

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

**Одобрено**

на заседании педагогического совета  
колледжа

29 декабря 2020 г.  
протокол № 4

Директор колледжа  А.А. Чечулин

**Утверждено**

советом по учебно-методическим вопросам  
и качеству образования

20 января 2021 г.  
протокол № 1

Президент  Д.А. Карх



**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины  
Наименование специальности

Математика  
40.02.03 Право и судебное  
администрирование

Форма обучения  
Год набора

Очная  
2021

**Разработано**  
преподавателем

А.Н.Долинской

Екатеринбург  
2021

## 1. Общая характеристика

Контрольно-оценочные средства является неотъемлемой частью рабочей программы.

Данный фонд оценочных средств включает:

а) фонд текущей аттестации:

- комплект тестовых заданий;
- тематика рефератов (презентаций);

б) фонд промежуточной аттестации:

- вопросы к зачету/экзамену.

Текущая аттестация по дисциплине проводится преподавателем на основе оценивания фактических результатов обучения студентов.

Объектами оценивания выступают:

- ответы на семинарах, уроках;
- тестирование;
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

В рамках промежуточной аттестации оцениваются знания, практические умения и навыки, полученных в ходе изучения дисциплины, с учетом результатов выполнения практических заданий, тестирования и промежуточной аттестации.

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Шифр компетенции	Результаты обучения (знать, уметь)		Уровень формирования компетенции
ОК-2 Уровень 2	Знать	Простые математические модели систем и процессов в сфере профессиональной деятельности	Уровень 2
	уметь	Определять область применения изучаемого материала	Уровень 2
ОК 2 ПК 3.7 Уровень 2	знать	Основные понятия и методы линейной алгебры Основные математические методы решения прикладных задач	Уровень 2
	уметь	Выделять главное и существенное при решении задач. Решать прикладные задачи	Уровень 2
ПК 2.1 Уровень 2	знать	Основные понятия и методы линейной алгебры Правила применения формул	Уровень 2
	уметь	Находить методы решения нестандартных задач	Уровень 2
ОК 2 ПК 3.7 Уровень 2	знать	Основные понятия и методы линейной алгебры Теоретический материал	Уровень 2
	уметь	Правильно выбирать алгоритм решения	Уровень 2

ПК 2.9 ПК 3.7 Уровень 2	знать	Основные понятия и методы линейной алгебры Обоснование способа и метода решения	Уровень 2
	уметь	Находить методы решения нестандартных задач	Уровень 2
ПК 2.1 Уровень 2	знать	Основные понятия и методы математического анализа Типовые методы и способы решения задач	Уровень 2
	уметь	Найти правильный вариант решения	Уровень 2
ОК-2 ПК 2.9 Уровень 2	знать	Основные понятия и методы дифференциального исчисления Основные математические методы решения прикладных задач	Уровень 2
	уметь	Своевременно и качественно выполнять задания для самостоятельной работы Решать прикладные задачи	Уровень 2
ПК 3.7	знать	Основные понятия и методы интегрального исчисления Обоснование способа и метода решения	Уровень 2
	уметь	Проводить по известным формулам и правилам преобразования выражений	Уровень 2
ОК 2 ПК 2.9 Уровень 2	знать	Основные понятия и методы интегрального исчисления Нахождение эффективного решения.	Уровень 2
	уметь	Выделить главное и существенное при решении задач Решать прикладные задачи	Уровень 2
ПК 1.8 Уровень 2	знать	Основные понятия и методы дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики. Вероятностный характер различных процессов окружающего мира	Уровень 2
	уметь	Проводить анализ информации Решать прикладные задачи	Уровень 2

### Типы контроля и варианты наполнения фондов оценочных средств

#### 1. Текущий контроль успеваемости

Формы контроля	Варианты наполнения фондов оценочных средств
Тестирование	Банк тестовых/компьютерных заданий по разделам и темам. Инструкция по выполнению. Критерии оценки
Индивидуальный опрос	Вопросы по разделам и/или темам. Критерии оценки.
Собеседование	Вопросы по разделам и/или темам. Критерии оценки.
Математический диктант	Варианты заданий по разделам, темам. Критерии оценки.

Самостоятельная работа	Тематика работ. Варианты заданий по разделам, темам. Критерии оценки. Методические рекомендации по проведению и/или выполнению.
Контрольная работа	Тематика работ. Варианты заданий по разделам, темам. Критерии оценки. Методические рекомендации по проведению и/или выполнению.
Практическая работа	Методические рекомендации по проведению и/или выполнению

### Текущий контроль

№ п/п	Раздел	Знания и умения	Формируемые компетенции	Фонды оценочных средств
	Введение	<b>Знания:</b> простых математических моделей и процессов в сфере профессиональной деятельности <b>Умения:</b> определять область применения изучаемого материала	ОК 2.	МРСР № 1
1	<b>Раздел 1.</b> Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии			
2	<b>Тема 1.1.</b> Элементы линейной алгебры	<b>Знания:</b> основные математические методы решения прикладных задач; основные понятия и методы линейной алгебры <b>Умения:</b> выделять главное и существенное при решении задач; решать прикладные задачи	ОК 2, ПК 3.7	МРСР № 2 Вопросы к экзамену № 1-3 Тест 1 Контрольная работа 1
3	<b>Тема 1.2.</b> Векторы на плоскости и в пространстве	<b>Знания:</b> основные понятия и методы линейной алгебры; правила применения формул <b>Умения:</b> находить методы решения нестандартных задач	ПК 2.1	МРСР № 3 Вопросы к экзамену № 4-5 Тест 2,3.4.
4	<b>Тема 1.3.</b> Уравнение прямой линии на плоскости.	<b>Знания:</b> основные понятия и методы линейной алгебры Теоретический материал <b>Умения:</b> правильно выбирать алгоритм решения;	ОК 2, ПК 3.7	МРСР № 4 Вопросы к экзамену № 6 Тест 5, Самостоятельная работа 1 Контрольная работа 2

	<b>Тема 1.4.</b> Комплексные числа	<b>Знания:</b> основные понятия и методы линейной алгебры; обоснование способа и метода решения. <b>Умения:</b> находить методы решения нестандартных задач	ПК 2.9 ПК 3.7	МРСР № 5 Вопросы к экзамену № 7-8 Самостоятельная работа 2
5	<b>Раздел 2.</b> Дифференциальное исчисление функции одной переменной			
6	<b>Тема 2.1.</b> Предел и непрерывность функции	<b>Знания:</b> основные понятия и методы математического анализа; типовые методы и способы решения задач <b>Умения:</b> найти правильный вариант решения	ПК 2.1	МРСР № 6 Вопросы к экзамену № 9-14 Самостоятельная работа 3
7	<b>Тема 2.2.</b> Производная и дифференциал функции	<b>Знания:</b> основные понятия и методы дифференциального исчисления; основные математические методы решения прикладных задач <b>Умения:</b> своевременно и качественно выполнять задания для самостоятельной работы; решать прикладные задачи	ОК 2. ПК 2.9	МРСР № 7 Вопросы к экзамену № 15-18 Тест 6,7; Контрольная работа 3
8	<b>Раздел 3.</b> Интегральное исчисление функции одной переменной			
9	<b>Тема 3.1</b> Неопределенный интеграл	<b>Знания:</b> основные понятия и методы интегрального исчисления; обоснование метода и способа решения <b>Умения:</b> проводить по известным формулам и правилам преобразования выражений	ПК 3.7	МРСР № 8 Вопросы к экзамену № 19-20 Тест 8
10	<b>Тема 3.2.</b> Определенный интеграл	<b>Знания:</b> основные понятия и методы интегрального исчисления; нахождение эффективного решения <b>Умения:</b> выделять главное при решении задач; решать прикладные задачи	ОК 2. ПК 2.9	МРСР № 9 Вопросы к экзамену № 21 – 23 Контрольная работа 4
12	<b>Раздел 4.</b> Элементы теории вероятностей и математической статистики			
13	<b>Тема 4.1.</b> Элементы теории	<b>Знания:</b> основные понятия и методы дискретной математики, теории	ПК 1.8	МРСР № 10 Вопросы к экзамену

вероятностей и математической статистики	вероятностей и математической статистики; вероятностный характер различных процессов окружающего мира <b>Умения:</b> проводить анализ информации; решать прикладные задачи		№ 24-30 Тест 9 Контрольная работа 5
--	---	--	---

## 2. Промежуточная аттестация

Форма контроля	Варианты наполнения фондов оценочных средств
Зачет	Вопросы для подготовки. Критерии оценки.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
Умение решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение действий над матрицами</li> <li>- Вычисление определителей</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>- Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> <li>- Выполнение действий над векторами</li> <li>- Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>- Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе</li> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> </ul>

<p>Знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;</li> <li>- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;</li> <li>- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>- основы интегрального и дифференциального исчисления</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Перечисление последовательности действий над матрицами</li> <li>- Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений по формулам Крамера, методом Гаусса</li> <li>- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> </ul>
Итоговый контроль	экзамен

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При оценке используется традиционной формы оценивания по пятибалльной шкале.

№	Формы контроля (процедуры)	Критерии оценивания	Кол-во баллов
1.	Тестирование	Количество вопросов -5-10. По 0,5-1 баллу за каждый правильный ответ	Пятибалльная шкала
2.	Индивидуальный опрос	Четкость и логичность формулировок, выделение главного, доказательность и самостоятельность суждений.	Пятибалльная шкала
3.		Понимание алгоритма и воспроизведение в решении	Пятибалльная шкала
4.	Собеседование	Понимание вопроса, аргументированность ответа	Пятибалльная шкала
5.	Математический диктант	Знание понятий и формул	Пятибалльная шкала
6.	Самостоятельная работа	Умение применять изученный материал	Пятибалльная шкала
7.	Контрольная работа	Уровень усвоения изученного материала	Пятибалльная шкала
8.	Практическая работа	Правильность выполнения задания, правильность интерпретации результата	Пятибалльная шкала

### Критерии оценивания при тестировании

При тестировании все верные ответы берутся за 100%, тогда отметка выставляется в соответствии с таблицей:

Процент выполнения задания	Отметка
95% и более	отлично
80-94% %	хорошо
66-79% %	удовлетворительно
менее 66%	неудовлетворительно

### Критерии оценивания опроса

№	Критерии оценки	Балл	Критерии оценивания формирования компетенций	Уровни формирования компетенций
1.	<b>Оценка «отлично»</b> ставится, если студент строит ответ логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. Устанавливает меж предметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры.	5	Творческое действие – самостоятельное конструирование способа деятельности, поиск новой информации. Формулирование оценочных суждений на основе имеющихся фактов и заданных критериев.	третий
2.	<b>Оценка «хорошо»</b> ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Устанавливает меж предметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит необходимые примеры, однако показывает некоторую непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика.	4	Применение, продуктивное действие – поиск и использование информации для самостоятельного выполнения нового действия. Этот уровень предполагает комбинирование студентом известных алгоритмов и приемов деятельности.	Третий - второй
3.	<b>Оценка «удовлетворительно»</b> ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается не последовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументи-	3	Воспроизведение, репродуктивное действие – самостоятельное воспроизведение и применение информации для выполнения данного действия. Студент на этом уровне спосо-	второй

	рованы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют.		бен по памяти воспроизводить ранее усвоенную информацию и применять усвоенные алгоритмы деятельности для решения типовых задач.	
4.	<b>Оценка «неудовлетворительно»</b> ставится при условии недостаточного раскрытия профессиональных понятий, категорий, концепций, теорий. Студент проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны	2	Репродуктивная деятельность (узнавание объектов, свойств, процессов при повторном восприятии информации о них или действий с ними). На этом уровне студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию.	

#### Критерии оценивания практической и самостоятельной работы

Оценка	Профессиональные компетенции (ПК)	Общие компетенции (ОК)	Отчётность
"отлично"	Работа выполнена на профессиональном уровне. Все задания выполнены правильно (допускаются негрубые неточности). выполнены расчёты. Проведён анализ в полном объёме и сделан вывод.	Принимает решения в стандартных и нестандартных ситуациях.	Работа сдана в полном объёме и в установленный срок
"хорошо"	Работа выполнена на достаточно высоком уровне. Решения доведены до конца, но допущена ошибка или описка вычислительного характера. Допускается 1-2 фактические ошибки.	Студент неудачно выбрал способы вычисления поставленных заданий	Работа выполнена или недостаточно полно, или с небольшими доработками в установленный срок

Оценка	Профессиональные компетенции (ПК)	Общие компетенции (ОК)	Отчётность
"удовлетворительно"	Уровень выполненной работы недостаточно высок. Правильно выполнено только часть заданий.	Не всегда правильно принимает решения в стандартных и нестандартных ситуациях, допущены вычислительные и аналитические ошибки	Работа оформлена недостаточно полно и аккуратно. Не выполнены все задания и работа сдана на проверку с запозданием сроков
"неудовлетворительно"	Работа выполнена на низком уровне. Допущены ошибки При проведении вычислений	Много вычислительных ошибок, неясность и примитивность изложения делают задания трудными для восприятия. Работа выполнена очень неаккуратно и не в полном объёме	В работе выполнена незначительная часть заданий. Работа сдана с большим запозданием

#### **Формы контроля и критерии оценивания по оценочным средствам промежуточного контроля**

##### **Критерии оценивания по оценочным средствам промежуточного (ответа студента на экзамене) в тестовой форме:**

- оценка «3» выставляется за правильное решение 11-12 заданий;
- оценка «4» выставляется за правильное решение 13-16 заданий;
- оценка «5» выставляется за правильное решение 17-20 заданий;

В особых случаях преподаватель может изменить оценку, учитывая правильный ход мышления и полученный неправильный ответ в результате незначительной ошибки.

- оценка «3» выставляется за неправильное решение 8-9 заданий;
- оценка «4» выставляется за неправильное решение 4-7 заданий;
- оценка «5» выставляется за неправильное решение 0-3 заданий;

В особых случаях преподаватель может изменить оценку, учитывая правильный ход мышления и полученный неправильный ответ в результате незначительной ошибки.

##### **Процедуры и критерии оценивания по оценочным средствам промежуточного (ответа студента на экзамене) по билету**

Процедуры	Критерии оценивания	Максимальное количество баллов
1. Вопрос	<u>Теоретические знания:</u> Место данного вопроса в изучаемом материале. Связь с другими математическими понятиями. Четкость формулировок	Пятибалльная шкала
2-10 Вопрос	<u>Решение задачи:</u> Правильное понимание и грамотное формулирование проблемы, применение понятийного аппарата в обоснование выбора метода и собственно решения	Пятибалльная шкала

### Критерии оценивания общих результатов обучения по дисциплине

№	Критерии оценивания	Балл эк-замена	Уровень
1.	Оценка " <u>отлично</u> " заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	5	Третий
2.	Оценки " <u>хорошо</u> " заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	4	Второй
3.	Оценки " <u>удовлетворительно</u> " заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	3	Первый
4.	Оценка " <u>неудовлетворительно</u> " выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	2	

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

##### Методическое обеспечение текущей аттестации

##### А) Типовые тестовые задания на оценку знаний, формирующих компетенций ОК 2, ПК 1.8, ПК 2.1, ПК 2.9, ПК 3.7

##### Раздел 1 Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии ОК 2, ПК 2.1, ПК 2.9, ПК 3.7.

##### Тема 1.1. Элементы линейной алгебры ОК 2, ПК 3.7

##### Задачи экономического содержания

**Задача 1.** В некоторой отрасли  $m$  заводов выпускают  $n$  видов продукции. Матрица  $A_{m \times n}$  задаёт объёмы продукции на каждом заводе в первом квартале, матрица  $B_{m \times n}$  – во втором:  $(a_{ij}, b_{ij})$  – объёмы продукции  $j$  – го типа на  $i$  – м заводе в первом и во втором кварталах соответственно:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 2 \\ 4 & 1 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 2 & 4 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \\ 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

Найти: а) объёмы продукции б) прирост объёмов продукции во втором квартале по сравнению с первым по видам продукции и заводам в) стоимостное выражение выпущенной продукции за полгода ( в долларах), если  $\lambda$  - курс доллара по отношению к рублю.

Решение.

А) Объёмы продукции за полугодие определяются суммой матриц  $A$  и  $B$ , т.е.

$$C = A + B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 9 \\ 3 & 6 & 3 \\ 8 & 4 & 7 \\ 7 & 3 & 7 \end{pmatrix}$$

б) Прирост во втором квартале по сравнению с первым определяется разностью матриц

$$D = B - A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & -5 \\ 1 & 2 & -1 \\ 0 & 2 & -3 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Отрицательные значения показывают, что на данном заводе «  $i$  » объём производства  $j$  – го продукта уменьшился; положительные – увеличился; нулевые – не изменился.

в) Произведение  $\lambda C = \lambda (A + B)$  даёт выражение стоимости объемов производства за квартал в долларах по каждому заводу и каждому предприятию.

**Задача 2.** Предприятие производит  $n$  типов продукции, Объёмы выпуска заданы матрицей  $A_{1 \times n}$ . Цена реализации единицы  $i$ -го типа продукции в  $j$ -том регионе задана матрицей  $B_{n \times k}$ , где  $k$  – число регионов, в которых реализуется продукция. Найти матрицу выручки  $C$  по регионам.

Решение. Пусть  $A_{1 \times 3} = (100 \ 200 \ 100)$ ;  $B_{3 \times 4} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 2 & 4 \end{pmatrix}$

Выручка определяется матрицей  $C_{1 \times k} = A_{1 \times n} \times B_{n \times k}$ , причем  $c_{1j} = \sum_{i=1}^n a_{ij} \cdot b_{ij}$  - это выручка предприятия в  $j$ -том регионе:

$$C = (100 \ 200 \ 100) \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 2 & 4 \end{pmatrix} = (600 \ 1300 \ 700 \ 1300).$$

### Тема 1.1. Элементы линейной алгебры ОК 2, ПК 3.7

#### Тест 1.

1. Определитель – это

а) матрица; б) число; в) вектор; г) прямоугольная таблица чисел; д) неопределяемое понятие.

2. Матрица – это

а) прямоугольная таблица чисел; б) неопределяемое понятие; в) отличный от нуля минор; г) диагональная таблица чисел; д) определитель.

3. Определитель равен  $|2|$

а) 0; б) 1; в) 2; г) бесконечности; д) 10.

4. Определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 2 \end{vmatrix}$  равен

а) 0; б) 8; в) -8; г) 16; д) бесконечности.

5. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$  равен

а)  $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 2 \end{vmatrix}$ ; б) 6; в) 9; г) 0; д) не существует; е)  $+\infty$ ; ж)  $\pi^2$

6. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$  равен

а) 0; б)  $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$ ; в) 8; г) 2;

7. Элемент  $a_{12}$  матрицы  $\frac{1}{8} \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$  равен

а) 5; б) 8; в) 4; г) -11; д) бесконечности.

### Тема 1.2. Векторы на плоскости и в пространстве. ПК 2.1

**Тест 2**  
Вариант №1  
Уровень А

1. Какое утверждение **неверное**?

- 1) Любые два противоположно направленных вектора коллинеарны.
- 2) Любые два коллинеарных вектора сонаправлены.
- 3) Любые два равных вектора коллинеарны.

2. Даны точки  $A, B, C, D, K$ . Известно, что  $\vec{BC} = k \cdot \vec{DK}$ ,  $\vec{AC} = z \cdot \vec{CD}$ ,  
 $\vec{AK} = x \cdot \vec{AB} + y \cdot \vec{AC}$ .

Тогда **неверно**, что...

- 1) все точки лежат в одной плоскости;
- 2) прямые  $BC$  и  $DK$  параллельны;
- 3) точки  $A, C$  и  $D$  не лежат на одной прямой.

3. Какое утверждение **неверное**?

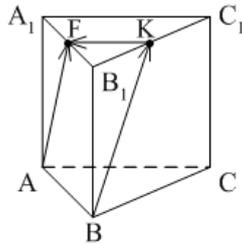
- 1) Длины противоположных векторов не могут быть неравны.
- 2) Если длины векторов неравны, то и векторы неравны.
- 3) Если длины векторов равны, то и векторы равны.

4.  $\vec{AB} = k \cdot \vec{CD}$ , причём точки  $A, B$  и  $C$  не лежат на одной прямой. Прямые  $AC$  и  $BD$  **не могут** быть...

- 1) параллельными; 2) пересекающимися; 3) скрещивающимися.

5.  $ABCA_1B_1C_1$  – правильная призма.  $A_1F = FB_1, B_1K = KC_1$ .

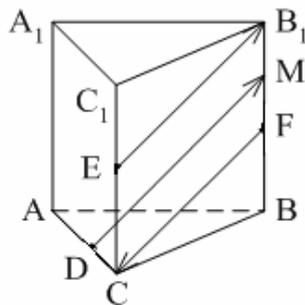
Какое утверждение **неверное**?



- 1)  $\vec{KF} = -\frac{1}{2} \vec{AC}$ . 2)  $|\vec{AF}| = |\vec{BK}|$ . 3)  $\vec{AF} = \vec{BK}$ .

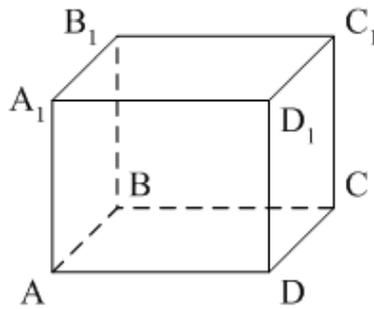
6.  $ABCA_1B_1C_1$  – правильная призма.  $CE = EC_1, BF = FB_1, FM = MB_1, AD : DC = 3 : 1$ .

Какое утверждение **верное**?



- 1)  $\vec{DM} \uparrow \uparrow \vec{EB_1}$ . 2)  $\vec{FC} \uparrow \downarrow \vec{DM}$ . 3)  $\vec{EB_1} \uparrow \downarrow \vec{FC}$ .

7.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – параллелепипед.  $\vec{AD} = \dots$



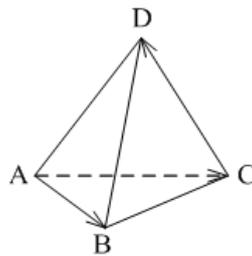
- 1)  $\vec{BB}_1 + \vec{DC}_1$ ; 2)  $\vec{D_1C_1} - \vec{DC_1} - \vec{D_1A_1} + \vec{BB_1}$ ; 3)  $\vec{AB_1} - \vec{BC} + \vec{BA} - \vec{CC_1}$ .

8. Векторы  $\vec{AC_1} - \vec{AC} - \vec{A_1C_1}$  и  $\vec{A_1A} - \vec{CB} + \vec{AB}$  **являются...**

- 1) равными; 2) противоположными; 3) сонаправленными.

9.  $DABC$  – тетраэдр.  $\vec{AC} = \vec{AB} - x - \vec{CD}$ .

Тогда  $x = \dots$



- 1)  $\vec{DA}$ ; 2)  $\vec{BC}$ ; 3)  $\vec{DB}$ .

### Уровень В

1.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – параллелепипед.

Тогда  $\vec{AC} + \vec{BB_1} + \vec{BA} + \vec{D_1B} + \vec{B_1D_1} + \vec{DC} = \dots$

### Вариант №2 Уровень А

1. Какое утверждение **верное**?

- 1) Любые два со направленных вектора коллинеарны.
- 2) Любые два коллинеарных вектора противоположно направлены.
- 3) Любые два коллинеарных вектора равны.

2. Какое утверждение **верное**?

1) Если  $\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{b}$ ,  $\vec{b} \uparrow \downarrow \vec{c}$ , то  $\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{c}$ .

2) Если  $\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{b}$ ,  $\vec{b} \uparrow \downarrow \vec{c}$ , то  $\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{c}$ .

3) Существуют векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$  такие, что  $\vec{a}$  и  $\vec{c}$  не коллинеарны,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$  не коллинеарны, а  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  коллинеарны.

3. Какое утверждение **неверное**?

1) Если длины векторов равны, то и векторы равны.

2) Если векторы равны, то их длины равны.

3) Длины противоположных векторов равны.

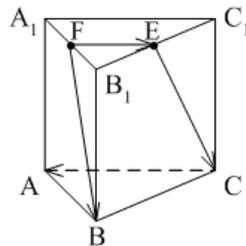
4.  $\vec{AB} = k \cdot \vec{CD}$ , причём точки  $A$ ,  $B$  и  $C$  не лежат на одной прямой. Прямые  $AC$  и  $BD$  **являются** параллельными, если...

1)  $k = 1$ ;

2)  $k = -1$ ;

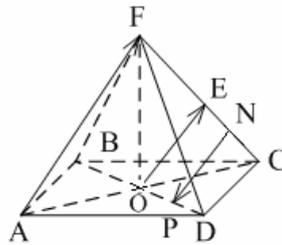
3)  $k = 3$ .

5.  $ABCA_1B_1C_1$  – правильная призма.  $A_1F = FB_1$ ,  $B_1E = EC_1$ . Какое утверждение **неверное**?



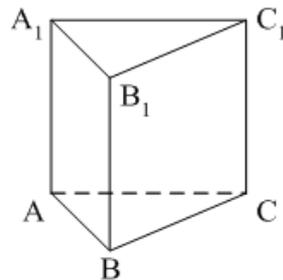
1)  $\vec{FE} = \frac{1}{2}\vec{CA}$ . 2)  $|\vec{FB}| = |\vec{EC}|$ . 3)  $\vec{FB} \parallel \vec{EC}$ .

6.  $FABCD$  – правильная пирамида.  $AC \cap BD = O$ ,  $FE = EC$ ,  $EN = NC$ ,  $OP = PD$ . Какое утверждение **верное**?



1)  $\vec{AF} \uparrow\uparrow \vec{OE}$ . 2)  $\vec{OE} \uparrow\downarrow \vec{NP}$ . 3)  $\vec{NP} \uparrow\downarrow \vec{AF}$ .

7.  $ABCA_1B_1C_1$  – призма.  $\vec{CA} = \dots$



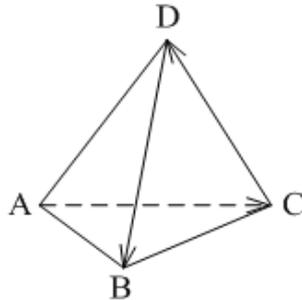
1)  $\vec{AA}_1 + \vec{AB} + \vec{B_1C}$ ; 2)  $\vec{AA}_1 - \vec{AB} - \vec{BC_1}$ ; 3)  $\vec{AA}_1 - \vec{CA} + \vec{BB_1}$ .

8. Векторы  $\vec{MN} + \vec{MK} - \vec{AK}$  и  $\vec{DC} - \vec{DA} - \vec{NC}$  являются...

1) противоположными; 2) равными; 3) сонаправленными.

9.  $DABC$  – тетраэдр.

$$\vec{CD} = \vec{x} - \vec{DB} - \vec{AC} \dots$$



1)  $\vec{BA}$ ; 2)  $\vec{AB}$ ; 3)  $\vec{BC}$ .

### Уровень В

1.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – параллелепипед.

Тогда  $\vec{B_1 D_1} + \vec{C_1 C} + \vec{C_1 B} + \vec{AC_1} + \vec{CA} + \vec{A_1 D_1} =$

## Тема 1.2. Векторы на плоскости и в пространстве ПК 2.1

### Тест 3.

### Вариант №1

### Уровень А

1. Точка  $M(-2; 3; -7)$  находится от плоскости  $XOY$  на расстоянии, равном...

1) 7; 2) 2; 3) 3.

2.  $\vec{m} = 2\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$ . Тогда вектор  $\vec{m}$  имеет координаты...

1)  $\vec{m} \{2; 1; 1\}$ ; 2)  $\vec{m} \{-2; 1; 1\}$ ; 3)  $\vec{m} \{2; -1; -1\}$ .

3.  $\vec{a} \{1; 2; -3\}$ ,  $\vec{b} \{-3; 2; 1\}$ ,  $\vec{c} \{-3; -6; 9\}$ . Тогда коллинеарными будут векторы...

1)  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ; 2)  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ ; 3)  $\vec{a}$  и  $\vec{c}$ .

4. Первая и третья координаты ненулевого вектора  $\vec{a}$  равны нулю. Тогда неверно, что...

1)  $\vec{a} \parallel OX$ ; 2)  $\vec{a} \perp OZ$ ; 3)  $\vec{a} \perp (XOZ)$ .

5. Первая координата ненулевого вектора  $\vec{AB}$  равна нулю. Тогда неверно, что...

1)  $\vec{AB} \perp OX$ ; 2)  $\vec{AB} \cap OZ$ ; 3)  $\vec{AB} \parallel OY$ .

6.  $A(1; 2; 3)$ ,  $B(1; 5; 4)$ ,  $C(4; 5; 3)$ . Тогда **верно**, что...

- 1)  $\vec{BC} \perp OY$ ; 2)  $\vec{AC} \parallel OZ$ ; 3)  $\vec{AB} \parallel (ZOY)$ .

7. Ордината точки  $A$  равна 3, ордината точки  $B$  равна 6. Длина отрезка  $AB$  равна 3. Тогда прямая  $AB$  и ось  $OY$ ...

- 1) параллельны; 2) перпендикулярны; 3) скрещиваются.

8.  $M(x_1; y_1; z_1)$ ,  $K(x_2; y_2; z_2)$ . Тогда координаты вектора  $\vec{KM}$  **равны**...

- 1)  $\{x_1 - x_2; y_1 - y_2; z_1 - z_2\}$ ;  
2)  $\{x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1\}$ ;  
3)  $\left\{ \frac{x_1 + x_2}{2}; \frac{y_1 + y_2}{2}; \frac{z_1 + z_2}{2} \right\}$ .

9.  $\vec{a} \{m; n; k\}$ . Тогда **верно**, что...

- 1)  $|\vec{a}| = \sqrt{m+n+k}$ ; 2)  $|\vec{a}| = \sqrt{m^2 + n^2 + k^2}$ ; 3)  $|\vec{a}| = \sqrt{mnk}$ .

### Уровень В

1. Дана точка  $A(-1; 2; 5)$ . Тогда координаты точки – проекции точки  $A$  на ось  $OZ$  равны...

2. Даны точки  $M(-1; 2; 3)$  и  $B(1; -1; 5)$ . Тогда координаты вектора  $\vec{BM}$  равны...

3.  $A(-1; 0; 2)$ ,  $B(1; -2; 3)$ . Тогда  $|\vec{AB}| = \dots$

4.  $ABCD$  – параллелограмм,  $AC \cap BD = O$ .  $B(-2; 1; 0)$ ,  $O(0; 1,5; 0)$ . Тогда координаты точки  $D$  равны...

5. Вектор  $\vec{a}$  сонаправлен с вектором  $\vec{b} \{-2; 2; 1\}$ ,  $|\vec{a}| = 12$ . Тогда координаты вектора  $\vec{a}$  равны

### Вариант №2

#### Уровень А

1. Точка  $A(-1; 2; -3)$  находится от плоскости  $YOZ$  на расстоянии, равном...

- 1) 1; 2) 2; 3) 3.

2.  $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$ . Тогда вектор  $\vec{a}$  **имеет** координаты...

- 1)  $\vec{a} \{1; 1; 3\}$ ; 2)  $\vec{a} \{-1; 1; -3\}$ ; 3)  $\vec{a} \{1; -1; 3\}$ .

3. Координаты равных векторов...

- 1) равны; 2) противоположны; 1) пропорциональны.

4. Первая и вторая координаты ненулевого вектора  $\vec{a}$  равны нулю. Тогда **верно**, что...

1)  $\vec{a} \parallel (XOZ)$ ; 2)  $\vec{a} \parallel OX$ ; 3)  $\vec{a} \perp OY$ .

5. Третья координата ненулевого вектора  $\vec{AB}$  равна нулю. Тогда **неверно**, что...

1)  $AB \perp OZ$ ; 2)  $AB \parallel (YOZ)$ ; 3)  $AB \cap OX$ .

6.  $A(2; 3; 4)$ ,  $B(2; 5; 6)$ ,  $C(5; 3; 6)$ . Тогда **верно**, что...

1)  $AB \parallel (ZOY)$ ; 2)  $AC \perp (ZOY)$ ; 3)  $BC \perp (XOY)$ .

7. Абсцисса точки  $A$  равна 3, абсцисса точки  $B$  равна 6. Длина отрезка  $AB$  равна 3. Тогда прямая  $AB$  и ось  $OX$ ...

1) параллельны; 2) пересекаются; 3) скрещиваются.

8.  $M(x_1; y_1; z_1)$ ,  $K(x_2; y_2; z_2)$ . Тогда длина вектора  $\vec{KM}$  **равна**...

1)  $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2}$ ;

2)  $\sqrt{(x_1 + x_2)^2 + (y_1 + y_2)^2 + (z_1 + z_2)^2}$ ;

3)  $\sqrt{(x_1 + y_1 + z_1)^2 + (x_2 + y_2 + z_2)^2}$ .

9.  $A(x_1; y_1; z_1)$ ,  $B(x_2; y_2; z_2)$ . Тогда координаты точки – середины отрезка  $AB$  **равны**...

1)  $(x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1)$ ;

2)  $\left(\frac{x_1 + x_2}{2}; \frac{y_1 + y_2}{2}; \frac{z_1 + z_2}{2}\right)$ ;

3)  $\left(\frac{x_1 + x_2}{3}; \frac{y_1 + y_2}{3}; \frac{z_1 + z_2}{3}\right)$ .

### Уровень В

1. Дана точка  $A(-1; 2; 5)$ . Тогда координаты точки – проекции точки  $A$  на плоскость  $OYZ$  равны...

2. Даны точки  $K(2; -1; -3)$  и  $M(1; -2; 3)$ . Тогда координаты вектора  $\vec{KM}$  равны...

3.  $A(7; 1; -5)$ ,  $B(4; -3; -5)$ . Тогда  $|\vec{AB}| = \dots$

4. В параллелограмме  $ABCD$  диагонали пересекаются в точке  $O$ .  $A(1; 3; -1)$ ,  $O(0; 1,5; 0)$ . Тогда координаты точки  $C$  равны...

5. Вектор  $\vec{m}$  противоположно направлен вектору  $\vec{k} \{-1; 2; 1\}$ ,  $|\vec{m}| = 3\sqrt{6}$ . Тогда координаты вектора  $\vec{k}$  равны...

## Тема 1.2. Векторы на плоскости и в пространстве ПК 2.1

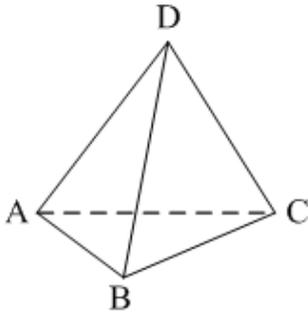
### Тест 4. «Скалярное произведение векторов»

#### Вариант №1

#### Уровень А

1.  $\vec{a} \cdot \vec{b} < 0$ . Тогда угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  ...

- 1) острый; 2) тупой; 3) прямой.  
 2.  $DABC$  – тетраэдр,  $AB = BC = AC = AD = BD = CD$ .  
 Тогда **неверно**, что...



- 1)  $\angle(\vec{AB}; \vec{DC}) = 90^\circ$ ; 2)  $\angle(\vec{BD}; \vec{CD}) = 60^\circ$ ; 3)  $\angle(\vec{AD}; \vec{BA}) = 60^\circ$ .

3. Какое утверждение **верное**?

1)  $\vec{a} \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \widehat{(\vec{a}, \vec{b})}$ . 2)  $\vec{a} \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin \widehat{(\vec{a}, \vec{b})}$ .

3)  $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| = \vec{a} \vec{b} \cdot \cos \widehat{(\vec{a}, \vec{b})}$ .

4. Скалярное произведение векторов  $\vec{a} \{a_1; a_2; a_3\}$  и  $\vec{b} \{b_1; b_2; b_3\}$  **равно**...

- 1)  $a_1 a_2 a_3 + b_1 b_2 b_3$ ; 2)  $a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$ ; 3)  $a_1 b_2 b_3 + b_1 a_2 b_3 + b_1 b_2 a_3$

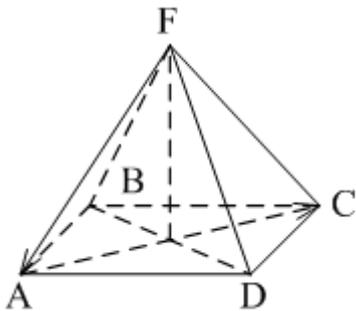
### Уровень В

1. Скалярное произведение векторов  $\vec{a} \{-2; 1; 3\}$  и  $\vec{b} \{-4; 2; -1\}$  равно...

2.  $\vec{a} \perp \vec{b}$ ,  $\vec{a} \{1; -2; 4m\}$ ,  $\vec{b} \{2; 2m+1; -m\}$ . Тогда  $m = \dots$

3. В правильной четырёхугольной пирамиде  $FABCD$  все рёбра равны по 2 см.

Тогда  $\vec{FA} \cdot \vec{AC} = \dots$



4. Угол между векторами  $\vec{j}$  и  $\vec{a} \{1; -1; \sqrt{2}\}$  равен...

5. Даны координаты точек:

$A(1; -1; -4)$ ,  $B(-3; -1; 0)$ ,  $C(-1; 2; 5)$ ,  $D(2; -3; 1)$ .

Тогда косинус угла между прямыми  $AB$  и  $CD$  равен...

7. Ордината точки  $A$  равна 3, ордината точки  $B$  равна 6. Длина отрезка  $AB$  равна 3. Тогда прямая  $AB$  и ось  $OY$ ...

1) параллельны; 2) перпендикулярны; 3) скрещиваются.

8.  $M(x_1; y_1; z_1)$ ,  $K(x_2; y_2; z_2)$ . Тогда координаты вектора  $\vec{KM}$  равны...

1)  $\{x_1 - x_2; y_1 - y_2; z_1 - z_2\}$ ;

2)  $\{x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1\}$ ;

3)  $\left\{ \frac{x_1 + x_2}{2}; \frac{y_1 + y_2}{2}; \frac{z_1 + z_2}{2} \right\}$ .

9.  $\vec{a} \{m; n; k\}$ . Тогда верно, что...

1)  $|\vec{a}| = \sqrt{m+n+k}$ ; 2)  $|\vec{a}| = \sqrt{m^2 + n^2 + k^2}$ ; 3)  $|\vec{a}| = \sqrt{mnk}$ .

### Уровень В

1. Дана точка  $A(-1; 2; 5)$ . Тогда координаты точки – проекции точки  $A$  на ось  $OZ$  равны...

2. Даны точки  $M(-1; 2; 3)$  и  $B(1; -1; 5)$ . Тогда координаты вектора  $\vec{BM}$  равны...

3.  $A(-1; 0; 2)$ ,  $B(1; -2; 3)$ . Тогда  $|\vec{AB}| = \dots$

4.  $ABCD$  – параллелограмм,  $AC \cap BD = O$ .  $B(-2; 1; 0)$ ,  $O(0; 1,5; 0)$ . Тогда координаты точки  $D$  равны...

5. Вектор  $\vec{a}$  сонаправлен с вектором  $\vec{b} \{-2; 2; 1\}$ ,  $|\vec{a}| = 12$ . Тогда координаты вектора  $\vec{a}$  равны

### Вариант №2

#### Уровень А

1. Точка  $A(-1; 2; -3)$  находится от плоскости  $YOZ$  на расстоянии, равном...

1) 1; 2) 2; 3) 3.

2.  $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$ . Тогда вектор  $\vec{a}$  имеет координаты...

1)  $\vec{a} \{1; 1; 3\}$ ; 2)  $\vec{a} \{-1; 1; -3\}$ ; 3)  $\vec{a} \{1; -1; 3\}$ .

3. Координаты равных векторов...

1) равны; 2) противоположны; 1) пропорциональны.

4. Первая и вторая координаты ненулевого вектора  $\vec{a}$  равны нулю. Тогда верно, что...

1)  $\vec{a} \parallel (XOZ)$ ; 2)  $\vec{a} \parallel OX$ ; 3)  $\vec{a} \perp OY$ .

5. Третья координата ненулевого вектора  $\vec{AB}$  равна нулю. Тогда **неверно**, что...

1)  $AB \perp OZ$ ; 2)  $AB \parallel (YOZ)$ ; 3)  $AB \cap OX$ .

6.  $A(2; 3; 4)$ ,  $B(2; 5; 6)$ ,  $C(5; 3; 6)$ . Тогда **верно**, что...

1)  $AB \parallel (ZOY)$ ; 2)  $AC \perp (ZOY)$ ; 3)  $BC \perp (XOY)$ .

7. Абсцисса точки  $A$  равна 3, абсцисса точки  $B$  равна 6. Длина отрезка  $AB$  равна 3. Тогда прямая  $AB$  и ось  $OX$ ...

1) параллельны; 2) пересекаются; 3) скрещиваются.

8.  $M(x_1; y_1; z_1)$ ,  $K(x_2; y_2; z_2)$ . Тогда длина вектора  $\vec{KM}$  **равна**...

1)  $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2}$ ;

2)  $\sqrt{(x_1 + x_2)^2 + (y_1 + y_2)^2 + (z_1 + z_2)^2}$ ;

3)  $\sqrt{(x_1 + y_1 + z_1)^2 + (x_2 + y_2 + z_2)^2}$ .

9.  $A(x_1; y_1; z_1)$ ,  $B(x_2; y_2; z_2)$ . Тогда координаты точки – середины отрезка  $AB$  **равны**...

1)  $(x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1)$ ;

2)  $\left( \frac{x_1 + x_2}{2}; \frac{y_1 + y_2}{2}; \frac{z_1 + z_2}{2} \right)$ ;

3)  $\left( \frac{x_1 + x_2}{3}; \frac{y_1 + y_2}{3}; \frac{z_1 + z_2}{3} \right)$ .

### Уровень В

2. Дана точка  $A(-1; 2; 5)$ . Тогда координаты точки – проекции точки  $A$  на плоскость  $OYZ$  равны...

2. Даны точки  $K(2; -1; -3)$  и  $M(1; -2; 3)$ . Тогда координаты вектора  $\vec{KM}$  равны...

3.  $A(7; 1; -5)$ ,  $B(4; -3; -5)$ . Тогда  $|\vec{AB}| = \dots$

4. В параллелограмме  $ABCD$  диагонали пересекаются в точке  $O$ .  $A(1; 3; -1)$ ,  $O(0; 1,5; 0)$ . Тогда координаты точки  $C$  равны...

5. Вектор  $\vec{m}$  противоположно направлен вектору  $\vec{k} \{-1; 2; 1\}$ ,  $|\vec{m}| = 3\sqrt{6}$ . Тогда координаты вектора  $\vec{k}$  равны...

## Тема 1.2. Векторы на плоскости и в пространстве ПК 2.1

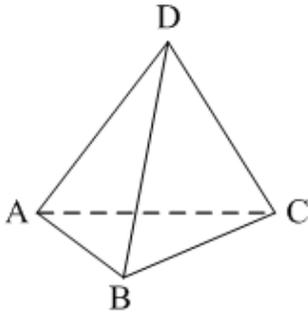
### Тест 4. «Скалярное произведение векторов»

#### Вариант №1

#### Уровень А

1.  $\vec{a} \cdot \vec{b} < 0$ . Тогда угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  ...

- 1) острый; 2) тупой; 3) прямой.  
 2.  $DABC$  – тетраэдр,  $AB = BC = AC = AD = BD = CD$ .  
 Тогда **неверно**, что...



- 1)  $\angle(\vec{AB}; \vec{DC}) = 90^\circ$ ; 2)  $\angle(\vec{BD}; \vec{CD}) = 60^\circ$ ; 3)  $\angle(\vec{AD}; \vec{BA}) = 60^\circ$ .

3. Какое утверждение **верное**?

1)  $\vec{a} \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \widehat{(\vec{a}, \vec{b})}$ . 2)  $\vec{a} \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin \widehat{(\vec{a}, \vec{b})}$ .

3)  $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| = \vec{a} \vec{b} \cdot \cos \widehat{(\vec{a}, \vec{b})}$ .

4. Скалярное произведение векторов  $\vec{a} \{a_1; a_2; a_3\}$  и  $\vec{b} \{b_1; b_2; b_3\}$  **равно**...

- 1)  $a_1a_2a_3 + b_1b_2b_3$ ; 2)  $a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3$ ; 3)  $a_1b_2b_3 + b_1a_2b_3 + b_1b_2a_3$

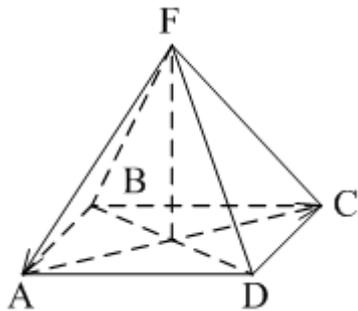
### Уровень В

1. Скалярное произведение векторов  $\vec{a} \{-2; 1; 3\}$  и  $\vec{b} \{-4; 2; -1\}$  равно...

2.  $\vec{a} \perp \vec{b}$ ,  $\vec{a} \{1; -2; 4m\}$ ,  $\vec{b} \{2; 2m+1; -m\}$ . Тогда  $m = \dots$

3. В правильной четырёхугольной пирамиде  $FABCD$  все рёбра равны по 2 см.

Тогда  $\vec{FA} \cdot \vec{AC} = \dots$



4. Угол между векторами  $\vec{j}$  и  $\vec{a} \{1; -1; \sqrt{2}\}$  равен...

5. Даны координаты точек:

$A(1; -1; -4)$ ,  $B(-3; -1; 0)$ ,  $C(-1; 2; 5)$ ,  $D(2; -3; 1)$ .

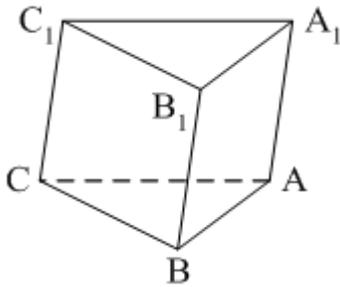
Тогда косинус угла между прямыми  $AB$  и  $CD$  равен...

**Вариант №2**

1.  $\vec{a} \cdot \vec{b} > 0$ . Тогда угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  ...

1) острый; 2) тупой; 3) прямой.

2.  $ABCA_1B_1C_1$  – призма,  $\angle A_1AC = \angle A_1AB$ ,  $AB = BC = AC = AA_1$ . Тогда **верно**, что...



1)  $\angle(\vec{CB}_1, \vec{CB}) = 90^\circ$ ; 2)  $\angle(\vec{AA}_1, \vec{CB}) = 90^\circ$ ; 3)  $\angle(\vec{AB}, \vec{CA}) = 60^\circ$ .

3. Какое утверждение **верное**?

1)  $\cos \widehat{(\vec{a}, \vec{b})} = \frac{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}{\vec{a} \vec{b}}$       2)  $\cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$

3)  $\sin(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$

4. Скалярное произведение векторов  $\vec{m} \{m_1; m_2; m_3\}$  и  $\vec{n} \{n_1; n_2; n_3\}$  равно...

1)  $m_1n_1 + m_2n_2 + m_3n_3$ ;

2)  $(n_1 - m_1)^2 + (n_2 - m_2)^2 + (n_3 - m_3)^2$ ;

3)  $m_1m_2m_3 + n_1n_2n_3$ .

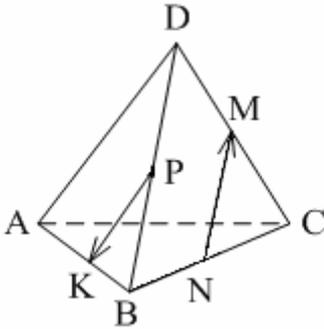
**Уровень В**

1. Скалярное произведение векторов  $\vec{a} \{3; 7; -2\}$  и  $\vec{b} \{-1; 2; 4\}$  равно...

2.  $\vec{a} \perp \vec{b}$ ,  $\vec{a} \{n; -2; 1\}$ ,  $\vec{b} \{n; 1; -n\}$ . Тогда  $n = \dots$

3. Все рёбра тетраэдра равны по 2 см.  $M, N, K, P$  – середины рёбер  $CD, BC, AB$  и  $BD$  соответственно.

Тогда  $\vec{NM} \cdot \vec{PK} = \dots$



4. Угол между векторами  $\vec{i}$  и  $\vec{a} \{1; -1; \sqrt{2}\}$  равен...

5. Даны координаты точек:  $C(3; -2; 1), D(-1; 2; 1), M(2; -3; 3), N(-1; 1; -2)$ .

Тогда косинус угла между прямыми  $CD$  и  $MN$  равен...

### Тема 1.3 Уравнение прямой линии на плоскости ОК 2, ПК 3.7

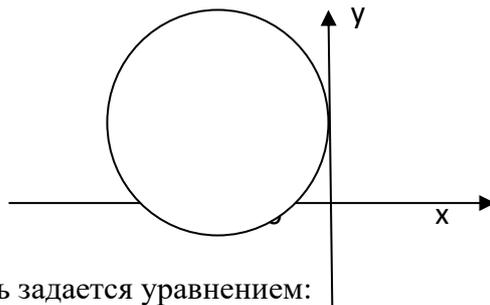
#### Тест № 5

#### Вариант 1

1. Уравнение прямой, проходящей через точку  $A(-3;9)$  и перпендикулярной оси  $OX$  имеет вид:

- 1)  $x = 3$     2)  $y = 9$     3)  $x = -3$     4)  $y = -9$

2. Окружность касается осей координат и  $O_1O = 3\sqrt{2}$ .



Данная окружность задается уравнением:

- 1).  $(x-3)^2 + (y-3)^2 = 9$     2).  $(x+3)^2 + (y-3)^2 = 9$   
 3).  $(x+3)^2 + (y-3)^2 = 18$     4)  $(x+3)^2 + (y+3)^2 = 18$

3. В прямоугольной системе координат даны точки  $A(1;3), B(1;-3), C(-3;-1)$ . Точка  $M$  – середина  $AC$ . Прямая  $BM$  задается уравнением:

1.  $x - 2y + 1 = 0$     2).  $2x + y + 1 = 0$     3)  $2x - y + 1 = 0$     4)  $x + 2y + 1 = 0$

4. Прямая  $y = -19$  и окружность  $(x+7)^2 + (y-6)^2 = 81$

- 1). Имеют две общие точки    2) Имеют одну общую точку  
 3) Не имеют общих точек.    4) Имеют три общие точки

5. При каких значениях  $a$  линии  $x^2 + y^2 = 9$  и  $y = a$  имеют две общие точки?

6. Найдите площадь треугольника, ограниченного линиями:  $y = x - 3; x + y + 3 = 0; y = 0$ .

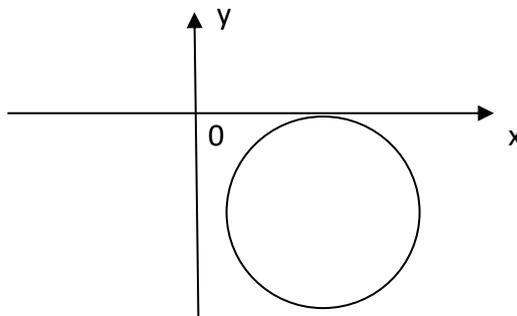
7. При каких значениях  $c$  прямая  $y - c = 0$  касается окружности  $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 25$  ?

**Вариант 2**

1. Уравнение прямой, проходящей через точку  $B(-4; -9)$  и перпендикулярной оси  $OY$  имеет вид:

- 1)  $x + 4 = 0$     2)  $y + 9 = 0$     3)  $x - 4 = 0$     4)  $y - 9 = 0$

2. Окружность касается осей координат, а центр ее  $O$  имеет координаты:  $x = 4$ ;  $y = -3$ .



Данная окружность задается уравнением:

- 1).  $(x + 4)^2 + (y - 3)^2 = 9$     2).  $(x - 4)^2 + (y + 3)^2 = 9$   
3).  $(x + 4)^2 + (y + 3)^2 = 9$     4).  $(x - 4)^2 + (y - 3)^2 = 9$

3. В прямоугольной системе координат даны точки  $A(-1; -3)$ ,  $B(-1; 2)$ ,  $C(3; 0)$ . Точка  $N$  – середина  $BC$ . Прямая  $AN$  задается уравнением:

1.  $x - 2y + 1 = 0$     2).  $2x + y + 1 = 0$     3)  $2x - y + 1 = 0$     4)  $x - 2y - 1 = 0$

4. Установите взаимное расположение прямой  $y + 3 = 0$  и окружности  $(x - 5)^2 + (y + 3)^2 = 16$

- 1). Прямая касается окружности    2) Прямая пересекает окружность

3. Прямая не пересекает окружность

4. Установить взаимное расположение прямой и окружности невозможно

5. При каких значениях  $a$  прямые:  $3x + y + 4 = 0$ ,  $x + ay - 4 = 0$  и  $2x - y + 6 = 0$  пересекаются в одной точке ?

6. Найдите площадь треугольника, ограниченного прямыми:  $x - y + 2 = 0$ ,  $x + y + 2 = 0$  и  $x = 0$ .

7. При каких значениях  $c$  прямая  $x + c = 0$  касается окружности  $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 16$  ?

**Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной ОК 2, ПК 2.1, ПК 2.9**

**Тема 2.2. Производная и дифференциал функции ОК 2, ПК 2.9**

**Тест 6. Производная и ее применение.**

1. Найдите производную функции:  $f(x) = \sin x + x^2$

- A)  $-\cos x$     B)  $\cos x - 2x$     C)  $2x - \cos x$     D)  $2x + \cos x$     E)  $\cos x - x^3$

2. Найдите производную функции:  $y = xe^x$

- A)  $e^x - 1$     B)  $e^x + \frac{1}{x}e^x$     C)  $xe^x$     D)  $xe^x + e^x$     E)  $x + e^x$

3. Найдите производную функции:  $f(x) = \sqrt{x - 2}$

- A)  $\frac{1}{2\sqrt{x - 2}}$     B)  $\frac{1}{x - 1}$     C)  $\frac{2}{\sqrt{x}}$     D)  $\frac{1}{\sqrt{x - 2}}$     E)  $\frac{2}{\sqrt{x - 2}}$

4. Найдите в точке  $x = \frac{\pi}{6}$  значение производной функции  $f(x) = \cos 3x$

A) 4 B)  $-\frac{3\sqrt{2}}{2}$  C) 0 D) -3 E)  $\frac{1}{2}$

5. Производная функции  $f(x) = 7^{-\cos x}$  равна

A)  $\cos x \cdot 7^{-\cos x}$  B)  $-\cos x \cdot 7^{\cos x}$  C)  $7^{-\cos x} \ln 7$  D)  $7^{-\cos x} \sin x \ln 7$  E)  $7^{\cos x} \sin x \ln x$

6. Дана функция  $f(x) = e \ln x(1 + \ln^2 x)$ . Найдите  $f'(e)$

A) 1 B) 2 C) 3 D) 0 E) 4

7. Найдите критические точки функции  $f(x) = -\frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{4} + 3x - 2$

A) 0,5;2 B) -1,5;2 C) -1;3 D) -1,5;-2 E) -2;1,5

8. Производная функции  $f(x) = \ln \sin \frac{x}{3}$  равна

A)  $\frac{1}{\sin \frac{x}{3}}$  B)  $\frac{1}{3} \operatorname{ctg} \frac{x}{3}$  C)  $-\frac{1}{3} \operatorname{ctg} \frac{x}{3}$  D)  $\frac{3}{\sin \frac{x}{3}}$  E)  $3 \operatorname{ctg} \frac{x}{3}$

9. Вычислите значение производной функции:  $f(x) = \sin x \cdot \sqrt{2x} + 2x + 3$  в точке  $x = \frac{\pi}{2}$

A)  $\frac{2\sqrt{\pi}}{\pi} + 2$  B)  $\frac{\sqrt{\pi}}{24} + 2$  C)  $\frac{\sqrt{2\pi}}{\pi} + 2$  D)  $\frac{\sqrt{\pi}}{\pi} + 2$  E)  $\sqrt{\pi} + 2$

10. Точкой, в которой выполняются необходимые условия существования экстремума функции  $y = 3x^4 - 4x^3$ , но экстремума нет, является:

A)  $x = -1$  B)  $y = -1$  C)  $x = 0$  D)  $x = 1$  E)  $y = 0$

11. Найдите в точке  $x = \frac{\pi}{6}$  значение производной функции  $f(x) = \sin 2x$

A)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  B)  $\frac{1}{2}$  C)  $\sqrt{3}$  D) 1 E) 1,5

12. Если  $f(x) = \frac{\sqrt{x-1}}{x}$ , то  $f'(2) = ?$

A) 1 B) 0 C) -1 D) 3 E) 2

### Вариант 2

13. Найдите производную функции:  $f(x) = 2 \operatorname{ctg} x$

A)  $\frac{\sin 2x}{2}$  B)  $\frac{2}{\cos^2 x}$  C)  $-\frac{\sin 2x}{2}$  D)  $-2 \sin x \cdot \cos x$  E)  $-\frac{2}{\sin^2 x}$

14. Найдите производную функции:  $f(x) = e^{x+x^2}$

A)  $(2x-1)e^{x+x^2}$  B)  $(2x+1)e^{x+x^2}$  C)  $e^x(2x+1)$  D)  $(x+2)e^{x+x^2}$  E)  $(1-2x)e^x$

15. Найдите а) наименьшее; б) наибольшее значения функции  $f(x) = x^{\frac{2}{3}}(x-2)$  на отрезке  $[-8; -1]$

A) а) -3, б) 40 B) а) 3, б) 40 C) а) -40, б) -3 D) а) -38, б) -2 E) а) -40, б) 3

16. Какой угол образуют с направлением оси Oх касательная к графику  $f(x) = (1-x)^3$ , проведенная в точке  $x=3$ ?

- A)  $30^\circ$     B) Прямой    C) Острый    D) Тупой    E)  $0^\circ$

17. В каких точках касательная к графику функции  $y = \frac{x^3}{3} - 3x$  образует с осью Oх угол, равный  $\frac{\pi}{4}$

- A)  $\left(-2; 3\frac{1}{3}\right); \left(2; -3\frac{1}{3}\right)$     B)  $(3; 1); (2; -4)$     C)  $\left(2\frac{1}{3}; -3\right); \left(-2\frac{1}{3}; 3\right)$     D)  $(0; -3); (4; -1)$   
 E)  $(-2; 3); (2; -3)$

18. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y(x) = x^2 - 12x + 27$  на отрезке  $[3; 7]$

- A)  $y_{\text{макс}} = 9, y_{\text{мин}} = 27$     B)  $y_{\text{макс}} = 0, y_{\text{мин}} = -8$     C)  $y_{\text{макс}} = -8, y_{\text{мин}} = -9$   
 D)  $y_{\text{макс}} = 27, y_{\text{мин}} = -5$     E)  $y_{\text{макс}} = 0, y_{\text{мин}} = -9$

19. Найдите производную функции:  $y = 5 \ln x - x^2$

- A)  $\frac{5}{x} - x$     B)  $-\frac{5}{x} + 2x$     C)  $\frac{5}{x} - 2x$     D)  $\frac{5}{x} + 2x$     E)  $\frac{x}{5} + 2x$

20. Найдите производную функции:  $f(x) = \operatorname{ctg} \frac{1}{x}$

- A)  $\frac{2}{2x^2 \cos x}$     B)  $\frac{1}{3x^2 \cos^2 x}$     C)  $\frac{1}{x^2 \sin \frac{1}{x}}$     D)  $\frac{1}{x^2 \sin^2 \frac{1}{x}}$     E)  $\frac{x}{\sin^2 2x}$

21. Найдите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \sqrt{x}$ , которая параллельно прямой, заданной уравнением  $y = x - 5$

- A)  $y = x + 5$     B)  $y = x + \frac{1}{2}$     C)  $y = x - \sqrt{5}$     D)  $y = x + \frac{1}{4}$     E)  $y = x - 1$

22. Найдите производную функции:  $f(x) = \ln \sqrt[3]{x+4}$

- A)  $\frac{1}{3(x+4)}$     B)  $\frac{1}{3(x-4)}$     C)  $\frac{1}{x+3}$     D)  $\frac{1}{3(x+1)}$     E)  $\frac{3}{x+1}$

23. Задана функция  $f(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2+3}}$ , найдите  $f'(1)$

- A)  $\frac{1}{6}$     B)  $\frac{1}{2}$     C)  $\frac{1}{3}$     D)  $\frac{5}{8}$     E)  $\frac{3}{8}$

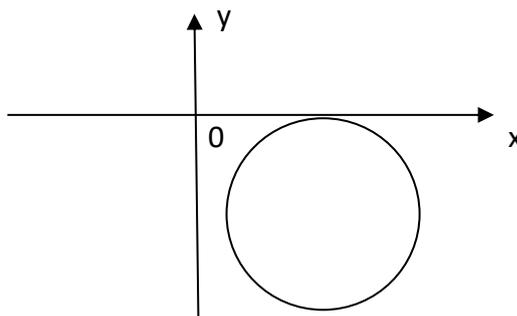
24. Сумма наибольшего и наименьшего значений функции  $y = -x^3 + 3x^2 + 5$  на отрезке  $[1; 3]$  равна

- A) 5    B) -5    C) 9    D) 14    E) 0

1. Уравнение прямой, проходящей через точку В (-4; -9) и перпендикулярной оси OУ имеет вид:

- 1)  $x + 4 = 0$     2)  $y + 9 = 0$     3)  $x - 4 = 0$     4)  $y - 9 = 0$

2. Окружность касается осей координат, а центр ее  $O$  имеет координаты:  $x = 4$ ;  $y = -3$ .



Данная окружность задается уравнением:

- 1).  $(x + 4)^2 + (y - 3)^2 = 9$       2).  $(x - 4)^2 + (y + 3)^2 = 9$   
 3).  $(x + 4)^2 + (y + 3)^2 = 9$       4).  $(x - 4)^2 + (y - 3)^2 = 9$

3. В прямоугольной системе координат даны точки  $A(-1; -3)$ ,  $B(-1; 2)$ ,  $C(3; 0)$ . Точка  $N$  – середина  $BC$ . Прямая  $AN$  задается уравнением:

1.  $x - 2y + 1 = 0$     2).  $2x + y + 1 = 0$     3)  $2x - y + 1 = 0$     4)  $x - 2y - 1 = 0$

4. Установите взаимное расположение прямой  $y + 3 = 0$  и окружности  $(x - 5)^2 + (y + 3)^2 = 16$

- 1). Прямая касается окружности      2) Прямая пересекает окружность

3. Прямая не пересекает окружность

4. Установить взаимное расположение прямой и окружности невозможно

5. При каких значениях  $a$  прямые:  $3x + y + 4 = 0$ ,  $x + ay - 4 = 0$  и  $2x - y + 6 = 0$  пересекаются в одной точке ?

6. Найдите площадь треугольника, ограниченного прямыми:  $x - y + 2 = 0$ ,  $x + y + 2 = 0$  и  $x = 0$ .

7. При каких значениях  $c$  прямая  $x + c = 0$  касается окружности  $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 16$  ?

## Тема 2.2. Производная и дифференциал функции ОК 2, ПК 2.9

### Тест 6. Производная и ее применение.

1. Найдите производную функции:  $f(x) = \sin x + x^2$

- A)  $-\cos x$  B)  $\cos x - 2x$  C)  $2x - \cos x$  D)  $2x + \cos x$  E)  $\cos x - x^3$

2. Найдите производную функции:  $y = xe^x$

- A)  $e^x - 1$  B)  $e^x + \frac{1}{x}e^x$  C)  $xe^x$  D)  $xe^x + e^x$  E)  $x + e^x$

3. Найдите производную функции:  $f(x) = \sqrt{x-2}$

- A)  $\frac{1}{2\sqrt{x-2}}$  B)  $\frac{1}{x-1}$  C)  $\frac{2}{\sqrt{x}}$  D)  $\frac{1}{\sqrt{x-2}}$  E)  $\frac{2}{\sqrt{x-2}}$

4. Найдите в точке  $x = \frac{\pi}{6}$  значение производной функции  $f(x) = \cos 3x$

- A) 4 B)  $-\frac{3\sqrt{2}}{2}$  C) 0 D) -3 E)  $\frac{1}{2}$

5. Производная функции  $f(x) = 7^{-\cos x}$  равна

- A)  $\cos x \cdot 7^{-\cos x}$  B)  $-\cos x \cdot 7^{\cos x}$  C)  $7^{-\cos x} \ln 7$  D)  $7^{-\cos x} \sin x \ln 7$  E)  $7^{\cos x} \sin x \ln x$

6. Дана функция  $f(x) = e \ln x(1 + \ln^2 x)$ . Найдите  $f'(e)$

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 0 E) 4

7. Найдите критические точки функции  $f(x) = -\frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{4} + 3x - 2$

- A) 0,5;2    B) -1,5;2    C) -1;3    D) -1,5;-2    E) -2;1,5

8. Производная функции  $f(x) = \ln \sin \frac{x}{3}$  равна

- A)  $\frac{1}{\sin \frac{x}{3}}$     B)  $\frac{1}{3} \operatorname{ctg} \frac{x}{3}$     C)  $-\frac{1}{3} \operatorname{ctg} \frac{x}{3}$     D)  $\frac{3}{\sin \frac{x}{3}}$     E)  $3 \operatorname{ctg} \frac{x}{3}$

9. Вычислите значение производной функции:  $f(x) = \sin x \cdot \sqrt{2x} + 2x + 3$  в точке  $x = \frac{\pi}{2}$

- A)  $\frac{2\sqrt{\pi}}{\pi} + 2$     B)  $\frac{\sqrt{\pi}}{24} + 2$     C)  $\frac{\sqrt{2\pi}}{\pi} + 2$     D)  $\frac{\sqrt{\pi}}{\pi} + 2$     E)  $\sqrt{\pi} + 2$

10. Точкой, в которой выполняются необходимые условия существования экстремума функции  $y = 3x^4 - 4x^3$ , но экстремума нет, является:

- A)  $x = -1$     B)  $y = -1$     C)  $x = 0$     D)  $x = 1$     E)  $y = 0$

11. Найдите в точке  $x = \frac{\pi}{6}$  значение производной функции  $f(x) = \sin 2x$

- A)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$     B)  $\frac{1}{2}$     C)  $\sqrt{3}$     D) 1    E) 1,5

12. Если  $f(x) = \frac{\sqrt{x-1}}{x}$ , то  $f'(2) = ?$

- A) 1    B) 0    C) -1    D) 3    E) 2

### Вариант 2

13. Найдите производную функции:  $f(x) = 2 \operatorname{ctg} x$

- A)  $\frac{\sin 2x}{2}$     B)  $\frac{2}{\cos^2 x}$     C)  $-\frac{\sin 2x}{2}$     D)  $-2 \sin x \cdot \cos x$     E)  $-\frac{2}{\sin^2 x}$

14. Найдите производную функции:  $f(x) = e^{x+x^2}$

- A)  $(2x-1)e^{x+x^2}$     B)  $(2x+1)e^{x+x^2}$     C)  $e^x(2x+1)$     D)  $(x+2)e^{x+x^2}$     E)  $(1-2x)e^x$

15. Найдите а) наименьшее; б) наибольшее значения функции  $f(x) = x^{\frac{2}{3}}(x-2)$  на отрезке  $[-8; -1]$

- A) а) -3, б) 40    B) а) 3, б) 40    C) а) -40, б) -3    D) а) -38, б) -2    E) а) -40, б) 3

16. Какой угол образуют с направлением оси Oх касательная к графику  $f(x) = (1-x)^3$ , проведенная в точке  $x=3$ ?

- A)  $30^\circ$     B) Прямой    C) Острый    D) Тупой    E)  $0^\circ$

17. В каких точках касательная к графику функции  $y = \frac{x^3}{3} - 3x$  образует с осью Oх

угол, равный  $\frac{\pi}{4}$

- A)  $\left(-2; 3\frac{1}{3}\right); \left(2; -3\frac{1}{3}\right)$     B) (3;1); (2;-4)    C)  $\left(2\frac{1}{3}; -3\right); \left(-2\frac{1}{3}; 3\right)$     D) (0;-3); (4;-1)

Е)  $(-2;3);(2;-3)$

18. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y(x) = x^2 - 12x + 27$  на отрезке  $[3;7]$

А)  $y_{\text{макс}} = 9, y_{\text{мин}} = 27$     В)  $y_{\text{макс}} = 0, y_{\text{мин}} = -8$     С)  $y_{\text{макс}} = -8, y_{\text{мин}} = -9$

Д)  $y_{\text{макс}} = 27, y_{\text{мин}} = -5$     Е)  $y_{\text{макс}} = 0, y_{\text{мин}} = -9$

19. Найдите производную функции:  $y = 5 \ln x - x^2$

А)  $\frac{5}{x} - x$     В)  $-\frac{5}{x} + 2x$     С)  $\frac{5}{x} - 2x$     Д)  $\frac{5}{x} + 2x$     Е)  $\frac{x}{5} + 2x$

20. Найдите производную функции:  $f(x) = \text{ctg} \frac{1}{x}$

А)  $\frac{2}{2x^2 \cos x}$     В)  $\frac{1}{3x^2 \cos^2 x}$     С)  $\frac{1}{x^2 \sin \frac{1}{x}}$     Д)  $\frac{1}{x^2 \sin^2 \frac{1}{x}}$     Е)  $\frac{x}{\sin^2 2x}$

21. Найдите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \sqrt{x}$ , которая параллельно прямой, заданной уравнением  $y = x - 5$

А)  $y = x + 5$     В)  $y = x + \frac{1}{2}$     С)  $y = x - \sqrt{5}$     Д)  $y = x + \frac{1}{4}$     Е)  $y = x - 1$

22. Найдите производную функции:  $f(x) = \ln \sqrt[3]{x+4}$

А)  $\frac{1}{3(x+4)}$     В)  $\frac{1}{3(x-4)}$     С)  $\frac{1}{x+3}$     Д)  $\frac{1}{3(x+1)}$     Е)  $\frac{3}{x+1}$

23. Задана функция  $f(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2+3}}$ , найдите  $f'(1)$

А)  $\frac{1}{6}$     В)  $\frac{1}{2}$     С)  $\frac{1}{3}$     Д)  $\frac{5}{8}$     Е)  $\frac{3}{8}$

24. Сумма наибольшего и наименьшего значений функции  $y = -x^3 + 3x^2 + 5$  на отрезке  $[1;3]$  равна

А) 5    В) -5    С) 9    Д) 14    Е) 0

### Вариант 3

25. Найдите производную функции:  $f(x) = 5^{1-2x}$

А)  $-2 \cdot 5^{1-2x} \ln 5$     В)  $5^{1-2x} \ln 5$     С)  $(1-2x)5^{1-2x}$     Д)  $(1-2x)5^{1-2x} \ln 5$     Е)  $7^{1-2x}5^{1-2x} \ln 5$

26. Для функции  $y = -\frac{x}{5} - \frac{5}{x}$ , найдите

а) все критические точки    б) точки минимума и максимума

А) а)  $x_1 = -3, x_2 = 3$     б)  $x_{\text{макс}} = x_1, x_{\text{мин}} = x_2$

В) а)  $x_1 = 5, x_2 = 0, x_3 = 5$     б)  $x_{\text{мин}} = x_1, x_{\text{макс}} = x_2, x_{\text{мин}} = x_3$

С) а)  $x_1 = 0$ , б) нет точек экстремума

Д) а)  $x_1 = -5, x_2 = 5$     б)  $x_{\text{макс}} = x_2, x_{\text{мин}} = x_1$

Е) а)  $x_1 = -5, x_2 = 5$     б)  $x_{\text{макс}} = x_1, x_{\text{мин}} = x_2$

27. Найдите производную функции:  $y(x) = \cos(5-3x)$

A)  $-3\sin(5-3x)$     B)  $3\sin(5-3x)$     C)  $15\sin(5-3x)$     D)  $-3\cos(5-3x)$     E)  $\sin(5-3x)$

28. Найдите производную функции:  $f(x) = \sin 5x \cos 6x - \cos 5x \sin 6x$

A)  $\sin x$     B)  $-\cos x$     C) 1    D)  $-\sin x$     E)  $\cos x$

29. Дана функция  $f(x) = \frac{e^{-3x} - e^{3x}}{3}$ . Найдите  $f'(0)$

A) -1    B) 0    C) 3    D) -2    E) 6

30. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \sqrt{3x} + \sin 2x$ , на промежутке  $[0; \pi]$

A)  $\pi; \pi\sqrt{3}$     B)  $0; \pi\sqrt{3}$     C)  $0; \pi$     D)  $\frac{\pi}{6}; \pi$     E)  $-\frac{\pi}{6}; 0$

31. Дана функция:  $f(x) = 2\sqrt{x} + x^4$ . Найдите  $f'(1)$

A) 2    B) 3    C) 6    D) 5    E) 7

32. Производная функции  $f(x) = \ln \operatorname{ctg} 5x$  равна

A)  $\frac{1}{\operatorname{ctg} 5x}$     B)  $\frac{10}{\sin 5x}$     C)  $-\frac{10}{\sin 10x}$     D)  $\frac{10}{\sin 10x}$     E)  $\frac{5}{\operatorname{ctg} 5x}$

33. Исследуйте функцию на экстремум:  $f(x) = -x^2 + 7x$

A)  $x=3,5$ , точка максимума    B)  $x=7$ , точка максимума    C)  $x=0$ , точка минимума  
D)  $x=1$ , точка минимума    E)  $x=3,5$ , точка минимума

34. Дана функция:  $y(x) = \cos x^2$ . Найдите:  $y'(x)$ .

A)  $x \cos x^2$     B)  $-x \cos x^2$     C)  $2x \cos x^2$     D)  $-2x \sin x^2$     E)  $2 \sin x^2$

35. Задана функция  $f(x) = \frac{x^2 - 2}{x^2 + 2}$ , найдите  $f'(1)$ .

A) 2    B)  $1\frac{1}{9}$     C)  $\frac{1}{4}$     D) 4    E)  $\frac{8}{9}$

38. Точка движется по координатной прямой по закону:  $S(t) = -t^2 + 10t - 7$ . Найдите  $v(3)$ .

A) 19    B) 14    C) 4    D) 46    E) -5

39. При каком значении  $b$  прямая  $y = 3x + b$  является касательной к графику функции  $y = 2x^2 - 5x + 1$ ?

A)  $b=7$     B)  $b=2$     C)  $b=-1$     D)  $b=-7$     E)  $b=3$

40. В какой точке параболы  $y = x^2 + 3x - 1$  касательная наклонена к оси абсцисс под углом  $135^\circ$ ?

A) (2;3)    B) (2;-2)    C) (-2;-3)    D) (-2;3)    E) (2;-3)

41. Найдите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 2x^2 - 1$ , проходящей через точку (0;-1)

A)  $y=1-x$   
 $y=-1$

B)  $y=2$     C)  $y=x+1$     D)  $y=3x$     E)

**Тема 2.2. Производная и дифференциал функции ОК 2, ПК 2.9**  
**Задачи.**

**Задание 1.**

Объём продукции  $u$  (ед.) произведенный бригадой рабочих, может быть описан уравнением  $u = -\frac{5}{6}t^3 + \frac{15}{2}t^2 + 100t + 50$  (ед.),  $1 \leq t \leq 8$ , где  $t$  – рабочее время, часы. Вычислить производительность труда, скорость и темп ее изменения через час после начала работы и за час до ее окончания.

**Решение.** Производительность труда выражается производной

$$z(t) = u'(t) = -\frac{5}{2}t^2 + 15t + 100 \text{ (ед. / ч)}, \text{ а скорость изменения производительности – производной } z'(t): z'(t) = -5t + 15 \text{ (ед / ч)}.$$

В заданные моменты времени  $t_1 = 1$  и  $t_2 = 8 - 1 = 7$  имеем:  $z(1) = 112,5$  (ед. / ч),  $z'(1) = 10$  (ед / ч<sup>2</sup>);  $z(7) = 82,5$  (ед. / ч),  $z'(7) = -20$ . (ед / ч<sup>2</sup>);

Итак, к концу работы производительность труда существенно снижается; при этом изменение знака с плюса на минус свидетельствует о том что увеличение производительности труда впервые часы рабочего дня сменяется ее снижением в последние часы.

**Задание 2.**

Функция издержек производства продукции некоторой фирмой имеет вид:  $y(x) = 0,1x^3 - 1,2x^2 + 5x + 250$  (ден. ед.). Найти средние и предельные издержки производства и вычислить их значение при  $x = 10$ .

**Решение.** Найдем производную  $y'(x)$  и ее значение  $y'(10)$  – предельные издержки производства.  $y'(x) = 0,3x^2 - 2,4x + 5$ ,  $y'(10) = 30 - 24 + 5 = 11$ .

Средние издержки

$$y_1(x) = \frac{0,1x^3 - 1,2x^2 + 5x + 250}{x} = 0,1x^2 - 1,2x + 5 + \frac{250}{x}$$

$$y_1(10) = 10 - 12 + 5 + 25 = 28.$$

Это означает, что при данном уровне производства ( количестве выпускаемой продукции) средние затраты на производство одной единицы продукции составляют 28 денежных единиц, а увеличение объема на одну единицу продукции обойдется фирме приблизительно в 11 денежных единиц.

**Задание 5.**

Капитал в 1 млрд. руб. может быть размещен в банке под 10 % годовых или инвестирован в производство, причем эффективность вложения ожидается в размере 20 %, а издержки задаются квадратичной зависимостью. Прибыль облагается налогом в  $p$  %. При каких значениях  $p$  вложение в производство является более эффективным, нежели чистое размещение капитала в банке?

**Решение.** Пусть  $x$  (млрд. руб.) инвестируется в производство, а  $1-x$  размещается под проценты. Тогда размещенный капитал через год станет равным  $(1-x)(1 + 10/100) = 1,1 - 1,1x$ , а капитал, вложенный в производство,  $x(1 + 20/100) = 1,2x$ . Издержки составят  $ax^2$ , т.е. прибыль от вложения в производство  $C = 1,2x - ax^2$ . Налоги составят  $(1,2x - ax^2) \frac{p}{100}$ , т.е. чистая прибыль ожидается равной  $(1 - \frac{p}{100})(1,2x - ax^2)$ .

Общая сумма через год составит:

$$A(x) = 1,1 - 1,1x + (1 - p/100)(1,2x - ax^2) = 1,1 + [1/2(1 - p/100) - 1/2] [-f(1 - p/100)x^2], \text{ и требуется найти максимальное значение этой функции на } [0;1].$$

Имеем:

$A'(x) = 1,2(1 - p/100) - 1,1 - 2a(1-p/100)x$  и  $A'(x) = 0$  при  $x_0 = \frac{1,2(1-p/100) - 1,1}{2a(1-p/100)}$ ;  $A''(x) = -2a(1 - p/100) < 0$ , т. е.  $x_0$  точка максимума.

Чтобы точка  $x_0$  принадлежала отрезку  $[0;1]$ , необходимо выполнение условия  $0 < 1 - p/100 < 1$  и  $1 - p/100 - 1 < 2a(1 - p/100)$ , т. е.  $p < \frac{2a-0,1}{2a-1,2} \cdot 100$  и  $p < 8 \frac{1}{3}$ .

Очевидно, что при всех  $a > 0$  выполняется условие  $\frac{2a-0,1}{2a-1,2} \cdot 100 > 8 \frac{1}{3}$ . Следовательно, при  $p > 8 \frac{1}{3}$  выгодно весь капитал размещать в банки под проценты, а при  $p < 8 \frac{1}{3}$  — определенную часть инвестировать в производство.

## Тема 2.2. Производная и дифференциал функции ОК 2, ПК 2.9

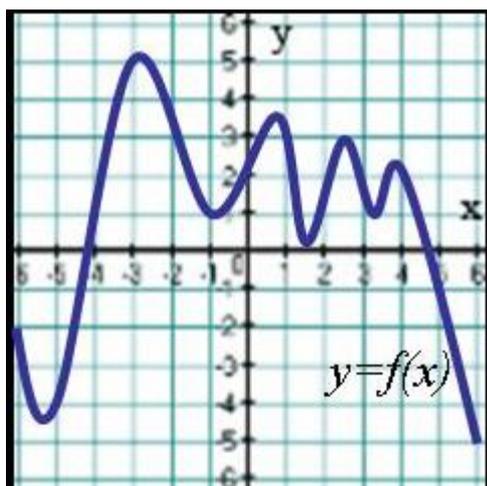
### Тест 7. Применения производной к исследованию функций.

1. Укажите промежутки, на котором функция  $f(x) = 5x^2 - 4x - 7$  только возрастает  
 $(-1; \infty)$ ;  $(-6; 0)$ ;  $(1; 12)$ ;  $(0; \infty)$

Укажите промежутки, на котором функция  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 9/2x^2 - 8x$  убывает.  
 $(-\infty; 1)$ ;  $[1; 8]$ ;  $[0; 8]$ ;  $(1; +\infty)$

3. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ .

Сколько точек минимума имеет функция?



4. Найдите точку максимума функции  $f(x) = 3x^2 + 18x - 9$ .

-4; -2; 4; 2

5. Сколько критических точек имеет функция  $f(x) = x + 1/x$ ?

2; 1; 4; 3

6. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y(x) = x^2 - 10x - 11$  на отрезке  $[0; 5]$

А)  $y_{\text{наиб}} = -20$ ;  $y_{\text{наим}} = -36$

В)

$y_{\text{наиб}} = -15$ ;

$y_{\text{наим}} = -27$

С)  $y_{\text{наиб}} = -20$ ;  $y_{\text{наим}} = -27$

Д)

$y_{\text{наиб}} = -11$ ;

$y_{\text{наим}} = -20$

Е)  $y_{\text{наиб}} = -11$ ;  $y_{\text{наим}} = -36$

7. Найдите производную функции:  $f(x) = 5^x 2^x$

А)  $10^x \ln 5$

В)  $10^x \ln 10$

С)  $5^x \ln 10$

Д)  $10^{2x} \ln 10$

Е)  $5^x \ln 5$

8. Задана функция  $f(x) = \sin 4x \cos 4x$ , найдите  $f'(\frac{\pi}{3})$



1.  $\cos x - 3 \sin x + c$    2.  $-\cos x + 3 \sin x + c$    3.  $-\cos x - 3 \sin x + c$    4.  $\cos x + 3 \sin x + c$

**8. Неопределенный интеграл:  $\int 2\cos x dx$  равен:**

- 1)  $-12\sin x + c$    2)  $2\cos x + c$    3)  $-2\sin x + c$    4)  $-12 \cos x + c$

**9. Найти неопределенный интеграл :  $\int (2x - 7)^9 dx$**

- 1)  $(2x - 7)^9 + C$    2)  $\frac{(2x-7)^{10}}{20} + C$    3)  $\frac{(2x-7)^8}{8} + C$    4)  $\frac{(2x-7)^{10}}{10} + C$

**Раздел 4. Элементы теории вероятностей и математической статистики ПК 1.8  
Тест 9.**

Из букв разрезной азбуки составлено слово. Потом буквы слова перемешивают и наугад берут одну за одной. Найти вероятность того, что будет составлено начальное слово, если это слово "олово"

- 0,5    0,05    0,005

2.  Мода ряда 1,2,5,6,7,7,10 равна ...

- 5    6    7

3.  На 7 карточках из 10 написана буква "м", на остальных - буква "а". Четыре карточки наугад выкладывают в ряд. Какова вероятность того, что получится слово "мама"?

- 0,5    0,05    0,005

4.  В классе 21 человек, среди них близнецы Даша и Маша. Класс случайным образом делят на три группы по 7 человек в каждой. Какова вероятность того, что Даша и Маша окажутся в разных группах?

- 0,6    0,7    0,8

5.  Часы с циферблатом сломались. Какова вероятность того, что часовая стрелка остановилась между отметками 2 часа и 5 часов?

- 0,25    0,5    0,75

6. На экзамене 51 билет, Валера не выучил 11 из них. Найдите вероятность того, что ему попадется выученный билет.

- 11/51    40/51    11/40    1/2

7. В каждой шестой банке кофе согласно условиям акции есть приз. Призы распределены по банкам случайно. Валя покупает банку кофе в надежде выиграть приз. Найдите вероятность того, что Валя не найдет приз в своей банке?

- 1/6    5/6    1/2    6/5

8. У дедушки 11 чашек: 8 с красными звездами, остальные с золотыми. Дедушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка

с золотыми звездами.

- $3/11$      $3/8$      $8/11$      $1/2$

9. В среднем на 65 карманных фонариков приходится один неисправный. найдите вероятность купить работающий фонарик.

- $1/65$      $1/64$      $64/65$      $65/100$

10. Юра с папой решили покататься на колесе обозрения. Всего на колесе девять кабинок, из них 6 — синие, 2 — зеленые, остальные — оранжевые. Кабинки по очереди подходят к платформе для посадки. Найдите вероятность того, что Юра прокатится в оранжевой кабине

- $1/9$      $2/9$      $2/3$      $1/8$

11. Телевизор у Светы сломался и показывает только один случайный канал. Света включает телевизор. В это время по двум каналам из сорока одного показывают новости. Найдите вероятность того, что Света попадет на канал, где новости не идут.

- $2/41$      $38/41$      $39/41$      $2/39$

12. У бабушки 10 чашек: 8 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами

- 0,8    0,25    0,2    0,5

13. Коля выбирает трехзначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 17.

- $53/900$      $54/999$      $52/999$      $52/900$

14. Андрей наудачу выбирает двузначное число. Найдите вероятность того, что оно оканчивается на 5.

- 0,1     $9/10$      $1/11$      $5/99$

**Самостоятельные и контрольные работы**  
**Раздел 1 Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии**  
**ОК 2, ПК 2.1, ПК 3.7**

**Тема 1.1. Элементы линейной алгебры ОК 2, ПК 3.7**

**Контрольная работа №1**

Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса.

$$1. \begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 2x + y + 3z = 11 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} x - 2y + 3z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 20 \\ 3x - 2y - 5z = 6 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 4x - 3y + 2z = 9 \\ 2x + 5y - 3z = 4 \\ 5x + 6y - 2z = 18 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} x + y + 2z = -1 \\ 2x - y + 2z = -4 \\ 4x + y + 4z = -2 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} x + y - z = 1 \\ 8x + 3y - 6z = 2 \\ 4x + y - 3z = 3 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} x - 4y - 2z = -3 \\ 3x + y + z = 5 \\ 3x - 5y - 6z = -7 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ 3x + 4y - 2z = 11 \\ 3x - 2y + 4z = 11 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 3x + 4y + 2z = 8 \\ 2x - y - 3z = -1 \\ x + 5y + z = 0 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 7x - 5y = 31 \\ 4x + 11z = -43 \\ 2x + 3y + 4z = -20 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} x + 2y + 4z = 31 \\ 5x + y + 2z = 20 \\ 3x - y + z = 10 \end{cases}$$

**Тема 1.3 Уравнение прямой линии на плоскости ОК 2, ПК 3.7  
Самостоятельная работа № 1**

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) длину стороны  $BC$ ;
- 2) величину внутреннего угла  $A$ ;
- 3) уравнение стороны  $BC$ ;
- 4) уравнение медианы; проведенной из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) уравнение высоты; проведенной через вершину  $A$ ;
- 7) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $AN$ .

- |  |  |
|--|--|
| 1. $A(-5; -5)$ , $B(-3; 0)$ , $C(0; -5)$ ; | 2. $A(-5; -4)$ , $B(-3; 1)$ , $C(0; -4)$ ; |
| 3. $A(-5; -3)$ , $B(-3; 2)$ , $C(0; -3)$ ; | 4. $A(-5; -2)$ , $B(-3; 3)$ , $C(0; -2)$ ; |
| 5. $A(-5; -1)$ , $B(-3; 4)$ , $C(0; -1)$ ; | 6. $A(-5; 0)$ , $B(-3; 5)$ , $C(0; 0)$ ;   |
| 7. $A(-5; 1)$ , $B(-3; 6)$ , $C(0; 1)$ ;   | 8. $A(-5; 2)$ , $B(-3; 7)$ , $C(0; 2)$ ;   |
| 9. $A(-5; 3)$ , $B(-3; 8)$ , $C(0; 3)$ ;   | 10. $A(-5; 4)$ , $B(-3; 9)$ , $C(0; 4)$ ;  |

**Тема 1.3 Уравнение прямой линии на плоскости ОК 2, ПК 3.7  
Контрольная работа 2**

1 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AC$ ;
- 2) длину стороны  $AC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $B$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $A$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $AM$  и высоты  $BH$ , если  $A(-5; -5)$ ,  $B(-3; 0)$ ,  $C(0; -5)$ ;

2 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $BC$ ;
- 2) длину стороны  $BC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $A$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $AH$ , если  $A(-5; -4)$ ,  $B(-3; 1)$ ,  $C(0; -5)$ ;

3 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AB$
- 2) длину стороны  $AB$
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $C$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $CH$ , если  $A(-5; -3)$ ,  $B(-3; 2)$ ,  $C(0; 3)$ ;

4 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AC$ ;
- 2) длину стороны  $AC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $B$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $A$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $AM$  и высоты  $BH$ , если  $A(-5; -2)$ ,  $B(-3; 3)$ ,  $C(0; -2)$ ;

5 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $BC$ ;
- 2) длину стороны  $BC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $A$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $AH$ , если  $A(-5; -1)$ ,  $B(-3; 4)$ ,  $C(0; -1)$ ;

6 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AB$
- 2) длину стороны  $AB$
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $C$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;

- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;  
6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $CH$ , если  $A(-5;0)$ ,  $B(-3;5)$ ,  $C(0;0)$ ;

7 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AC$ ;
- 2) длину стороны  $AC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $B$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $A$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $AM$  и высоты  $BH$ , если  $A(-5;1)$ ,  $B(-3;6)$ ,  $C(0;1)$ ;

8 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $BC$ ;
- 2) длину стороны  $BC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $A$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $AH$ , если  $A(-5;2)$ ,  $B(-3;7)$ ,  $C(0;2)$ ;

9 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AB$
- 2) длину стороны  $AB$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $C$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $CH$ , если  $A(-5;3)$ ,  $B(-3;8)$ ,  $C(0;3)$ ;

10 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AC$ ;
- 2) длину стороны  $AC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $B$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $A$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $AM$  и высоты  $BH$ , если  $A(-5;-5)$ ,  $B(-3;0)$ ,  $C(0;-5)$ ;

11 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $BC$ ;
- 2) длину стороны  $BC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $A$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $AH$ , если  $A(-5;-4)$ ,  $B(-3;1)$ ,  $C(0;-4)$ ;

12 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AB$
- 2) длину стороны  $AB$
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $C$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;

- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;  
6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $CH$ , если  $A(-5;-3)$ ,  $B(-3;2)$ ,  $C(0;-3)$ ;

13 вариант

Даны вершины  $A(x_1;y_1)$ ;  $B(x_2;y_2)$ ;  $C(x_3;y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AC$ ;
- 2) длину стороны  $AC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $B$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $A$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $AM$  и высоты  $BH$ , если  $A(-5;-2)$ ,  $B(-3;3)$ ,  $C(0;-2)$ ;

14 вариант

Даны вершины  $A(x_1;y_1)$ ;  $B(x_2;y_2)$ ;  $C(x_3;y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $BC$ ;
- 2) длину стороны  $BC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $A$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $AH$ , если  $A(-5;-1)$ ,  $B(-3;4)$ ,  $C(0;-1)$ ;

15 вариант

Даны вершины  $A(x_1;y_1)$ ;  $B(x_2;y_2)$ ;  $C(x_3;y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AB$
- 2) длину стороны  $AB$
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $C$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $CH$ , если  $A(-5;0)$ ,  $B(-3;5)$ ,  $C(0;0)$ ;

16 вариант

Даны вершины  $A(x_1;y_1)$ ;  $B(x_2;y_2)$ ;  $C(x_3;y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AC$ ;
- 2) длину стороны  $AC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $B$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $A$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $AM$  и высоты  $BH$ , если  $A(-5;1)$ ,  $B(-3;6)$ ,  $C(0;1)$ ;

17 вариант

Даны вершины  $A(x_1;y_1)$ ;  $B(x_2;y_2)$ ;  $C(x_3;y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $BC$ ;
- 2) длину стороны  $BC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $A$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $AH$ , если  $A(-5;2)$ ,  $B(-3;7)$ ,  $C(0;2)$ ;

18 вариант

Даны вершины  $A(x_1;y_1)$ ;  $B(x_2;y_2)$ ;  $C(x_3;y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AB$
- 2) длину стороны  $AB$ ;

- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $C$ ;
- 4) уравнение медианы; проведенной из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $CH$ , если  $A(-5;3)$ ,  $B(-3;8)$ ,  $C(0;3)$ ;

19 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AC$ ;
- 2) длину стороны  $AC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $B$ ;
- 4) уравнение медианы; проведенной из вершины  $A$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $AM$  и высоты  $BH$ , если  $A(-5;-5)$ ,  $B(-3;0)$ ,  $C(0;-5)$ ;

20 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $BC$ ;
- 2) длину стороны  $BC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $A$ ;
- 4) уравнение медианы; проведенной из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $AH$ , если  $A(-5;-4)$ ,  $B(-3;1)$ ,  $C(0;-4)$ ;

21 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AB$
- 2) длину стороны  $AB$
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $C$ ;
- 4) уравнение медианы; проведенной из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $CH$ , если  $A(-5;-3)$ ,  $B(-3;2)$ ,  $C(0;-3)$ ;

22 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AC$ ;
- 2) длину стороны  $AC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $B$ ;
- 4) уравнение медианы; проведенной из вершины  $A$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $AM$  и высоты  $BH$ , если  $A(-5;-2)$ ,  $B(-3;3)$ ,  $C(0;-2)$ ;

23 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $BC$ ;
- 2) длину стороны  $BC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $A$ ;
- 4) уравнение медианы; проведенной из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $AH$ , если  $A(-5;-1)$ ,  $B(-3;4)$ ,  $C(0;-1)$ ;

24 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AB$
- 2) длину стороны  $AB$

- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $C$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $CH$ , если  $A(-5;0)$ ,  $B(-3;5)$ ,  $C(0;0)$ ;

25 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AC$ ;
- 2) длину стороны  $AC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $B$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $A$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $AM$  и высоты  $BH$ , если  $A(-5;1)$ ,  $B(-3;6)$ ,  $C(0;1)$ ;

26 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $BC$ ;
- 2) длину стороны  $BC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $A$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $AH$ , если  $A(-5;2)$ ,  $B(-3;7)$ ,  $C(0;2)$ ;

27 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AB$ ;
- 2) длину стороны  $AB$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $C$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $CH$ , если  $A(-5;3)$ ,  $B(-3;8)$ ,  $C(0;3)$ ;

28 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AC$ ;
- 2) длину стороны  $AC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $B$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $A$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $AM$  и высоты  $BH$ , если  $A(-5;-5)$ ,  $B(-3;0)$ ,  $C(0;-5)$ ;

29 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $BC$ ;
- 2) длину стороны  $BC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $A$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $AH$ , если  $A(-5;-4)$ ,  $B(-3;1)$ ,  $C(0;-4)$ ;

30 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AB$

- 2) длину стороны  $AB$
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $C$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $CH$ , если  $A(-5;-3)$ ,  $B(-3;2)$ ,  $C(0;-3)$ ;

31 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AC$ ;
- 2) длину стороны  $AC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $B$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $A$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $AM$  и высоты  $BH$ , если  $A(-5;-2)$ ,  $B(-3;3)$ ,  $C(0;-2)$ ;

32 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $BC$ ;
- 2) длину стороны  $BC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $A$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $AH$ , если  $A(-5;-1)$ ,  $B(-3;4)$ ,  $C(0;-1)$ ;

33 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AB$
- 2) длину стороны  $AB$
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $C$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $CH$ , если  $A(-5;0)$ ,  $B(-3;5)$ ,  $C(0;0)$ ;

34 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AC$ ;
- 2) длину стороны  $AC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $B$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $A$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $AM$  и высоты  $BH$ , если  $A(-5;1)$ ,  $B(-3;6)$ ,  $C(0;1)$ ;

35 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $BC$ ;
- 2) длину стороны  $BC$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $A$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $AH$ , если  $A(-5;2)$ ,  $B(-3;7)$ ,  $C(0;2)$ ;

36 вариант

Даны вершины  $A(x_1; y_1)$ ;  $B(x_2; y_2)$ ;  $C(x_3; y_3)$  треугольника  $ABC$ . Найти

- 1) уравнение стороны  $AB$

- 2) длину стороны  $AB$ ;
- 3) уравнение высоты; проведённой через вершину  $C$ ;
- 4) уравнение медианы; проведённой из вершины  $B$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) точку пересечения медианы  $BM$  и высоты  $CH$ , если  $A(-5;3)$ ,  $B(-3;8)$ ,  $C(0;3)$ ;

### Тема 1.3 Уравнения прямой линии на плоскости ОК 2, ПК 3.7

#### Самостоятельная работа № 2

##### Вариант №1

1. Найти координаты вершин  $\triangle ABC$ , если его стороны заданы уравнениями:  $3x-4y+24=0$ ;  $4x+3y+32=0$ ;  $2x-y-4=0$ .
2. По уравнению прямой, заданной в общем виде  $2x-5y+6=0$  составить уравнение прямой с угловым коэффициентом.
3. Составить уравнение прямой, проходящей через середину отрезка  $AB$  перпендикулярно к нему, если  $A(3; -2)B(5; -4)$ .
4. Найти длину отрезка, заключённого между точками пересечения прямой, заданной уравнением  $\frac{x}{12} - \frac{y}{16} = 1$ , с осями координат.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=-4x$ ,  $y-4=0$ ,  $x=0$ .
6. Написать общее уравнение прямой, заданное уравнением  $\frac{x+2}{3} = \frac{y-3}{-5}$ .

##### Вариант №2

1. Дан  $\triangle ABC$  с вершинами  $A(-3; 2)B(5; -2)C(0; 4)$ . Составить уравнение высоты, опущенной из вершины  $B$ . Сделать чертёж.
2. Исследовать взаимное расположение прямых:  $x-2y-7=0$  и  $4x+2y-3=0$ . Если они пересекаются, найти их точку пересечения.
3. По уравнению прямой, заданной в общем виде, составить уравнение прямой с угловым коэффициентом, если  $2x-5y-8=0$ .
4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y-2=0$ ,  $y=x$ ,  $x-5=0$ .
5. Написать общее уравнение прямой, заданное уравнением  $\frac{x+5}{2} = \frac{y-33}{-2}$ .
6. Найти длину отрезка, заключённого между точками пересечения прямой, заданной уравнением  $\frac{x}{5} - \frac{y}{8} = 1$ , с осями координат.

##### Вариант №3

1. Составить уравнение прямой, проходящей через середину отрезка  $AB$ , перпендикулярно к нему, если  $A(-3; 4)B(-4; 2)$ .
2. Определить взаимное расположение прямых  $5x-3y+9=0$  и  $6x+10y+13=0$ . В случае пересечения прямых найти точку пересечения.
3. По уравнению прямой, заданной в общем виде  $2x-6y+9=0$  составить уравнение прямой с угловым коэффициентом.
4. Составить уравнение прямой, проходящей через середину отрезка  $AB$ , перпендикулярно к нему, если  $A(-2; 4)B(6; -2)$ .
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $x+2=0$ ;  $y=-x$ ;  $y+4=0$ .

6. Найти длину отрезка, заключённого между точками пересечения прямой, заданной

уравнением  $\frac{x}{9} - \frac{y}{4} = 1$  с осями координат.

#### Вариант №4

1. Найти точку пересечения прямых  $2x - y - 3 = 0$  и  $3x + y - 2 = 0$

2. Найти длину отрезка, заключённого между точками пересечения прямой, заданной

уравнением  $\frac{x}{12} - \frac{y}{16} = 1$  с осями координат.

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $x - 3 = 0$ ,  $y = x$ ,  $y = 0$

$$\frac{x-3}{2} = \frac{y+3}{-4}$$

4. Написать общее уравнение прямой, заданное уравнением

5. Составить уравнение прямой в отрезках, если она пересекает оси координат в точках  $A(3; 0)$  и  $B(0; -2)$

6. Составить уравнение прямой, проходящей через середину отрезка  $AB$ , перпендикулярно к нему, если  $A(-3; 2)$  и  $B(-5; 4)$

### Тема 1.3 Уравнение прямой линии на плоскости ОК 2, ПК 3.7

#### Контрольная работа 3

#### Вариант 1

1. Найти произведение матриц  $ABC$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему уравнений по формулам Крамера 
$$\begin{cases} 3x - 8y + 6z = 5, \\ -5x + 4y + 3z = 12, \\ 7x + 2y - 5z = -4. \end{cases}$$

3. Составить уравнения двух прямых, проходящих через точку  $A(3; 2)$ , параллельно и перпендикулярно прямой  $4x - 3y + 1 = 0$ .

#### Вариант 2

1. Найти произведение матриц  $ABC$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 4x - 2y + z = 12, \\ -7x + 9y + 3z = -6, \\ 3x + 4y - 2z = 9. \end{cases}$$

3. Составить уравнения двух прямых, проходящих через точку  $A(5; 1)$ , параллельно и перпендикулярно прямой  $2x - 5y + 3 = 0$ .

### Вариант 3

1. Найти произведение матриц  $ABC$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 2x - 5y + 6z = 11, \\ -9x + 2y + 3z = 9, \\ 5x + y - 4z = -8. \end{cases}$$

3. Составить уравнения двух прямых, проходящих через точку  $A(2; 3)$ , параллельно и перпендикулярно прямой  $5x - 2y + 4 = 0$ .

### Вариант 4

1. Найти произведение матриц  $ABC$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 3x - 8y + z = 7, \\ -5x + 4y + 2z = -10, \\ 2x + 7y - 3z = 6. \end{cases}$$

3. Составить уравнения двух прямых, проходящих через точку  $A(4; 1)$ , параллельно и перпендикулярно прямой  $3x - 4y + 2 = 0$

### ОТВЕТЫ

к контрольной работе по математике (2 курс)

№ задания	1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
1	$\begin{pmatrix} 30 & 9 \\ 30 & 9 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -18 & 3 \\ -18 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 6 & 15 \\ 6 & 15 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 12 & -12 \\ 12 & -12 \end{pmatrix}$
2	(1; 2; 3)	(3; 1; 2)	(1; 3; 4)	(4; 1; 3)
3	параллельная прямая $4x-3y-6=0$ перпендикулярная прямая $3x+4y-17=0$	параллельная прямая $2x-5y-5=0$ перпендикулярная прямая $5x+2y-27=0$	параллельная прямая $5x-2y-4=0$ перпендикулярная прямая $2x+5y-19=0$	параллельная прямая $3x-4y-8=0$ перпендикулярная прямая $4x+3y-19=0$

#### Тема 1.4. Комплексные числа ПК 2.9, ПК 3.7

##### Самостоятельная работа №2

1. Даны два комплексных числа:

1). Записать числа в двух других возможных формах, преобразовав формы комплексного числа, изобразить их на комплексной плоскости  $Z_2$  и  $\bar{Z}_2$ .

2). Выполнить все возможные действия над комплексными числами в возможных формах:  $Z_1 + Z_2$ ,  $Z_1 - Z_2$ ,  $Z_1 \cdot Z_2$ ,  $\frac{Z_1}{Z_2}$ ,  $Z_2^8$ ,  $\sqrt[3]{Z_1}$ .

2. Решить квадратное уравнение.

	Вариант 1	Вариант 2
1.	$Z_1 = 1 + j$ $Z_2 = 3\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} + j\sin\frac{3\pi}{4}\right)$	$Z_1 = -2 + 2\sqrt{3}j$ $Z_2 = 4\left(\cos\frac{5\pi}{3} + j\sin\frac{5\pi}{3}\right)$
2.	$x^2 + 4x + 29 = 0$	$x^2 + 2x + 50 = 0$

<p style="text-align: center;">Вариант 3</p> <p>1.  <math>Z_1 = -2 - 2j</math>  <math>Z_2 = 5\sqrt{2}\left(\cos\frac{7\pi}{4} + j\sin\frac{7\pi}{4}\right)</math></p> <p>2.  <math>x^2 + 4x + 12 = 0</math></p>	<p style="text-align: center;">Вариант 4</p> <p>1.  <math>Z_1 = -1 + j</math>  <math>Z_2 = 2\sqrt{2}\left(\cos\frac{7\pi}{4} + j\sin\frac{7\pi}{4}\right)</math></p> <p>2.  <math>x^2 + 8x + 17 = 0</math></p>
<p style="text-align: center;">Вариант 5</p> <p>1.  <math>Z_1 = 6 + 2\sqrt{3}j</math>  <math>Z_2 = 16\left(\cos\frac{5\pi}{3} + j\sin\frac{5\pi}{3}\right)</math></p> <p>2.  <math>x^2 + 6x + 18 = 0</math></p>	<p style="text-align: center;">Вариант 6</p> <p>1.  <math>Z_1 = 2 - 2\sqrt{3}j</math>  <math>Z_2 = \sqrt{3}\left(\cos\frac{11\pi}{6} + j\sin\frac{11\pi}{6}\right)</math></p> <p>2.  <math>x^2 + 8x + 20 = 0</math></p>
<p style="text-align: center;">Вариант 7</p> <p>1.  <math>Z_1 = 2\sqrt{3} - 2j</math>  <math>Z_2 = 4\left(\cos\frac{7\pi}{6} + j\sin\frac{7\pi}{6}\right)</math></p> <p>2.  <math>x^2 + 14x + 50 = 0</math></p>	<p style="text-align: center;">Вариант 8</p> <p>1.  <math>Z_1 = 2 + 2j</math>  <math>Z_2 = 3\sqrt{2}\left(\cos\frac{7\pi}{4} + j\sin\frac{7\pi}{4}\right)</math></p> <p>2.  <math>2x^2 + 6x + 5 = 0</math></p>
<p style="text-align: center;">Вариант 9</p> <p>1.  <math>Z_1 = 1 - j</math>  <math>Z_2 = 5\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} + j\sin\frac{3\pi}{4}\right)</math></p> <p>2.  <math>x^2 + 2x + 5 = 0</math></p>	<p style="text-align: center;">Вариант 10</p> <p>1.  <math>Z_1 = 2 + 2\sqrt{3}j</math>  <math>Z_2 = \sqrt{12}\left(\cos\frac{3\pi}{2} + j\sin\frac{3\pi}{2}\right)</math></p> <p>2.  <math>x^2 + 3x + 5 = 0</math></p>
<p style="text-align: center;">Вариант 11</p> <p>1.  <math>Z_1 = -2 + 2j</math>  <math>Z_2 = 5\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} + j\sin\frac{3\pi}{4}\right)</math></p> <p>2.  <math>x^2 + 6x + 34 = 0</math></p>	<p style="text-align: center;">Вариант 12</p> <p>1.  <math>Z_1 = -1 - j</math>  <math>Z_2 = 2\sqrt{2}\left(\cos\frac{7\pi}{4} + j\sin\frac{7\pi}{4}\right)</math></p> <p>2.  <math>x^2 + 8x + 25 = 0</math></p>

<p style="text-align: center;">Вариант 13</p> <p>1.  <math>Z_1 = -6 - 2\sqrt{3}j</math>  <math>Z_2 = 4\left(\cos\frac{5\pi}{3} + j\sin\frac{5\pi}{3}\right)</math></p> <p>2.  <math>x^2 + 10x + 29 = 0</math></p>	<p style="text-align: center;">Вариант 14</p> <p>1.  <math>Z_1 = -2\sqrt{3} - 2j</math>  <math>Z_2 = 3\left(\cos\frac{\pi}{6} + j\sin\frac{\pi}{6}\right)</math></p> <p>2.  <math>x^2 - 4x + 20 = 0</math></p>
<p style="text-align: center;">Вариант 15</p> <p>1.  <math>Z_1 = -10 + 10j</math>  <math>Z_2 = \sqrt{2}\left(\cos\frac{5\pi}{4} + j\sin\frac{5\pi}{4}\right)</math></p> <p>2.  <math>x^2 + 3x + 3 = 0</math></p>	<p style="text-align: center;">Вариант 16</p> <p>1.  <math>Z_1 = -2\sqrt{3} + 2j</math>  <math>Z_2 = 4\left(\cos\frac{\pi}{6} + j\sin\frac{\pi}{6}\right)</math></p> <p>2.  <math>x^2 + 16x + 80 = 0</math></p>
<p style="text-align: center;">Вариант 17</p> <p>1.  <math>Z_1 = 2 - 2j</math>  <math>Z_2 = 3\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} + j\sin\frac{3\pi}{4}\right)</math></p> <p>2.  <math>x^2 + 10x + 26 = 0</math></p>	<p style="text-align: center;">Вариант 18</p> <p>1.  <math>Z_1 = -10 - 10j</math>  <math>Z_2 = 4\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} + j\sin\frac{\pi}{4}\right)</math></p> <p>2.  <math>x^2 + 12x + 37 = 0</math></p>
<p style="text-align: center;">Вариант 19</p> <p>1.  <math>Z_1 = -6 + 2\sqrt{3}j</math>  <math>Z_2 = 4\left(\cos\frac{2\pi}{3} + j\sin\frac{2\pi}{3}\right)</math></p> <p>2.  <math>2x^2 + 14x + 53 = 0</math></p>	<p style="text-align: center;">Вариант 20</p> <p>1.  <math>Z_1 = -2 - 2\sqrt{3}j</math>  <math>Z_2 = 4\left(\cos\frac{\pi}{3} + j\sin\frac{\pi}{3}\right)</math></p> <p>2.  <math>x^2 + 8x + 17 = 0</math></p>
<p style="text-align: center;">Вариант 21</p> <p>1.  <math>Z_1 = 10 - 10j</math>  <math>Z_2 = \sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} + j\sin\frac{3\pi}{4}\right)</math></p> <p>2.  <math>x^2 - 8x + 20 = 0</math></p>	<p style="text-align: center;">Вариант 22</p> <p>1.  <math>Z_1 = 10 + 10j</math>  <math>Z_2 = \sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} + j\sin\frac{\pi}{4}\right)</math></p> <p>2.  <math>x^2 + 2x + 26 = 0</math></p>

<p>Вариант 23</p> <p>1.</p> $Z_1 = 2\sqrt{3} + 2j$ $Z_2 = 2\left(\cos\frac{11\pi}{6} + j\sin\frac{11\pi}{6}\right)$ <p>2.</p> $x^2 + 2x + 20 = 0$	<p>Вариант 24</p> <p>1.</p> $Z_1 = 6 + 2\sqrt{3}j$ $Z_2 = 2\left(\cos\frac{2\pi}{3} + j\sin\frac{2\pi}{3}\right)$ <p>2.</p> $x^2 + 2x + 37 = 0$
<p>Вариант 25</p> <p>1.</p> $Z_1 = \sqrt{3} - j$ $Z_2 = 3\left(\cos\frac{\pi}{6} + j\sin\frac{\pi}{6}\right)$ <p>2.</p> $x^2 + 6x + 10 = 0$	<p>Вариант 26</p> <p>1.</p> $Z_1 = 5 + 5j$ $Z_2 = \sqrt{8}\left(\cos\frac{3\pi}{4} + j\sin\frac{3\pi}{4}\right)$ <p>2.</p> $x^2 + 4x + 5 = 0$
<p>Вариант 27</p> <p>1.</p> $Z_1 = 1 + j$ $Z_2 = 4\left(\cos\frac{5\pi}{3} + j\sin\frac{5\pi}{3}\right)$ <p>2.</p> $x^2 + 2x + 50 = 0$	<p>Вариант 28</p> <p>1.</p> $Z_1 = -2 + 2\sqrt{3}j$ $Z_2 = 3\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} + j\sin\frac{3\pi}{4}\right)$ <p>2.</p> $x^2 + 4x + 29 = 0$
<p>Вариант 29</p> <p>1.</p> $Z_1 = -1 - j$ $Z_2 = 5\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} + j\sin\frac{3\pi}{4}\right)$ <p>2.</p> $x^2 + 6x + 34 = 0$	<p>Вариант 30</p> <p>1.</p> $Z_1 = -2 + 2j$ $Z_2 = 2\sqrt{2}\left(\cos\frac{7\pi}{4} + j\sin\frac{7\pi}{4}\right)$ <p>2.</p> $x^2 + 8x + 25 = 0$

**Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной ОК 2, ПК 2.1, ПК 2.9**

**Тема 2.1. Предел и непрерывность функции ПК 2.1  
Самостоятельная работа №3**

**Задача 1.** Найти указанные пределы, не пользуясь правилом Лопиталя.

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x + 2}{6x^2 + 2x - 4};$

б)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{2-x} - \sqrt{x+6}}{x^2 - x - 6};$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 2x}{5x}; \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 2} (2x-3) \frac{3x}{x-2}.$$

**Задача 2.** Заданы функция  $y = f(x)$  и два значения аргумента  $x_1$  и  $x_2$ . Требуется:

1) установить, является ли данная функция непрерывной или разрывной для каждого из данных значений аргумента; 2) в случае разрыва функции найти ее пределы при приближении к точке разрыва слева и справа; 3) сделать схематический чертеж.

$$f(x) = \frac{1}{7^{x-5}}, \quad x_1 = 7, \quad x_2 = 5.$$

**Задача 3.** Задана функция  $y = f(x)$  различными аналитическими выражениями для различных областей изменения независимой переменной. Найти точки разрыва функции, если они существуют. Сделать чертеж.

$$y = \begin{cases} x-1, & x \leq 0, \\ x^2, & 0 < x < 2, \\ 2x, & x \geq 2. \end{cases}$$

## Тема 2.2. Производная и дифференциал функции ОК 2, ПК 2.9

### Самостоятельная работа № 4

#### Вариант 1

1. Найти производные функций:

$$y = \frac{1-x^3}{\sqrt{n}}; \quad y = \frac{1+x}{\sqrt{1-x}}; \quad y = \sin(\sin x); \quad y = \sqrt{x} \operatorname{arctg} x; \quad y = \ln^4 \sin x$$

$$y = x^2 e^{\frac{-x^2}{2}}; \quad y = x^2 \ln^3\left(\frac{-1}{2}\right); \quad y = 2^{\sqrt{\sin x}}; \quad y = \cos^{-2} \frac{x}{8}$$

2. Найти вторую производную от функции:  $y = x \ln 2x$  в точке  $x=2$

3. Вычислить предел по правилу Лопиталю:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} x}; \quad \lim_{x \rightarrow -3} \left( \frac{6}{9-x^2} - \frac{1}{x+3} \right); \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln 1+x}{x};$$

#### Вариант №2

1. Найти производные функций:

$$y = \left( 6\sqrt[3]{x} - \frac{1}{x^2} \right); \quad y = \frac{-5 \sin x}{2 + \sqrt{x}}; \quad y = \sin x \operatorname{arccos} x; \quad y = \frac{3 \ln x}{x}$$

$$y = x^2 \log_4 x; \quad y = \frac{e^x \cos x}{1 + \ln x}; \quad y = \sin^6(\sqrt[3]{x}-1); \quad y = \ln \sin \frac{x+2}{x}; \quad y = e^{\cos 5x}$$

2. Найти вторую производную  $f(x) = \sin 3x$ ; в точке:  $x = \frac{\pi}{3}$

3. Вычислить предел по правилу Лопиталю:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos x}{x}; \quad \lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{\ln x} - \frac{x}{\ln x} \right); \quad \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3-x}{x^3-27};$$

#### Вариант №3

1. Найти производные функций:

$$y = \operatorname{arctg} \frac{4}{\sqrt{4-x^2}}; \quad y = \frac{(x^3-1)^4}{(x^3+1)^3}; \quad y = 5^{x^3}; \quad y = \lg \sqrt{x^2+4}; \quad y = \frac{e^{2x} - e^{-2x}}{e^{2x} + e^{-2x}}$$

$$y = (x^2 - x + 1)^4; \quad y = \frac{x}{\sin x + \cos x}; \quad y = \frac{9\sqrt[3]{x^2} + 2}{\operatorname{arc} \cos x}; \quad y = \frac{5x^2}{x-3}$$

2. Найти вторую производную от функции:  $y = x \ln 2x$  в точке  $x=2$

3. Вычислить предел по правилу Лопиталю:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\operatorname{tg} 2x}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3}; \quad \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\ln \operatorname{tg} x}{\operatorname{tg} x};$$

#### Вариант №4

1. Найти производные функций:

$$y = \left(3x^2 - \frac{1}{x^3}\right) (\sqrt[3]{x+0,1x}); \quad y = \frac{-5 \sin x}{2 + \sqrt{x}}; \quad y = x^{\frac{2}{3}} \cos x; \quad y = \frac{\operatorname{tg} x \ln x}{5^x}$$

$$y = 6^x \operatorname{arctg} x; \quad y = \sqrt{7-4x} \operatorname{ctg} 3x; \quad y = \frac{1}{2} (\operatorname{tg} 2x + \ln \cos^2 2x); \quad y = 4^{\operatorname{arc} \operatorname{tg} 3x}; \quad y = \sqrt{1-e^x}$$

2. Найти вторую производную  $f(x) = \sin 3x$ ; в точке:  $x = \frac{\pi}{3}$

3. Вычислить предел по правилу Лопиталю:

$$y = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - \cos 6x}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} x e^{\frac{1}{2}}; \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin 21x}{\sin 7x}$$

#### Тема 2.2. Производная и дифференциал функции ОК 2, ПК 2.9

#### Контрольная работа № 4

#### Вариант 1

1. Найти пределы функций

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3-x}{3-\sqrt{x+6}}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{3x}, \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 20x}.$$

2. Найдите предел функции, используя правило Лопиталю:  $\lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt{x} - 4}{\ln(x-15)}$ .

3. Найдите производную функции  $y = e^{x^2 - \frac{3}{4}} \cdot \operatorname{arccos} x$

$$\text{в точке } x_0 = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

4. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \sin^2 4x$  в точке

$$x_0 = \frac{\pi}{16}.$$

5. Найдите точки перегиба и промежутки выпуклости графика функции

$$y = \frac{x^4}{6} - 3x^2.$$

6. Вычислите интеграл  $\int_0^1 (2x^3 - 1)^4 \cdot x^2 dx$ .

7. Найдите объем тела, полученного вращением вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y=0$ ,  $y=3$ ,  $y=5$  и  $y = \sqrt{x-2}$ .

### Вариант 2

1. Найти пределы функций

а)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{4-x}{4-\sqrt{x+12}}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{4x}$ , в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\sin 18x}$ .

2. Найдите предел функции, используя правило Лопитала

$$\lim_{x \rightarrow 25} \frac{\sqrt{x} - 5}{\ln(x - 24)}.$$

3. Найдите производную функции  $y = e^{x^2 - \frac{1}{2}} \cdot \arcsin x$  в точке  $x_0 = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

4. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \cos^2 6x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{24}$ .

5. Найдите точки перегиба и промежутки выпуклости графика функции  $y = \frac{x^4}{3} - 6x^2$ .

6. Вычислите интеграл  $\int_0^1 (3x^4 + 1)^2 \cdot x^3 dx$ .

7. Найдите объем тела, полученного вращением вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y=0$ ,  $x=4$ ,  $x=6$  и  $y = \sqrt{x-3}$ .

## Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной ОК 2, ПК 2.8, ПК 3.7

### Тема 3.1. Неопределенный интеграл ПК 3.7

#### Самостоятельная работа № 5

1) а)  $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{4-x^4}}$  б)  $\int \sin x \cos x dx$  в)  $\int x \ln x dx$

2) а)  $\int \frac{e^{2x} dx}{e^{4x} + 5}$  б)  $\int \frac{\arcsin x}{\sqrt{1+x}} dx$  в)  $\int (x^3 + 1) \ln x dx$

3) а)  $\int \frac{x^2 - \sqrt{x} + 3}{x} dx$  б)  $\int \frac{\operatorname{arctg}^2 2x}{1+4x^2} dx$  в)  $\int \operatorname{arctg} 2x dx$

4) а)  $\int \frac{\sqrt[3]{x^2} + 2x - 5}{x} dx$  б)  $\int \frac{\operatorname{tg}^3 x}{\cos^2 x} dx$  в)  $\int \ln(1+x^2) dx$

$$5) \text{ а) } \int \left( \frac{1}{x^2} + \frac{3}{x} + 2 \right) dx \quad \text{б) } \int \left( \frac{1}{\cos^2 x} - \frac{2}{\sin^2 x} \right) dx \quad \text{в) } \int e^{-x} \cos 2x dx$$

$$6) \text{ а) } \int \frac{dx}{x(1 + \ln x)^5} \quad \text{б) } \int \cos^5 x \sin x dx \quad \text{в) } \int (x-1) \ln x dx$$

$$7) \text{ а) } \int (5x^3 + 3\sqrt{x^2} - 1) dx \quad \text{б) } \int \frac{\sin x dx}{\sqrt{1 + 3\cos x}} \quad \text{в) } \int \frac{\ln x}{\sqrt[3]{x}} dx$$

$$8) \text{ а) } \int \frac{x^4 dx}{\sqrt{x^{10} - 2}} \quad \text{б) } \int \frac{1 + \sin 2x}{\sin^2 x} dx \quad \text{в) } \int x \cos 4x dx$$

### Тема 3.2. Определенный интеграл ОК 2, ПК 2.9

#### Самостоятельная работа № 6

1. Материальная точка движется со скоростью  $v = (t + 6t^2)$  м/с. Найдите путь, пройденный точкой за третью секунду.

2. Найдите площадь фигуры, ограниченной лин  
 1.  $y = x^2 + 2x + 2$  и  $y = x + 4$ ;  
 2.  $y = 4 - x^2$  и  $y = x + 2$

3. Вычислить определённые интегралы  
 1.  $\int_2^4 (x^3 - 3x^2) dx$  2.

$$\int_{\frac{1}{8}}^{\frac{1}{4}} (8x + 1)^2 dx \quad 3. \int_0^{\pi} \frac{dx}{\sin^2 \left( \frac{x}{3} - \frac{\pi}{4} \right)} \quad 4. \int_4^7 \frac{dx}{\sqrt{3x + 4}} \quad 5.$$

$$\int_0^2 \frac{dx}{(6x - 4)^2} \quad 6. \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} (2 \cos x - 5 \sin x) dx \quad 7.$$

$$\int_{\frac{2\pi}{9}}^{\frac{\pi}{3}} \sin \left( 3x - \frac{\pi}{2} \right) dx$$

### Тема 3.2. Определенный интеграл ОК 2, ПК 2.9

#### Самостоятельная работа № 7

**Вариант №1** 1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 + 6 \quad y = 2x + 3$$

2. Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси OX:

$$y = 4 - x^2 \quad x - y + 2 = 0$$

**Вариант №2** 1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2 \quad x = y^2$$

2. Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси OY

$$y^2 = 9x \quad y = 3x$$

**Вариант №3** 1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x$$

;

2. Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси OY:

$$y^2 = 2x; \quad 2x + 2y - 3 = 0$$

**Вариант №4**

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями OX:  $y = x^2$ ;  
 $5x - y - 6 = 0$

2. Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси OY:  
 $y = x^2$ ;  $y = x$

#### **Раздел 4. Элементы теории вероятностей и математической статистики ПК 1.8**

##### **Контрольная работа № 5**

Контрольная работа состоит из 6-и заданий. Каждое задание содержит 20 вариантов. Вариант назначается преподавателем.

##### **Задача №1**

##### **Вариант 1.**

Вероятность изготовления не бракованного изделия равна 0,93. Сделано три изделия. Найти вероятность того, что:

- а) все изделия не бракованные; б) два изделия не бракованные;
- в) только одно изделие не бракованное; г) хотя бы одно изделие не бракованное; д) все изделия бракованные.

##### **Вариант 2**

В начале месяца в аудиторию повесили два новых светильника. Вероятность того, что светильник не выйдет из строя в течение месяца, равна 0,84. Найти вероятность того, что к концу месяца выйдут из строя: а) оба светильника; б) только один светильник; в) хотя бы один светильник; г) ни одного светильника.

##### **Вариант 3**

В городе 10% всех жителей являются сторонниками одной и той же политической партии. Какова вероятность того, что среди трех наугад выбранных жителей города окажутся сторонниками этой партии: 1) только двое; 2) хотя бы один; 3) все; 4) только один?

##### **Вариант 4**

Вероятность выпуска стандартной упаковки составляет 0,95. Найти вероятность того, что из трех сделанных упаковок стандартными окажутся: а) все три; б) только две; в) лишь одна; г) хотя бы одна; д) ни одной упаковки.

### **Вариант 5**

В магазин поступило 14 телевизоров, из которых 5 требуют дополнительной регулировки. Какова вероятность того, что среди двух отобранных случайным образом, для продажи телевизоров потребуют регулировки: а) оба телевизора; б) хотя бы один телевизор?

#### **Вариант 6**

Из аэровокзала отправились два автобуса-экспресса. Вероятность своевременного прибытия каждого автобуса в аэропорт равна 0,95. Найти вероятность того, что: а) оба автобуса придут вовремя; б) оба автобуса опоздают; в) только один автобус придет вовремя; г) хотя бы один автобус придет вовремя.

#### **Вариант 7**

Студент знает 40 из 50 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает: а) два вопроса, содержащиеся в билете; б) только один вопрос; в) хотя бы один вопрос.

#### **Вариант 8**

В офисе работают три кондиционера. Для каждого кондиционера вероятность выхода из строя составляет 0,8. Найти вероятность того, что выйдут из строя: а) два вентилятора; б) хотя бы один вентилятор; в) все вентиляторы.

#### **Вариант 9**

В среднем 20% студентов сдают экзамен по математике на "отлично". Найти вероятность того, что из пяти случайно выбранных студентов оценку "отлично" получают: а) все студенты; б) хотя бы один студент.

#### **Вариант 10**

Из 15 билетов выигрышными являются четыре. Какова вероятность того, что среди взятых наугад трех билетов будет: а) два выигрышных; б) хотя бы один выигрышный?

#### **Вариант 11**

На заочном отделении ВУЗа 80% всех студентов работают по специальности. Какова вероятность того, что из трёх отобранных случайным образом студентов по специальности работают: а) два; б) хотя бы один студент?

#### **Вариант 12**

Из партии изделий для контроля выбирают наугад пять изделий, и каждое из них проверяют. Если из этих пяти изделий бракованными будут не более двух, то партия принимается, в противном случае вся партия подвергается сплошному контролю. Какова вероятность того, что партия будет принята без сплошного контроля, если вероятность для каждого изделия в партии быть бракованным равна 0,1?

#### **Вариант 13**

Вероятность того, что каждый из четырёх кассиров занят обслуживанием покупателей, равна 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент: а) хотя бы один из кассиров занят обслуживанием; б) все кассиры заняты обслуживанием покупателей.

#### **Вариант 14**

Имеется 12 единиц товара в одинаковых упаковках. Известно, что четыре единицы - первого сорта. Вычислить вероятность того, что среди двух наугад отобранных друг за другом единиц товара: а) хотя бы одна первого сорта; б) только одна первого сорта.

#### **Вариант 15**

Определить вероятность того, что в семье, имеющей троих детей, будут: а) три мальчика; б) не менее одной девочки. Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.

#### **Вариант 16**

Из 40 вопросов курса высшей математики студент знает 32. На экзамене ему случайным образом предлагается два вопроса. Какова вероятность того, что студент ответит правильно: а) хотя бы на один вопрос; б) на оба вопроса?

#### **Вариант 17**

Среди 20 лотерейных билетов имеется шесть выигрышных. Какова вероятность того, что среди двух взятых наугад билетов окажется: а) хотя бы один выигрышный; б) хотя бы один не выигрышный?

#### **Вариант 18**

Прибор состоит из двух узлов, которые во время работы независимо друг от друга могут выходить из строя. Вероятность безотказной работы первого узла в течение гарантийного срока равна 0,75, а второго - 0,8. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока прибор: а) будет работать исправно; б) выйдет из строя.

#### **Вариант 19**

В начале года в лабораторию поставили два новых ксерокса. Вероятность того, что ксерокс не выйдет из строя в течение года, равна 0,45. Найти вероятность того, что к концу года выйдут из строя: а) оба ксерокса; б) только один; в) хотя бы один; г) ни одного ксерокса.

#### **Вариант 20**

Вероятность того, что каждый из трёх кассиров занят обслуживанием покупателей, равна соответственно 0,7; 0,8 и 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент заняты обслуживанием покупателей: а) все кассиры; б) два кассира; в) только один кассир; г) хотя бы один кассир.

#### **Задача №2**

#### **Вариант 1.**

В магазин поступил одноимённый товар, изготовленный двумя предприятиями. С первого предприятия поступило 150 единиц, из них 30 единиц первого сорта, а со второго предприятия поступило 200 единиц, из них 50 - первого сорта. Из общей массы товара наугад извлекается одна единица. Она оказалась первого сорта. Какова вероятность того, что она изготовлена на первом предприятии?

#### **Вариант 2**

Два контролера производят оценку качества выпускаемых изделий. Вероятность того, что очередное изделие попадёт к первому контролёру, равна 0,55, ко второму – 0,45. Первый контролёр выявляет имеющийся дефект с вероятностью 0,8, а второй - с веро-

ятностью 0,9. Вычислить вероятность того, что изделие с дефектом будет признано годным к эксплуатации.

**Вариант 3**

Покупатель может приобрести нужный ему товар в двух магазинах. Вероятность обращения в первый магазин 0,4, а во второй – 0,6. Вероятность того, что к приходу покупателя в магазине есть нужный ему товар, равна 0,5 для первого магазина и 0,3 - для второго магазина. Какова вероятность того, что покупатель приобретёт нужный ему товар?

**Вариант 4**

Магазин получил две равные по количеству партии плащей. Известно, что 25% первой партии и 40% второй партии составляет товар первого сорта. Какова вероятность того, что наугад выбранный плащ будет не первого сорта?

**Вариант 5**

Пассажир может приобрести билет в одной из двух касс. Вероятность обращения в первую кассу 0,4, а во вторую – 0,6. Вероятность того, что к моменту прихода пассажира нужные ему билеты будут распроданы, равна 0,35 для первой кассы и 0,7 - для второй. Пассажир посетил одну из касс и приобрёл билет. Какова вероятность того, что он приобрёл его во второй кассе?

**Вариант 6**

Банки закатывают два автомата с одинаковой производительностью. Доля банок с дефектом укупорки для первого автомата составляет 1%, а для второго - 0,5%. Какова вероятность того, что взятая наугад банка будет иметь дефект укупорки?

**Вариант 7**

Фасовка сахара производится двумя полуавтоматами с одинаковой производительностью, продукция которых поступает на общий конвейер. Вероятность появления дефектной упаковки для первого полуавтомата составляет 0,01, а для второго - 0,006. Найти вероятность того, что выбранная наугад упаковка будет иметь дефект.

**Вариант 8**

Два товароведа производят приемку партии изделий по качеству. Вероятность того, что очередное изделие попадёт к первому товароведу, равна 0,4, а ко второму - 0,6. Первый товаровед выявляет дефект с вероятностью 0,95, второй - с вероятностью 0,8. Одно из дефектных изделий было признано годным к эксплуатации. Какова вероятность того, что это изделие проверял второй товаровед?

**Вариант 9**

Пассажир может приобрести билет в одной из двух касс. Вероятность обращения его в первую кассу составляет 0,4, а во вторую - 0,6. Вероятность того, что в кассах билетов уже нет для первой кассы - 0,1, а для второй - 0,5. Пассажир обратился в одну из касс и приобрёл билет. Какова вероятность того, что он приобрел билет в первой кассе?

**Вариант 10**

Два товароведа производят приёмку партии товара по качеству. Вероятность того, что очередное изделие попадёт к первому товароведу - 0,55, а ко второму - 0,45. Вероятность пропуска дефекта первым товароведом равна 0,05, а вторым - 0,15. Определить вероятность того, что в процессе приёмки дефектное изделие будет обнаружено.

### ***Вариант 11***

Два специалиста ОТК трикотажной фабрики проверяют качество выпускаемых изделий, причём каждое изделие с одинаковой вероятностью может быть проверено любым из них. Вероятность выявления дефектов первым специалистом равна 0,8, а вторым - 0,9. Из массы проверенных изделий наугад выбирается одно. Оно оказалось с дефектом. Какова вероятность того, что ошибку допустил второй контролёр?

### ***Вариант 12***

В магазин поступила обувь от двух поставщиков. Количество обуви, поступившей от первого поставщика, в два раза больше, чем от второго. Известно, что в среднем 20% обуви от первого поставщика и 35% обуви от второго поставщика имеют различные дефекты отделки верха. Из общей массы наугад отбирают одну упаковку с обувью. Она не имеет дефектов. Какова вероятность того, что её изготовил первый поставщик?

### ***Вариант 13***

Два специалиста ОТК завода проверяют качество выпускаемых изделий, причём каждое изделие может с одинаковой вероятностью быть проверено как первым, так и вторым специалистом. Вероятность пропуска дефекта первым специалистом составляет 0,1, а вторым - 0,05. Одно из дефектных изделий было признано качественным. Какова вероятность того, что это изделие проверял первый специалист?

### ***Вариант 14***

*Упаковка кекса в обвёртку производится двумя автоматами, причём производительность второго в два раза меньше, чем первого. Вероятность появления дефектной упаковки для первого автомата составляет 0,01, а для второго - 0,006. Найти вероятность того, что выбранная наугад упаковка будет иметь дефект.*

### ***Вариант 15***

В двух одинаковых коробках находится по 100 изделий. Количество бракованных изделий в первой коробке равно 5 шт, а во второй - 10 шт. Товаровед выбирает наугад одну из коробок и извлекает из нее одно изделие. Какова вероятность того, что это изделие бракованное?

### ***Вариант 16***

Пассажир может приобрести билет в одной из двух касс. Вероятность обращения в первую кассу составляет 0,2, а во вторую—0,8. Вероятность того, что к моменту прихода пассажира нужные ему билеты будут распроданы, равна 0,35 для первой кассы и 0,7—для второй кассы. Какова вероятность того, что пассажир не сможет приобрести нужный билет?

### ***Вариант 17***

Два контролера проверяют качество выпускаемой продукции. Вероятность обнаружения дефекта первым контролером составляет 0,9, а вторым—0,8. Первому контролеру поступает на проверку в среднем 30% изделий, а второму контролеру —70%. Какова вероятность того, что бракованное изделие будет обнаружено?

### ***Вариант 18***

Два контролера проверяют качество выпускаемой продукции. Вероятность пропуска дефекта первым контролером составляет 0,05, а вторым—0,01. Первому контролеру

поступает на проверку в среднем 40% изделий, а второму контролеру —60%. Какова вероятность того, что бракованное изделие не будет обнаружено?

**Вариант 19**

В магазин от двух поставщиков поступила женская обувь в одинаковых упаковках. От первого поставщика поступило 480 пар, из них 360 пар черного цвета. От второго поставщика поступило 320 пар, в том числе 120 пар черного цвета. В выбранной наугад упаковке оказалась обувь чёрного цвета. Какова вероятность того, что она поступила от второго поставщика?

**Вариант 20**

В магазин поступил одноимённый товар двумя партиями, причём объём первой партии в три раза больше второй. Известно, что 20% первой партии и 40% второй - составляет товар первого сорта. Какова вероятность того, что наугад выбранная единица товара не будет первого сорта?

**Задача № 3.**

**Вариант 1.** Установлено, что третья часть покупателей при посещении модного магазина приобретает себе одежду. Какова вероятность того, что из 150 посетителей магазина: а) ровно 50 человек приобретут товар; б) от 100 до 120 человек приобретут товар?

**Вариант 2.** Известно, что вероятность опоздания ежедневного поезда на станцию равна 0,2. Какова вероятность того, что в течение 200 дней поезд опоздает на станцию а) 50 раз; б) от 100 до 150 раз?

**Вариант 3.** Вероятность нормального расхода электроэнергии за день на предприятии бытового обслуживания равна 0,7. Какова вероятность того, что из 90 дней предприятие нормально расходует электроэнергию: а) в течение 60 дней; б) от 60 до 90 дней?

**Вариант 4.** Известно, что вероятность рождения мальчика равна 0,51, а девочки 0,49. Какова вероятность того, что 300 новорожденных окажется: а) 150 мальчиков; б) от 150 до 200 мальчиков?

**Вариант 5.** При оценке качества продукции было установлено, что в среднем третья часть выпускаемой фабрикой обуви имеет различные дефекты отделки. Какова вероятность того, что в партии из 200 пар, поступившей в магазин:

а) будут иметь дефекты отделки 60 пар;

б) не будут иметь дефектов отделки от 120 до 148 пар.

**Вариант 6.** По данным телеателье установлено, что в среднем 20% цветных телевизоров выходят из строя в течение гарантийного срока. Какова вероятность того, что из 225 проданных цветных телевизоров будут работать исправно в течение гарантийного срока: а) 164 телевизора; б) от 172 до 184 телевизоров.

**Вариант 7.** Известно, что в данном технологическом процессе 10% изделий имеют дефект. Какова вероятность того, что в партии из 400 изделий:

а) не будут иметь дефекта 342 изделия;

б) будут иметь дефект от 30 до 52 изделий.

**Вариант 8.** Установлено, что предприятие бытового обслуживания выполняет в срок в среднем 60% заказов. Какова вероятность того, что из 150 заказов, принятых в течение некоторого времени, будут выполнены в срок:

а) ровно 90 заказов; б) от 93 до 107 заказов.

**Вариант 9.** Известно, что в среднем 14% стаканов, изготавливаемых на данном предприятии, имеет дефект. Какова вероятность того, что из 300 стаканов данной партии: а) имеют дефект 45; б) не имеют дефекта от 230 до 250.

**Вариант 10.** Известно, что в среднем 64% студентов потока выполняют контрольные работы в срок. Какова вероятность того, что из 100 студентов потока задержат представление контрольных работ:

а) 30 студентов; б) от 30 до 40 студентов?

**Вариант 11.** В партии товаров имеется 400 изделий. Вероятность того, что изделие будет высшего сорта, равна 0,8. Какова вероятность того, что:

а) в партии товаров окажется ровно 320 изделий высшего сорта;

б) число изделий высшего сорта в партии товаров будет от 310 до 330?

**Вариант 12.** В партии из 10000 яблок, поступающих в магазин, имеется 10% бракованных. Найти вероятность того, что:

а) в партии будет ровно 150 бракованных яблок; б) в партии будет менее 200 бракованных яблок.

**Вариант 13.** Пусть вероятность того, что каждый из 625 покупателей овощного магазина не купит картошку, равна 0,2. Найти вероятность того, что:

а) ровно 130 покупателей купит картошку; б) более 120 купят картошку?

**Вариант 14.** В деревне проживают 100 человек. Вероятность того, что любой из них в течение дня зайдет в сельпо, равна 0,3. Найти вероятность то, что:

а) в течение дня в сельпо зайдет ровно 35 человек

б) в течение дня в сельпо зайдет менее 10 человек?

**Вариант 15.** В результате проверки качества приготовленного посева зерна установлено, что 90% зёрен всхожи. Для посадки отобрано и высажено 900 зерен. Найти вероятность того, что:

а) из взятых зёрен прорастет 820 штук;

б) прорастет от 600 до 640 штук?

**Вариант 16.** Телефонная станция обслуживает 400 абонентов. Для каждого абонента вероятность того, что в течение дня он позвонит на станцию, равна 0,1. Найти вероятность того, что:

а) в течение дня на станцию позвонят ровно 50 абонентов;

б) в течение дня менее 3 абонентов позвонят на станцию?

**Вариант 17.** С вероятностью 0,8 орудие при выстреле поражает цель. Произведено 1600 выстрелов. Какова вероятность того, что:

а) цель поражена 1300 раз;

б) произведено не менее 1200 попаданий?

**Вариант 18.** Среди 1100 студентов левши составляют 1%. Какова вероятность того, что из общего количества студентов: а) ровно 11 левшей;

б) не менее 20 левшей?

**Вариант 19.** Средний процент нарушения работы кинескопа телевизора в течение гарантийного срока службы равен 12%. Вычислить вероятность того, что из 66 наблюдаемых телевизоров выдержат гарантийный срок: а) ровно 56; б) от 56 до 60?

**Вариант 20.** Было посажено 400 деревьев. Вероятность того, что отдельное дерево приживется, равна 0,8. Найти вероятность того, что прижившихся деревьев будет: а) ровно 300; б) больше 250?

#### Задача № 4.

Вариант 1.

Задан закон распределения дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	-2	-1	0	1	2	3	4
$p$	0,08	0,10	0,14	0,17	0,19	0,18	$p$

Найти: а) неизвестную вероятность  $p$ ; б) математическое ожидание  $M$ , дисперсию  $D$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию рас-

предела F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = 2|x| + 4$

Вариант 2.

Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

<b>X</b>	-2	-1	0	1	2	3	4
p	0,02	0,38	0,30	p	0,08	0,04	0,02

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию распределения F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y,

если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = x^2 + 3$ .

Вариант 3.

Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

<b>X</b>	-2	-1	0	1	2	3	4
p	0,06	p	0,12	0,24	0,33	0,14	0,03

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию распределения F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = x^2 + 2$ .

Вариант 4.

Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

<b>X</b>	-2	-1	0	1	2	3	4
p	0,16	0,25	0,25	0,16	0,10	p	0,03

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию распределения F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = 4|x| - 1$ .

Вариант 5.

Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

<b>X</b>	-2	-1	0	1	2	3	4
p	0,05	0,12	0,18	0,30	p	0,12	0,05

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию распределения F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = 5x - 2$ .

Вариант 6.

Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

<b>X</b>	-2	-1	0	1	2	3	4
p	p	0,29	0,12	0,15	0,21	0,16	0,04

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию рас-

предела F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = |x|$ .

Вариант 7.

Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

X	-2	-1	0	1	2	3	4
p	0,42	0,23	p	0,10	0,06	0,03	0,01

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию распределения F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = -2x + 1$ .

Вариант 8.

Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

X	-2	-1	0	1	2	3	4
p	0,04	0,08	0,32	0,31	0,15	0,08	p

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию распределения F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = x^2 - 1$ .

Вариант 9.

Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

X	-2	-1	0	1	2	3	4
p	0,2	0,31	0,24	p	0,07	0,04	0,01

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию распределения F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = 2x + 3$ .

Вариант 10.

Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

X	-2	-1	0	1	2	3	4
p	0,01	p	0,23	0,28	0,19	0,11	0,06

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию распределения F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = |x - 1|$ .

Вариант 11.

Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

X	-2	-1	0	1	2	3	4
p	0,08	0,10	0,14	0,17	0,19	0,18	p

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию распределения F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = 2|x| + 4$

Вариант 12.

Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

<b>X</b>	-2	-1	0	1	2	3	4
p	0,02	0,38	0,30	p	0,08	0,04	0,02

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию распределения F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = x^2 + 3$ .

Вариант 13.

Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

<b>X</b>	-2	-1	0	1	2	3	4
p	0,06	p	0,12	0,24	0,33	0,14	0,03

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию распределения F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = x^2 + 2$ .

Вариант 14.

Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

<b>X</b>	-2	-1	0	1	2	3	4
p	0,16	0,25	0,25	0,16	0,10	p	0,03

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию распределения F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = 4|x| - 1$ .

Вариант 15.

Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

<b>X</b>	-2	-1	0	1	2	3	4
p	0,05	0,12	0,18	0,30	p	0,12	0,05

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию распределения F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = 5x - 2$ .

Вариант 16.

Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

<b>X</b>	-2	-1	0	1	2	3	4
p	p	0,29	0,12	0,15	0,21	0,16	0,04

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию распределения F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = |x|$ .

Вариант 17.

Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

<b>X</b>	-2	-1	0	1	2	3	4
<b>p</b>	0,42	0,23	p	0,10	0,06	0,03	0,01

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию распределения F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = -2x + 1$ .

Вариант 18.

Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

<b>X</b>	-2	-1	0	1	2	3	4
<b>p</b>	0,06	0,08	0,32	0,31	0,15	0,08	p

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию распределения F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = x^2 - 2$ .

Вариант 19. Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

<b>X</b>	-2	-1	0	1	2	3	4
<b>p</b>	0,21	0,3	0,24	p	0,07	0,04	0,01

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию распределения F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = 3x + 1$ .

Вариант 20.

Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

<b>X</b>	-4	-2	0	2	4	6	8
<b>p</b>	0,02	p	0,23	0,28	0,19	0,11	0,06

Найти: а) неизвестную вероятность p; б) математическое ожидание M, дисперсию D и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  данной случайной величины; в) функцию распределения F(x) и построить её график; г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью  $y = |x - 2|$ .

### Задача № 5.

Случайная величина X задана функцией распределения F(x). Найти: а) вероятность попадания случайной величины в интервал  $(\frac{1}{3}; \frac{2}{3})$ ; б) плотность распределения вероятностей случайной величины X; в) математическое ожидание случайной величины X.

Вариант 1.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1, \\ \frac{1}{4}(x+1)^2 & \text{при } -1 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1; \end{cases}$$

Вариант 2.

Вариант 3.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -2, \\ \frac{1}{9}(x+2)^2 & \text{при } -2 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1; \end{cases}$$

Вариант 4.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{4}x^2 + \frac{3}{4}x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1; \end{cases}$$

Вариант 5.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{7}x^2 + \frac{6}{7}x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1; \end{cases}$$

Вариант 6.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -2, \\ \frac{1}{16}(x+2)^2 & \text{при } -2 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2; \end{cases}$$

Вариант 7.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1, \\ \frac{1}{9}(x+1)^2 & \text{при } -1 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2; \end{cases}$$

Вариант 8.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{4}x^2 + \frac{5}{6}x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1; \end{cases}$$

Вариант 9.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq \frac{1}{5}, \\ (x - \frac{1}{5})^2 & \text{при } \frac{1}{5} < x \leq \frac{6}{5}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{6}{5}; \end{cases}$$

Вариант 10.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{8}x^2 + \frac{1}{4}x & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2; \end{cases}$$

Вариант 11.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{27}x^2 + \frac{2}{9}x & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3; \end{cases}$$

Вариант 12.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -2, \\ \frac{1}{49}(x+2)^2 & \text{при } -2 < x \leq 5, \\ 1 & \text{при } x > 5; \end{cases}$$

Вариант 13.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3} & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1; \end{cases}$$

Вариант 14.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq \frac{1}{4}, \\ (x - \frac{1}{4})^2 & \text{при } \frac{1}{4} < x \leq \frac{5}{4}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{5}{4}; \end{cases}$$

Вариант 15.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1, \\ \frac{1}{16}(x+1)^2 & \text{при } -1 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3; \end{cases}$$

Вариант 16.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1; \end{cases}$$

Вариант 17.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -\frac{1}{2}, \\ (x + \frac{1}{2})^2 & \text{при } -\frac{1}{2} < x \leq \frac{1}{2}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{1}{2}; \end{cases}$$

Вариант 18.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3}x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1; \end{cases}$$

Вариант 19.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{5}x^2 + \frac{4}{5} & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1; \end{cases}$$

Вариант 20.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1, \\ \frac{1}{25}(x+1)^2 & \text{при } -1 < x \leq 4 \\ 1 & \text{при } x > 4; \end{cases}$$

**Задача № 6**

При исследовании партии картофеля было проведено  $n$  проб и полученные данные о содержании крахмала в клубнях в  $x\%$  приведены в таблице.

Найти: 1. выборочное среднее  $\bar{x}$ ; 2. выборочное среднеквадратичное отклонение

$s(x)$ ; 3. коэффициент вариации  $V(x) = \frac{s(x)}{\bar{x}} \cdot 100\%$ ; 4. Полагая, что случайная величина  $X$  описывается нормальным законом распределения, найти доверительный интервал для среднего содержания крахмала во всей партии картофеля  $\bar{x}$  на уровне надежности  $\gamma$ .

**Вариант №1**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
xi	15,2	12,8	13,5	14,9	15,6	16,0	13,7	14,1	13,2	15,0	14,5	13,9

$$\gamma = 0,95$$

**Вариант №2**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
xi	17,2	14,3	18,0	16,5	16,3	17,8	14,9	15,4	15,9	16,9	16,1	17,8

$$\gamma = 0,99$$

**Вариант №3**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
xi	16,2	20,1	21,4	18,9	16,5	17,3	18,2	19,5	20,4	21,0	18,2	19,4

$$\gamma = 0,99$$

**Вариант №4**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
xi	15,7	20,5	21,2	18,4	19,3	17,8	16,7	18,8	16,2	22,0	23,1	19,5

$$\gamma = 0,95$$

**Вариант №5**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
xi	18,6	19,2	17,0	19,8	21,3	16,2	17,4	20,5	19,6	18,3	18,1	16,9

$$\gamma = 0,90$$

**Вариант №6**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
xi	14,6	19,5	20,0	16,8	19,4	17,1	18,2	17,5	16,2	15,7	19,2	15,5

$$\gamma = 0,95$$

**Вариант №7**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
xi	13,2	19,4	20,1	24,3	22,8	18,0	17,5	17,1	18,8	23,7

$$\gamma = 0,90$$

**Вариант №8**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
xi	26,3	24,8	22,4	20,1	27,1	25,5	25,1	21,0	22,8	24,5	26,7

$$\gamma = 0,90$$

**Вариант №9**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
xi	21,3	22,5	19,1	16,2	17,9	18,8	19,1	20,0	20,3	19,9	16,1	17,0

$$\gamma = 0,95$$

**Вариант №10**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
xi	22,4	18,3	21,7	20,1	19,3	16,4	17,1	18,8	20,6	19,5

$$\gamma = 0,95$$

**Вариант №11**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
xi	15,2	19,1	10,4	17,9	15,5	16,3	17,2	18,5	19,4	10,0	17,2	18,4

$$\gamma = 0,99$$

**Вариант №12**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
xi	23,1	22,5	18,2	10,8	19,3	21,4	21,0	22,1	18,9	21,7	20,5

$$\gamma = 0,95$$

**Вариант №13**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
xi	16,2	17,5	19,0	15,2	17,0	18,1	21,3	19,4	17,9	16,8	22,0

$$\gamma = 0,90$$

**Вариант №14**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
xi	14,7	19,5	20,2	17,4	18,3	16,8	15,7	17,8	15,2	21,0	22,1	18,5

$$\gamma = 0,95$$

**Вариант №15**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
xi	17,6	18,2	16,0	18,8	10,3	15,2	16,4	19,5	18,6	17,3	17,1	15,9

$$\gamma = 0,90$$

**Вариант №16**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
xi	14,2	15,5	16,0	12,9	15,1	14,3	14,9	13,8	13,4	14,5	13,5	14,0

$$\gamma = 0,95$$

**Вариант №17**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
xi	18,2	17,3	17,9	16,5	15,0	14,4	16,1	17,0	16,2	14,8	15,7	16,8

$$\gamma = 0,99$$

**Вариант №18**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
xi	13,3	14,5	15,1	14,0	12,7	13,1	14,3	15,8	16,1	14,7

$$\gamma = 0,90$$

**Вариант №19**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
xi	16,7	17,1	15,8	16,0	16,5	15,1	15,5	16,3	16,6	17,2	16,9

$$\gamma = 0,95$$

**Вариант №20**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
xi	12,5	13,2	12,0	14,3	13,9	15,5	14,9	14,1	15,0	13,3

$$\gamma = 0,99$$

**Методическое обеспечение промежуточной аттестации**

Для проверки знаний, формирующих компетенции: ОК 2, ПК 1.8, ПК 2.1, ПК 2.9, ПК 3.7

на экзамене студенты должны ответить на следующие вопросы.

**Вопросы к экзамену**

1. Понятие матрицы, виды матриц, операции над матрицами
2. Определитель матрицы 2-го и 3-го порядка. Правила их вычисления
3. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса
4. Векторы на плоскости и в пространстве
5. Виды произведения векторов и их применение
6. Виды уравнения прямой линии на плоскости
7. Понятие комплексного числа.
8. Формы комплексного числа.
9. Понятие предела функции в точке. Теорема о существовании предела функции.
10. Основные теоремы о пределах.
11. Предел функции на бесконечности. Вычисление пределов функции.
12. Два замечательных предела и следствия из них.
13. Раскрытие неопределенностей вида:  $\left[ \frac{0}{0} \right]$ ;  $\left[ \frac{\infty}{\infty} \right]$ ;  $1^{\infty}$ ;  $(\infty - \infty)$ ;  $0^{\infty}$ .
14. Понятие непрерывности функции в точке и на промежутке. Типы разрывов.
15. Вторая производная и производные высших порядков.
16. Применение второй производной. Экстремум функции. Направление выпуклости графика функции..
17. Асимптоты графика функции.

18. Общая схема исследования функции.
19. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования (метод подстановки, интегрирование по частям).
20. Интегрирование рациональных дробей.
21. Определенный интеграл. Метод вычисления. Формула Ньютона – Лейбница.
22. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
23. Вычисление объемов тел вращения с помощью определенного интеграла.
24. Случайные события. Операции над событиями. Определение вероятности события.
25. Теорема сложения вероятностей.
26. Теорема умножения вероятностей.
27. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
28. Формула Бернулли.
29. Случайная величина. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.
30. Числовые характеристики случайных величин.

### Подготовка к экзамену

#### Вариант 1

1. Найти пределы функций

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3-x}{3-\sqrt{x+6}}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{3x}, \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 20x}.$$

2. Найдите предел функции, используя правило Лопиталья  $\lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt{x}-4}{\ln(x-15)}.$

3. Найдите производную функции  $y = e^{x^2 - \frac{3}{4}} \cdot \arccos x$

$$\text{в точке } x_0 = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

4. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \sin^2 4x$  в точке

$$x_0 = \frac{\pi}{16}.$$

5. Найдите точки перегиба и промежутки выпуклости графика функции

$$y = \frac{x^4}{6} - 3x^2.$$

6. Вычислите интеграл  $\int_0^1 (2x^3 - 1)^4 \cdot x^2 dx.$

7. Найдите объем тела, полученного вращением вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y=0$ ,  $y=3$ ,  $y=5$  и  $y = \sqrt{x-2}.$

#### Вариант 2

1. Найти пределы функций

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{4-x}{4-\sqrt{x+12}}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{4x}, \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\sin 18x}.$$

2. Найдите предел функции, используя правило Лопиталья

$$\lim_{x \rightarrow 25} \frac{\sqrt{x} - 5}{\ln(x - 24)}$$

3. Найдите производную функции  $y = e^{x^2 - \frac{1}{2}} \cdot \arcsin x$  в точке  $x_0 = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

4. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \cos^2 6x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{24}$ .

5. Найдите точки перегиба и промежутки выпуклости графика функции  $y = \frac{x^4}{3} - 6x^2$ .

6. Вычислите интеграл  $\int_0^1 (3x^4 + 1)^2 \cdot x^3 dx$ .

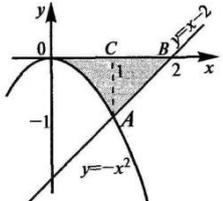
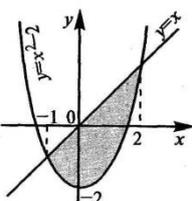
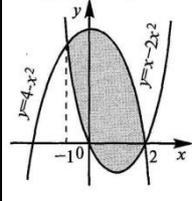
7. Найдите объем тела, полученного вращением вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y=0$ ,  $x=4$ ,  $x=6$  и  $y = \sqrt{x-3}$ .

Карточка «Заполни пропуски»

$\int \left( 2x^5 + \frac{2}{x^3} - \frac{3}{x} \right) dx = \square * x^{\square} - \frac{\square}{x^{\square}} - 3 * \square + C$
$\int (e^{2x} - \cos 3x) dx = \square * e^{2x} - \square * \square + C$
$\int \left( 2 \sin \frac{x}{5} - 5e^{2x + \frac{1}{3}} \right) dx = \square * \square - \square * e^{\square} + C$
$\int \left( \frac{2x^4 - 4x^3 + x}{3} \right) dx = \square * x^{\square} - \square * x^{\square} + \square * x^{\square} + C$
$\int ((x - 3x)(1 + 2x)) dx = \square * x^{\square} - x^{\square} + C$
$\int \sin x \cos x dx = \square * \square^{\square} + C$

**Задание 2.** Дифференцированная работа по карточкам.

Найдите площадь фигуры и определите, к кому виду относится данная площадь.

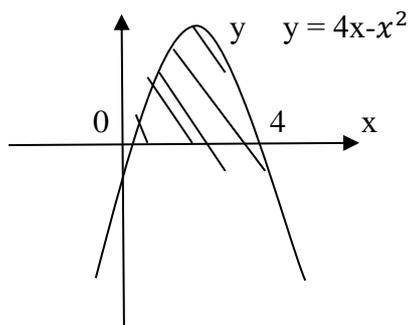
<p><b>A1</b> Найти площадь фигуры, ограниченной линиями <math>y = -x^2</math>, <math>y = x - 2</math>, <math>y = 0</math></p> 	<p><b>A2</b> Найти площадь фигуры, ограниченной линиями <math>y = x^2 - 2</math>, <math>y = x</math></p> 	<p><b>A3</b> Найти площадь фигуры, ограниченной линиями <math>y = 4 - x^2</math>, <math>y = x^2 - 2x</math></p> 
<p><b>B1.</b> Найти площадь фигуры, ограниченной гра-</p>	<p><b>B2.</b> Найти площадь фигуры, ограниченной</p>	<p><b>B3.</b> Найти площадь фигуры, ограниченной</p>

графиками функций $y=x^2-2x+3, y=3x-1$	графиками функций $y=x^2, y=1+3/4x^2$	графиками функций $y=4/x^2, x=1, y=x-1$
<b>С1.</b> Найти площадь фигуры, ограниченной гра- фиками функций $y=-x^2+4, y=-2/x, y=-1-x$	<b>С2.</b> Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y=x^2-4, y=-2/x, y=1-x$	<b>С3.</b> Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y=\log_3 x, y=3x, x=1, y=-3$

**Тест 10. Материалы для проведения экзамена**

**Вариант 1**

- 1) Производная функции  $y = x^2 \cdot \ln x$  имеет вид:  
 1.)  $y' = x^2 \cdot \frac{1}{x}$       2.  $y' = x^2 \cdot \ln x + x^2 \cdot \frac{1}{x}$       3)  $y' = 2x \cdot \ln x + x$       4)  $y' = 2x \cdot \ln x + x^2$
- 2) Производная функции  $y = \arctg x$  в т.  $X=0$  равна :  
 1) 1      2)  $\frac{1}{2}$       3)  $\frac{1}{4}$       4) 2
- 3) Производная функции  $y = \cos 8x$  имеет вид:  
 1)  $y' = 8 \sin 8x$       2)  $y' = -8 \sin 8x$       3)  $y' = \sin 8x$       4)  $y' = 8 \cos 8x$
- 4) Вторая производная  $y''(x)$  функции  $y = x^2 - 4x + 5$  имеет вид:  
 1)  $y'' = 4$       2)  $y'' = -4$       3)  $y'' = 2$       4)  $y'' = 1$
- 5) Угловой коэффициент касательной к графику функции  $y(x) = x^2 - 3x + 4$  в т.  $X = 2$  равен:  
 1) -2      2) 1      3) 4      4) 3
- 6) Точкой максимума функции  $y = 2x^4 - 16x^2$  является:  
 1) 1      2) -1      3) 2      4) 0
- 7) Абсциссой точки перегиба графика функции  $y = x^3 - 4x + 2$  является:  
 1) 0      2) 2      3) -1      4)  $\frac{1}{3}$
- 8) Дана функция  $y = x^3 - 2x + 4$ . Установите соответствие между производными функции в соответствующих точках и их значениями:  
 1)  $y'(0)$       А) 10  
 2)  $y'(1)$       С) 1  
 3)  $y'(2)$       В) -2
- 9) Множество всех первообразных функции  $y = 3x^2$  имеет вид:  
 1)  $x^3 + c$       2)  $x^3$       3) 1      4) 3
- 10) Определенный интеграл  $\int_0^1 2x^2 dx$  равен:  
 1) 4      2) 1      3) -2      4)  $\frac{2}{3}$
- 11) Площадь криволинейной трапеции определяется интегралом:



- 1)  $\int_0^4 (4x - x^2) dx$       2)  $\int_0^3 (4x - x^2) dx$   
 3)  $\int_0^2 (4x - x^2) dx$       4)  $\int_4^0 (4x - x^2) dx$

12) Если скорость материальной точки, движущейся прямолинейно равна  $V(t) = 4t + 5$ , тогда путь  $S$ , пройденный точкой за время  $t = 3$ с от начала движения, равен:

- 1) 13                      2) 33                      3) 17                      4) 2

13) В результате подстановки  $t = 2x - 5$  интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{2x-5}}$  приводится к виду:

- 1)  $\frac{1}{2} \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$                       2)  $\int t^{-\frac{1}{2}} dt$                       3)  $2 \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$                       4)  $\int \frac{dt}{\sqrt{t}}$

14) Используя свойства определенного интеграла, интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (3 \cos x - x^2) dx$  можно привести к виду:

- 1)  $3 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx - \int_0^{\frac{\pi}{2}} x^2 dx$                       2)  $3 \int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos x dx - \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{4}} x^2 dx$                       3)  $3 \int_0^{\frac{\pi}{2}} (\cos x - x^2) dx$   
4)  $\int_{\frac{\pi}{2}}^0 (3 \cos x - x^2) dx$

15) Область определения функции  $y = \sqrt{x-4} + 3$  имеет вид:

- 1)  $x \in [4; +\infty)$                       2)  $x \in (4; +\infty)$                       3)  $x \in (-\infty; 4]$                       4)  $x \in (-\infty; 4)$

16) Точка  $x = 2$  для функции  $y = \frac{1}{x-2}$  является:

- 1) точкой разрыва 2 рода                      2) точкой непрерывности                      3) точкой устранимого разрыва  
4) точкой разрыва 1 рода

17) Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x-x^2}{8-x}$

- 1) 1                      2) 4                      3)  $\frac{2}{3}$                       4) 8

18) Значение предела:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-3x^2+2x}{5-4x+x^2}$  равно:

- 1) 1                      2) 0                      3) -3                      4)  $\infty$

19) Значение предела  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{(3+x)(x-2)}{9-x^2}$  равно:

- 1) 2                      2) 0                      3) -1                      4)  $-\frac{5}{6}$

20) Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{2x}$  равно:

- 1) 2                      2) 4                      3) 0                      4) 1

### Вариант 2

1) Производная функции  $y = x^3 \cdot \sin x$  имеет вид:

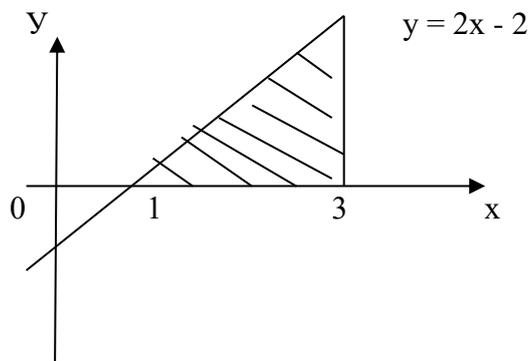
- 1.)  $y' = x^3 \cdot \cos x$                       2.  $y' = x^3 \cdot \cos x + x^3 \cdot \sin x$                       3)  $y' = 3x^2 \cdot \sin x + x^3 \cos x$                       4)  $y' = 3x^2 \cos x + x^3 \cos x$

2) Производная функции  $y = \arcsin x$  в т.  $X=0$  равна:

- 1) 1                      2) 0                      3)  $\frac{1}{4}$                       4) 2

3) Производная функции  $y = \sin(2x - \frac{\pi}{4})$  имеет вид:

- 1)  $y' = 2 \sin(2x - \frac{\pi}{4})$       2)  $y' = \cos(2x - \frac{\pi}{4})$       3)  $y' = 2 \cos(2x - \frac{\pi}{4})$
- 4)  $y' = \frac{1}{2} \cos(2x - \frac{\pi}{4})$
- 4) Вторая производная  $y''(x)$  функции  $y = x^2 - x + 1$  имеет вид:  
 1)  $y'' = 4$       2)  $y'' = -4$       3)  $y'' = 1$       4)  $y'' = 2$
- 5) Угловым коэффициентом касательной к графику функции  $y(x) = x^3 - 2x + 3$  в т.  $X = 0$  равен:  
 1) -2      2) 1      3) 4      4) 3
- 6) Точкой минимума функции  $y = x^3 - 12x$  является:  
 1) 1      2) -1      3) 2      4) 0
- 7) Абсциссой точки перегиба графика функции  $y = x^3 - 6x^2 + 1$  является:  
 1) 0      2) 2      3) -1      4)  $\frac{1}{3}$
- 8) Дана функция  $y = x^3 - 2x + 3$ . Установите соответствие между производными функции в соответствующих точках и их значениями:  
 1)  $y'(0)$       А) 1  
 2)  $y'(1)$       С) -2  
 3)  $y'(2)$       В) 10
- 9) Множество всех первообразных функции  $y = 4x^3$  имеет вид:  
 1)  $x^3 + c$       2)  $x^4 + c$       3) 1      4) 3
- 10) Определенный интеграл  $\int_0^2 3x^3 dx$  равен:  
 1) 4      2) 12      3) -2      4)  $\frac{2}{3}$
- 11) Площадь криволинейной трапеции определяется интегралом:



- 1)  $\int_0^3 (2x - 2) dx$       2)  $\int_{-1}^3 (2x - 2) dx$   
 3)  $\int_{-1}^0 (2x - 2) dx$       4)  $\int_3^{-1} (2x - 2) dx$
- 12) Если скорость материальной точки, движущейся прямолинейно равна  $V(t) = 2t + 2$  тогда путь  $S$ , пройденный точкой за время  $t = 2$ с от начала движения, равен:  
 1) 13      2) 8      3) 17      4) 2
- 13) В результате подстановки  $t = 3x - 2$  интеграл  $\int e^{3x-2} dx$  приводится к виду:  
 1)  $3 \int e^t dt$       2)  $\frac{1}{3} \int e^t dt$       3)  $3 \int \frac{dt}{e^t}$       4)  $\frac{1}{3} \int e^{-t} dt$
- 14) Используя свойства определенного интеграла, интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} (3t \operatorname{gx} + x^3) dx$  можно привести к виду:

1)  $3 \int_0^{\frac{\pi}{4}} \operatorname{tg} x \, dx + \int_0^{\frac{\pi}{4}} x^3 \, dx$     2)  $3 \int_0^{\frac{\pi}{3}} \operatorname{tg} x \, dx - \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} x^3 \, dx$     3)  $3 \int_0^{\frac{\pi}{4}} (\operatorname{tg} x - x^3) \, dx$     4)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^0 (3 \operatorname{tg} x - x^3) \, dx$

15) Область определения функции  $y = \sqrt{3-x} + 5$  имеет вид:

- 1)  $x \in [3; +\infty)$     2)  $x \in (-3; +\infty)$     3)  $x \in (-\infty; 3]$   
 4)  $x \in (-\infty; -3)$

16) Точка  $x = 4$  для функции  $y = \frac{1}{x-4}$  является:

- 1) точкой разрыва 2 рода    2) точкой непрерывности    3) точкой устранимого разрыва  
 4) точкой разрыва 1 рода

17) Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x}{5 - x}$

- 1) 1    2) 4    3)  $\frac{2}{3}$     4) 8

18) Значение предела:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4+6x+x^3}{1-5x+2x^2}$  равно:

- 1) 1    2) 0    3) -3    4)  $\infty$

19) Значение предела  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(1+x)(x-2)}{1-x^2}$  равно:

- 1) 2    2) 0    3)  $-\frac{3}{2}$     4)  $-\frac{5}{6}$

20) Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2x}$  равно :

- 1) 2    2)  $\frac{3}{2}$     3) 0    4) 1

### Вариант 3

1) Производная функции  $y = x^4 e^x$  имеет вид:

- 1.)  $y' = x^4 \cdot e^x$     2.  $y' = x^3 \cdot e^x + x^4 \cdot e^x$     3)  $y' = 4x^3 \cdot e^x + x^3 e^x$     4)  $y' = 4x^3 \cdot e^x + x^4 e^x$

2) Производная функции  $y = \arccos x$  в т.  $X=0$  равна :

- 1) 1    2) -    3)  $\frac{1}{4}$     4) 2

3) Производная функции  $y = \cos(4x + \frac{\pi}{3})$  имеет вид:

- 1)  $y' = -4 \sin(4x + \frac{\pi}{3})$     2)  $y' = \cos(x + \frac{\pi}{3})$     3)  $y' = \frac{1}{4} \cos(x + \frac{\pi}{3})$     4)  $y' = \frac{1}{4} \cos(4x + \frac{\pi}{3})$

4) Вторая производная  $y''(x)$  функции  $y = 2x^2 - 3x + 6$  имеет вид:

- 1)  $y'' = 4$     2)  $y'' = -4$     3)  $y'' = 1$     4)  $y'' = 2$

5) Угловый коэффициент касательной к графику функции  $y(x) = x^3 - x + 3$  в т.  $X = 0$  равен:

- 1) -2    2) -1    3) 4    4) 3

6) Точкой минимума функции  $y = 4x^3 - 12x + 7$  является:

- 1) 1    2) -1    3) 2    4) 0

7) Абсциссой точки перегиба графика функции  $y = 4x^3 - 6x^2 + 3$  является:

- 1) 0    2) 2    3) -1    4)  $\frac{1}{2}$

8) Дана функция  $y = x^3 - x + 3$ . Установите соответствие между производными функции в соответствующих точках и их значениями:

- |            |       |
|------------|-------|
| 1) $y'(0)$ | A) 11 |
| 2) $y'(1)$ | C) 2  |
| 3) $y'(2)$ | B) -1 |

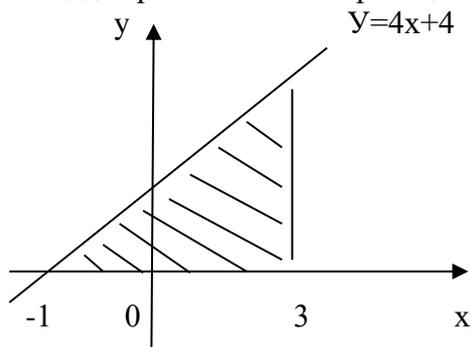
9) Множество всех первообразных функции  $y = 2\frac{x}{3}$  имеет вид:

- 1)  $x^2 + c$       2)  $\frac{x^2}{3} + c$       3)  $2x^2 + c$       4) 3

10) Определенный интеграл  $\int_0^1 5x dx$  равен:

- 1) 4      2) 12      3)  $\frac{5}{2}$       4)  $\frac{2}{3}$

11) Площадь криволинейной трапеции определяется интегралом:



- 1)  $\int_0^3 (4x + 4) dx$       2)  $\int_{-1}^3 (4x + 4) dx$   
 3)  $\int_{-1}^0 (4x + 4) dx$       4)  $\int_3^{-1} (4x + 4) dx$

12) Если скорость материальной точки, движущейся прямолинейно равна  $V(t) = 5t + 1$  тогда путь  $S$ , пройденный точкой за время  $t = 2$ с от начала движения, равен:

- 1) 12      2) 8      3) 17      4) 2

13) В результате подстановки  $t = 5x - 2$  интеграл  $\int e^{5x-2} dx$  приводится к виду:

- 1)  $5 \int e^t dt$       2)  $\frac{1}{5} \int e^t dt$       3)  $5 \int \frac{dt}{e^t}$       4)  $\frac{1}{5} \int e^{-t} dt$

14) Используя свойства определенного интеграла, интеграл  $\int_1^e (7 \ln x + x^4) dx$  можно привести к виду:

- 1)  $7 \int_1^e \ln x dx + \int_1^e x^4 dx$       2)  $7 \int_1^2 \ln x dx - \int_2^e x^4 dx$       3)  $7 \int_1^e (\ln x - x^4) dx$       4)  $\int_e^1 (7 \ln x - x^4) dx$

15) Область определения функции  $y = \sqrt{5-x} + 5$  имеет вид:

- 1)  $x \in [5; +\infty)$       2)  $x \in (-5; +\infty)$       3)  $x \in (-\infty; 5]$   
 4)  $x \in (-\infty; -5)$

16) Точка  $x = 6$  для функции  $y = \frac{1}{x-6}$  является:

- 1) точкой разрыва 2 рода      2) точкой непрерывности      3) точкой устранимого разрыва  
 4) точкой разрыва 1 рода

17) Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - x}{5 - x}$

- 1) 1      2) 4      3)  $\frac{2}{3}$       4) 3

- 18) Значение предела:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7+3x+2x^4}{1-5x+2x^3}$  равно:
- 1) 1                      2) 0                      3) -3                      4)  $\infty$
- 19) Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(1-x)(x-2)}{1-x^2}$  равно:
- 1) 2                      2) 0                      3)  $-\frac{3}{2}$                       4)  $-\frac{1}{2}$
- 20) Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{2x}$  равно :
- 1) 2                      2)  $\frac{3}{2}$                       3) 0                      4) 3

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Оценочное средство	Методические материалы
Работа с интернет ресурсами	Выполняется самостоятельно (внеаудиторная работа) каждым студентом по шаблону с использованием различных источников информации. Оценивается содержательность, четкость, умение выделить главное и представить материал в краткой форме
Собеседование	Оценивается полнота и достоверность изложения материала, использование дополнительных источников информации по данной теме, умение грамотно, четко излагать свои мысли, выслушать товарищей, сделать выводы по вопросу
Индивидуальный опрос	Предлагается конкретная ситуация, в которой обучающемуся предлагается выбрать пути решения с привлечением имеющихся знаний. Оценивается умение привлекать имеющиеся знания других, в том числе смежных, дисциплин
Математический диктант	Предлагаются конкретные задачи на закрепление материала, практическое применение полученных по дисциплине знаний. Оценивается правильность, аргументированность решения задачи, структурированность и полнота ответов
Тестирование	Студенты имеют возможность использовать тест для самообучения, пройти репетиционное тестирование по темам. Оценивается знание изученного материала
Контрольная работа	Предлагаются задания по изученным темам. Оценивается качество знаний по дисциплине, умение решать типичные задачи по теме или разделу
Самостоятельная работа	Оценивается качество знаний по дисциплине, умение решать типичные задачи по теме или разделу
Практическая работа	Оценивается качество знаний по дисциплине, умение решать типичные задачи по теме или разделу