оценочных материалов

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ОК1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	2
ОК3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	3
ОК4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективности выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	3
ОК5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	1
ОК8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	13
ОК9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	6

1.4 Распределение тестовых заданий по компетенциям и дисциплинам

Распределение заданий по компетенциям и дисциплинам

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Наименование дисциплины/ модуля/ практики	Семестр	Номер задания
ОК1	Понимать сущность и	Умения: У1 - анализировать	ЕН.01 Математика	3	15

	социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	сложные функции и строить их графики; У2 - выполнять действия над комплексными числами;			12
ОК3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	У3 - вычислять значения геометрических величин; У4 - производить операции над матрицами и определителями;	ЕН.01 Математика	3	1 7, 9
ОК4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективности выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	У5 - решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики; У6 - решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления;	ЕН.01 Математика	3	14 8, 13
ОК5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	У7 - решать системы линейных уравнений различными методами;	ЕН.01 Математика		10
ОК8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Знания: З1 - основные математические методы решения прикладных задач; З2 - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и	ЕН.01 Математика	3	1, 4, 5, 8, 12, 13, 14, 15 2, 3, 6, 10, 11, 12, 14
ОК9	Ориентироваться в условиях частой		ЕН.01 Математика	3	

	смены технологий в профессиональной деятельности	математической статистики; 33 - основы интегрального и дифференциального исчисления; 34 – роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности;			2, 3, 6, 8, 11,13
--	--	---	--	--	-------------------

1.5 Типы, уровни сложности и время выполнения тестовых заданий

Распределение заданий по типу и уровням сложности

Код компетенции	Наименование компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности и задания	Время выполнения (мин)
ОК1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	1	Задание Комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается	Б	1-3 мин

			верным, если правильно указана буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа		
ОК3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	2	Задание Комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Б	1-3 мин
ОК4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективности выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	3	Задание Комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Б	1-3 мин

OK5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	4	Задание Комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Б	1-3 мин
OK8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	5	Задание Комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Б	1-3 мин
OK9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	6	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены	П	3-5 мин

			все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого		
		7	Задание Комбинирован -ного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обосновани- ем выбора ответа считается верным, если правильно указана буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Б	1-3 мин
		8	Задание Комбинирован -ного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обосновани- ем выбора ответа считается верным, если правильно указана буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Б	1-3 мин

		9	Задание открытого типа с развернутым ответом	П	3-5 мин
		10	Задание Комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Б	1-3 мин
		11	Задание открытого типа с развернутым ответом	П	3-5 мин
		12	Задание открытого типа с развернутым ответом	П	3-5 мин
		13	Задание открытого типа с развернутым ответом	П	3-5 мин
		14	Задание открытого типа с развернутым ответом	П	3-5 мин
		15	Задание открытого типа с развернутым ответом	В	5-10 мин

1.6 Система оценивания выполнения тестовых заданий

Система оценивания заданий

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/ характеристика правильности ответа)
1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов
2	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов
4	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов
5	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов
6	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов
7	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов

	верным, если правильно указана буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	
8	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов
9	Задание открытого типа с развернутым ответом	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов
10	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов
11	Задание открытого типа с развернутым ответом	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов
12	Задание открытого типа с развернутым ответом	Полное совпадение с верным ответом оценивается 3 баллами: по 1 б – за каждое правильно выполненное действие (1б – верно найдены корни уравнения; 1б верно выполнено действие $x_1 + z$; 1б верно выполнено действие $x_2 - z$) неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов
13	Задание открытого типа с развернутым ответом	Полное совпадение с верным ответом оценивается 3 баллами 2 б. – ответ правильный, но неполный (если допущена одна ошибка) 1 б – ответ правильный, но неполный (если допущены две ошибки) неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов
14	Задание открытого типа с развернутым ответом	Полное совпадение с верным ответом оценивается 3 баллами 2 б. – ответ правильный, но неполный (если допущена одна ошибка)

		1 б – ответ правильный, но неполный (если допущены две ошибки) неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов
15	Задание открытого типа с развернутым ответом	Полное совпадение с верным ответом оценивается 6 баллами: по 1 б – за каждое правильно выполненное действие (1б – верно найдена ООФ; 1б верно найдена производная функции; 1б верно найдены стационарные точки; 1 б – верно найдены промежутки возрастания и убывания; 1 б – верно найдены точки экстремума и значение функции в этих точках; 1б – на основании исследований верно построен график функции) неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов

Оценка «5» (отлично) соответствует результатам, содержащим от 14 до 15 правильных ответов из 15 заданий теста.

Оценка «4» (хорошо) — от 10 до 13 правильных ответов.

Оценка «3» (удовлетворительно) — от 7 до 9 правильных ответов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) — от 0 до 6 правильных ответов.

1.7 Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Дополнительные материалы и оборудование
ОК1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Калькулятор, справочный материал
ОК3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	
ОК4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективности выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	

OK5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	
OK8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	
OK9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	

1.8 Продолжительность выполнения

Общее время, отведенное на выполнение задания, не более двух академических часов.

1.9 Инструкция по организации и проведению тестирования

Действия преподавателя во время проведения тестирования:

- 1) приветствует обучающихся;
- 2) объясняет обучающимся цель предстоящей работы: получение объективной информации о состоянии качества подготовки и освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы; доводит правила проведения тестирования;
- 3) устанавливает соответствие представленного профессиональной образовательной организацией списка группы и списка обучающихся, фактически присутствующих;
- 4) раздает обучающимся бланки заданий и бланки ответов;
- 5) знакомит со структурой заданий, отмечает особенности, объясняет правила заполнения бланков ответов;
- 6) обращается к обучающимся: «Есть ли вопросы?» (не имеет права отвечать на вопросы по содержанию заданий);
- 7) фиксирует время начала и время окончания работы на видном месте (доске);
- 8) отслеживает полную самостоятельность обучающихся при выполнении работы;
- 9) предупреждает обучающихся о том, что до конца процедуры осталось 10 мин;
- 10) по истечении времени выполнения работы собирает материалы работы (заполненные бланки ответов); проверяет соответствие количества работ числу испытуемых обучающихся;
- 11) благодарит обучающихся за участие в работе, желает успехов.

После завершения задания преподавателям выдаются эталоны ответов для каждого варианта заданий, работы проверяются преподавателями, проводящими проверочную работу согласно системе оценивания заданий и работы в целом. По итогу заполняется протокол.

Действия обучающихся при выполнении тестового задания:

- 1) внимательно читайте все задания работы и указания по его выполнению;
- 2) если не можете выполнить очередное задание, не тратьте время, переходите к следующему;
- 3) только выполнив все задания, вернитесь к тем, которые у вас не получились сразу;
- 4) старайтесь работать быстро и аккуратно;
- 5) все задания выполнять на выданных листах;
- 6) если ошибся, зачеркни ошибку и выбери другой ответ;
- 7) после выполнения всех заданий осуществить проверку.
- 8) сдать заполненные бланки ответов преподавателю.

2 Тестовые задания

2.1 Вариант 1

Базовый уровень

Задание 1 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Из куска проволоки надо сделать каркас треугольной пирамиды, каждое ребро которой равно 1 см. какой длины нужна проволока? Выберите правильный ответ.

- а)** 6 см;
- б)** 9 см;
- в)** 8 см;
- г)** 12 см.

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 2 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Производная функции $y = \sin(2x + 1)$ имеет вид:

- а) $\cos(2x + 1)$;
- б) $2\cos(x + 1)$;
- в) $2\cos 2x$;
- г) $2\cos(2x + 1)$.

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 3 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Производная второго порядка функции $y = 3x^3 + 2x^2 + 5x - 1$ имеет вид

- а) $18x$;
- б) $18x + 4$
- в) $18x^2 + 4$
- г) $19x^2 + 4x$

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 4 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = x^3 + 3x^2 + 1$ в точке $x = 1$ равен:

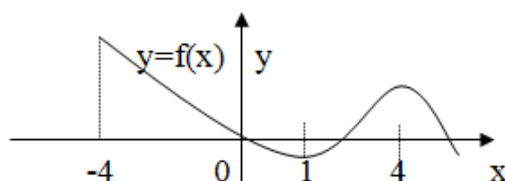
- а) 11;
- б) 8;
- в) 10;
- г) 9.

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 5 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

По графику, изображенному на рисунке, определите, на каком промежутке производная данной функции положительна:



- а) $(-4;1)$;
 б) $(-4;4)$;
 в) $(1;4)$;
 г) $(-\infty; +\infty)$

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 6 (1 балл) Прочитайте текст и установите соответствие между формулой и математическим объектом:

Математический объект		Формула	
А	Какой из математических объектов является производной второго порядка?	1	$y = 2^{\arctg x - x}$
Б	Какой из математических объектов является сложной функцией?	2	$\left(\frac{U}{V}\right)' = \frac{U' \cdot V - U \cdot V'}{V^2}$
В	Какая формула позволяет найти угловой коэффициент касательной к кривой графика функции?	3	$(U \cdot V)' = U' \cdot V + U \cdot V'$
Г	Какая формула вычисляет производную произведения?	4	$k = f'(x) = \operatorname{tg} \alpha$
		5	y''

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г

Задание 7 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Степень квадратной матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$ равна

- а) 2;
 б) 4;
 в) 3;
 г) 6.

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Приближенное значение степени: $(0,975)^2$ равно:

- а) 9,5;
б) 0,95;
в) 0,095;
г) 95.

ОТВЕТ:

Обоснование выбора ответа: _____

$$2A - 3B, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 2 & -4 & -3 \\ -7 & 3 & -2 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & -4 & -1 \\ 1 & -3 & 2 \\ 2 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

Решение:

[illegible]A full-page view of a blank sheet of white graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Ответ:

Решить по формулам Крамера систему уравнений: $\begin{cases} 5x + 3y = 12 \\ 2x - y = 7 \end{cases}$

Г) $(-3; 1)$.

ОТВЕТ:

Обоснование выбора ответа:

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of small squares formed by thin black lines. There are approximately 20 columns and 15 rows of squares. A single horizontal line runs across the middle of the page, dividing it into two equal halves. This line is slightly thicker than the other grid lines. The rest of the grid is composed of standard-weight lines. The paper has a clean, white background with no markings or text.

Если $f'(x) > 0$ на промежутке, то функция:

г) выпукла на этом промежутке;

ОТВЕТ:

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 12 (3 балла) Решить квадратное уравнение $x^2 - 2x + 10 = 0$ и выполнить действия 1) $x_1 + z$; 2) $x_2 - z$, если $z = 3 + 2i$

Решение:

[illegible]

Ответ: _____

Задание 13 (3 балл) Вычислить интеграл $\int_1^2 (x^4 - 2x) dx$

Решение:

Ответ: _____

Задание 14 (3 балла) В среднем из 2000 деталей, поступивших в продажу, 6 бракованных. Найдите вероятность того, что одна случайно выбранная для контроля деталь не содержит брак?

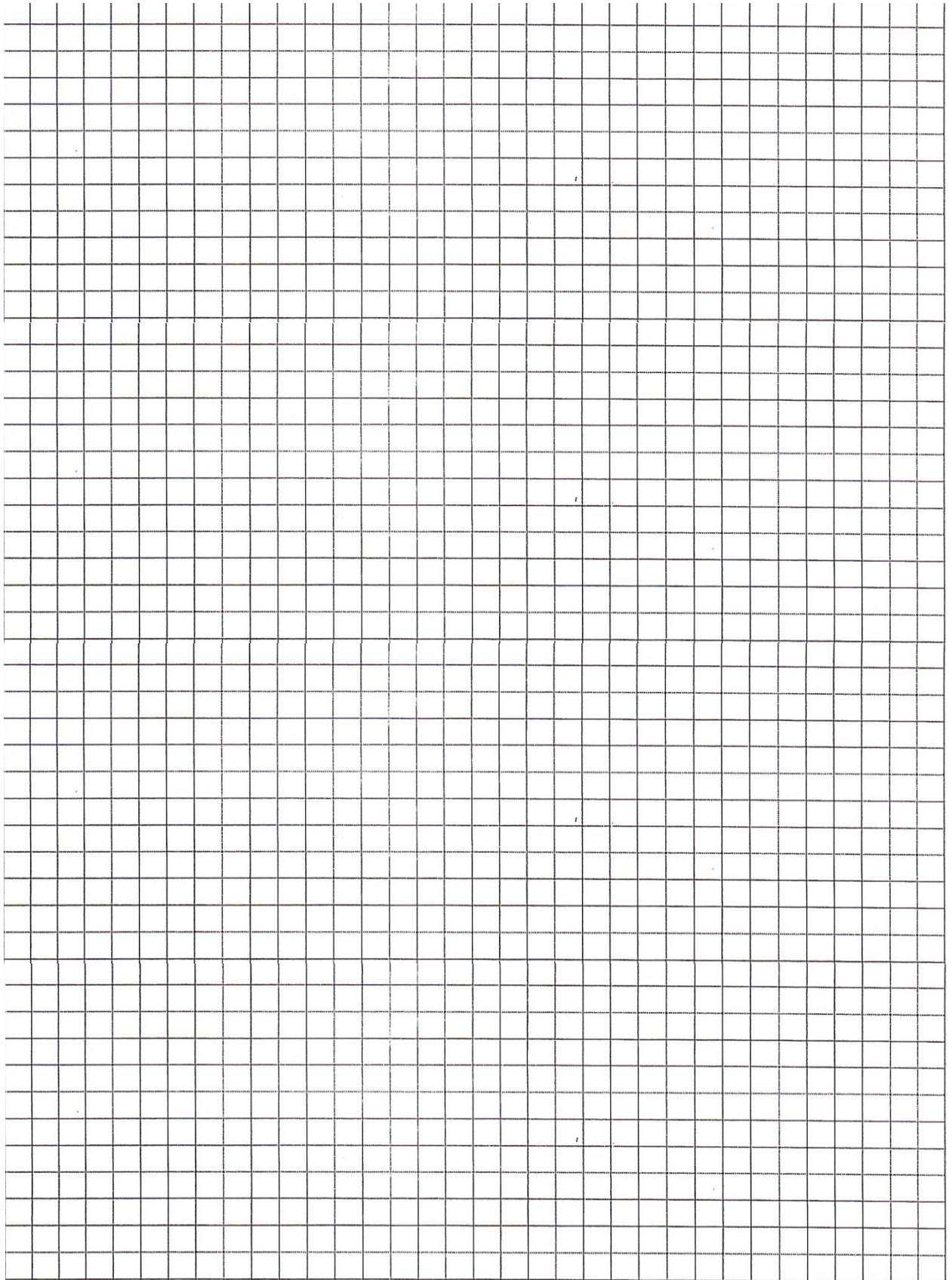
Решение:

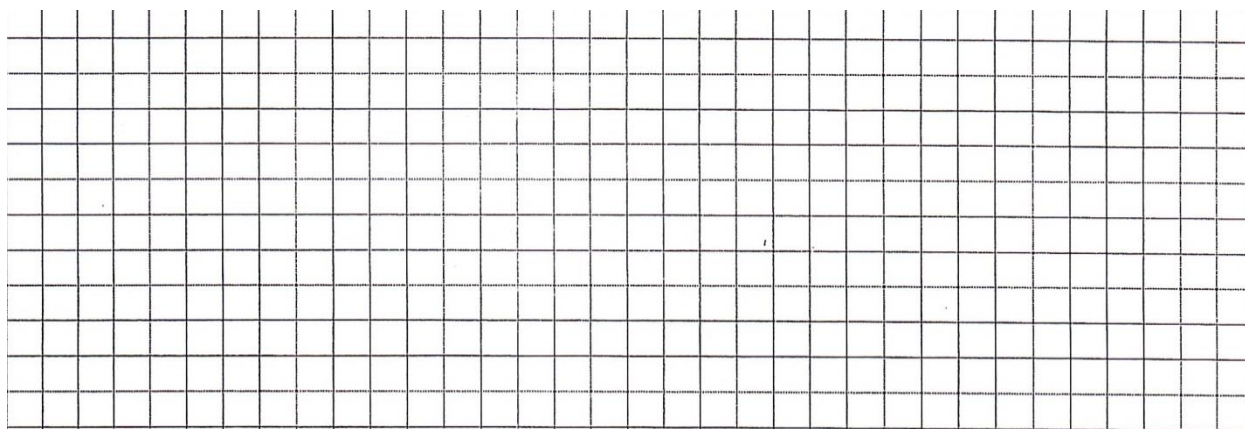
Ответ: _____

Высокий уровень

Задание 15 (6 баллов) Исследовать функцию $y = 4x^3 + 6x^2$ и построить её график.

Решение:





2.2 Вариант 2

Базовый уровень

Задание 1 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Из куска проволоки надо сделать каркас треугольной призмы, каждое ребро которой равно 1 см. какой длины нужна проволока? Выберите правильный ответ.

- а) 6 см;
- б) 9 см;
- в) 8 см;
- г) 12 см.

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 2 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Производная функции $y = \cos(3x + 1)$ имеет вид:

- а) $3\sin(3x + 1)$;
- б) $-3\sin 3x$;
- в) $-3\sin(x + 1)$;
- г) $-3\sin(3x + 1)$.

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 3 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Производная второго порядка функции $y = 2x^3 + 4x^2 + 5x - 1$ имеет вид

- а) $12x$;
- б) $12x + 8$;
- в) $12x^2 + 4$;
- г) $12x^2 + 4x$.

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 4 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Угловый коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = 2x^3 + 5x^2 + 1$ в точке $x = -1$ равен:

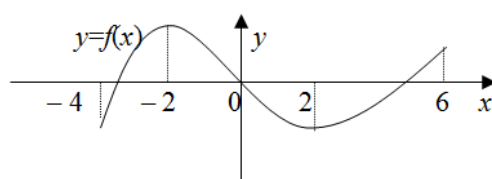
- а) -4 ;
- б) -8 ;
- в) 4 ;
- г) 8 .

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 5 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

По графику, изображенному на рисунке, определите, на каком промежутке производная данной функции отрицательна:



- а) $(-4; -2)$;
- б) $(-2; 2)$;
- в) $(2; 6)$;
- г) $(-\infty; +\infty)$

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 6 (1 балл) Прочитайте текст и установите соответствие между формулой и математическим объектом:

Математический объект		Формула	
А	Какая формула вычисляет производную дроби?	1	$k = f'(x) = \operatorname{tg} \alpha$
Б	Какая формула вычисляет производную произведения?	2	$\left(\frac{U}{V}\right)' = \frac{U' \cdot V - U \cdot V'}{V^2}$
В	Какая формула позволяет найти угловой коэффициент касательной к кривой графика функции?	3	$V = S'(t)$
Г	Какая формула позволяет найти скорость по известному пути?	4	$dy = y'_x \cdot dx$
		5	$(U \cdot V)' = U' \cdot V + U \cdot V'$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г

Задание 7 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Степень квадратной матрицы $A = \begin{pmatrix} -2 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ равна

- а) 2;
- б) 4;
- в) 3;
- г) 9.

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 8 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Приближенное значение степени $(3,025)^4$ равно:

- а) 837;
- б) 83,07;
- в) 8,37;
- г) 83,7.

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 11 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Если $f'(x) < 0$ на промежутке, то функция:

- а) постоянна на этом промежутке;
- б) убывает на этом промежутке;
- в) возрастает на этом промежутке;
- г) выпукла на этом промежутке;

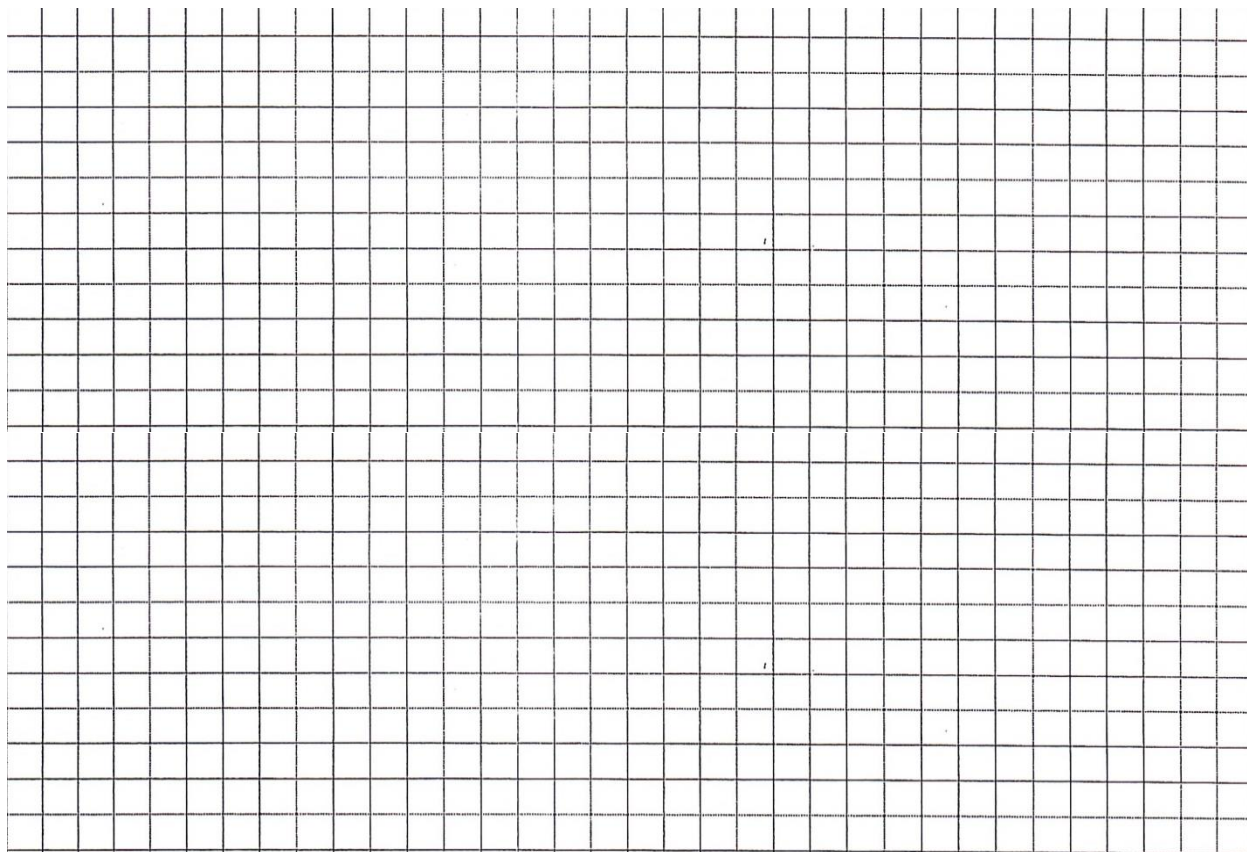
Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Повышенный уровень

Задание 12 (3 балла) Решить квадратное уравнение $x^2 - 4x + 13 = 0$ и выполнить действия 1) $x_1 + z$; 2) $x_2 - z$, если $z = 1 + 2i$

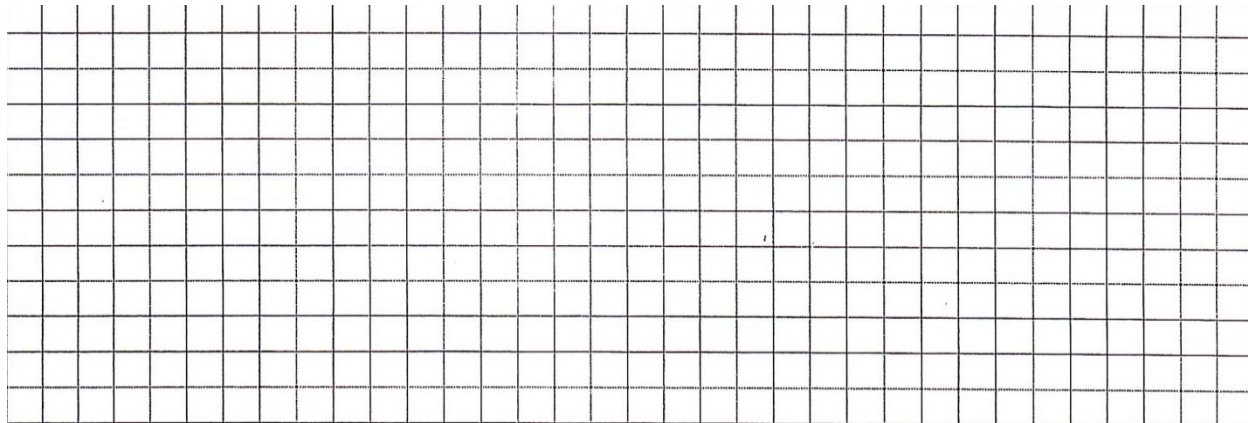
Решение:



Ответ: _____

Задание 13 (3 балл) Вычислить интеграл $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} (1 + \cos 2x) dx$

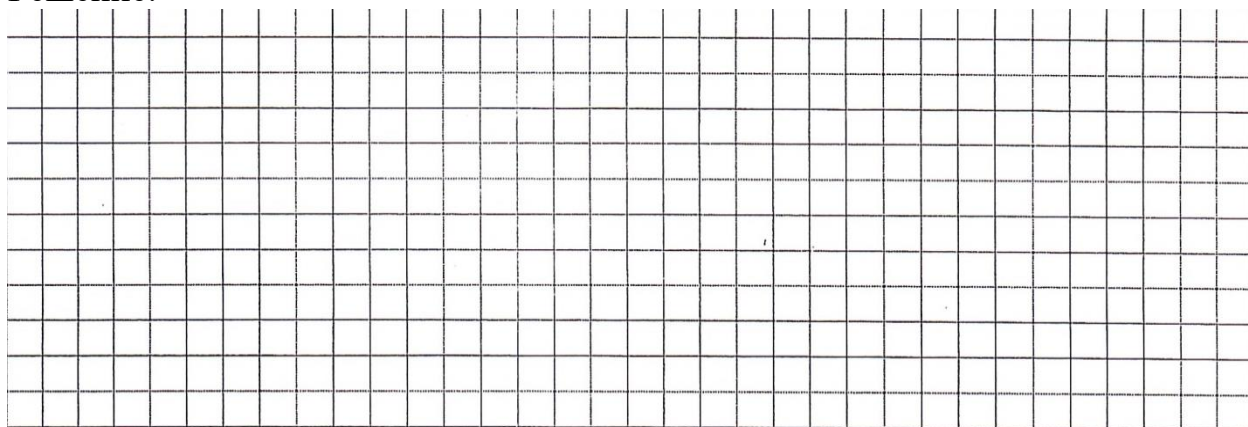
Решение:



Ответ: _____

Задание 14 (3 балла) В среднем из 1000 деталей, поступивших в продажу, 5 бракованных. Найдите вероятность того, что одна случайно выбранная для контроля деталь не содержит брак?

Решение:

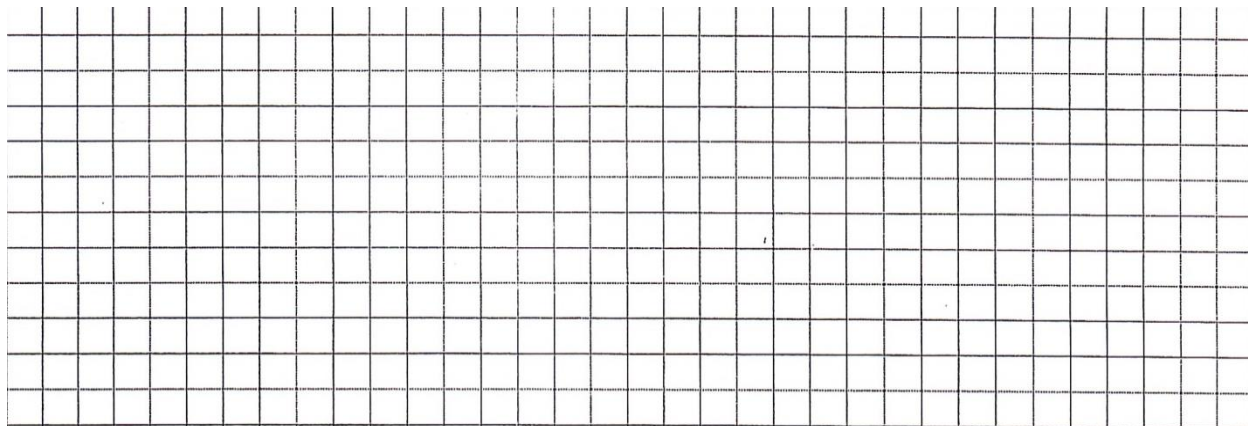


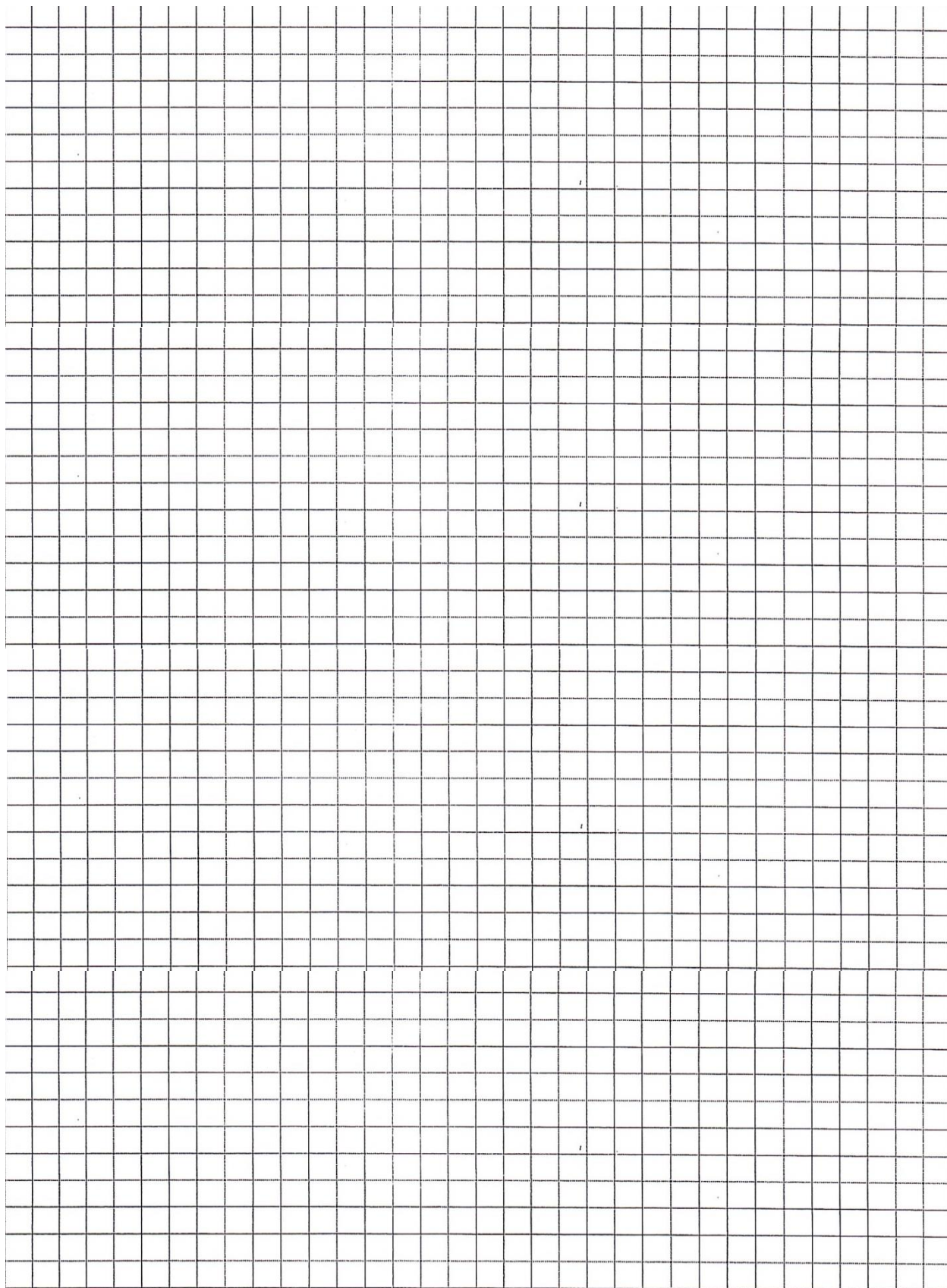
Ответ: _____

Высокий уровень

Задание 15 (6 баллов) Исследовать функцию $y = x^3 - 3x^2 + 4$ и построить её график.

Решение:





2.3 Вариант 3

Базовый уровень

Задание 1 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Из куска проволоки надо сделать каркас четырехугольной пирамиды, каждое ребро которой равно 1 см. какой длины нужна проволока? Выберите правильный ответ.

- а) 6 см;
- б) 9 см;
- в) 8 см;
- г) 12 см.

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 2 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Производная функции $y = \ln(2x + 5)$ имеет вид:

- а) $\ln\left(\frac{1}{2x+5}\right)$
- б) $\frac{2}{2x+5}$;
- в) $\frac{1}{2x+5}$;
- г) $\ln\left(\frac{2}{2x+5}\right)$

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 3 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Производная второго порядка функции $y = x^4 + 3x^3 + 2x^2 - 6x + 1$ имеет вид

- а) $12x^2 - 18x + 4$;
- б) $12x^2 - 18x$
- в) $4x^2 - 18x + 4$
- г) $12x^2 + 4$

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 4 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Угловый коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = 3x^2 + 6x - 1$ в точке $x = -2$ равен:

а) -12 ;

б) 6 ;

в) 12 ;

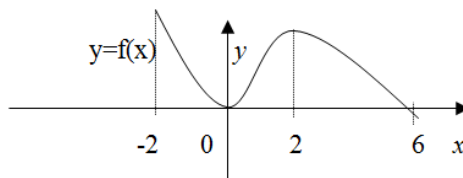
г) -6 .

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 5 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

По графику, изображенному на рисунке, определите, на каком промежутке производная данной функции положительна:



а) $(0;2)$;

б) $(-2;2)$;

в) $(-2;6)$;

г) $(-\infty; +\infty)$

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 6 (1 балл) Прочитайте текст и установите соответствие между формулой и математическим объектом:

Математический объект		Формула	
А	Какая формула вычисляет производную произведения?	1	y''
Б	Какой из математических объектов является производной второго порядка?	2	$(U \cdot V)' = U' \cdot V + U \cdot V'$
В	Какая формула позволяет найти угловой коэффициент касательной к кривой графика функции?	3	$V = S'(t)$
Г	Какая формула позволяет найти скорость по известному пути?	4	$dy = y'_x \cdot dx$
		5	$k = f'(x) = \operatorname{tg} \alpha$

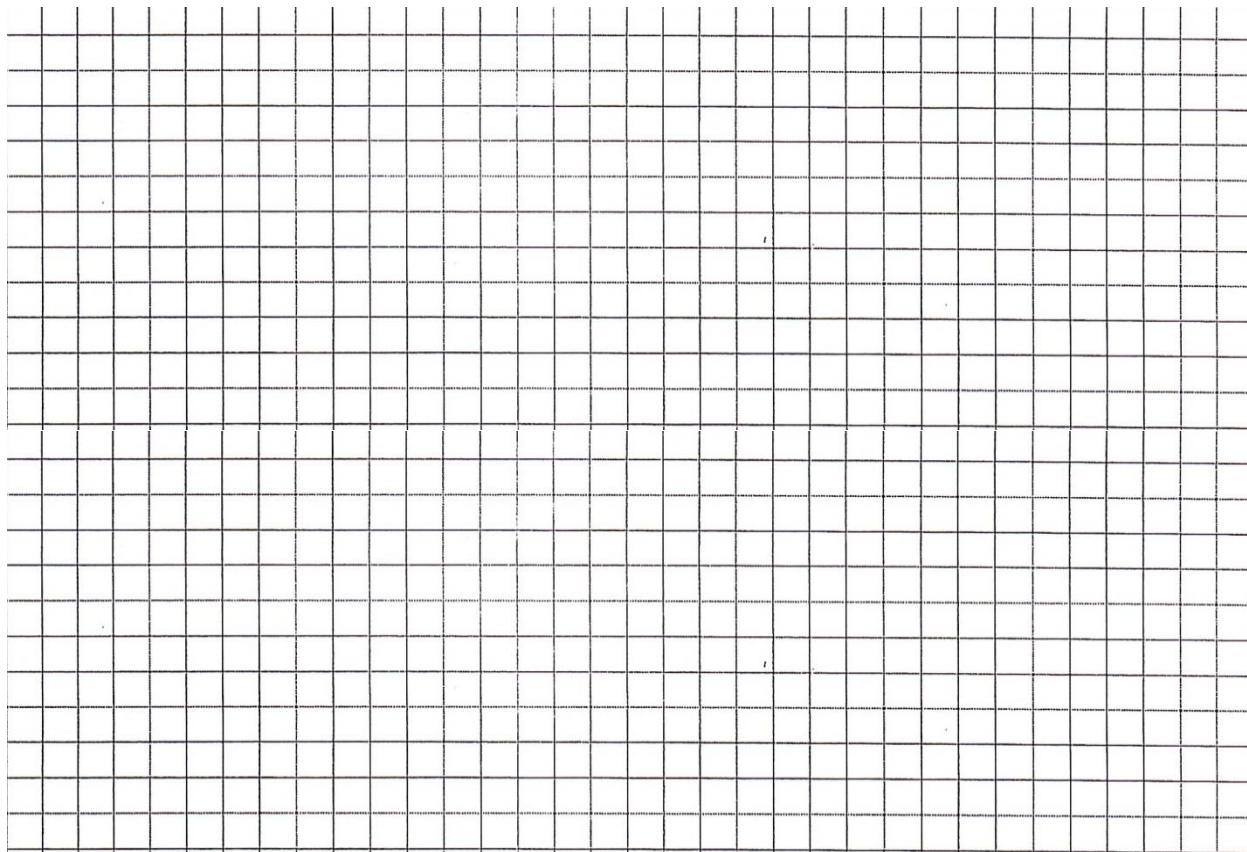
Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Повышенный уровень

Задание 12 (3 балла) Решить квадратное уравнение $x^2 - 4x + 5 = 0$ и выполнить действия 1) $x_1 + z$; 2) $x_2 - z$, если $z = 3 + 3i$

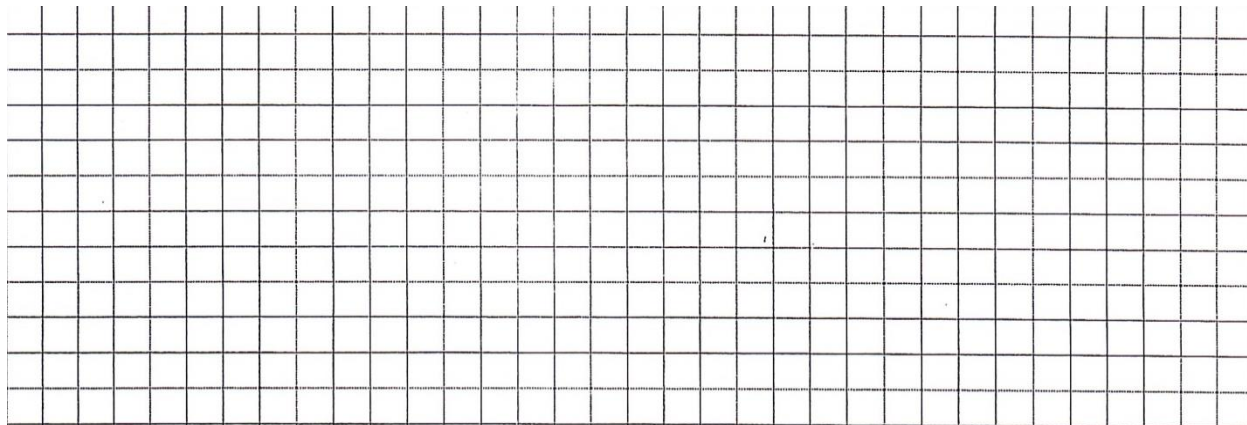
Решение:



Ответ: _____

Задание 13 (3 балл) Вычислить интеграл $\int_{-2}^4 (8 + 2x - x^2) dx$

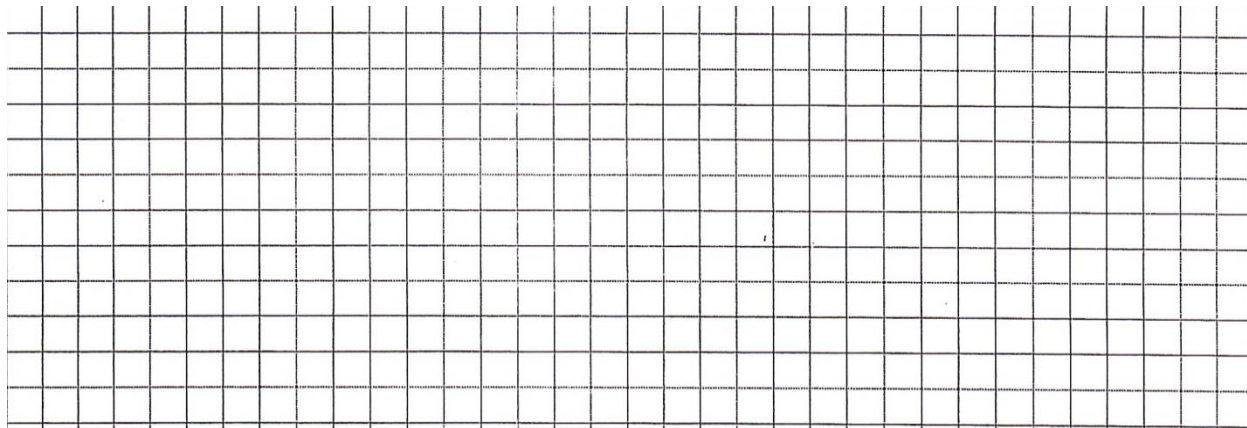
Решение:



Ответ: _____

Задание 14 (3 балла) В среднем из 500 деталей, поступивших в продажу, 4 бракованных. Найдите вероятность того, что одна случайно выбранная для контроля деталь не содержит брак?

Решение:

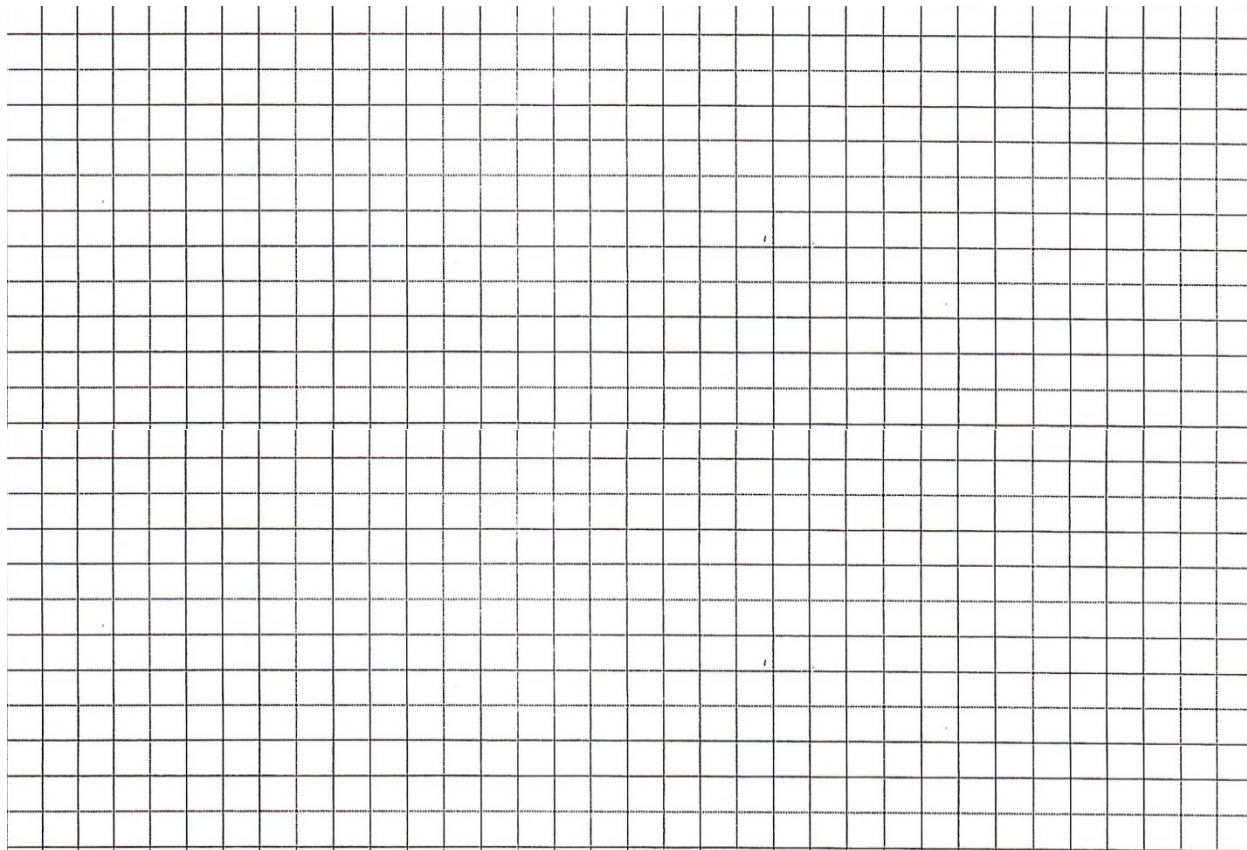


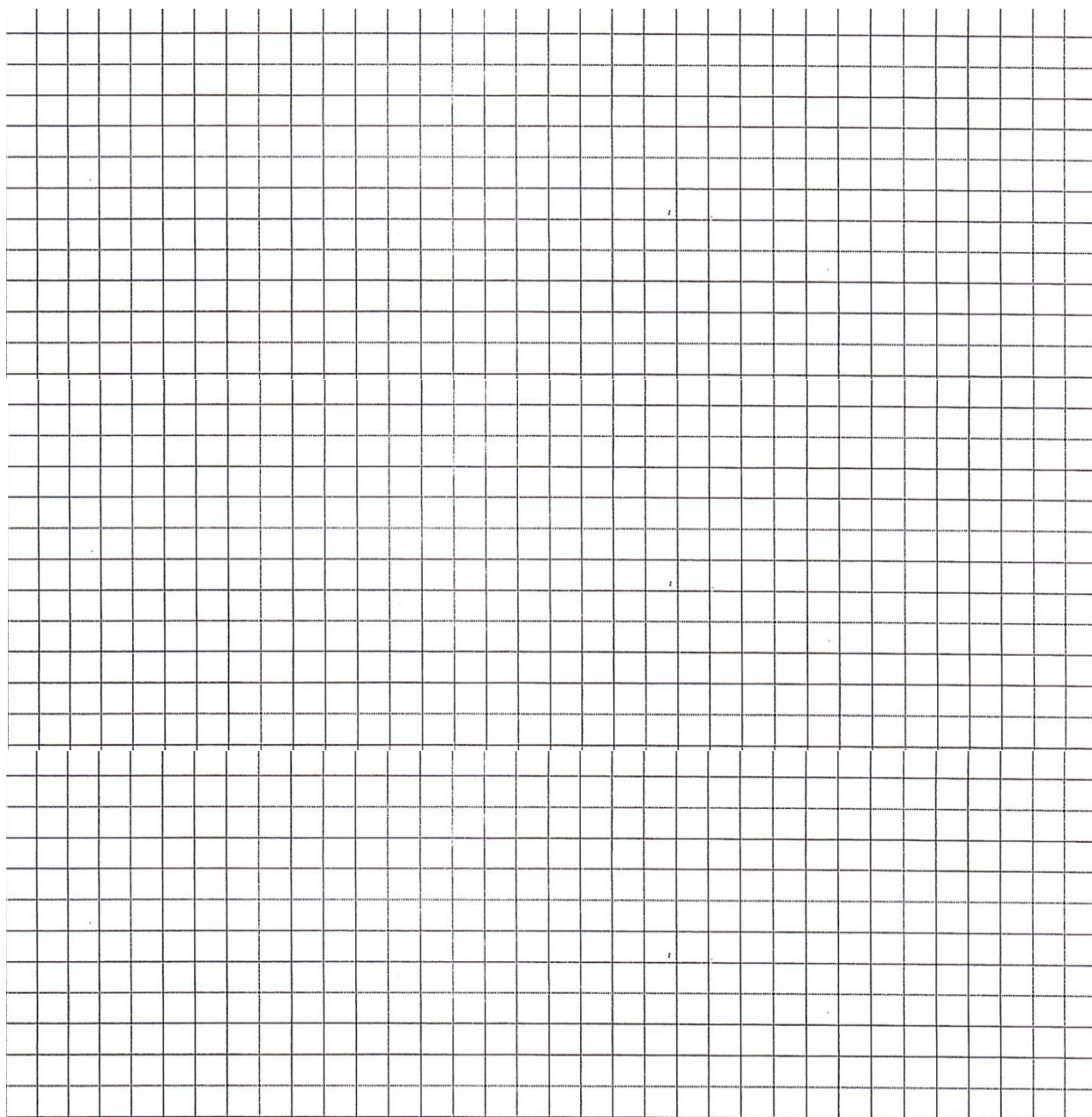
Ответ: _____

Высокий уровень

Задание 15 (6 баллов) Исследовать функцию $y = 6x - 2x^3$ и построить её график.

Решение:





2.4 Вариант 4

Базовый уровень

Задание 1 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Из куска проволоки надо сделать каркас куба, каждое ребро которой равно 1 см. какой длины нужна проволока? Выберите правильный ответ.

- а) 6 см;
- б) 9 см;
- в) 8 см;
- г) 12 см.

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 2 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Производная функции $y = \cos(5 + 4x)$

имеет вид:

- а) $-\sin(5 + 4x)$;
- б) $-4\sin(5 + 4x)$;
- в) $\sin(5 + 4x)$;
- г) $4\sin(5 + 4x)$.

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 3 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Производная второго порядка функции $y = 2x^3 + 4x^2 - 5x + 6$ имеет вид

- а) $12x^2$;
- б) $12x + 8$
- в) $12x$
- г) $12x^2 + 8$

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 4 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = x^3 + 4x^2 - 15x - 6$ в точке $x = 2$ равен:

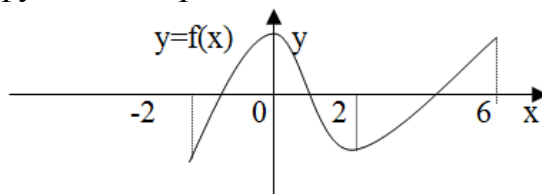
- а) 13;
- б) 6;
- в) 12;
- г) -6.

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

Задание 5 (1 балл) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

По графику, изображенному на рисунке, определите, на каком промежутке производная данной функции отрицательна:



- а) (-2;6);
- б) (-2;2);
- в) (0;2);
- г) $(-\infty; +\infty)$

Ответ: _____

Обоснование выбора ответа: _____

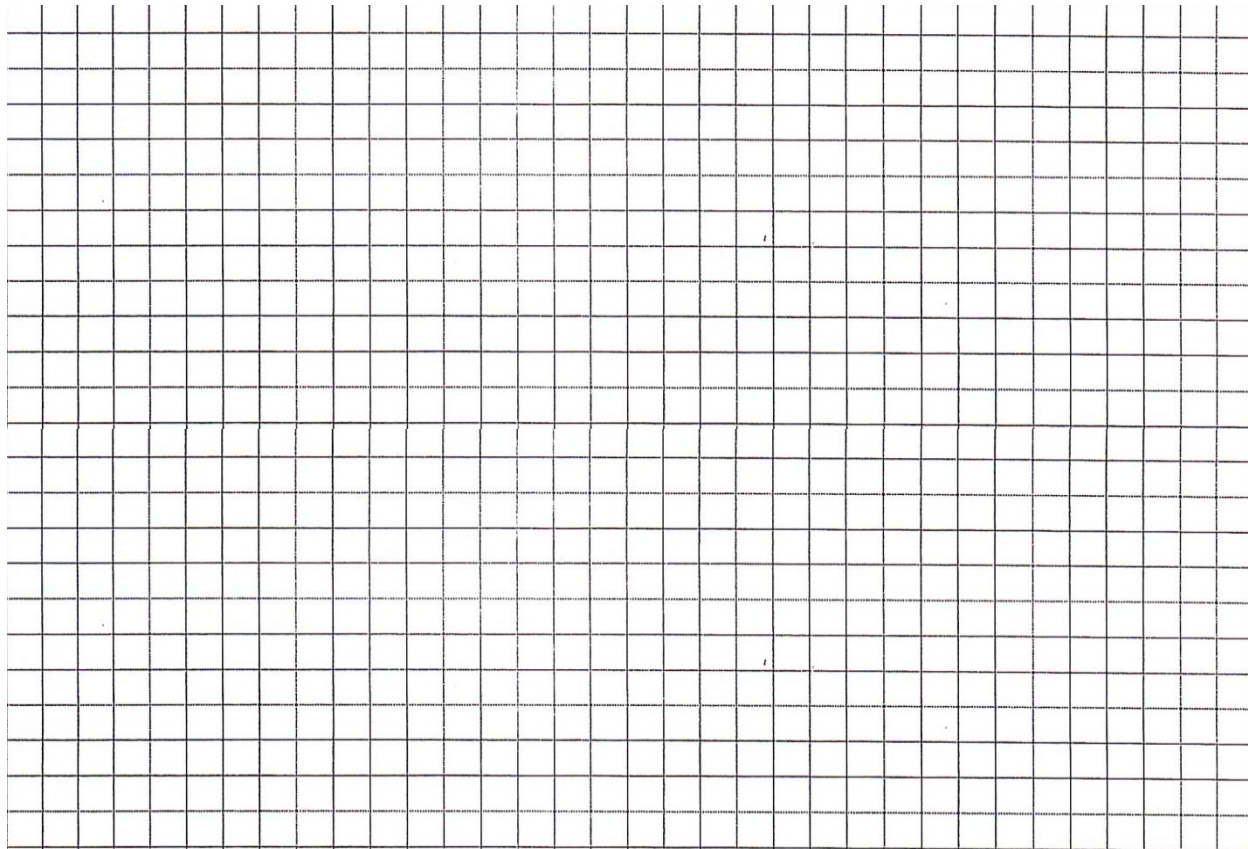
Задание 6 (1 балл) Прочитайте текст и установите соответствие между формулой и математическим объектом:

Математический объект		Формула	
А	Какая формула вычисляет производную дроби?	1	$V = S'(t)$
Б	Какая формула позволяет найти угловой коэффициент касательной к кривой графика функции?	2	$k = f'(x) = \operatorname{tg} \alpha$
В	Какая формула позволяет найти скорость по известному пути?	3	$(U \cdot V)' = U' \cdot V + U \cdot V'$
Г	Какая формула вычисляет производную произведения?	4	$dy = y'_x \cdot dx$
		5	$\left(\frac{U}{V}\right)' = \frac{U' \cdot V - U \cdot V'}{V^2}$

Повышенный уровень

Задание 12 (3 балла) Решить квадратное уравнение $x^2 - 6x + 10 = 0$ и выполнить действия 1) $x_1 + z$; 2) $x_2 - z$, если $z = 4 + 3i$

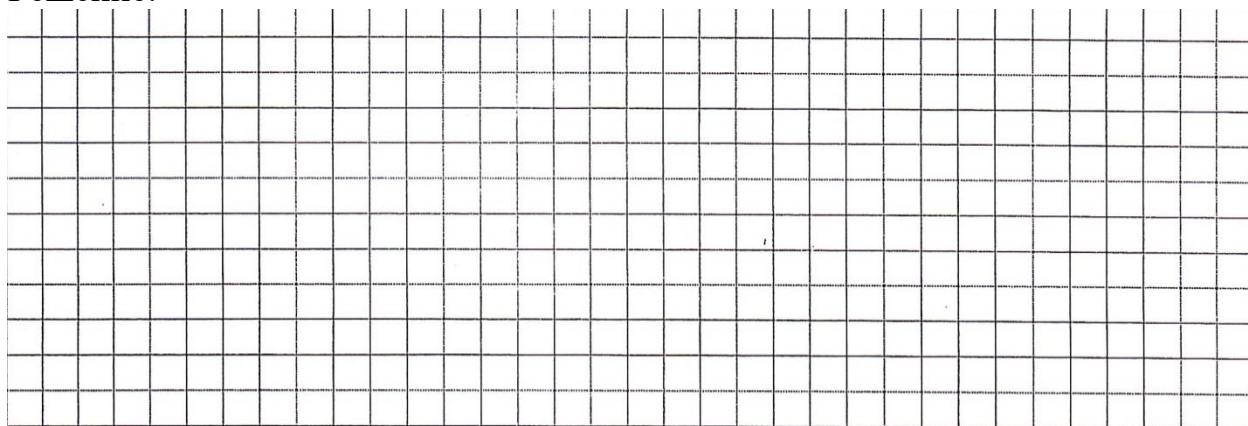
Решение:



Ответ: _____

Задание 13 (3 балл) Вычислить интеграл $\int_{-3}^1 (2x^2 + 3x - 1)dx$

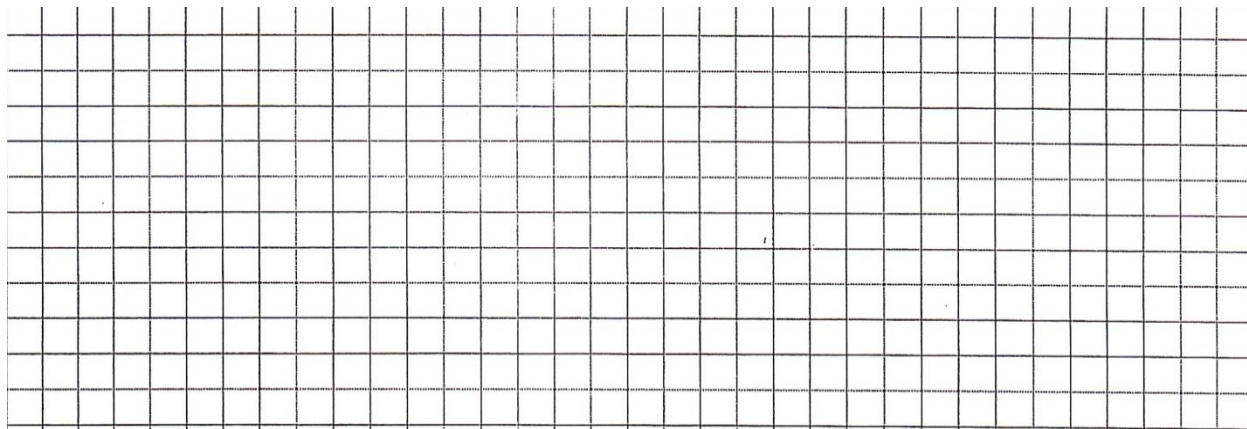
Решение:



Ответ: _____

Задание 14 (3 балла) В среднем из 200 деталей, поступивших в продажу, 3 бракованных. Найдите вероятность того, что одна случайно выбранная для контроля деталь не содержит брак?

Решение:

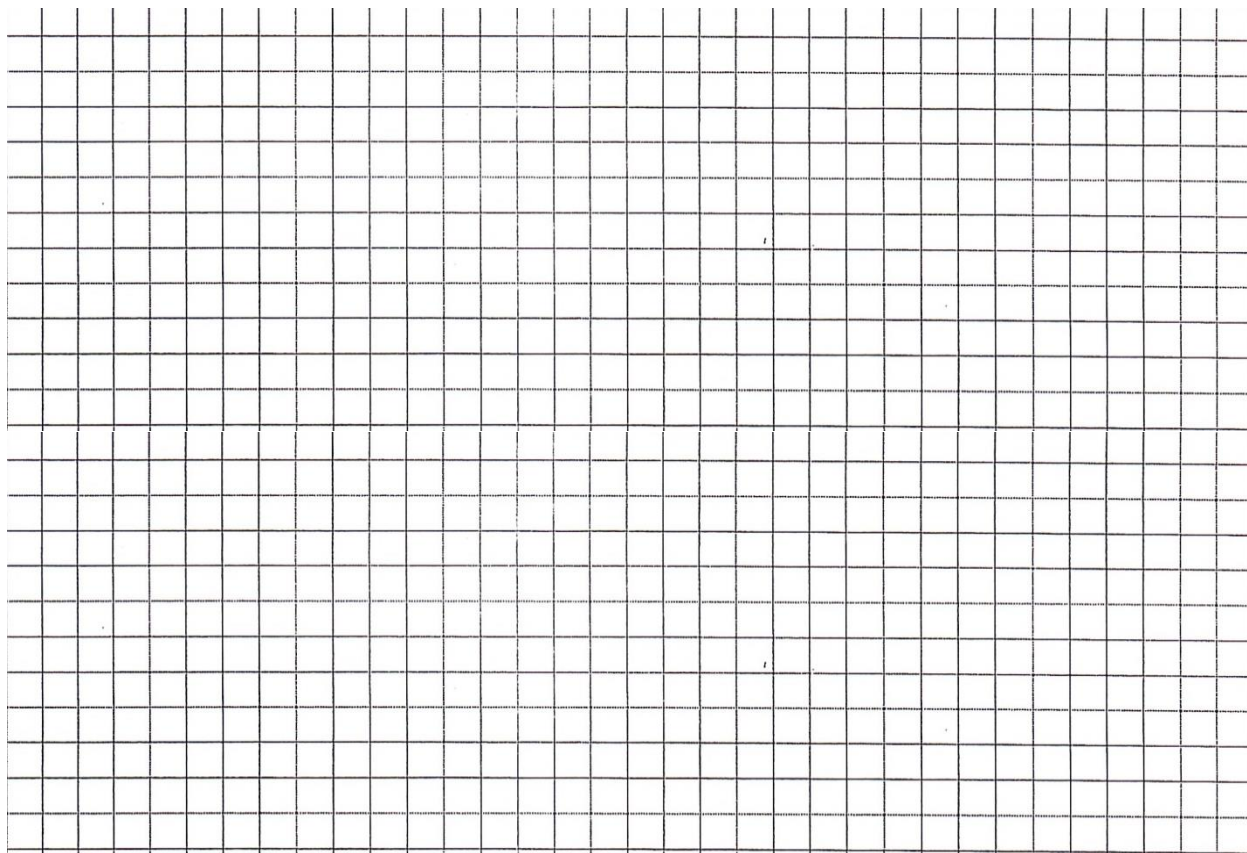


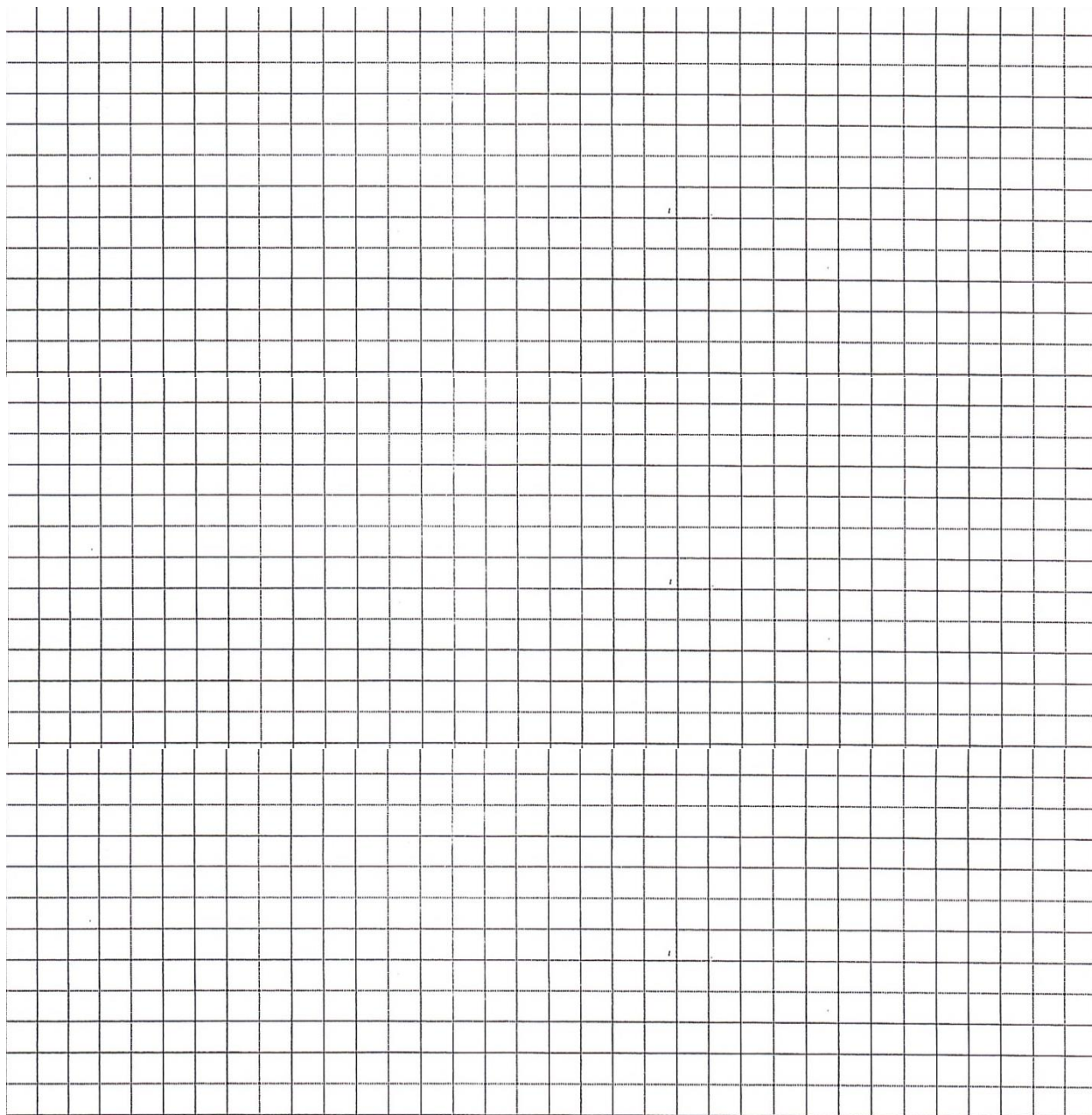
Ответ: _____

Высокий уровень

Задание 15 (6 баллов) Исследовать функцию $y = x^3 - 3x$ и построить её график.

Решение:



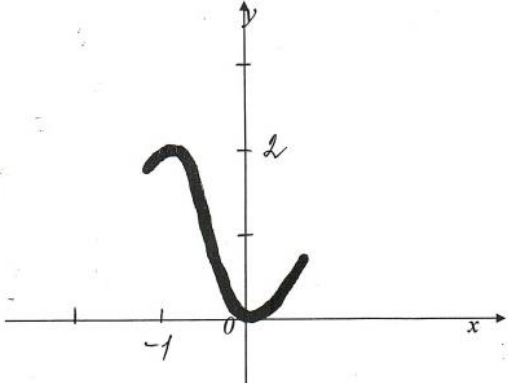


3 Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ	Критерии								
I вариант										
1	а <i>Треугольная пирамида имеет 6 ребер</i>	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								
2	г $y' = (\sin(2x + 1))' = 2\cos(2x + 1)$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								
3	б $y' = (3x^3 + 2x^2 + 5x - 1)' = 9x^2 + 4x + 5$ $y'' = (9x^2 + 4x + 5)' = 18x + 4$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								
4	г $y' = (x^3 + 3x^2 + 1)' = 3x^2 + 6x$ $k=3+6=9$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								
5	в <i>Функция возрастает на данном промежутке, следовательно производная положительная</i>	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								
6	<table><tr><td>а</td><td>б</td><td>в</td><td>г</td></tr><tr><td>5</td><td>1</td><td>4</td><td>3</td></tr></table>	а	б	в	г	5	1	4	3	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
а	б	в	г							
5	1	4	3							
7	а <i>Степень квадратной матрицы, равна количеству ее строк (или столбцов)</i>	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								
8	б $(0,975)^2 = (1 - 0,025)^2$, где $x_0 = 1, \Delta x = -0,025$ $(0,975)^2 = (1 - 0,025)^2 \approx 1^2 - 2 \cdot 1 \cdot 0,025 \approx 0,95$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								
9	Решение: $2A = \begin{pmatrix} 4 & -8 & -6 \\ -14 & 6 & -4 \\ 2 & 2 & 4 \end{pmatrix}; -3B = \begin{pmatrix} -9 & 12 & 3 \\ -3 & 9 & -6 \\ -6 & -3 & 9 \end{pmatrix}$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								

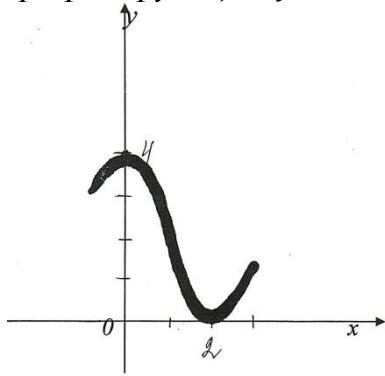
	Ответ: $2A - 3B = \begin{pmatrix} -5 & 4 & -3 \\ -17 & 15 & -10 \\ -4 & -1 & 13 \end{pmatrix}$	
10	а $\Delta = \begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} = -5 - 6 = -11$ $\Delta x = \begin{vmatrix} 12 & 3 \\ 7 & -1 \end{vmatrix} = -12 - 21 = -33$ $\Delta y = \begin{vmatrix} 5 & 12 \\ 2 & 7 \end{vmatrix} = 35 - 24$ $x = \frac{-33}{-11} = 3; \quad y = \frac{11}{-11} = -1$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
11	в <i>Возрастает на этом промежутке</i>	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
12	Решение: $x^2 - 2x + 10 = 0, z = 3 + 2i$ $D = 4 - 4 \cdot 1 \cdot 10 = -36 = 36i^2$ $x_1 = \frac{2 + 6i}{2} = 1 + 3i; \quad x_2 = \frac{2 - 6i}{2} = 1 - 3i$ $x_1 + z = (1 + 3i) + (3 + 2i) = (1 + 3) + i(3 + 2) = 4 + 5i$ $x_2 - z = (1 - 3i) - (3 + 2i) = (1 - 3) + i(-3 - 2) = -2 - 5i$ Ответ: $x_1 = 1 + 3i; \quad x_2 = 1 - 3i$ $x_1 + z = 4 + 5i$ $x_2 - z = -2 - 5i$	По 1 б – за каждое правильно выполненное действие (1б – верно найдены корни уравнения; 1б верно выполнено действие $x_1 + z$; 1б верно выполнено действие $x_2 - z$) 0 б – остальные случаи
13	Решение: $\int_1^2 (x^4 - 2x) dx = \left(\frac{x^5}{5} - x^2 \right) \Big _1^2 = \left(\frac{2^5}{5} - 2^2 \right) - \left(\frac{1}{5} - 1 \right) = \frac{16}{5} = 3,2$ Ответ: 3,2	3 б - полный правильный ответ; 2 б. – ответ правильный, но неполный (если допущена одна ошибка) 1 б – ответ правильный, но неполный (если допущены две ошибки) 0 б – ответ неправильный; ответ отсутствует
14	Решение: $P = \frac{m}{n} = \frac{2000 - 6}{2000} = 0,997$	3 б - полный правильный ответ; 2 б – ответ

	Ответ: 0,997	правильный, но неполный или если допущена одна ошибка; 1 б – ответ правильный, но неполный или если допущены две ошибки; 0 б – ответ неправильный или ответ отсутствует																		
15	1) ООФ – множество R всех действительных чисел 2) $y' = (4x^3 + 6x^2)' = 12x^2 + 12x$ 3) $12x^2 + 12x = 0$ $12x(x + 1) = 0$ $12x = 0 \quad x + 1 = 0$ $x = 0 \quad x = -1$  4) При $x \in (-\infty; -1) \cup (0; +\infty)$ производная положительная, следовательно функция возрастает. При $x \in (-1; 0)$ производная отрицательная, следовательно функция убывает 5) В стационарной точке $x = -1$ производная меняет знак с «+» на «-» следовательно эта точка является точкой максимума. В стационарной точке $x = 0$ производная меняет знак с «-» на «+» следовательно эта точка является точкой минимума. $f(-1) = 2$ $f(0) = 0$ Составим таблицу: <table><tr><td>x</td><td>$x < -1$</td><td>-1</td><td>$-1 < x < 0$</td><td>0</td><td>$x > 0$</td></tr><tr><td>$f'(x)$</td><td>+</td><td>0</td><td>-</td><td>0</td><td>+</td></tr><tr><td>$f(x)$</td><td>↗</td><td>2</td><td>↘</td><td>0</td><td>↗</td></tr></table>	x	$x < -1$	-1	$-1 < x < 0$	0	$x > 0$	$f'(x)$	+	0	-	0	+	$f(x)$	↗	2	↘	0	↗	По 1 б – за каждое правильно выполненное действие (1б – верно найдена ООФ; 1б верно найдена производная функции; 1б верно найдены стационарные точки; 1 б – верно найдены промежутки возрастания и убывания; 1 б – верно найдены точки экстремума и значение функции в этих точках; 1б – на основании исследований верно построен график функции) 0 б – остальные случаи
x	$x < -1$	-1	$-1 < x < 0$	0	$x > 0$															
$f'(x)$	+	0	-	0	+															
$f(x)$	↗	2	↘	0	↗															

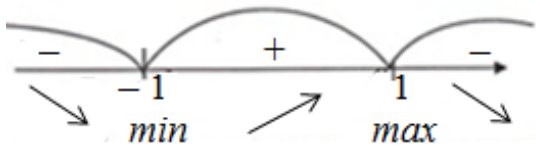
	Используя результаты исследования, строим график функции $f(x)=4x^3+6x^2$ 									
II вариант										
1	б Треугольная призма имеет 9 ребер	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								
2	г $y' = (\cos(3x + 1))' = -3\sin(3x + 1)$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								
3	б $y' = 6x^2 + 8x + 5$ $y'' = 12x + 8$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								
4	а $y' = 6x^2 + 10x$ $k = 6 \cdot (-1)^2 + 10 \cdot (-1) = -4$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								
5	б Функция убывает на данном промежутке, следовательно производная отрицательна	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								
6	<table border="1"><tr><td>а</td><td>б</td><td>в</td><td>г</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td><td>1</td><td>3</td></tr></table>	а	б	в	г	2	5	1	3	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
а	б	в	г							
2	5	1	3							
7	в Степень квадратной матрицы, равна количеству ее строк (или столбцов)	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								
8	г $(3,025)^4 = (3 + 0,025)^4$, где $x_0 = 3, \Delta x = 0,025$ $(3,025)^4 = (3 + 0,025)^4 \approx 3^4 + 4 \cdot 3^3 \cdot 0,025 \approx$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные								

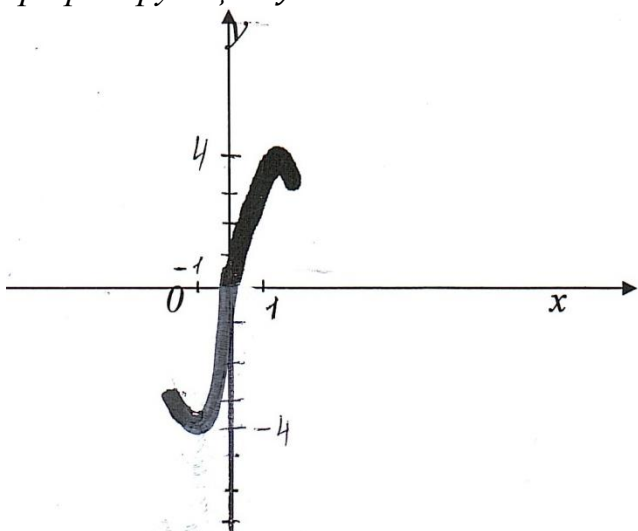
	$\approx 81 + 4 \cdot 27 \cdot 0,025 \approx 81 + 2,7 \approx 83,7$	случаи
9	Решение: $2A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & -2 \\ 2 & -2 & -4 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}; -3B = \begin{pmatrix} -24 & 3 & -9 \\ -12 & -3 & -18 \\ -9 & -3 & -18 \end{pmatrix}$ Ответ: $2A - 3B = \begin{pmatrix} -22 & 7 & -11 \\ -10 & -5 & -22 \\ -6 & -1 & -14 \end{pmatrix}$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
10	б $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 5 & -1 \end{vmatrix} = -2 - 15 = -17$ $\Delta x = \begin{vmatrix} 13 & 3 \\ 7 & -1 \end{vmatrix} = -13 - 21 = -26$ $\Delta y = \begin{vmatrix} 2 & 13 \\ 5 & 7 \end{vmatrix} = 14 - 65 = -51$ $x = \frac{-26}{-17} = 1 \frac{9}{17}; y = \frac{-51}{-17} = 3$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
11	б <i>убывает на этом промежутке</i>	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
12	Решение: $x^2 - 4x + 13 = 0, z = 1 + 2i$ $D = 16 - 4 \cdot 1 \cdot 13 = -36 = 36i^2$ $x_1 = \frac{4 + 6i}{2} = 2 + 3i; x_2 = \frac{4 - 6i}{2} = 2 - 3i$ $x_1 + z = (2 + 3i) + (1 + 2i) = (2 + 1) + i(3 + 2) = 3 + 5i$ $x_2 - z = (2 - 3i) - (1 + 2i) = (2 - 1) + i(-3 - 2) = 1 - 5i$ Ответ: $x_1 = 2 + 3i; x_2 = 2 - 3i$ $x_1 + z = 3 + 5i$ $x_2 - z = 1 - 5i$	По 1 б – за каждое правильно выполненное действие (1б – верно найдены корни уравнения; 1б верно выполнено действие $x_1 + z$; 1б верно выполнено действие $x_2 - z$) 0 б – остальные случаи
13	Решение: $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} (1 + \cos 2x) dx = \left(x + \frac{1}{2} \sin 2x \right) \Big _{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} =$ $= \left(\frac{\pi}{2} + \frac{1}{2} \sin 2 \cdot \frac{\pi}{2} \right) - \left(\frac{\pi}{4} + \frac{1}{2} \sin 2 \cdot \frac{\pi}{4} \right) =$ $= \frac{\pi}{2} + \frac{1}{2} \sin \pi - \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{4} + \frac{1}{2} \cdot 0 - \frac{1}{2} \cdot 1 =$ $= \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}$	3 б - полный правильный ответ; 2 б. – ответ правильный, но неполный (если допущена одна ошибка) 1 б – ответ правильный, но неполный (если допущены две ошибки) 0 б – ответ

	Ответ: $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}$	неправильный; ответ отсутствует
14	Решение: $P = \frac{m}{n} = \frac{1000 - 5}{1000} = 0,995$ Ответ: 0,997	3 б - полный правильный ответ; 2 б – ответ правильный, но неполный или если допущена одна ошибка; 1 б – ответ правильный, но неполный или если допущены две ошибки; 0 б – ответ неправильный или ответ отсутствует
15	1) ООФ – множество R всех действительных чисел 2) $y' = (x^3 - 3x^2 + 4)' = 3x^2 - 6x$ 3) $3x^2 - 6x = 0$ $6x(x - 2) = 0$ $6x = 0 \quad x - 2 = 0$ $x = 0 \quad x = 2$  4) При $x \in (-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$ производная положительная, следовательно функция возрастает. При $x \in (0; 2)$ производная отрицательная, следовательно функция убывает 5) В стационарной точке $x = 0$ производная меняет знак с «+» на «-» следовательно эта точка является точкой максимума. В стационарной точке $x = 2$ производная меняет знак с «-» на «+» следовательно эта точка является точкой минимума. $f(2) = 0$ $f(0) = 4$	По 1 б – за каждое правильно выпол- ненное действие (1б – верно най- дена ООФ; 1б верно найдена производная функции; 1б верно найдены стационарные точки; 1 б – верно найжены промежутки возрастания и убывания; 1 б – верно найжены точки экстремума и значение функции в этих точках; 1б – на основании исследований верно построен график функции) 0 б – остальные случаи

Составим таблицу: <table><tr><td>x</td><td>$x < 0$</td><td>0</td><td>$0 < x < 2$</td><td>2</td><td>$x > 2$</td></tr><tr><td>$f'(x)$</td><td>$+$</td><td>0</td><td>$-$</td><td>0</td><td>$+$</td></tr><tr><td>$f(x)$</td><td>$\nearrow$</td><td>4</td><td>$\searrow$</td><td>0</td><td>$\nearrow$</td></tr></table> Используя результаты исследования, строим график функции $y = x^3 - 3x^2 + 4$ 			x	$x < 0$	0	$0 < x < 2$	2	$x > 2$	$f'(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$	$f(x)$	$\nearrow$	4	$\searrow$	0	$\nearrow$
x	$x < 0$	0	$0 < x < 2$	2	$x > 2$															
$f'(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$															
$f(x)$	$\nearrow$	4	$\searrow$	0	$\nearrow$															
III вариант																				
1	в Треугольная призма имеет 8 ребер	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи																		
2	б $y' = (\ln(2x + 5))' = \frac{2}{2x + 5}$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи																		
3	а $y' = 4x^3 + 9x^2 + 4x - 6$ $y'' = 12x^2 - 18x + 4$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи																		
4	г $y' = 6x + 6$ $k = 6 \cdot (-2) + 6 = -6$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи																		
5	а Функция возрастает на данном промежутке, следовательно производная положительна	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи																		
6	<table><tr><td>а</td><td>б</td><td>в</td><td>г</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>5</td><td>3</td></tr></table>	а	б	в	г	2	1	5	3	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи										
а	б	в	г																	
2	1	5	3																	
7	а Степень квадратной матрицы, равна количеству	1 б – полное правильное																		

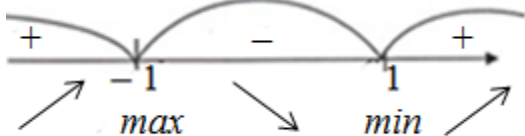
	<i>ее строк (или столбцов)</i>	соответствие 0 б – остальные случаи
8	$(1,005)^{10} = (1 + 0,005)^{10}, \text{ где } x_0 = 1, \Delta x = 0,005$ $(1,005)^{10} = (1 + 0,005)^{10} \approx 1^{10} + 10 \cdot 1^9 \cdot 0,005 \approx 1 + 10 \cdot 0,005 \approx 1 + 0,05 \approx 1,05$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
9	Решение: $2A = \begin{pmatrix} 4 & 4 & -2 \\ -4 & -2 & 6 \\ 4 & 8 & -2 \end{pmatrix}; -3B = \begin{pmatrix} -6 & -3 & 3 \\ -12 & -6 & -3 \\ 6 & -5 & 3 \end{pmatrix}$ Ответ: $2A - 3B = \begin{pmatrix} -4 & 1 & 1 \\ -16 & -8 & 3 \\ 10 & 3 & 1 \end{pmatrix}$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
10	$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & -5 \end{vmatrix} = -10 - 12 = -22$ $\Delta x = \begin{vmatrix} 7 & 3 \\ 2 & -5 \end{vmatrix} = -35 - 6 = -41$ $\Delta y = \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = 4 - 28 = -24$ $x = \frac{-41}{-22} = 1 \frac{19}{22}; y = \frac{-24}{-22} = 1 \frac{1}{11}$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
11	а <i>Точки максимума и минимума функции называются точками экстремума</i>	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
12	Решение: $x^2 - 4x + 5 = 0, z = 3 + 3i$ $D = 16 - 4 \cdot 1 \cdot 5 = -4 = 4i^2$ $x_1 = \frac{4 + 2i}{2} = 2 + i; x_2 = \frac{4 - 2i}{2} = 2 - i$ $x_1 + z = (2 + i) + (3 + 3i) = (2 + 3) + i(1 + 3) = 5 + 4i$ $x_2 - z = (2 - i) - (3 + 3i) = (2 - 3) + i(-1 - 3) = -1 - 4i$ Ответ: $x_1 = 2 + i; x_2 = 2 - i$ $x_1 + z = 5 + 4i$ $x_2 - z = -1 - 4i$	По 1 б – за каждое правильно выполненное действие (1б – верно найдены корни уравнения; 1б верно выполнено действие $x_1 + z$; 1б верно выполнено действие $x_2 - z$) 0 б – остальные случаи
13	Решение: $\int_{-2}^4 (8 + 2x - x^2) dx = \left(8x + x^2 - \frac{1}{3}x^3 \right) \Big _{-2}^4 =$ $= \left(8 \cdot 4 + 4^2 - \frac{1}{3} \cdot 4^3 \right) - \left(8 \cdot (-2) + (-2)^2 - \right)$	3 б - полный правильный ответ; 2 б. – ответ правильный, но неполный (если допущена одна

	$-\frac{1}{3} \cdot (-2)^3 = (32 + 16 - \frac{64}{3}) - (-16 + 4 + \frac{8}{3}) =$ $26\frac{2}{3} + 9\frac{1}{3} = 36$ Ответ: 36	ошибка) 1 б – ответ правильный, но неполный (если допущены две ошибки) 0 б – ответ неправильный; ответ отсутствует
14	Решение: $P = \frac{m}{n} = \frac{500 - 4}{500} = 0,992$ Ответ: 0,992	3 б - полный правильный ответ; 2 б – ответ правильный, но неполный или если допущена одна ошибка; 1 б – ответ правильный, но неполный или если допущены две ошибки; 0 б – ответ неправильный или ответ отсутствует
15	1) ООФ – множество R всех действительных чисел 2) $y' = (6x - 2x^3)' = 6 - 6x^2$ 3) $6 - 6x^2 = 0$ $-6x^2 = -6$ $x^2 = 1$ $x = \pm 1$  4) При $x \in (-1; 1)$ производная положительная, следовательно функция возрастает. При $x \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$ производная отрицательная, следовательно функция убывает 5) В стационарной точке $x = 1$ производная меняет знак с «+» на «-» следовательно эта точка является точкой максимума. В стационарной точке $x = -1$ производная	По 1 б – за каждое правильно выпол- ненное действие (1б – верно най- дена ООФ; 1б верно найдена производная функции; 1б верно найдены стационарные точки; 1 б – верно найдены промежутки возрастания и убывания; 1 б – верно найдены точки экстремума и значение функции в этих точках; 1б – на основании исследований верно построен

меняет знак с «−» на «+» следовательно эта точка является точкой минимума.	график функции) 0 б – остальные случаи																		
$f(-1) = -4$ $f(1) = 4$ Составим таблицу:																			
<table><tr><td>x</td><td>$x < -1$</td><td>-1</td><td>$-1 < x < 0$</td><td>1</td><td>$x > 0$</td></tr><tr><td>$f'(x)$</td><td>−</td><td>0</td><td>+</td><td>0</td><td>−</td></tr><tr><td>$f(x)$</td><td>↘</td><td>−4</td><td>↗</td><td>4</td><td>↘</td></tr></table>	x	$x < -1$	-1	$-1 < x < 0$	1	$x > 0$	$f'(x)$	−	0	+	0	−	$f(x)$	↘	−4	↗	4	↘	
x	$x < -1$	-1	$-1 < x < 0$	1	$x > 0$														
$f'(x)$	−	0	+	0	−														
$f(x)$	↘	−4	↗	4	↘														
Используя результаты исследования, строим график функции $y = 6x - 2x^3$																			
																			

IV вариант		
1	<i>а</i> Куб имеет 12 ребер	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	<i>б</i> $y' = (\cos(5 + 4x))' = -4\sin(5 + 4x)$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
3	<i>б</i> $y' = 6x^2 + 8x - 5$ $y'' = 12x + 8$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
4	<i>а</i> $y' = 3x^2 + 8x - 15$ $k = 3 \cdot 4 + 8 \cdot 2 - 15 = 13$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
5	<i>в</i> Функция убывает на данном промежутке, следовательно производная отрицательна	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи

		случаи								
6	<table><tr><td><i>a</i></td><td><i>б</i></td><td><i>в</i></td><td><i>г</i></td></tr><tr><td>5</td><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr></table>	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	5	2	1	3	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>							
5	2	1	3							
7	<i>a</i> <i>Степень квадратной матрицы, равна количеству ее строк (или столбцов)</i>	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								
8	<i>a</i> $(1,012)^3 = (1 + 0,012)^3$, где $x_0 = 1, \Delta x = 0,012$ $(1,012)^3 \approx (1 + 0,012)^3 \approx 1^3 + 3 \cdot 1^2 \cdot 0,012 \approx$ $\approx 1 + 3 \cdot 0,012 \approx 1 + 0,036 \approx 1,036$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								
9	Решение: $2A = \begin{pmatrix} 8 & -14 & -4 \\ 10 & -6 & -8 \\ 6 & -16 & -2 \end{pmatrix}; -3B = \begin{pmatrix} -6 & -9 & 3 \\ 0 & -30 & -15 \\ 6 & 15 & 3 \end{pmatrix}$ Ответ: $2A - 3B = \begin{pmatrix} 2 & -23 & -1 \\ 10 & -36 & -23 \\ 12 & -1 & 1 \end{pmatrix}$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								
10	<i>a</i> $\Delta = \begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} = 20 + 6 = 26$ $\Delta x = \begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 25 & 4 \end{vmatrix} = 28 + 50 = 78$ $\Delta y = \begin{vmatrix} 5 & 7 \\ 3 & 25 \end{vmatrix} = 125 - 21 = 104$ $x = \frac{78}{26} = 3; y = \frac{104}{26} = 4$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								
11	<i>б</i> <i>Действие, обратное нахождению производной – нахождение первообразной – интегрирование</i>	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи								
12	Решение: $x^2 - 6x + 10 = 0, z = 4 + 3i$ $D = 36 - 4 \cdot 1 \cdot 10 = -4 = 4i^2$ $x_1 = \frac{6 + 2i}{2} = 3 + i; x_2 = \frac{6 - 2i}{2} = 3 - i$ $x_1 + z = (3 + i) + (4 + 3i) = (3 + 4) + i(1 + 3) =$ $= 7 + 4i$ $x_2 - z = (3 - i) - (4 + 3i) = (3 - 4) + i(-1 - 3)$ $= -1 - 4i$ Ответ: $x_1 = 3 + i; x_2 = 3 - i$ $x_1 + z = 7 + 4i$	По 1 б – за каждое правильно выпол- ненное действие (1б – верно най- дены корни урав- нения; 1б верно выпол- нено действие $x_1 + z$; 1б верно выпол- нено действие $x_2 - z$) 0 б – остальные								

	$x_2 - z = -1 - 4i$	случаи
13	Решение: $\int_{-3}^1 (2x^2 + 3x - 1)dx = \left(\frac{2}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 - x \right) \Big _{-3}^1 =$ $= \left(\frac{2}{3} + \frac{3}{2} - 1 \right) - \left(\frac{2}{3} \cdot (-3)^3 + \frac{3}{2} \cdot (-3)^2 - (-3) \right) =$ $1\frac{1}{6} + 1\frac{1}{2} = 2\frac{2}{3}$ Ответ: $2\frac{2}{3}$	3 б - полный правильный ответ; 2 б. – ответ правильный, но неполный (если допущена одна ошибка) 1 б – ответ правильный, но неполный (если допущены две ошибки) 0 б – ответ неправильный; ответ отсутствует
14	Решение: $P = \frac{m}{n} = \frac{200 - 3}{200} = 0,985$ Ответ: 0,985	3 б - полный правильный ответ; 2 б – ответ правильный, но неполный или если допущена одна ошибка; 1 б – ответ правильный, но неполный или если допущены две ошибки; 0 б – ответ неправильный или ответ отсутствует
15	1) ООФ – множество R всех действительных чисел 2) $y' = (x^3 - 3x)' = 3x^2 - 3$ 3) $3x^2 - 3 = 0$ $3x^2 = 3$ $x^2 = 1$ $x = \pm 1$  4) При $x \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$ производная положительная, следовательно функция возрастает.	По 1 б – за каждое правильно выполненное действие (1б – верно найдена ООФ; 1б верно найдена производная функции; 1б верно найдены стационарные точки; 1 б – верно найдены промежутки возрастания и убывания;

При $x \in (-1; 1)$ производная отрицательная, следовательно функция убывает

5) В стационарной точке $x = -1$ производная меняет знак с «+» на «-» следовательно эта точка является точкой максимума.

В стационарной точке $x = 1$ производная меняет знак с «-» на «+» следовательно эта точка является точкой минимума.

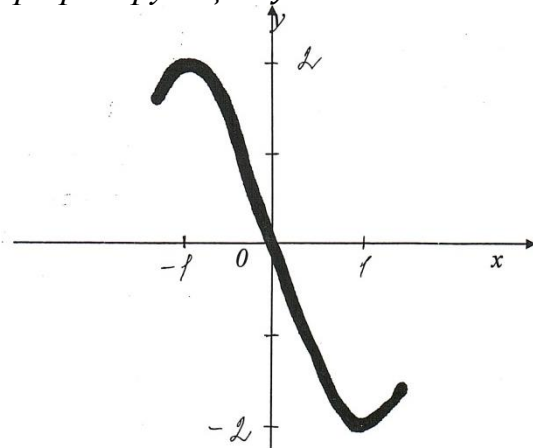
$$f(-1) = 2$$

$$f(1) = -2$$

Составим таблицу:

x	$x < -1$	-1	$-1 < x < 1$	1	$x > 1$
$f'(x)$	+	0	-	0	+
$f(x)$	$\nearrow$	2	$\searrow$	-2	$\nearrow$

Используя результаты исследования, строим график функции $y = x^3 - 3x$



1 б – верно найдены точки экстремума и значение функции в этих точках;
1б – на основании исследований верно построен график функции)
0 б – остальные случаи