Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 20.10.2025 10:36:29
Уникальный программный ключ:
170b62a2aaba69ca249560a5d2dfa2e1cb04098f5bae5e14ca423f54f1c8e833

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

факультет высшего образования

ОПОП по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат: 25f44d8bc517526f1f680997d4939fb1dec35b45
Владелец: Шевченко Анатолий Павлович
Действителен: с 6 октября 2020 г. по 6 января 2022 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

Б1.Б.08 Линейная алгебра

Профиль « Бухгалтерский учет, анализ и аудит»

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Место учебной дисциплины в подготовке выпускника	4
Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	6
Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины	6
Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины	7
Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену	8
Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	8
Условия допуска к экзамену	8
Лекционные занятия	9
Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	11
Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	12
Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРО	15
Рекомендации по выполнению РАР	15
Шкала и критерии оценивания	50
Рекомендации по организации выполнения контрольной работы обучающихся заочной формы обучения	50
Шкала и критерии оценки контрольной работы	84
Рекомендации по организации самостоятельного изучения тем	84
Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения темы	84
Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы	85
Задания для входного контроля	85
Текущий контроль успеваемости	88
Вопросы и кейс-задания для самоподготовки к практическим занятиям	88
Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам практических занятий	88
Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу	96
Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины	96
Перечень примерных вопросов к экзамену	102
Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы экзамена	103
Учебно-информационные источники для изучения дисциплины	104

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной образовательной программы высшего образования (ОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящего издания послужила Рабочая программа учебной дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты настоящего издания развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний до их переиздания в установленном порядке.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя это издание, Вы без дополнительных осложнений подойдете к семестровой аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке бакалавра

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – знакомство с основополагающими методами линейной алгебры и аналитической геометрии, которые далее применяются при обработке экспериментальных данных; овладение навыками решения задач с практическим содержанием, приобретение твердых навыков решения систем линейных уравнений, часто встречающихся в прикладных задачах, на основе метода координат освоение практически важных графических приемов для решения задач линейного программирования, позволяющих в жизненных ситуациях принимать экономически целесообразные решения.

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление о линейной алгебре

владеть: навыками работы в команде, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач;

знать: принципы работы в команде, основы толерантности восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; основы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач

уметь: работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		**Компоненты компетенций,** формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат её освоения)			Этапы формирования компетенции, в рамках ОПОП*
код	наименование	знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)	
1		2	3	4	5
ОК-5	Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	принципы работы в команде, основы толерантности восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	работы в команде, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	НФ
ОПК-2	Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	основы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	НФ

* НФ - формирование компетенции начинается в рамках данной дисциплины
ПФ - формирование компетенции продолжается в рамках данной дисциплины
ЗФ - формирование компетенции завершается в рамках данной дисциплины

1.2 Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине

Индекс и название компетенции	Этапы формирования компетенций в рамках дисциплины	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
			не сформирована	минимальный	средний	высокий	
			Шкала оценивания				
			2	3	4	5	
			Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.	*Оценку «удовлетворительно»* получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.	*Оценку «хорошо»* заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.	*Оценку «отлично»* выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.	
ОК-5 Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	НФ	Знает принципы работы в команде, основы толерантности восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	Не знает принципы работы в команде, основы толерантности восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	Поверхностно ориентируется в принципах работы в команде, основах толерантности восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	Свободно ориентируется в принципах работы в команде, основах толерантности восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	В совершенстве владеет знаниями об принципах работы в команде, основах толерантности восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	Выполнение и сдача индивидуального задания в виде расчетно-аналитической работы, контрольной работы; Тестирование, конспект, опрос, теоретические вопросы экзаменационного задания
		Умеет работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Не умеет работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Умеет работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Свободно умеет работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	В совершенстве умеет работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
		Имеет навыки работы в команде, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	Не имеет навыков работы в команде, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	Имеет навыки поверхностной работы в команде, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	Имеет навыки углубленной работы в команде, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	Имеет навыки глубокой работы в команде, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	
ОПК-2 Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для	НФ	Знает основы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	Не знает основы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	Поверхностно ориентируется в основах сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	Свободно ориентируется в основах сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	В совершенстве владеет знаниями об основах сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	Выполнение и сдача индивидуального задания в виде расчетно-аналитической работы, контрольной работы; Тести-
		Умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Не умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Свободно умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	В совершенстве умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	
		Имеет навыки сбора, анализа	Не имеет навыков сбора, анализа и	Имеет навыки поверхностного сбора,	Имеет навыки углубленного сбора,	Имеет навыки глубокого сбора, анализа и	Тести-

решения		и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	рование, конспект, опрос, теоретические вопросы экзаменационного задания

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Семестр, курс *		
	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения	
	№ сем –1	№ курса/сем – 1/0	№ курса/сем – 1/1
1. Аудиторные занятия, всего	36	2	22
- Лекции	16	2	6
- Практические занятия (включая семинары)	20	-	16
- Лабораторные занятия	-	-	-
2. Внеаудиторная академическая работа обучающихся	72	34	77
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:			
Выполнение и сдача/защита индивидуального задания в виде* - расчетно - аналитической работы	20	-	20
- контрольная работа	-		10
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	38	30	20
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	4	-	19
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (*за исключением учтённых в пп.2.1 – 2.2):*	10	4	8
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	36	-	9
* КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.			

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупнённые темы раздела		Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.							Форма рубежного контроля по разделу	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
		Общая	Аудиторная работа				ВАРО			
			всего	лекции	занятия		всего	Фиксированные виды		
					практические (всех форм)	лабораторные				
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очно-заочная форма обучения										
1.	***Матрицы и определители***	16	4	2	2	-	12	4	Контрольная работа, тестирование	ОК-5, ОПК-2
	1.1. Матрицы и определители									
	1.2. Обратная матрица. Ранг матрицы									
	1.3. Системы линейных уравнений									
	1.4. Квадратичные формы									
2.	***Элементы векторной алгебры***	18	6	2	4	-	12	4		ОК-5, ОПК-2
	2.1. Линейные операции над векторами									
	2.2. Произведения векторов									
3.	***Аналитическая геометрия на плоскости***	18	6	2	4	-	12	4		ОК-5, ОПК-2
	3.1. Прямоугольные координаты на плоскости									
	3.2. Полярные координаты									
	3.3. Прямая на плоскости									
	3.4. Кривые второго порядка									
4.	***Аналитическая геометрия в пространстве***	18	6	4	2	-	12	4		ОК-5, ОПК-2
	4.1. Прямоугольные координаты в пространстве									
	4.2. Плоскость и прямая линия в пространстве									
	4.3. Поверхности второго порядка									
5.	***Линейные (векторные) пространства***	18	6	2	4	-	12	2		ОК-5, ОПК-2
	5.1. Определение линейного пространства, свойства линейного пространства									
	5.2. Базис и размерность линейного пространства									
	5.3. Линейные отображения, линейные операторы									
6.	***Комплексные числа***	20	8	4	4	-	12	2		ОК-5, ОПК-2
	6.1. Комплексные числа и их представление									
	6.2. Операции над комплексными числами									
	6.3. Области на комплексной плоскости									
Итого по дисциплине		108	36	16	20	0	72	20		
Доля лекций в аудиторных занятиях, % 44										
Заочная форма обучения										
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	***Матрицы и определители***	27	8	4	4	-	19	5	Контрольная работа, тестирование	ОК-5, ОПК-2
	1.1. Матрицы и определители									
	1.2. Обратная матрица. Ранг матрицы									
	1.3. Системы линейных уравнений									

	1.4. Квадратичные формы									
2.	***Элементы векторной алгебры*** 2.1. Линейные операции над векторами 2.2. Произведения векторов	22	4	0	4	-	18	5		ОК-5, ОПК-2
3.	***Аналитическая геометрия на плоскости*** 3.1. Прямоугольные координаты на плоскости 3.2. Полярные координаты 3.3. Прямая на плоскости 3.4. Кривые второго порядка	21	2	0	2	-	19	5		ОК-5, ОПК-2
4.	***Аналитическая геометрия в пространстве*** 4.1. Прямоугольные координаты в пространстве 4.2. Плоскость и прямая линия в пространстве 4.3. Поверхности второго порядка	24	4	2	2	-	20	5		ОК-5, ОПК-2
5.	***Линейные (векторные) пространства*** 5.1. Определение линейного пространства, свойства линейного пространства 5.2. Базис и размерность линейного пространства 5.3. Линейные отображения, линейные операторы	20	2	0	2	-	18	5		ОК-5, ОПК-2
6.	***Комплексные числа*** 6.1. Комплексные числа и их представление 6.2. Операции над комплексными числами, области на комплексной плоскости	21	4	2	2	-	17	5		ОК-5, ОПК-2
Итого по дисциплине		135	24	8	16	0	111	30		
Доля лекций в аудиторных занятиях, % 33,3										

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену по дисциплине

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования;:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии.
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения курса, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам (см. п.7)**.**

3.2 Условия допуска к экзамену

Экзамен выставляется обучающемуся согласно Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, спе-

циалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ, выполнившему в полном объеме все требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, контрольных работ с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания, консультации по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Номер раздела	Номер лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час. Очно-заочная форма	Трудоемкость по разделу, час. Заочная форма	Используемые интерактивные формы
1 семестр					
1.	1	Тема: 1.1. Матрицы и определители	1	2	-
		1) Определение матрицы. Виды матриц			
		2) Действия над матрицами: умножение на число, сложение матриц, транспонирование, умножение матриц			
		3) Понятие определителя, правила вычисления, теорема Лапласа			
		Тема: 1.2. Обратная матрица. Ранг матрицы	1	-	-
		1) Обратная матрица, определение, алгоритм вычисления			
		2) Ранг матрицы			
				1 сем.	
	2.	Тема: 1.3. Системы линейных уравнений	1	2	Лекция с запланированными ошибками
		1) Системы линейных уравнений: общие понятия и определения			
		2) Решение системы линейных уравнений по формулам Крамера			
		3) Решение системы линейных уравнений матричным методом			
	2.	Тема: 1.3. Системы линейных уравнений	1	-	-
		4) Решение системы линейных уравнений методом Гаусса			
2.	3.	Тема: 2.1. Линейные операции над векторами	1	-	-
		1) Понятие вектора, координаты			
		2) Линейные операции над векторами: умножение на число, сложение векторов			
	3.	Тема: 2.2. Произведения векторов	1	-	-
		1) Векторное произведение векторов: определение, свойства, применение			
		2) Смешанное произведение векторов: определение, свойства, применение			
3.	4	Тема: 3.2. Полярные координаты	2	-	Проблемная лекция
		1) Понятие полярных координат			
		2) Взаимосвязь полярных координат с прямоугольными координатами			
		Тема: 3.4. Кривые второго порядка		-	-
		1) Эллипс			
		2) Парабола			
		3) Гипербола			
4.	5	Тема: 4.2. Плоскость и прямая линия в пространстве	2	2	-

		1) Различные уравнения плоскости в пространстве, частные случаи расположения плоскости			
		2) Угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости			
		3) Различные уравнения прямой в пространстве			
		4) Взаимное расположение прямой и плоскости			
		Тема: 4.3. Поверхности второго порядка		-	-
		1) Уравнение поверхности второго порядка			
		2) Виды поверхностей второго порядка			
5.	6	Тема: 5.1. Определение линейного пространства, свойства линейного пространства	1	-	-
		1) Определение линейного пространства			
		2) Свойства линейного пространства			
	6	Тема: 5.2. Базис и размерность линейного пространства	1	-	Лекция-пресс-конференция (интерактивная лекция)
		1) Базис линейного пространства			
		2) Размерность линейного пространства			
	7	Тема: 5.3. Линейные отображения, линейные операторы	2	-	-
		1) Понятие линейного отображения			
		2) Линейные операторы			
6.	8.	Тема: 6.1. Комплексные числа и их представление	1	2	-
		1) Понятие комплексного числа, действительная и мнимая части комплексного числа, изображение на комплексной плоскости			
		2) Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма комплексного числа			
	8	Тема: 6.2. Операции над комплексными числами, области на комплексной плоскости	1	-	-
		Операции над комплексными числами: сумма, произведение, деление, возведение в степень, извлечение корня			
		2) Области на комплексной плоскости			
Общая трудоёмкость лекционного курса			16	8	

Всего лекций по дисциплине:	час	Из них в интерактивной форме:	час
- очно-заочная форма обучения	16 час	- очно-заочная форма обучения	4 час
- заочная форма обучения	8 час	- заочная форма обучения	2 час

Примечания:

- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6.

- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2

Таблица 3 - Лекционный курс.

5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

№ раздела (модуля)	№ занятия	Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРО*
			очная / очно-заочная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Действия над матрицами: умножение на число, сложение матриц, транспонирование, умножение матриц	2		Беседа	ОСП
		Вычисление определителей		2		ОСП
		Обратная матрица Решение матричных уравнений				ОСП
	2	Ранг матрицы Решение системы линейных уравнений по формулам Крамера	2			ОСП
		Решение системы линейных уравнений матричным методом Решение системы линейных уравнений методом Гаусса		2		ОСП
		Квадратичные формы				ОСП
2	3-4	Линейные операции над векторами: умножение на число, сложение векторов	4		Работа в парах	ОСП
		Скалярное произведение векторов, его применение в решении задач Векторное произведение векторов, его применение в решении задач		2		ОСП
		Смешанное произведение векторов, его применение в решении задач			Групповая дискуссия	ОСП
3	5-7	Прямоугольные координаты на плоскости Полярные координаты на плоскости	6			ОСП
		Прямая на плоскости		2		ОСП
		Кривые второго порядка				ОСП
				2		ОСП
4	8	Плоскость в пространстве. Прямая линия в пространстве Взаимное расположение прямой и плоскости	2			ОСП
		Поверхности второго порядка				ОСП
5	9	Линейное пространство, базис и размерность линейного пространства	2	2		ОСП
		Линейные отображения, линейные операторы		2	Групповая дискуссия	ОСП
6	10	Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма комплексного числа Операции над комплексными числами: сумма, произведение, деление, возведение в степень, извлечение корня	2	2		ОСП

Всего практических занятий по дисциплине:	час.	Из них в интерактивной форме:	час.
- очная/очно-заочная форма обучения	20	- очная/очно-заочная форма обучения	4
- заочная форма обучения	16	- заочная форма обучения	4
В том числе в форме семинарских занятий			
- очная/очно-заочная форма обучения			
- заочная форма обучения			

** Условные обозначения:*

ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; **УЗ СРС** – на занятии выдается задание на конкретную ВАРО; **ПР СРС** – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРО.

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятия подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия. Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных, на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой

Раздел 1. Матрицы и определители

Краткое содержание

1. Матрицы и определители
2. Обратная матрица. Ранг матрицы
3. Системы линейных уравнений, способы их решения
4. Квадратичные формы

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое определитель квадратной матрицы?
2. При каких преобразованиях величина определителя не меняется?
3. В каких случаях определитель равен нулю?
4. Что следует из равенства определителя нулю?
5. Что такое дополнительный минор элемента определителя?
6. Что такое алгебраическое дополнение элемента определителя?
7. Как осуществляются линейные операции над матрицами?
8. Для каких двух матриц определяется сумма?
9. Для каких двух матриц определяется произведение?
10. Как перемножаются две матрицы?
11. Какими свойствами обладают линейные операции над матрицами?
12. Что такое транспонирование матрицы?
13. Какая матрица называется невырожденной?
14. Какая матрица называется обратной для данной матрицы?
15. Для каких матриц существуют обратные матрицы?
16. Сколько обратных матриц может иметь матрица?
17. Какова схема нахождения обратной матрицы?
18. Какая система уравнений называется линейной?
19. Какая система линейных уравнений называется однородной?
20. Что такое решение системы линейных алгебраических уравнений?
21. Что означают понятия «совместная», «несовместная», «определённая», «неопределённая» системы?
22. Что означает «решить систему линейных уравнений»?
23. Какой вид имеют формулы Крамера?
24. В каком случае применимы формулы Крамера?
25. Какие действия называются элементарными преобразованиями матрицы?
26. Что называется рангом матрицы?
27. Как находится ранг матрицы? 28.
Чему равен ранг матрицы ступенчатого вида?
29. При каких условиях система линейных алгебраических уравнений имеет множество решений?
30. При каких условиях система линейных уравнений имеет единственное решение?

31. В каком случае две системы линейных уравнений называются равносильными?
32. При каких условиях система линейных уравнений совместна?
33. При каких условиях система линейных уравнений несовместна?
34. Какие неизвестные называются свободными, а какие базисными?
35. Какими свойствами обладают решения однородных систем линейных алгебраических уравнений?
36. Может ли однородная система линейных уравнений быть несовместной?
37. Какое решение однородной системы линейных уравнений называется нетривиальным? 38. При каких условиях однородная система линейных уравнений имеет нетривиальные решения?

39. Что называется квадратичной формой n переменных $x_1; x_2; \ldots; x_n$?
40. Что называется коэффициентом квадратичной формы?
41. Какая квадратичная форма называется вещественной?
42. Что называется матрицей квадратичной формы?
43. Что называется рангом квадратичной формы?
44. Какая квадратичная форма называется невырожденной?

45. Как записать квадратичную форму n переменных $x_1; x_2; \ldots; x_n$ в матричном виде?

Раздел 2. Элементы векторной алгебры

Краткое содержание

1. Линейные операции над векторами
2. Произведения векторов

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Понятие вектора на плоскости.
2. Линейные операции над векторами: умножение на число.
3. Линейные операции над векторами: сложение векторов.
4. Разложение вектора по базисным векторам.
5. Координаты вектора.
6. Как разложить в пространстве вектор по осям координат?
7. Как выражаются координаты вектора через координаты его начала и конца?
8. Как найти модуль вектора, зная координаты вектора?
9. Как найти расстояние между точками, координаты которых известны?
10. Свойства векторов в координатах.
11. Скалярное произведение векторов.
12. Свойства скалярного произведения векторов.
13. Применение скалярного произведения к решению задач.
14. Понятие векторного произведения векторов.
15. Свойства векторного произведения векторов.
16. Применение векторного произведения векторов к решению задач.
17. Понятие смешанного произведения векторов.
18. Свойства смешанного произведения векторов.
19. Применение смешанного произведения векторов.

Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости

Краткое содержание

1. Прямоугольные координаты на плоскости
2. Полярные координаты
3. Прямая на плоскости
4. Кривые второго порядка

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Дайте определение декартовой прямоугольной системы координат.
2. Построение точек в прямоугольной системе координат.
3. Какая система координат называется полярной?
4. Понятие полярных координат.
5. Взаимосвязь полярных координат с прямоугольными координатами.
6. Декартовы координаты на плоскости. Простейшие задачи на метод координат.
7. Общее уравнение прямой на плоскости.
8. Каноническое уравнение прямой на плоскости.
9. Уравнение прямой в отрезках.

10. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
11. Частные случаи расположения прямой на плоскости.
12. Задачи на применение уравнения прямой на плоскости: расстояние от точки до прямой.
13. Задачи на применение уравнения прямой на плоскости: отыскание точки пересечения двух прямых.
14. Задачи на применение уравнения прямой на плоскости: смысл линейного неравенства на плоскости.
15. Понятие линии второго порядка на плоскости. Уравнение окружности.
16. Эллипс и его свойства.
17. Гипербола и ее свойства.
18. Парабола и ее свойства.

Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве

Краткое содержание

1. Прямоугольные координаты в пространстве
2. Плоскость и прямая линия в пространстве
3. Поверхности второго порядка

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Различные уравнения плоскости в пространстве.
2. Частные случаи расположения плоскости в пространстве.
3. Угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости в пространстве.
4. Каноническое уравнение прямой в пространстве.
5. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
6. Параметрическое уравнение прямой в пространстве.
7. Общее уравнение прямой в пространстве.
8. Взаимное расположение прямой и плоскости.
9. Цилиндры: эллиптический, параболический, гиперболический.
10. Сфера.
11. Эллипсоид.
12. Эллиптический параболоид.
13. Однополостной гиперболоид.
14. Двуполостной гиперболоид.
15. Конические поверхности.
16. Уравнение поверхности второго порядка, виды поверхностей второго порядка.

Раздел 5. Линейные (векторные) пространства

Краткое содержание

1. Определение линейного пространства, свойства линейного пространства
2. Базис и размерность линейного пространства
3. Линейные отображения, линейные операторы

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Дайте определение понятию «линейное пространство».
2. Приведите примеры линейных пространств.
3. Перечислите свойства линейного пространства.
4. Что называется линейной комбинацией векторов?
5. Какая система векторов называется линейно зависимой?
6. Какая система векторов называется линейно независимой?
7. Что называется базисом линейного пространства?
8. Разложение вектора по заданному базису.
9. Размерность линейного пространства.
10. Понятие линейного отображения.
11. Линейные операторы.

Раздел 6. Комплексные числа

Краткое содержание

1. Комплексные числа и их представление
2. Операции над комплексными числами

3. Области на комплексной плоскости

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Понятие комплексного числа, действительная и мнимая части комплексного числа.
2. Какие комплексные числа называются сопряжёнными?
3. Какие комплексные числа называются равными?
4. Понятие комплексной плоскости.
5. Изображение комплексного числа на комплексной плоскости.
6. Алгебраическая форма комплексного числа.
7. Тригонометрическая форма комплексного числа.
8. Показательная форма комплексного числа.
9. Переход от одной формы комплексного числа к другой.
10. Операции над комплексными числами: сумма.
11. Операции над комплексными числами: произведение.
12. Операции над комплексными числами: деление.
13. Операции над комплексными числами: возведение в степень.
14. Формула Муавра.
15. Операции над комплексными числами: извлечение корня.
16. Области на комплексной плоскости.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРО

7.1. Рекомендации по выполнению и сдаче/защите индивидуального задания в виде расчетно – аналитической работы.

В ходе изучения дисциплины обучающимся предлагается выполнить в рамках фиксированных видов ВАРО:

- индивидуальное задание в виде расчетно – аналитической работы.

Выполнение задания направлено на формирование умений работать самостоятельно, осмысленно отбирать и оформлять материал, распределять своё рабочее время, работать с различными типами материалов.

Перечень заданий расчетно - аналитической работы для обучающихся очно-заочной формы обучения

ЗАДАНИЕ 1. Вычислить определители:

1.	а) $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 7 \\ 4 & 3 & -5 \\ -6 & -4 & 3 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 0 & -1 & 7 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} 6 & -1 & 1 \\ 2 & 6 & -2 \\ -3 & 3 & 6 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -3 & 4 \\ 2 & 1 & -1 & 2 \\ 6 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 0 & -5 \end{vmatrix}$.
2.	а) $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & -5 & 8 \\ 2 & 1 & -3 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 4 & 3 & 2 \\ 5 & -6 & 7 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$.
3.	а) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & -4 & 7 \\ -3 & 12 & -15 \end{vmatrix}$;	б) $\begin{vmatrix} 12 & 6 & -4 \\ 6 & 4 & 4 \\ 3 & 2 & 8 \end{vmatrix}$;	в) $\begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 6 & -6 & 2 \\ 2 & -1 & 2 \end{vmatrix}$;	г) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 6 & 10 \\ 1 & 4 & 10 & 20 \end{vmatrix}$.

4. а) $\begin{vmatrix} 4 & -2 & 4 \\ 10 & 2 & 12 \\ 1 & 2 & 2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -5 \\ -1 & 4 & 1 \\ 6 & -2 & -7 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & -1 & 3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 4 & 9 & 16 \\ 1 & 8 & 27 & 64 \end{vmatrix}$.

5. а) $\begin{vmatrix} -2 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & -2 \\ 1 & -2 & 1 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 6 & 4 & 2 \\ 7 & 5 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & -4 & -1 \\ -1 & 8 & 3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 3 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 5 & 6 & 0 \\ 0 & 7 & 8 & 0 \end{vmatrix}$.

6. а) $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 2 \\ 4 & 1 & -3 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 6 \\ 2 & -1 & -7 \\ 3 & 5 & -2 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} -1 & 5 & 2 \\ 0 & 8 & 4 \\ 2 & 3 & 8 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 5 & 9 \\ 0 & 0 & 3 & 7 \\ -2 & -4 & -6 & 1 \end{vmatrix}$.

7. а) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \\ 0 & 5 & -1 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 2 & 8 & 5 \\ 8 & 7 & 3 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 2 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & 4 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 3 & 4 \\ 1 & -1 & 7 & 4 \\ 1 & -2 & 5 & 9 \end{vmatrix}$.

8. а) $\begin{vmatrix} 6 & 3 & 0 \\ 4 & 1 & -3 \\ -2 & -3 & 2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ -1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 4 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 \\ -2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -4 & 5 \\ 3 & -5 & 2 & 4 \\ 5 & 4 & 3 & -2 \\ -4 & 2 & 5 & 3 \end{vmatrix}$.

9. а) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 17 & -7 \\ -1 & 13 & 1 \\ 1 & 7 & 1 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 5 & 1 & 2 & 7 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$.

10. а) $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 4 & -3 & 5 \\ 3 & -2 & 8 \\ 1 & -7 & -5 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -4 \\ 4 & 1 & -2 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 0 & 8 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 4 & 4 & 7 & 5 \end{vmatrix}$.

11. а) $\begin{vmatrix} 3 & 4 & -5 \\ 8 & 7 & -2 \\ 2 & -1 & 8 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 5 & 3 & -2 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 0 & 5 & 2 & 0 \\ 8 & 3 & 5 & 4 \\ 7 & 2 & 4 & 1 \\ 0 & 4 & 1 & 0 \end{vmatrix}$.

12. а) $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 5 & 6 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \\ 7 & 4 & 5 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 7 & 1 & 6 \\ 6 & 0 & 5 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 & -1 \\ 2 & 3 & -4 & 4 \\ 3 & 1 & -2 & -2 \\ 1 & -3 & 7 & 6 \end{vmatrix}$.

13. а) $\begin{vmatrix} 1 & 5 & 25 \\ 1 & 7 & 49 \\ 1 & 8 & 64 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 4 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 5 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 2 \\ -2 & 2 & 2 & 2 \\ -2 & -2 & 3 & 2 \\ -2 & -2 & -2 & 4 \end{vmatrix}$.

14. а) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 4 & 5 & 9 \\ 16 & 25 & 81 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & -4 & 5 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ -1 & 2 & 5 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 3 \\ -1 & 2 & 1 & 3 \end{vmatrix}$.

15. а) $\begin{vmatrix} -2 & -3 & 5 \\ 1 & 2 & -3 \\ 3 & -1 & -2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -2 & 3 & 5 \\ 5 & 3 & 4 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 5 \\ -7 & 1 & 0 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & -2 & 3 \\ 4 & 2 & 0 & 5 \\ -3 & 4 & 8 & 0 \end{vmatrix}$.

16. а) $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & -4 \\ 2 & 1 & 1 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 5 & 7 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \\ -1 & 4 & 1 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 5 \\ -2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 6 & -1 \\ 2 & 3 & -7 & 4 \\ 3 & 1 & 9 & -2 \\ 1 & -3 & -7 & 6 \end{vmatrix}$.

17. а) $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 7 \\ 4 & 3 & -5 \\ -6 & -4 & 3 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 0 & -1 & 7 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 6 & -1 & 1 \\ 2 & 6 & -2 \\ -3 & 3 & 6 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -3 & 4 \\ 2 & 1 & -1 & 2 \\ 6 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 0 & -5 \end{vmatrix}$.

18. а) $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & -5 & 8 \\ 2 & 1 & -3 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 4 & 3 & 2 \\ 5 & -6 & 7 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$.

19. а) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & -4 & 7 \\ -3 & 12 & -15 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 12 & 6 & -4 \\ 6 & 4 & 4 \\ 3 & 2 & 8 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 6 & -6 & 2 \\ 2 & -1 & 2 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 6 & 10 \\ 1 & 4 & 10 & 20 \end{vmatrix}$.

20. а) $\begin{vmatrix} 4 & -2 & 4 \\ 10 & 2 & 12 \\ 1 & 2 & 2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -5 \\ -1 & 4 & 1 \\ 6 & -2 & -7 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & -1 & 3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 4 & 9 & 16 \\ 1 & 8 & 27 & 64 \end{vmatrix}$.

21. а) $\begin{vmatrix} -2 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & -2 \\ 1 & -2 & 1 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 6 & 4 & 2 \\ 7 & 5 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & -4 & -1 \\ -1 & 8 & 3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 3 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 5 & 6 & 0 \\ 0 & 7 & 8 & 0 \end{vmatrix}$.

22. а) $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 2 \\ 4 & 1 & -3 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 6 \\ 2 & -1 & -7 \\ 3 & 5 & -2 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} -1 & 5 & 2 \\ 0 & 8 & 4 \\ 2 & 3 & 8 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 5 & 9 \\ 0 & 0 & 3 & 7 \\ -2 & -4 & -6 & 1 \end{vmatrix}$.

23. а) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \\ 0 & 5 & -1 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 2 & 8 & 5 \\ 8 & 7 & 3 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 2 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & 4 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 3 & 4 \\ 1 & -1 & 7 & 4 \\ 1 & -2 & 5 & 9 \end{vmatrix}$.

24. а) $\begin{vmatrix} 6 & 3 & 0 \\ 4 & 1 & -3 \\ -2 & -3 & 2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ -1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 4 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 \\ -2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -4 & 5 \\ 3 & -5 & 2 & 4 \\ 5 & 4 & 3 & -2 \\ -4 & 2 & 5 & 3 \end{vmatrix}$.

25. а) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 17 & -7 \\ -1 & 13 & 1 \\ 1 & 7 & 1 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 5 & 1 & 2 & 7 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$.

26. а) $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 4 & -3 & 5 \\ 3 & -2 & 8 \\ 1 & -7 & -5 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -4 \\ 4 & 1 & -2 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 0 & 8 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 4 & 4 & 7 & 5 \end{vmatrix}$.

27. а) $\begin{vmatrix} 3 & 4 & -5 \\ 8 & 7 & -2 \\ 2 & -1 & 8 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 5 & 3 & -2 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 0 & 5 & 2 & 0 \\ 8 & 3 & 5 & 4 \\ 7 & 2 & 4 & 1 \\ 0 & 4 & 1 & 0 \end{vmatrix}$.

28. а) $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 5 & 6 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \\ 7 & 4 & 5 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 7 & 1 & 6 \\ 6 & 0 & 5 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 & -1 \\ 2 & 3 & -4 & 4 \\ 3 & 1 & -2 & -2 \\ 1 & -3 & 7 & 6 \end{vmatrix}$.

29. а) $\begin{vmatrix} 1 & 5 & 25 \\ 1 & 7 & 49 \\ 1 & 8 & 64 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 4 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 5 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 2 \\ -2 & 2 & 2 & 2 \\ -2 & -2 & 3 & 2 \\ -2 & -2 & -2 & 4 \end{vmatrix}$.

30. а) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 4 & 5 & 9 \\ 16 & 25 & 81 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & -4 & 5 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ -1 & 2 & 5 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 3 \\ -1 & 2 & 1 & 3 \end{vmatrix}$.

ЗАДАНИЕ 2. Умножить матрицы:

1. а) $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 5 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 9 \end{pmatrix}$.

2. а) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & -6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 9 & -6 \\ 6 & -4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 5 & 8 & -4 \\ 6 & 9 & -5 \\ 4 & 7 & -3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 4 & -1 & 3 \\ 9 & 6 & 5 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$.

3. а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 5 & -1 & -1 \\ 3 & 6 & 7 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 1 & 4 & -1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$. б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}$;

4. а) $\begin{pmatrix}1&2\\3&4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}5&6\\7&8\end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix}0&2&-1\\-2&-1&2\\3&-2&-1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4&3&2\\3&2&1\\1&3&5\end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix}3&0&1\\1&-2&-1\\2&0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&0\\5&1\\2&-3\end{pmatrix}$.

5. а) $\begin{pmatrix}1&2\\8&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-4&2\\5&0\end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix}1&2&2\\2&1&2\\1&2&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4&1&1\\-4&2&0\\1&2&1\end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix}1&2&1\\3&1&2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2&-1\\1&3\\0&1\end{pmatrix}$.

6. а) $\begin{pmatrix}1&2\\-4&8\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4&1\\1&2\end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix}1&-2&-1\\3&1&2\\1&2&2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-2&2&-3\\-4&3&-5\\5&-4&7\end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix}2&-1\\1&3\\0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&2&1\\3&1&2\end{pmatrix}$.

7. а) $\begin{pmatrix}1&-1\\2&5\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-3&0\\4&1\end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix}-2&2&-3\\-4&3&-5\\5&-4&7\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&-2&-1\\3&1&2\\1&2&2\end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix}1&2&3\\4&5&6\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&1&1\\1&2&4\\1&3&9\end{pmatrix}$.

8. а) $\begin{pmatrix}2&3\\8&-1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&1\\2&3\end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix}4&1&1\\-4&2&0\\1&2&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&2&2\\2&1&2\\1&2&3\end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix}1&2&-1\\3&0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0&3\\-1&2\\1&-2\end{pmatrix}$.

9. а) $\begin{pmatrix}2&5\\1&0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}3&-7\\1&4\end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix}1&1&1\\5&4&3\\10&5&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}11&-4&1\\-25&9&-2\\15&-5&1\end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix}0&3\\-1&2\\1&-2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&2&-1\\3&0&1\end{pmatrix}$.

10. а) $\begin{pmatrix}1&2\\0&7\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-3&4\\5&8\end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix}11&-4&1\\-25&9&-2\\15&-5&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&1&1\\5&4&3\\10&5&1\end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix}1&2&3\\4&5&6\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&1&1\\1&2&4\\1&3&9\end{pmatrix}$.

11. а) $\begin{pmatrix}1&2\\0&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4&3\\2&1\end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix}1&2&3\\-1&1&2\\3&2&-1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4&1&2\\0&-1&1\\1&2&1\end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix}1&1&1\\1&2&3\\1&4&9\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&4\\2&5\\3&6\end{pmatrix}$.

12. а) $\begin{pmatrix}2&1\\0&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-1&2\\3&5\end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix}1&-2&-1\\3&1&2\\1&2&2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-2&2&-3\\-4&3&-5\\5&-4&7\end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix}1&2&-1\\0&3&4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&2&0\\1&2&1\\1&2&3\end{pmatrix}$.

13. а) $\begin{pmatrix}-1&0\\4&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2&5\\7&1\end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix}0&2&-1\\-2&-1&2\\3&-2&-1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4&3&2\\3&2&1\\1&3&5\end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix}1&2\\0&3\\2&4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&2&-1\\1&3&0\end{pmatrix}$.

14. а) $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ -3 & 2 & 0 \\ 4 & -3 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 4 \\ -1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 2 & 0 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 3 \\ 1 & 7 \end{pmatrix}$.

15. а) $\begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 2 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 7 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$.

16. а) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & -1 & -1 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 5 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$.

17. а) $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 5 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 9 \end{pmatrix}$.

18. а) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & -6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 9 & -6 \\ 6 & -4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 5 & 8 & -4 \\ 6 & 9 & -5 \\ 4 & 7 & -3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 4 & -1 & 3 \\ 9 & 6 & 5 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$.

19. а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 5 & -1 & -1 \\ 3 & 6 & 7 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 1 & 4 & -1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$. б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}$;

20. а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 2 \\ 3 & -2 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & -1 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 5 & 1 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$.

21. а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -4 & 2 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

22. а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 8 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -2 & 2 & -3 \\ -4 & 3 & -5 \\ 5 & -4 & 7 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.

23. а) $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -3 & 0 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} -2 & 2 & -3 \\ -4 & 3 & -5 \\ 5 & -4 & 7 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 9 \end{pmatrix}$.

24.	а) $\begin{pmatrix}2 & 3\\ 8 & -1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0 & 1\\ 2 & 3\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}4 & 1 & 1\\ -4 & 2 & 0\\ 1 & 2 & 1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & 2 & 2\\ 2 & 1 & 2\\ 1 & 2 & 3\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1 & 2 & -1\\ 3 & 0 & 1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0 & 3\\ -1 & 2\\ 1 & -2\end{pmatrix}$.
25.	а) $\begin{pmatrix}2 & 5\\ 1 & 0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}3 & -7\\ 1 & 4\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1 & 1 & 1\\ 5 & 4 & 3\\ 10 & 5 & 1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}11 & -4 & 1\\ -25 & 9 & -2\\ 15 & -5 & 1\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}0 & 3\\ -1 & 2\\ 1 & -2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & 2 & -1\\ 3 & 0 & 1\end{pmatrix}$.
26.	а) $\begin{pmatrix}1 & 2\\ 0 & 7\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-3 & 4\\ 5 & 8\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}11 & -4 & 1\\ -25 & 9 & -2\\ 15 & -5 & 1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & 1 & 1\\ 5 & 4 & 3\\ 10 & 5 & 1\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1 & 2 & 3\\ 4 & 5 & 6\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & 1 & 1\\ 1 & 2 & 4\\ 1 & 3 & 9\end{pmatrix}$.
27.	а) $\begin{pmatrix}1 & 2\\ 0 & 3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4 & 3\\ 2 & 1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1 & 2 & 3\\ -1 & 1 & 2\\ 3 & 2 & -1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4 & 1 & 2\\ 0 & -1 & 1\\ 1 & 2 & 1\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1 & 1 & 1\\ 1 & 2 & 3\\ 1 & 4 & 9\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & 4\\ 2 & 5\\ 3 & 6\end{pmatrix}$.
28.	а) $\begin{pmatrix}2 & 1\\ 0 & 3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-1 & 2\\ 3 & 5\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1 & -2 & -1\\ 3 & 1 & 2\\ 1 & 2 & 2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-2 & 2 & -3\\ -4 & 3 & -5\\ 5 & -4 & 7\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1 & 2 & -1\\ 0 & 3 & 4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & 2 & 0\\ 1 & 2 & 1\\ 1 & 2 & 3\end{pmatrix}$.
29.	а) $\begin{pmatrix}-1 & 0\\ 4 & 3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2 & 5\\ 7 & 1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}0 & 2 & -1\\ -2 & -1 & 2\\ 3 & -2 & -1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4 & 3 & 2\\ 3 & 2 & 1\\ 1 & 3 & 5\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1 & 2\\ 0 & 3\\ 2 & 4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & 2 & -1\\ 1 & 3 & 0\end{pmatrix}$.
30.	а) $\begin{pmatrix}-2 & 0\\ 4 & 1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2 & 5\\ 3 & 1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1 & 3 & 2\\ -3 & 2 & 0\\ 4 & -3 & 5\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2 & 2 & 3\\ 0 & 1 & 4\\ -1 & 1 & 0\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1 & 3 & -1\\ 2 & 0 & 5\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & 2\\ 1 & 3\\ 1 & 7\end{pmatrix}$.

ЗАДАНИЕ 3. Найти обратные матрицы для матриц:

1.	а) $\begin{pmatrix}1 & 3\\ 0 & 2\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1 & 1 & 1\\ 2 & -1 & 1\\ 1 & -1 & 2\end{pmatrix}$.	**2.**	а) $\begin{pmatrix}3 & -2\\ 5 & -4\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1 & 1 & 1\\ 5 & 4 & 3\\ 10 & 5 & 1\end{pmatrix}$.
3.	а) $\begin{pmatrix}7 & 2\\ 3 & 1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1 & 2 & 3\\ -1 & 1 & 2\\ 3 & 2 & -1\end{pmatrix}$.	**4.**	а) $\begin{pmatrix}0 & 2\\ -1 & 0\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1 & 2 & 1\\ 2 & 1 & -1\\ 1 & 3 & -1\end{pmatrix}$.
5.	а) $\begin{pmatrix}7 & 2\\ 3 & 1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}0 & 1 & 3\\ 2 & 0 & -1\\ 4 & 1 & 0\end{pmatrix}$.	**6.**	а) $\begin{pmatrix}7 & 2\\ 3 & 1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1 & 2 & 1\\ 2 & 1 & -1\\ 1 & 3 & -1\end{pmatrix}$.

7.	а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & -1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.	**8.** а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 2 & 8 & 9 \end{pmatrix}$.
9.	а) $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$.	**10.** а) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 3 \\ 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}$.
11.	а) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 5 & 3 & -6 \\ -1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$.	**12.** а) $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.
13.	а) $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 4 & 5 & -5 \\ 1 & 2 & 2 \\ 5 & 7 & -2 \end{pmatrix}$.	**14.** а) $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$.
15.	а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix}$.	**16.** а) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix}$.
17.	а) $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$.	**18.** а) $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 3 \\ 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}$.
19.	а) $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & -1 \end{pmatrix}$.	**20.** а) $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & 3 & -1 \end{pmatrix}$.
21.	а) $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$.	**22.** а) $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & 3 & -1 \end{pmatrix}$.
23.	а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & -1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.	**24.** а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 2 & 8 & 9 \end{pmatrix}$.
25.	а) $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$.	**26.** а) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 3 \\ 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}$.

27. а) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 5 & 3 & -6 \\ -1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$.	**28.** а) $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.
29. а) $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 4 & 5 & -5 \\ 1 & 2 & 2 \\ 5 & 7 & -2 \end{pmatrix}$.	**30.** а) $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$.

ЗАДАНИЕ 4. Найти ранг матрицы двумя способами:

1. $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & -2 \\ 4 & -2 & 5 & 1 \\ 2 & -1 & 1 & 8 \end{pmatrix}$.	**2.** $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & -2 \\ 2 & -4 & 5 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & 8 \end{pmatrix}$.	**3.** $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 4 & 0 \\ -4 & 0 & 6 & 0 \end{pmatrix}$.
4. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -1 & 3 \\ 2 & 5 & 1 & 11 \end{pmatrix}$.	**5.** $\begin{pmatrix} 2 & -4 & 1 \\ 1 & -5 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 5 & -5 \end{pmatrix}$.	**6.** $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 \\ -2 & -4 & -6 & 2 \\ 3 & 6 & 9 & -3 \end{pmatrix}$.
7. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 5 & 6 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$.	**8.** $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -1 & 3 \\ 2 & 5 & 1 & 11 \end{pmatrix}$.	**9.** $\begin{pmatrix} 2 & -4 & 1 \\ 1 & -5 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 5 & -5 \end{pmatrix}$.
10. $\begin{pmatrix} 1 & 3 & -5 & 0 \\ 2 & 4 & 7 & 1 \\ 3 & 7 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.	**11.** $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -1 & 3 \\ 2 & 5 & 1 & 11 \end{pmatrix}$.	**12.** $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & 5 & 1 & 5 \\ 3 & 8 & 1 & 9 \end{pmatrix}$.
13. $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 & -2 & 2 \\ 0 & 9 & 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}$.	**14.** $\begin{pmatrix} 1 & -3 & -5 & 0 \\ 3 & -1 & 3 & 2 \\ 5 & -3 & 2 & 3 \end{pmatrix}$.	**15.** $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 & -3 \\ 4 & 0 & 1 & -7 \\ 0 & 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}$.
16. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & -2 \\ 3 & 4 & -1 & 2 \\ 4 & 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$.	**17.** $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & -2 \\ 4 & -2 & 5 & 1 \\ 2 & -1 & 1 & 8 \end{pmatrix}$.	**18.** $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & -2 \\ 2 & -4 & 5 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & 8 \end{pmatrix}$.
19. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 4 & 0 \\ -4 & 0 & 6 & 0 \end{pmatrix}$.	**20.** $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -1 & 3 \\ 2 & 5 & 1 & 11 \end{pmatrix}$.	**21.** $\begin{pmatrix} 2 & -4 & 1 \\ 1 & -5 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 5 & -5 \end{pmatrix}$.

22. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 \\ -2 & -4 & -6 & 2 \\ 3 & 6 & 9 & -3 \end{pmatrix}$.	**23.** $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 5 & 6 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$.	**24.** $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -1 & 3 \\ 2 & 5 & 1 & 11 \end{pmatrix}$.
25. $\begin{pmatrix} 2 & -4 & 1 \\ 1 & -5 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 5 & -5 \end{pmatrix}$.	**26.** $\begin{pmatrix} 1 & 3 & -5 & 0 \\ 2 & 4 & 7 & 1 \\ 3 & 7 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.	**27.** $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -1 & 3 \\ 2 & 5 & 1 & 11 \end{pmatrix}$.
28. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & 5 & 1 & 5 \\ 3 & 8 & 1 & 9 \end{pmatrix}$.	**29.** $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 & -2 & 2 \\ 0 & 9 & 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}$.	**30.** $\begin{pmatrix} 1 & -3 & -5 & 0 \\ 3 & -1 & 3 & 2 \\ 5 & -3 & 2 & 3 \end{pmatrix}$.

ЗАДАНИЕ 5. Решить системы матричным способом и по формулам Крамера:

1.	а) $\begin{cases} x-2y-z=-5 \\ x+2y-2z=2 \\ 3x+y-4z=-2 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x-2y+z=-2 \\ x+2y+2z=1 \\ 3x+y+4z=0 \end{cases}$.
2.	а) $\begin{cases} 2x+y-z=7 \\ 2x-2y+3z=3 \\ x-y-z=4 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x-2y+3z=6 \\ 3x-2y+4z=7 \\ 3x+2y-3z=4 \end{cases}$.
3.	а) $\begin{cases} 2x+2y-3z=-4 \\ x+2y+z=5 \\ 3x+z=-1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+3y-z=-2 \\ 2x+2y-z=1 \\ 2x+3y+3z=4 \end{cases}$.
4.	а) $\begin{cases} 2x-y+z=4 \\ x+3y-z=7 \\ 3x-y-4z=12 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 3x+4y=5 \\ x-y-z=-1 \\ x+3y-z=3 \end{cases}$.
5.	а) $\begin{cases} x+3y+3z=11 \\ x-2y+3z=1 \\ 3x+3y-z=1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 3x-2z=11 \\ 2x-2y+3z=3 \\ x-y+4z=-1 \end{cases}$.
6.	а) $\begin{cases} 2x+y+3z=3 \\ 4x+2y+5z=5 \\ 3x+4y+7z=2 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+3y+2z=4 \\ 2x+6y+z=2 \\ 4x+8y-z=2 \end{cases}$.

7.	а) $\begin{cases} 2x+4y+z=4 \\ 3x+6y+2z=4 \\ 4x-y-3z=1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+2y+3z=6 \\ 4x+y+4z=9 \\ 3x+5y+2z=10 \end{cases}$.
8.	а) $\begin{cases} 3x-3y+2z=2 \\ 4x-5y+2z=1 \\ 5x-6y+4z=3 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 3x+2y-4z=8 \\ 2x+4y-5z=11 \\ 4x-3y+2z=1 \end{cases}$.
9.	а) $\begin{cases} 2x-y+z=2 \\ 3x+2y+2z=-2 \\ x-2y+z=1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+2y+3z=5 \\ 2x-y-z=1 \\ x+3y+4z=6 \end{cases}$.
10.	а) $\begin{cases} 2x-3y+z=2 \\ x+5y-4z=-5 \\ 4x+y-3z=-4 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x-4y+3z=1 \\ x-2y+4z=3 \\ 3x-y+5z=2 \end{cases}$.
11.	а) $\begin{cases} x+2y+3z=7 \\ x-3y+2z=5 \\ x+y+z=3 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+y-2z=-3 \\ 5x-2y+7z=22 \\ 2x-5y+4z=4 \end{cases}$.
12.	а) $\begin{cases} x+2y-3z=0 \\ 2x-y+4z=5 \\ 3x+y-z=2 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+2y+3z=2 \\ x-y+z=0 \\ x+3y-z=-2 \end{cases}$.
13.	а) $\begin{cases} x+2y+z=4 \\ 3x-5y+3z=1 \\ 2x+7y-z=8 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x+y+2z=6 \\ 3x-z=0 \\ x+y+z=2 \end{cases}$.
14.	а) $\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x-y+z=3 \\ x-y+2z=5 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x+3y-z=-3 \\ 4x+y+3z=9 \\ x+y+z=2 \end{cases}$.
15.	а) $\begin{cases} x+2y-z=2 \\ 2x-3y+2z=2 \\ 3x+y+z=8 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x-4y+z=3 \\ x-5y+3z=-1 \\ x-y+z=1 \end{cases}$.

16.	а) $\begin{cases} x+y-z=0 \\ 2x-y+z=3; \\ x-y+2z=5 \end{cases}$	б) $\begin{cases} 2x+y+z=2 \\ 5x+y+3z=14. \\ 2x+y+2z=5 \end{cases}$
17.	а) $\begin{cases} x-2y-z=-5 \\ x+2y-2z=2 \\ 3x+y-4z=-2 \end{cases};$	б) $\begin{cases} x-2y+z=-2 \\ x+2y+2z=1. \\ 3x+y+4z=0 \end{cases}$
18.	а) $\begin{cases} 2x+y-z=7 \\ 2x-2y+3z=3; \\ x-y-z=4 \end{cases}$	б) $\begin{cases} 2x-2y+3z=6 \\ 3x-2y+4z=7. \\ 3x+2y-3z=4 \end{cases}$
19.	а) $\begin{cases} 2x+2y-3z=-4 \\ x+2y+z=5 \\ 3x+z=-1 \end{cases};$	б) $\begin{cases} x+3y-z=-2 \\ 2x+2y-z=1 \\ 2x+3y+3z=4 \end{cases}.$
20.	а) $\begin{cases} 2x-y+z=4 \\ x+3y-z=7 \\ 3x-y-4z=12 \end{cases};$	б) $\begin{cases} 3x+4y=5 \\ x-y-z=-1. \\ x+3y-z=3 \end{cases}$
21.	а) $\begin{cases} x+3y+3z=11 \\ x-2y+3z=1 \\ 3x+3y-z=1 \end{cases};$	б) $\begin{cases} 3x-2z=11 \\ 2x-2y+3z=3. \\ x-y+4z=-1 \end{cases}$
22.	а) $\begin{cases} 2x+y+3z=3 \\ 4x+2y+5z=5; \\ 3x+4y+7z=2 \end{cases}$	б) $\begin{cases} x+3y+2z=4 \\ 2x+6y+z=2. \\ 4x+8y-z=2 \end{cases}$
23.	а) $\begin{cases} 2x+4y+z=4 \\ 3x+6y+2z=4; \\ 4x-y-3z=1 \end{cases}$	б) $\begin{cases} x+2y+3z=6 \\ 4x+y+4z=9 \\ 3x+5y+2z=10 \end{cases}.$
24.	а) $\begin{cases} 3x-3y+2z=2 \\ 4x-5y+2z=1; \\ 5x-6y+4z=3 \end{cases}$	б) $\begin{cases} 3x+2y-4z=8 \\ 2x+4y-5z=11. \\ 4x-3y+2z=1 \end{cases}$

25.	а) $\begin{cases} 2x-y+z=2 \\ 3x+2y+2z=-2 \\ x-2y+z=1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+2y+3z=5 \\ 2x-y-z=1 \\ x+3y+4z=6 \end{cases}$.
26.	а) $\begin{cases} 2x-3y+z=2 \\ x+5y-4z=-5 \\ 4x+y-3z=-4 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x-4y+3z=1 \\ x-2y+4z=3 \\ 3x-y+5z=2 \end{cases}$.
27.	а) $\begin{cases} x+2y+3z=7 \\ x-3y+2z=5 \\ x+y+z=3 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+y-2z=-3 \\ 5x-2y+7z=22 \\ 2x-5y+4z=4 \end{cases}$.
28.	а) $\begin{cases} x+2y-3z=0 \\ 2x-y+4z=5 \\ 3x+y-z=2 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+2y+3z=2 \\ x-y+z=0 \\ x+3y-z=-2 \end{cases}$.
29.	а) $\begin{cases} x+2y+z=4 \\ 3x-5y+3z=1 \\ 2x+7y-z=8 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x+y+2z=6 \\ 3x-z=0 \\ x+y+z=2 \end{cases}$.
30.	а) $\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x-y+z=3 \\ x-y+2z=5 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x+3y-z=-3 \\ 4x+y+3z=9 \\ x+y+z=2 \end{cases}$.

ЗАДАНИЕ 6. Решить системы методом Гаусса:

1.	а) $\begin{cases} x+y-z=3 \\ x+y+z=1 \\ x+y=2 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x-2y-3z=-3 \\ x+3y-5z=0 \\ -x+4y+z=3 \\ 3x+y-13z=-6 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} x+y-z=3 \\ x+y+z=1 \\ x+y=1 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} 2x+7y+3z+t=6 \\ 3x+5y+2z+2t=4 \\ 9x+4y+z+7t=2 \end{cases}$.
2.	а) $\begin{cases} x+y+z=2 \\ 2x-3y+4z=3 \\ 4x-11y+10z=5 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x-3y+5z+7t=1 \\ 4x-6y+2z+3t=2 \\ 2x-3y-11z-15t=1 \end{cases}$;

	в) $\begin{cases} x+2y+3z=1 \\ 2x+4y+6z=3; \\ 3x+6y+9z=2 \end{cases}$	г) $\begin{cases} 2x+5y-8z=8 \\ 4x+3y-9z=9 \\ 2x+3y-5z=7 \\ x+8y-7z=12 \end{cases};$
3.	а) $\begin{cases} x+2y+3z=1 \\ 2x+4y+6z=2; \\ 3x+6y+9z=3 \end{cases}$	б) $\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x-y+z=3 \\ x-y+2z=5 \\ 3x-6y+5z=6 \end{cases};$
	в) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+4y+6z=3; \\ 3x+y-z=1 \end{cases}$	г) $\begin{cases} x+2y+3z-t=1 \\ 3x+2y+z-t=1. \\ 5x+5y+2z=2 \end{cases}$
4.	а) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+y-z=3 \\ 3x+3y+2z=7 \end{cases};$	б) $\begin{cases} 3x+4y+z+2t=3 \\ 6x+8y+2z+5t=7 \\ 9x+12y+3z+10t=13 \end{cases};$
	в) $\begin{cases} x-y+z=1 \\ x+y-z=2 \\ 5x+y-z=7 \end{cases};$	г) $\begin{cases} 2x+y+z=2 \\ x+3y+z=5 \\ x+y+5z=-7 \\ 2x+3y-3z=14 \end{cases}.$
5.	а) $\begin{cases} x-2y+z=4 \\ 2x+3y-z=3; \\ 4x-y+z=11 \end{cases}$	б) $\begin{cases} x+2y+3z=2 \\ x-y+z=0 \\ x+3y-z=-2 \\ 3x+4y+3z=0 \end{cases};$
	в) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+y-z=3 \\ 3x+3y+2z=10 \end{cases};$	г) $\begin{cases} x+2y+3z+4t=5 \\ x-y+z-t=1 \end{cases}.$
6.	а) $\begin{cases} x-2y-3z=-3 \\ x+3y-5z=0 \\ 3x+y-13z=-6 \end{cases};$	б) $\begin{cases} 3x-2y+5z+4t=2 \\ 6x-4y+4z+3t=3; \\ 9x-6y+3z+2t=4 \end{cases}$

	в) $\begin{cases} 2x+y-z=1 \\ x-3y+4z=2 \\ 11x-12y+17z=3 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} 2x+5y-8z=8 \\ 4x+3y-9z=9 \\ 2x+3y-5z=7 \\ x+8y-7z=12 \end{cases}$.
7.	а) $\begin{cases} x+2y-6z=5 \\ 2x-y+3z=-7 \\ 5x+5y-15z=8 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x-y+z=3 \\ x-y+2z=5 \\ 3x-6y+5z=6 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} 2x-y+3z=9 \\ 3x-5y+z=-4 \\ 4x-7y+z=5 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} x+2y+3z+4t=5 \\ x-y+z-t=1 \end{cases}$.
8.	а) $\begin{cases} x+y+z=2 \\ 2x-3y+4z=3 \\ 4x-11y+10z=5 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 11x+17y+6z-39u=1 \\ 2x-3y-5z-u=0 \\ x+32y+31z-34u=1 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} 3x-5y+2z+4t=2 \\ 7x-4y+3t=5 \\ 5x+7y-4z-6t=3 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} 2x+y-z=0 \\ x-y-3z=13 \\ 3x-2y+4z=-15 \\ x-2y+z=-1 \end{cases}$.
9.	а) $\begin{cases} x-2y+z=3 \\ x+3y-z=1 \\ 3x+4y-z=5 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x-2y+z+t=1 \\ x-2y+z-t=-1 \\ x-2y+z+5t=5 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} 3x-5y+2z+4t=2 \\ 7x-4y+z+3t=5 \\ 5x+7y-4z-6t=3 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} x-y-3z=13 \\ 2x+y-z=0 \\ 3x-2y+4z=-15 \\ x-2y+z=-1 \end{cases}$.
10.	а) $\begin{cases} 2x-y+3z=-7 \\ x+2y-6z=-1 \\ -x+5y-15z=8 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x+y+z=2 \\ x+3y+z=5 \\ x+y+5z=-7 \\ 2x+3y-3z=14 \end{cases}$;

	в) $\begin{cases} x-3y+2z=5 \\ 3x-y+4z=7 \\ 5x-7y+8z=1 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} 2x-y+3z-7t=5 \\ 6x-3y+z-4t=7 \\ 4x-2y+14z-31t=18 \end{cases}$.
11.	а) $\begin{cases} x-2y+3z=1 \\ 3x+2y-4z=2 \\ 5x-2y+2z=4 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x+5y-8z=8 \\ 4x+3y-9z=9 \\ 2x+3y-5z=7 \\ x+8y-7z=12 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} x+y+z=1 \\ x-11y+4z=13 \\ 2x-10y+5z=1 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} 9x-3y+5z+6t=4 \\ 6x-2y+3z+t=5 \\ 3x-y+3z+14t=-8 \end{cases}$.
12.	а) $\begin{cases} x+2y+3z=7 \\ x-3y+2z=5 \\ 2x-y+5z=12 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x-7y+6z=4 \\ x+12y-11z=-7 \\ 3x-2y+z=1 \\ 8x+y-3z=-1 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} x-3y+4z=1 \\ 2x-y-z=-6 \\ 3x-4y+3z=0 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} x+3y+2z=4 \\ 2x+6y+z=2 \\ 4x+8y-z=2 \\ 3x+9y+3z=6 \end{cases}$.
13.	а) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+y-z=3 \\ 3x+3y+2z=7 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 3x-2y+5z+4t=2 \\ 6x-4y+4z+3t=3 \\ 9x-6y+3z+2t=4 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} x+2y-2z=5 \\ 2x-y-3z=4 \\ 3x+y-5z=1 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} x+2y+3z=2 \\ x-y+z=0 \\ x+3y-z=-2 \\ 3x+4y+3z=0 \end{cases}$.
14.	а) $\begin{cases} 3x+2y+z=-1 \\ 7x+6y+5z=5 \\ 5x+4y+3z=2 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x-3y+5z+7t=1 \\ 4x-6y+2z+3t=2 \\ 2x-3y-11z-15t=1 \end{cases}$;

	в) $\begin{cases} x-y+3z=0 \\ 2x-7y+5z=1; \\ 3x-8y+8z=5 \end{cases}$	г) $\begin{cases} x+2y+3z+4t=5 \\ x-y+z-t=1 \end{cases}$.
15.	а) $\begin{cases} x+2y+3z=7 \\ x-3y+2z=5 \\ 2x-y+5z=12 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+2y+3z-t=1 \\ 3x+2y+z-t=1; \\ 5x+5y+2z=2 \end{cases}$
	в) $\begin{cases} x+2y+2z=1 \\ 2x-y+2z=-1; \\ 3x+y+4z=1 \end{cases}$	г) $\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x-y+z=3 \\ x-y+2z=5 \\ 3x-6y+5z=6 \end{cases}$.
16.	а) $\begin{cases} x-2y+z=3 \\ x+3y-z=1 \\ 3x+4y-z=5 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x+y+z=2 \\ x+3y+z=5 \\ x+y+5z=-7 \\ 2x+3y-3z=14 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} x+2y-2z=2 \\ 2x-y-2z=-4; \\ 3x+y-4z=1 \end{cases}$	г) $\begin{cases} 9x-3y+5z+6t=4 \\ 6x-2y+3z+t=5 \\ 3x-y+3z+14t=-8 \end{cases}$.
17.	а) $\begin{cases} x+y-z=3 \\ x+y+z=1; \\ x+y=2 \end{cases}$	б) $\begin{cases} x-2y-3z=-3 \\ x+3y-5z=0 \\ -x+4y+z=3 \\ 3x+y-13z=-6 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} x+y-z=3 \\ x+y+z=1; \\ x+y=1 \end{cases}$	г) $\begin{cases} 2x+7y+3z+t=6 \\ 3x+5y+2z+2t=4. \\ 9x+4y+z+7t=2 \end{cases}$
18.	а) $\begin{cases} x+y+z=2 \\ 2x-3y+4z=3 \\ 4x-11y+10z=5 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x-3y+5z+7t=1 \\ 4x-6y+2z+3t=2 \\ 2x-3y-11z-15t=1 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} x+2y+3z=1 \\ 2x+4y+6z=3; \\ 3x+6y+9z=2 \end{cases}$	г) $\begin{cases} 2x+5y-8z=8 \\ 4x+3y-9z=9 \\ 2x+3y-5z=7 \\ x+8y-7z=12 \end{cases}$;

19.

а) $\begin{cases} x+2y+3z=1 \\ 2x+4y+6z=2 \\ 3x+6y+9z=3 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x-y+z=3 \\ x-y+2z=5 \\ 3x-6y+5z=6 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+4y+6z=3 \\ 3x+y-z=1 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} x+2y+3z-t=1 \\ 3x+2y+z-t=1 \\ 5x+5y+2z=2 \end{cases}$.

20.

а) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+y-z=3 \\ 3x+3y+2z=7 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} 3x+4y+z+2t=3 \\ 6x+8y+2z+5t=7 \\ 9x+12y+3z+10t=13 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} x-y+z=1 \\ x+y-z=2 \\ 5x+y-z=7 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} 2x+y+z=2 \\ x+3y+z=5 \\ x+y+5z=-7 \\ 2x+3y-3z=14 \end{cases}$.

21.

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

б) $\begin{cases} x+2y+3z=2 \\ x-y+z=0 \\ x+3y-z=-2 \\ 3x+4y+3z=0 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+y-z=3 \\ 3x+3y+2z=10 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} x+2y+3z+4t=5 \\ x-y+z-t=1 \end{cases}$.

22.

а) $\begin{cases} x-2y-3z=-3 \\ x+3y-5z=0 \\ 3x+y-13z=-6 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} 3x-2y+5z+4t=2 \\ 6x-4y+4z+3t=3 \\ 9x-6y+3z+2t=4 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} 2x+y-z=1 \\ x-3y+4z=2 \\ 11x-12y+17z=3 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} 2x+5y-8z=8 \\ 4x+3y-9z=9 \\ 2x+3y-5z=7 \\ x+8y-7z=12 \end{cases}$.

23.

а) $\begin{cases} x+2y-6z=5 \\ 2x-y+3z=-7 \\ 5x+5y-15z=8 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x-y+z=3 \\ x-y+2z=5 \\ 3x-6y+5z=6 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} 2x-y+3z=9 \\ 3x-5y+z=-4 \\ 4x-7y+z=5 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} x+2y+3z+4t=5 \\ x-y+z-t=1 \end{cases}$.

24.

а) $\begin{cases} x+y+z=2 \\ 2x-3y+4z=3 \\ 4x-11y+10z=5 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} 11x+17y+6z-39u=1 \\ 2x-3y-5z-u=0 \\ x+32y+31z-34u=1 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} 3x-5y+2z+4t=2 \\ 7x-4y+3t=5 \\ 5x+7y-4z-6t=3 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} 2x+y-z=0 \\ x-y-3z=13 \\ 3x-2y+4z=-15 \\ x-2y+z=-1 \end{cases}$.

25.

а) $\begin{cases} x-2y+z=3 \\ x+3y-z=1 \\ 3x+4y-z=5 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} x-2y+z+t=1 \\ x-2y+z-t=-1 \\ x-2y+z+5t=5 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} 3x-5y+2z+4t=2 \\ 7x-4y+z+3t=5 \\ 5x+7y-4z-6t=3 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} x-y-3z=13 \\ 2x+y-z=0 \\ 3x-2y+4z=-15 \\ x-2y+z=-1 \end{cases}$.

26.

а) $\begin{cases} 2x-y+3z=-7 \\ x+2y-6z=-1 \\ -x+5y-15z=8 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} 2x+y+z=2 \\ x+3y+z=5 \\ x+y+5z=-7 \\ 2x+3y-3z=14 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} x-3y+2z=5 \\ 3x-y+4z=7 \\ 5x-7y+8z=1 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} 2x-y+3z-7t=5 \\ 6x-3y+z-4t=7 \\ 4x-2y+14z-31t=18 \end{cases}$.

27.

а) $\begin{cases} x-2y+3z=1 \\ 3x+2y-4z=2 \\ 5x-2y+2z=4 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} 2x+5y-8z=8 \\ 4x+3y-9z=9 \\ 2x+3y-5z=7 \\ x+8y-7z=12 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} x+y+z=1 \\ x-11y+4z=13 \\ 2x-10y+5z=1 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} 9x-3y+5z+6t=4 \\ 6x-2y+3z+t=5 \\ 3x-y+3z+14t=-8 \end{cases}$.

28.

а) $\begin{cases} x+2y+3z=7 \\ x-3y+2z=5 \\ 2x-y+5z=12 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} x-7y+6z=4 \\ x+12y-11z=-7 \\ 3x-2y+z=1 \\ 8x+y-3z=-1 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} x-3y+4z=1 \\ 2x-y-z=-6 \\ 3x-4y+3z=0 \end{cases}$;

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

29.

а) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+y-z=3 \\ 3x+3y+2z=7 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} 3x-2y+5z+4t=2 \\ 6x-4y+4z+3t=3 \\ 9x-6y+3z+2t=4 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} x+2y-2z=5 \\ 2x-y-3z=4 \\ 3x+y-5z=1 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} x+2y+3z=2 \\ x-y+z=0 \\ x+3y-z=-2 \\ 3x+4y+3z=0 \end{cases}$.

30.

а) $\begin{cases} 3x+2y+z=-1 \\ 7x+6y+5z=5 \\ 5x+4y+3z=2 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} 2x-3y+5z+7t=1 \\ 4x-6y+2z+3t=2 \\ 2x-3y-11z-15t=1 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} x-y+3z=0 \\ 2x-7y+5z=1 \\ 3x-8y+8z=5 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} x+2y+3z+4t=5 \\ x-y+z-t=1 \end{cases}$.

ЗАДАНИЕ 7. Даны точки A, B и C. Разложить вектор $\vec{a}$ по ортам $\vec{i},\ \vec{j},\ \vec{k}$. Найти длину, направляющие косинусы и орт вектора $\vec{a}$.

1. $A(1;\ 2;\ -1),\ B(1;\ 3;\ 4),\ C(0;\ 1;\ 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{BC}.$

2. $A(1;\ 2;\ -1),\ B(1;\ 3;\ 4),\ C(0;\ 1;\ 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CB}.$

3. $A(1;\ 2;\ -1),\ B(1;\ 3;\ 4),\ C(0;\ 1;\ 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{AB}.$

4. $A(1;\ 2;\ -1),\ B(1;\ 3;\ 4),\ C(0;\ 1;5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{CB} - \overrightarrow{AC}.$

5. $A(1;\ 2;\ -1),\ B(1;\ 3;\ 4),\ C(0;\ 1;\ 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB}.$

6. $A(1;\ 2;\ -1),\ B(1;\ 3;\ 4),\ C(0;\ 1;\ 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{CA} - \overrightarrow{CB}.$

7. $A(1;\ 2;\ -1),\ B(1;\ 3;\ 4),\ C(0;\ 1;\ 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CB}.$

8. $A(1;\ 2;\ -1),\ B(1;\ 3;\ 4),\ C(0;\ 1;\ 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{CB} - \overrightarrow{AB}.$

9. $A(1;\ 2;\ -1),\ B(1;\ 3;\ 4),\ C(0;\ 1;\ 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CA}.$

10. $A(1;\ 2;\ -1),\ B(1;\ 3;\ 4),\ C(0;\ 1;\ 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{CB} + \overrightarrow{AC}.$

11. $A(4;\ 1;\ 0),\ B(2;\ -2;\ 1),\ C(6;\ 3;\ 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}.$

12. $A(4;\ 1;\ 0),\ B(2;\ -2;\ 1),\ C(6;\ 3;\ 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CB}.$

13. $A(4;\ 1;\ 0),\ B(2;\ -2;\ 1),\ C(6;\ 3;\ 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}.$

14. $A(4;\ 1;\ 0),\ B(2;\ -2;\ 1),\ C(6;\ 3;\ 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{CB} - \overrightarrow{AC}.$

15. $A(4;\ 1;\ 0),\ B(2;\ -2;\ 1),\ C(6;\ 3;\ 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB}.$

16. $A(4;\ 1;\ 0),\ B(2;\ -2;\ 1),\ C(6;\ 3;\ 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{CA} - \overrightarrow{CB}.$

17. $A(4;\ 1;\ 0),\ B(2;\ -2;\ 1),\ C(6;\ 3;\ 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CB}.$

18. $A(4;\ 1;\ 0),\ B(2;\ -2;\ 1),\ C(6;\ 3;\ 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{CB} - \overrightarrow{AB}.$

19. $A(4;\ 1;\ 0),\ B(2;\ -2;\ 1),\ C(6;\ 3;\ 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CA}.$

20. $A(4;\ 1;\ 0),\ B(2;\ -2;\ 1),\ C(6;\ 3;\ 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{CB} + \overrightarrow{AC}.$

21. $A(-1;\ -2;\ 4),\ B(-4;\ -2;\ 0),\ C(3;\ -2;\ 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{BC}.$

22. $A(-1;\ -2;\ 4),\ B(-4;\ -2;\ 0),$ $C(3;\ -2;\ 1),\quad \vec{a} = \overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CB}.$

23. $A(-1;\ -2;\ 4),\ B(-4;\ -2;\ 0),\ C(3;\ -2;\ 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}.$

24. $A(-1;\ -2;\ 4),\ B(-4;\ -2;\ 0),$ $C(3;\ -2;\ 1),\quad \vec{a} = \overrightarrow{CB} - \overrightarrow{AC}.$

25. $A(-1;\ -2;\ 4),\ B(-4;\ -2;\ 0),\ C(3;\ -2;\ 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB}.$

26. $A(-1;\ -2;\ 4),\ B(-4;\ -2;\ 0),$ $C(3;\ -2;\ 1),\quad \vec{a} = \overrightarrow{CA} - \overrightarrow{CB}.$

27. $A(-1;-2;4), B(-4;-2;0), C(3;-2;1)$, $\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CB}$.

28. $A(-1;-2;4), B(-4;-2;0), C(3;-2;1)$, $\vec{a} = \overrightarrow{CB} - \overrightarrow{AB}$.

29. $A(-1;-2;4), B(-4;-2;0), C(3;-2;1)$, $\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CA}$.

30. $A(-1;-2;4), B(-4;-2;0), C(3;-2;1)$, $\vec{a} = \overrightarrow{CB} + \overrightarrow{AC}$.

ЗАДАНИЕ 8.

1. В параллелограмме ABCD даны векторы $\overrightarrow{AB} = 3\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$ и $\overrightarrow{AD}\{2;\ 1;\ -2\}$. Найти площадь параллелограмма, построенного на диагоналях параллелограмма ABCD.

2. Даны три вершины параллелограмма $A(3;\ -2;\ 4)$, $B(4;\ 0;\ 3)$, $C(7;\ 1;\ 5)$. Найти длину высоты, опущенной из вершины C (через площадь параллелограмма).

3. Найти площадь треугольника с вершинами $A(-1;\ 3;\ 2)$, $B(1;\ 2;\ 6)$, $C(2;\ 5;\ 1)$ (средствами векторной алгебры).

4. Найти площадь треугольника с вершинами $A(5;\ 2;\ 7)$, $B(6;\ 1;\ 9)$, $C(5;\ 2;\ 8)$ (средствами векторной алгебры).

5. Даны три вершины треугольника: $A(3;\ -1;\ 2)$, $B(3;\ 0;\ 3)$, $C(2;\ -1;\ 1)$. Найти его высоту, приняв BC за основание (через площадь треугольника).

6. На векторах $\vec{a}\left\{1;\ 1;\ \frac{3}{2}\right\}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} + \frac{9}{2}\vec{k}$ построен параллелограмм. Найти площадь параллелограмма, сторонами которого являются диагонали данного параллелограмма.

7. Даны векторы $\vec{a}\{-1;\ 3;\ -3\}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} + 2\vec{k}$. Найти вектор $\vec{c}$, перпендикулярный к векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если модуль вектора $\vec{c}$ численно равен площади треугольника, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$, и тройка векторов $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ – левая.

8. Даны точки $A(2;\ -1;\ -4)$, $B(5;\ 1;\ 2)$, $C\left(\frac{11}{2};\ -\frac{1}{2};\ -\frac{5}{2}\right)$. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\overrightarrow{AB}$ и $(\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{AC})$.

9. На векторах $\vec{a}\{4;\ 7;\ 3\}$ и $\vec{b}\{1;\ 2;\ 1\}$ построен параллелограмм. Найти высоту, опущенную на основание $\vec{b}$ (через площадь).

10. В треугольнике ABC, где $A(-1;\ 4;\ 3)$, $B(-1;\ 20;\ 13)$, $C(-1;\ 10;\ 7)$, найти длину высоты, опущенной на сторону AB (через площадь треугольника; средствами векторной алгебры).

11. На векторах $\vec{a}(-2;\ -2;\ -3)$ и $\vec{b} = 3\vec{i} + 6\vec{j} + 7\vec{k}$ построен параллелограмм. Найти площадь параллелограмма, построенного на диагоналях данного параллелограмма.

12. В треугольнике с вершинами $A(-1;\ 4;\ 3)$, $B(-1;\ 20;\ 13)$ и $C(-1;\ 10;\ 7)$ точка E делит сторону AB пополам. Найти площадь треугольника ACE (средствами векторной алгебры).

13. Найти площадь параллелограмма со сторонами $2\vec{a} - \vec{b}$ и $\vec{a} + 2\vec{b}$, если $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} - 2\vec{k}, \quad \vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$.

14. Найти площадь треугольника со сторонами $\vec{a}$ и $\vec{b} - \vec{c}$, если $\vec{a}\{1;\ -2;\ 0\}$, $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{c} = -\vec{j} + 3\vec{k}$.

15. Дан треугольник с вершинами $A(2;\ -1;\ 2)$, $B(1;\ 2;\ -1)$ и $C(3;\ 2;\ 1)$. Вычислить площадь треугольника и высоту, опущенную из вершины А (средствами векторной алгебры).

16. Даны векторы $\vec{a}=\vec{i}-2\vec{j}+\vec{k}$ и $\vec{b}=5\vec{i}+3\vec{j}$. Найти вектор $\vec{d}$, который перпендикулярен векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если длина его численно равна площади треугольника, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$, и тройка векторов $\vec{a},\ \vec{b},\ \vec{d}$ – правая.

17. Даны точки $A(1;\ 2;\ 0)$, $B(3;\ 0;\ -3)$ и $C(5;\ 2;\ 6)$. Вычислить площадь треугольника и высоту, опущенную из вершины С (средствами векторной алгебры).

18. В треугольнике с вершинами $A(2;\ -1;\ 2)$, $B(1;\ 2;\ -1)$ и $C(3;\ 2;\ 1)$ точка Е делит сторону АВ пополам. Найти площадь треугольника ВСЕ (средствами векторной алгебры).

19. Даны точки $A(2;\ -1;\ 2)$, $B(1;\ 2;\ -1)$ и $C(3;\ 2;\ 1)$. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}=\overrightarrow{BC}-2\overrightarrow{CA}$ и $\vec{b}=\overrightarrow{CB}$.

20. Даны три вершины треугольника: $A(1;\ -1;\ 2)$, $B(5;-6;\ 2)$, $C(1;\ 3;\ -1)$. Вычислить его высоту, опущенную из вершины В (через площадь, средствами векторной алгебры).

21. Дан треугольник с вершинами $A(1;\ 2;\ -1)$, $B(0;\ 1;\ 5)$ и $C(-1;\ 2;\ 1)$. Найти его высоту, опущенную из вершины А (через площадь, средствами векторной алгебры).

22. Даны векторы $\vec{b}\{-3;\ 1;\ 2\}$ и $\vec{c}=\vec{i}+2\vec{j}+3\vec{k}$. Вычислить площадь треугольника, построенного на векторах $2\vec{b}-\vec{c}$ и $2\vec{c}-\vec{b}$.

23. Даны векторы $\vec{b}\{3;\ 1;\ -1\}$ и $\vec{a}=2\vec{i}+3\vec{j}-\vec{k}$. Вычислить площадь треугольника, построенного на векторах $2\vec{a}-\vec{b}$ и $3\vec{b}-\vec{a}$.

24. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{b}+3\vec{a}$ и $2\vec{a}$, где $\vec{a}=\vec{i}-3\vec{j}+\vec{k},\quad \vec{b}=2\vec{i}+\vec{j}-\vec{k}$.

25. В треугольнике с вершинами $A(1;\ 2;\ 0)$, $B(3;\ 0;\ -3)$ и $C(5;\ 2;\ 6)$ точка Е делит сторону АВ пополам. Найти площадь треугольника АСЕ (средствами векторной алгебры).

26. Даны векторы $\vec{a}\{2;\ -3;\ 1\}$ и $\vec{b}\{-3;\ 1;\ 2\}$. Найти вектор $\vec{c}$, который перпендикулярен векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если модуль вектора $\vec{c}$ численно равен площади треугольника, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$, и тройка векторов $\vec{a},\ \vec{b},\ \vec{c}$ – левая.

27. Даны точки $A(5;\ -1;\ 3)$, $B(0;\ -2;\ 1)$ и $C(3;\ 2;\ 4)$. Найти длину высоты треугольника АВС, опущенной из вершины С (через площадь, средствами векторной алгебры).

28. Даны три вершины параллелограмма $A(-1;\ -2;\ 0)$, $B(2;\ 1;\ 3)$ и $C(-3;\ 0;\ 1)$. Найти длину высоты, опущенной из вершины С (через площадь, средствами векторной алгебры).

29. На векторах $\vec{a}\{2;\ -3;\ 1\}$ и $\vec{b}=2\vec{k}-3\vec{i}+\vec{j}$ построен параллелограмм. Найти площадь параллелограмма, построенного на его диагоналях.

30. Даны векторы $\vec{a}\{2;\ -3;\ 1\}$, $\vec{b}=-3\vec{i}+\vec{j}+2\vec{k}$ и $\vec{c}=\vec{i}+2\vec{j}+3\vec{k}$. Вычислить площадь треугольника, построенного на векторах $2\vec{a}$ и $\vec{b}+3\vec{c}$.

ЗАДАНИЕ 9.

1. Найти объем треугольной пирамиды, построенной на векторах $\overrightarrow{AB}\{1;\ 3;\ 1\}$, $\overrightarrow{AC}\{0;\ 1;\ -1\}$ и $\overrightarrow{AD}=-2\vec{i}+2\vec{j}+2\vec{k}$.

2. Найти объем треугольной пирамиды с вершинами $A(-1;\ 4;\ 1)$, $B(0;7;1)$, $C(1;\ 3;5)$, $D(0;\ 6;\ -1)$.

3. Найти значение t, при котором векторы $\vec{a}\{2;\ -1;\ 5\}$, $\vec{b}\{t;\ 4;\ 2\}$ и $\vec{c}=\{1;\ 0;\ -1\}$ образуют левую тройку, а объем параллелепипеда, построенного на них, равен 33.

4. Даны векторы $\vec{a}=t\vec{i}+2\vec{j}+\vec{k}$, $\vec{b}\{1;-1;0\}$, $\vec{c}=\vec{k}$. Найти значение t, при котором выполняется равенство $\vec{a}\cdot\vec{b}\cdot\vec{c}=\vec{a}\cdot\vec{c}$.

5. Точки $A(2;\ 3;\ t)$, $B(3;\ -1;\ -2)$, $C(1;\ 4;\ 0)$ и $Д(1;3;2)$ лежат в одной плоскости. Найти t .

6. Найти объем параллелепипеда, зная четыре его вершины: $A(3;\ -1;\ 2)$, $B(0;\ -1;\ 3)$, $C(0;\ 1;\ 1)$ и $D(3;\ 4;-1)$.

7. Найти значение t, при котором векторы $\vec{a}=t\vec{i}+t\vec{j}+\vec{k}$, $\vec{b}=5\vec{i}+3\vec{j}$, $\vec{c}\{-1;\ 3;\ t\}$ компланарны.

8. Точки $A(-2;\ 1;\ -3)$, $B(3;\ 4;\ 4)$, $C(5;\ 6;\ 0)$ и $E(5;\ 6;\ t)$ служат вершинами параллелепипеда, объем которого равен 16. Найти t.

9. Даны векторы $\vec{a}\{-2;\ -2;\ 2\}$ $\vec{b}\{1;\ -1;\ 1\}$ и $\vec{c}=5i-0{,}5\vec{j}+t\vec{k}$. Найти значение t, при котором имеет место равенство $\vec{a}\times\vec{b}\cdot\vec{c}=\vec{a}\cdot\vec{b}$.

10. Векторы $\vec{a}=t\vec{i}+2\vec{j}+3\vec{k}$, $\vec{b}=5\vec{j}+7\vec{k}$ и $\vec{c}=-\vec{i}+3\vec{j}+4\vec{k}$ компланарны. Найти t.

11. Даны векторы $\vec{a}\{1;\ t;\ -1\}$, $\vec{b}=2\vec{i}+\vec{j}+3\vec{k}$ и $\vec{c}=-\vec{j}-5\vec{i}$. Найти значение t, при котором имеет место равенство $\vec{a}\times\vec{b}\cdot\vec{c}=\overrightarrow{a\cdot b}-\overrightarrow{b\cdot c}+\overrightarrow{a\cdot c}$.

12. Даны векторы $\vec{a}\{-2;\ 3;\ t\}$ $\vec{b}=4\vec{i}-4\vec{j}+2\vec{k}$, $\vec{c}=4\vec{k}+\vec{j}$. Найти значение t, при котором имеет место равенство $\vec{a}\cdot\vec{b}\cdot\vec{c}=\left|\vec{b}\right|$.

13. Векторы $\vec{a}\{1;\ -3;\ 1\}$ $\vec{b}\{3;\ 2;\ -2\}$ и $\vec{c}=t\vec{i}+4\vec{j}-\vec{k}$ образуют правую тройку, причем объем параллелепипеда, построенного на этих векторах, равен девяти. Найти t.

14. Векторы $\vec{a}=6\vec{i}+\vec{j}+5\vec{k}$, $\vec{b}=3\vec{i}-2\vec{j}+7\vec{k}$ и $\vec{c}$ образуют левую тройку и служат ребрами параллелепипеда, объем которого равен 45. Вектор $\vec{c}$ перпендикулярен плоскости XOУ. Найти отличную от нуля координату вектора $\vec{c}$.

15. Векторы $\vec{a}\{3;\ 4;\ t\}$ $\vec{b}\{0;\ -3;\ 1\}$ и $\vec{c}=2\vec{i}+5\vec{k}$ образуют левую тройку. Объем построенного на них параллелепипеда равен 51. Найти t.

16. Найти объем треугольной пирамиды с вершинами в точках $A(2;\ 2;\ 2)$, $B(4;\ 3;\ 3)$, $C(4;\ 5;\ 4)$ и $D(5;\ 5;\ 6)$.

17. Объем треугольной пирамиды равен пяти. Три его вершины находятся в точках $A(2;\ 1;\ -1)$, $B(3;\ 0;\ 1)$, $C(2;\ -1;\ 3)$. Найти отличную от нуля координату четвертой вершины D, если она лежит на оси ОУ.

18. Точки $A(1;\ 3;\ 2)$, $B(1;\ 4;\ 0)$, $C(3;\ -1;\ -2)$ и $D(2;\ 3;\ t)$ лежат в одной плоскости. Найти t.

19. Найти значение t, при котором векторы $\vec{a}\{t;\ 3;\ 2\}$, $\vec{b}\{2;\ -3;\ -4\}$ и $\vec{c}\{-3;\ 12;\ 6\}$ компланарны.

20. Проверить, лежат ли точки $A(2;\ -1;\ 2)$, $B(1;\ 2;\ 1)$, $C(2;\ 3;\ 0)$ и $D(5;\ 0;\ -6)$ в одной плоскости.

21. Найти объем треугольной пирамиды, вершины которой находятся в точках $A(6;\ 1;\ 5)$, $B(-1;\ 3;\ 0)$, $C(4;\ 5;\ -2)$ и $D(1;\ -1;\ 6)$.

22. Даны векторы $\vec{a}\{1;\ 2;\ t\}$, $\vec{b}\{1;\ -3;\ 2\}$ и $\vec{c}=\overrightarrow{-2i}+\vec{k}$. Найти t, при котором имеет место равенство $\vec{a}\times\vec{b}\cdot\vec{c}=|\vec{c}|^2$.

23. Векторы $\vec{a}\{1;\ 1;\ t\}$, $\vec{b}\{2;\ 1;\ 1\}$, $\vec{c}=\vec{i}-\overrightarrow{2j}+3\vec{k}$ образуют правую тройку. Объем построенной на них треугольной пирамиды равен $5/3$. Найти t.

24. Вершины треугольной пирамиды находятся в точках $A(0;-2;5)$, $B(6;\ t;\ 0)$, $C(3;\ -3;\ 6)$ и $D(2;\ -1;\ 3)$. Найти значение t, если объем пирамиды равен 45.

25. Даны векторы $\vec{a}\{1;\ -1;\ 1\}$, $\vec{c}\{5;\ t;\ 2\}$, $\vec{b}=-2\vec{i}-2\vec{j}+2\vec{k}$. Найти значение t, если имеет место равенство $\vec{a}\times\vec{b}\cdot\vec{c}=|\vec{b}|\cdot|\vec{a}|$.

26. Даны векторы $\vec{a}=3\vec{i}+4\vec{k}$, $\vec{b}=\vec{j}+2\vec{k}$ и $\vec{c}=\vec{i}-\vec{j}+t\vec{k}$. Найти значение t, если имеет место равенство $\vec{a}\times\vec{b}\cdot\vec{c}=|\vec{a}|$.

27. Определить, при каком значении t векторы $\vec{a}=\vec{i}+\vec{j}$, $\vec{b}=\vec{j}-\vec{k}$, $\vec{c}=t\vec{i}-\vec{j}+\vec{k}$ компланарны.

28. Даны векторы $\vec{a}=\{-2;\ 1;\ 1\}$, $\vec{b}\{1;\ 5;\ 0\}$, $\vec{c}=\vec{i}-\vec{j}+t\vec{k}$. Найти значение t, при котором имеет место равенство $\vec{a}\cdot\vec{b}\cdot\vec{c}=|\vec{a}|^2$.

29. Векторы $\vec{a}=-2\vec{i}+\vec{j}+\vec{k}$, $\vec{b}=7\vec{i}+t\vec{j}$, $\vec{c}\{3;\ 0;\ 1\}$ образуют правую тройку, а объем построенного на них параллелепипеда равен 12. Найти значение t.

30. Даны векторы $\vec{a}\{2;\ t;\ 1\}$, $\vec{b}=4\vec{i}+\vec{k}$, $\vec{c}=2\vec{j}+\vec{k}$. Найти значение t, если имеет место равенство $\vec{a}\times\vec{b}\cdot\vec{c}=-\vec{a}\cdot\vec{b}+\vec{b}\cdot\vec{c}$.

ЗАДАНИЕ 10.

Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Требуется найти:

1) длины векторов $\overrightarrow{AB},\ \overrightarrow{AC},\ \overrightarrow{AD}$;
2) угол между векторами $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$;
3) проекцию вектора $\overrightarrow{AD}$ на вектор $\overrightarrow{AB}$;
4) площадь грани ABC ;
5) объем пирамиды ABCD.

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

6. $A(-3;\ -2;-1)$, $B(3;\ -5;\ -7)$, $C(6;-4;\ -3)$, $D(-2;\ 0;\ 1)$.

7. $A(2;\ 3;\ 2)$, $B(8;\ 0;\ -4)$, $C(11;1;\ 0)$, $D(3;\ 5;\ 4)$.

8. $A(-4;\ 4;\ -2)$, $B(2;\ 1;\ -8)$, $C(5;\ 2;\ -4)$, $D(-3;\ 6;\ 0)$.

9. $A(3;\ 5;-3)$, $B(9;\ 2;\ -9)$, $C(12;\ 3;\ -5)$, $D(4;\ 7;\ -1)$.

10. $A(4;\ -4;\ 1)$, $B(10;\ -7;\ -5)$, $C(13;-6;\ -1)$, $D(5;\ -2;\ 3)$.

11. $A(4;\ 0;\ 4)$, $B(0;\ 5;\ 0)$, $C(0;\ 0;\ 6)$, $D(1;\ 3;\ -1)$.

12. $A(-1;\ -3;\ 4)$, $B(2;\ 3;\ -4)$, $C(-3;1;\ -2)$, $D(4;\ -1;\ 3)$.

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

14. $A(3;\ 2;\ -4)$, $B(2;\ -5;\ 3)$, $C(-5;\ 6;\ -1)$, $D(5;\ 2;\ 4)$.

15. $A(6;\ 0;\ 1)$, $B(-6;\ 2;\ -3)$, $C(2;\ 2;\ 4)$, $D(3;\ 4;\ -2)$.

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

17. $A(2;\ 3;\ 5)$, $B(3;\ -2;\ 6)$, $C(2;\ 2;\ -5)$, $D(6;\ 3;\ -3)$.

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

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

20. $A(5;\ 2;\ 4)$, $B(-5;\ 6;\ -1)$, $C(3;\ 2;\ -4)$, $D(2;\ -5;\ 3)$.

21. $A(4;\ 0;\ 0)$, $B(-2;\ 1;\ 2)$, $C(1;\ 3;\ 2)$, $D(3;\ 2;\ 7)$.

22. $A(4;\ 2;\ 5)$, $B(0;\ 7;\ 1)$, $C(0;\ 2;\ 7)$, $D(1;\ 5;\ 0)$.

23. $A(4;\ 4;\ 10)$, $B(7;\ 10;\ 2)$, $C(2;8;\ 4)$, $D(9;\ 6;\ 9)$.

24. $A(4;\ 6;\ 5)$, $B(6;\ 9;\ 4)$, $C(2;10;\ 10)$, $D(7;\ 5;\ 9)$.

25. $A(3;\ 5;\ 4)$, $B(8;\ 7;\ 4)$, $C(5;10;\ 4)$, $D(4;\ 7;\ 8)$.

26. $A(10;\ 6;\ 6)$, $B(-2;\ 8;\ 2)$, $C(6;8;\ 9)$, $D(7;\ 10;\ 3)$.

27. $A(1;\ 8;\ 2)$, $B(5;\ 2;\ 6)$, $C(5;7;\ 4)$, $D(4;\ 10;\ 9)$.

28. $A(6;\ 6;\ 5)$, $B(4;\ 9;\ 5)$, $C(4;6;\ 11)$, $D(6;\ 9;\ 3)$.

29. $A(7;\ 2;\ 2)$, $B(5;\ 7;\ 7)$, $C(5;3;\ 1)$, $D(2;\ 3;\ 7)$.

30. $A(8;\ 6;\ 4),\quad B(10;\ 5;\ 5),\quad C(5;\ 6;\ 8),\quad D(8;\ 10;\ 7).$

ЗАДАНИЕ 11.

Даны координаты вершин треугольника АВС. Требуется:
1. вычислить длину стороны ВС;
2. составить уравнение линии ВС;
3. составить уравнение высоты, проведенной из вершины А;
4. вычислить длину высоты, проведенной из вершины А;
5. найти точку пересечения медиан;
6. вычислить внутренний угол при вершине В;
7. найти координаты точки М, расположенной симметрично точке А относительно прямой ВС.

1. $A(-12, -3), B(12, -10), C(-6, 14).$
2. $A(-19, -1), B(5, -8), C(-13, 16)$.
3. $A(-6, -5), B(18, -12), C(0, 12).$
4. $A(3, 12), B(27, 5), C(9, 29).$
5. $A(6, 0), B(30, -7), C(12, 17).$
6. $A(-9, 20), B(15, 13), C(-3, 37)$.
7. $A(-21, 18), B(3, 11), C(-15, 35).$
8. $A(-15, 27), B(9, 20), C(-9, 44)$.
9. $A(-27, -24), B(-3, -31), C(-21, -7).$
10. $A(-17, 26), B(7, 19), C(-11, 43)$.
11. $A(6, 2), B(30, -5), C(12, 19).$
12. $A(4, 3), B(-12, -9), C(-5, 15).$
13. $A(-1, 7), B(11, 2), C(17, 10).$
14. $A(1, 1), B(-15, 11), C(-8, 13).$
15. $A(-14, 10), B(10, 3), C(-8, 27).$
16. $A(7, 1), B(-5, -4), C(-9, -1).$
17. $A(-2, 1), B(-18, -11), C(-11, 13).$
18. $A(10, -1), B(-2, -6), C(-6, -3)$.
19. $A(-12, 6), B(12, -1), C(-6, 23).$
20. $A(8, 0), B(-4, -5), C(-8, -2).$
21. $A(-20, 0), B(4, -7), C(-14, 17).$
22. $A(-16, -8), B(8, -15), C(-10, 9)$.
23. $A(-20, -6), B(4, -13), C(-14, 10).$
24. $A(-4, 7), B(20, 0), C(2, 24).$
25. $A(-8, 8), B(16, 1), C(-2, 25).$
26. $A(-24, 2), B(0, -5), C(-18, 19).$
27. $A(-14, 6), B(10, -1), C(-8, 23).$
28. $A(-8, -3), B(4, -12), C(8, 10).$
29. $A(-5, 7), B(7, -2), C(11, 20).$
30. $A(-12, -1), B(0, -10), C(4, 12).$

ЗАДАНИЕ 12.

1. Вершина квадрата $A(7, 3)$, сторона CD лежит на прямой, отсекающей на осях координат отрезки $a = 4, b = 3$. Написать уравнение стороны АД (Квадрат ABCD).

2. 2. В треугольнике ABC даны уравнения: высоты $AN\ \ x - 2y + 7 = 0$,

3. высоты $BM\ \ 9x - 4y - 11 = 0$ и стороны $AB\ \ x - 3y + 9 = 0$. Составить уравнение третьей высоты.

4. Найти точку, симметричную точке $M(-2, -9)$ относительно прямой $2x + 5y - 38 = 0$.

5. Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых $x + 2y - 4 = 0$ и $3x - 2y + 12 = 0$ и образующей угол в 45^0 с прямой $2x - y - 1 = 0$.

6. Через точку пересечения прямых $3x + 5y + 3 = 0$ и $x - 2y + 12 = 0$ провести прямую перпендикулярно прямой $2x + 8y - 6 = 0$.

7. В треугольнике ABC даны уравнения: стороны AB $5x-3y+2=0$ и высот $AN\ 4x-3y+1=0$ и $BM\ 7x+2y-22=0$. Составить уравнения двух других сторон треугольника.

8. Вычислить координаты вершин ромба, если известны уравнения двух его сторон ($x+2y=4$ и $x+2y=10$) и уравнение одной из его диагоналей $y=x+2$.

9. Из точки $A(5,4)$ выходит луч света под углом $\varphi=\operatorname{arctg}2$ к оси Ox и от нее отражается. Написать уравнения падающего и отраженного лучей.

10.Под каким углом к оси Ox наклонена прямая, проходящая через точки $A(1,4), B(3,5)$.

11.В квадрате ABCD даны вершина $A(2,3)$ и точка $M(5,2)$ - точка пересечения диагоналей. Найти уравнения сторон квадрата, не проходящих через вершину A.

12.Даны точки $A(1,5), B(6,9), C(7,2)$. Отрезок AC разделен точкой D в отношении $\frac{\overrightarrow{AD}}{\overrightarrow{DC}}=2$. Найти расстояние от точки A до прямой BD.

13.Отрезок прямой $3x-5y-30=0$, заключенный между осями координат, является диагональю квадрата. Найти уравнение одной (любой) стороны квадрата.

14.Через точку пересечения прямых $2x-y=-7$ и $3x+4y=6$ провести прямую перпендикулярно прямой $2x+5y-1=0$.

15.Даны уравнения двух сторон параллелограмма: $3x-2y=1$ и $x-4y+3=0$ и точка пересечения диагоналей $M(4,3)$. Составить уравнения двух других сторон параллелограмма.

16.Составить уравнения прямых, проходящих через точку $P(2,-1)$ и составляющих угол 45^0 с прямой $y=3x+5$.

17.Даны уравнения двух сторон параллелограмма $x+2y+9=0$ и $2x+y+1=0$ - и точка пересечения его диагоналей $E(5,-4)$. Составить уравнения двух других его сторон.

18.Даны середины противоположных сторон квадрата $M(-2,1)$ и $N(4,3)$. Написать уравнения двух сторон квадрата, на которых лежат точки M и N.

19.Провести прямую так, чтобы точка $A(1,2)$ была серединой ее отрезка, заключенного между осями координат. Составить уравнение этой прямой.

20.Даны две точки: $A(-4,0)$ и $B(0,6)$. Через середину отрезка AB провести прямую, отсекающую от оси Ox отрезок, вдвое больший, чем отрезок на оси Oy.

21.В треугольнике ABC даны вершины: $A(1,2), B(0,4), C(-2,2)$. Определить: а) угол между стороной AB и медианой стороны BC; б) длину высоты, опущенной из вершины C.

22.Составить уравнения катетов прямоугольного равнобедренного треугольника, зная уравнение гипотенузы $y=3x+7$ и вершину прямого угла $A(4,-1)$.

23.Составить уравнение прямой, проходящей через точку $P(8,-2)$ и отсекающей от координатного угла треугольник площадью 8 дм^2.

24.В треугольнике ABC даны вершины: $A(0,3), B(-4,3), C(2,7)$. Найти точку, симметричную точке B относительно стороны AC.

25.В треугольнике ABC даны вершины: $A(-1,2), B(4,1), C(2,5)$. Найти угол между медианой AM и высотой BH.

26.Даны точки $A(-2,0), B(2,2)$. На отрезке OA (O – начало координат), построить параллелограмм OACD, диагонали которого пересекаются в точке B. Написать уравнения сторон и диагоналей параллелограмма.

27.Под каким углом к оси Ox наклонена прямая, проходящая через точки $A(1,7)$ и $B(-3,5)$?

28.27.Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых $x-2y-8=0$ и $x+2y-4=0$ и образующую с осью Ox угол, вдвое больший угла, образованного с той же осью прямой $2y-x-6=0$.

29.Найти точку, симметричную точке $P(-5,\ -13)$ относительно прямой $2x-3y-3=0$.

30.Прямая ℓ отсекает на осях координат отрезки $a=2$ и $b=-3$. Найти точку, симметричную точке $A(1,\ 4)$ относительно прямой ℓ.

31.Даны уравнения двух сторон параллелограмма: $5x-4y+3=0$ и $13x+2y-17=0$ - и одна из его вершин $A(3,\ -4)$. Найти точку пересечения его диагоналей.

ЗАДАНИЕ 13.

1. Написать уравнение окружности, диаметром которой служит отрезок, отсекаемый на оси Ox параболой $y=3-2x-x^2$.

2. Составить уравнение гиперболы, имеющей общие фокусы с эллипсом $\frac{x^2}{49}+\frac{y^2}{24}=1$, при условии, что эксцентриситет ее равен 5/4.

3. Найти точки пересечения асимптот гиперболы $x^2-3y^2=12$ с окружностью, имеющей центр в правом фокусе гиперболы и проходящей через начало координат

4. Найти длину и уравнение перпендикуляра, опущенного из фокуса параболы $y=-x^2/8$ на прямую, отсекающую на осях координат отрезки $a=2,\ b=2$.

5. Составить уравнение множества точек, равноудаленных от точки $A(2,\ 2)$ и оси абсцисс. Построить чертеж.

6. Дан эллипс $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{45}=1$. Составить уравнение гиперболы, имеющей фокусы, общие с фокусами эллипса, если известно, что эксцентриситет гиперболы равен $2/\sqrt{3}$.

7. Составить уравнение окружности, проходящей через фокусы эллипса $x^2+4y^2=4$ и имеющей центр в его «верхней» вершине.

8. Составить уравнение окружности, диаметром которой служит отрезок, отсекаемый на оси Ox параболой $y=9+2x-x^2$.

9. Построить эллипс $x^2+4y^2=4$ и параболу $x^2=6y$ и найти площадь трапеции, основаниями которой служат большая ось эллипса и общая хорда эллипса и параболы.

10.Написать уравнение параболы и ее директрисы, если парабола проходит через точки пересечения прямой $y=x$ и окружности $x^2+y^2+6x=0$ и симметрична относительно оси Ox.

11.Дан эллипс $5x^2+8y^2=40$. Составить уравнение гиперболы, вершины которой находятся в фокусах, а фокусы - в вершинах данного эллипса.

12.Составить уравнение окружности, имеющей центр в фокусе параболы $y^2=8x$ и касающейся ее директрисы. Найти точки пересечения параболы и окружности.

13.Составить уравнение окружности, диаметром которой служит отрезок, отсекаемый параболой $x=9+2y-y^2$ на оси Oy.

14.Составить уравнение окружности, диаметром которой служит отрезок, отсекаемый на оси Oy параболой $x=3-2y-y^2$.

15.Составить уравнение гиперболы, имеющей общие фокусы с эллипсом

16. $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{16}=1$, при условии, что эксцентриситет её равен 5/4.

17.Фокус параболы совпадает с центром окружности $x^2 + y^2 - 6y + 5 = 0$, а вершина параболы лежит в начале координат. Составить уравнение параболы и ее директрисы.

18.Написать уравнение окружности, проходящей через фокусы эллипса $x^2 + 16y^2 = 16$ и имеющей центр в его «нижней» вершине.

19.Дан эллипс $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$. Составить уравнение гиперболы, если ее фокусы совпадают с вершинами эллипса, а ее вершины – с фокусами эллипса.

20.Составить уравнение параболы с вершиной в начале координат, если ее директриса параллельна оси Ох и проходит через «верхний» конец малой оси эллипса $\frac{x^2}{40} + \frac{y^2}{36} = 1$.

21.На параболе $x^2 = 8y$ найти точку, расстояние которой до фокуса равно четырем.

22.На параболе $y^2 = 4x$ найти точку, расстояние которой до фокуса равно пяти.

23.Вершина параболы лежит в начале координат, директриса ее проходит через «правый» фокус эллипса $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{11} = 1$. Составить уравнение параболы.

24.На прямой $x = 5$ найти точку, одинаково удаленную от «левого» фокуса и «верхней» вершины эллипса $x^2 + 5y^2 = 20$.

25.Дано уравнение гиперболы $x^2 - y^2 = 8$. Составить уравнение эллипса, имеющего с гиперболой общие фокусы и проходящего через точку $A(4,\ 6)$.

26.Составить уравнение окружности, диаметром которой служит отрезок прямой $3x + 4y - 12 = 0$, заключенный между осями координат.

27.Через вершину параболы $y^2 = 4\sqrt{2}x$ проведена прямая под углом 45^0 к оси Ох. Вычислить длину хорды, отсекаемой параболой на этой прямой.

28.Эллипс, симметричный относительно осей координат, проходит через точку $M(-4,\ \sqrt{21})$ и имеет эксцентриситет $\varepsilon = 3/4$. Написать простейшие уравнение эллипса и найти расстояния от точки М до фокусов.

29.Даны вершины треугольника АСВ: $A(-3,\ -2), B(0,\ 10), C(6,\ 2)$. Составить уравнение окружности, для которой медиана АЕ служит диаметром.

30.Найти эксцентриситет и уравнение асимптот гиперболы, фокусы которой находятся в вершинах эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$, если произведение эксцентриситетов гиперболы и эллипса равно единице.

31.Составить каноническое уравнение эллипса, проходящего через точки $A(3,\ 2\sqrt{3})$ и $B(3\sqrt{3},\ -2)$. Найти фокусы и точки пересечения эллипса и окружности, центр которой находится в начале координат и радиус равен $\sqrt{26}$.

ЗАДАНИЕ 14.

Дано уравнение линии $F(x,\ y) = 0$. Построить линию, записав это уравнение в нормальной форме. Записать координаты фокусов. Если эта линия окажется параболой, то записать уравнение директрисы.

1. $x^2 - 4y^2 - 8x + 4y + 4 = 0$.
2. $8x^2 + 48x + 18y + 63 = 0$.
3. $3x^2 - y^2 + 48x + 144 = 0$.
4. $x^2 + 4y^2 + 4x - 16y - 8 = 0$.
5. $x^2 + 4y^2 - 6x + 8y - 3 = 0$.
6. $2y^2 + 8x + 12y - 3 = 0$.

7. $x^2-2y^2+4x-3y-3=0$.
8. $5x^2+6y^2+10x-12y-31=0$
9. $x^2-4y^2+8x-24y-24=0$.
10. $9x^2-16y^2-54x-64y-127=0$.
11. $16y^2-9x^2+32y+54x-209=0$.
12. $9x^2+4y^2-18x+8y-23=0$.
13. $9x^2+25y^2-36x-50y-164=0$.
14. $9x^2-16y^2-18x-64y-199=0$.
15. $9y^2-4x^2+18y+8x-31=0$.
16. $x^2+2y^2+4x-12y+18=0$.
17. $9x^2+4y^2-18x+16y-11=0$.
18. $4x^2-9y^2-8x+36y+32=0$.
19. $9x^2+16y^2+36x-64y-44=0$.
20. $4x^2-9y^2-16x+18y-29=0$.
21. $9x^2+4y^2+18x-8y-23=0$.
22. $x^2-4y^2-20x+10y+90=0$.
23. $x^2-4y^2+8x-24y+44=0$.
24. $9x^2-4y^2-18x-16y-11=0$.
25. $4x^2+9y^2+8x+36y-32=0$.
26. $2x^2+3y^2+8x-6y+8=0$.
27. $x^2-4y^2+6x+5=0$.
28. $3x^2-3y^2-2x-6y+4=0$.
29. $x^2-4y^2+2x+16y-7=0$.
30. $x^2-4y^2-4x+16y+8=0$.

ЗАДАНИЕ 15.

Найти расстояние от точки M_0 до плоскости, проходящей через три точки M_1, M_2 и M_3:

1. $M_1(-3,\ 4,\ -7)$, $M_2(1,\ 5,\ -4)$, $M_3(-5,\ -2,\ 0)$, $M_0(-12,\ 7,\ -1)$.
2. $M_1(-1,\ 2,\ -3)$, $M_2(4,\ -1,\ 0)$, $M_3(2,\ 1,\ -2)$, $M_0(1,\ -6,\ -5)$.
3. $M_1(-3,\ -1,\ 1)$, $M_2(-9,\ 1,\ -2)$, $M_3(3,\ -5,\ 4)$, $M_0(-7,\ 0,\ -1)$.
4. $M_1(1,\ -1,\ 1)$, $M_2(-2,\ 0,\ 3)$, $M_3(2,\ 1,\ -1)$, $M_0(-2,\ 4,\ 2)$.
5. $M_1(1,\ 2,\ 0)$, $M_2(1,\ -1,\ 2)$, $M_3(0,\ 1,\ -1)$, $M_0(2,\ -1,\ 4)$.
6. $M_1(1,\ 0,\ 2)$, $M_2(1,\ 2,\ -1)$, $M_3(2,\ -2,\ 1)$, $M_0(-5,\ -9,\ 1)$.
7. $M_1(1,\ 2,\ -3)$, $M_2(1,\ 0,\ 1)$, $M_3(-2,\ -1,\ 6)$, $M_0(3,\ -2,\ -9)$.
8. $M_1(3,\ 10,\ -1)$, $M_2(-2,\ 3,\ -5)$, $M_3(-6,\ 0,\ -3)$, $M_0(-6,\ 7,\ -10)$.
9. $M_1(-1,\ 2,\ 4)$, $M_2(-1,-2,-4)$, $M_3(3,\ 0,\ -1)$, $M_0(-2,\ 3,\ 5)$.
10. $M_1(0,-3,1)$, $M_2(-4,\ 1,\ 2)$, $M_3(2,\ -1,\ 5)$, $M_0(-3,\ 4,\ -5)$.
11. $M_1(1,\ 3,\ 0)$, $M_2(4,\ -1,\ 2)$, $M_3(3,\ 0,\ 1)$, $M_0(4,\ 3,\ 0)$.
12. $M_1(-2,\ -1,-1)$, $M_2(0,\ 3,\ 2)$, $M_3(3,\ 1,\ -4)$, $M_0(-21,\ 20,\ -16)$.
13. $M_1(-3,\ -5,\ 6)$, $M_2(2,\ 1,\ -4)$, $M_3(0,\ -3,\ -1)$, $M_0(3,\ 6,\ 68)$.
14. $M_1(1,\ 5,\ -7)$, $M_2(-3,\ 6,\ 3)$, $M_3(-2,\ 7,\ 3)$, $M_0(1,\ -1,\ 2)$.
15. $M_1(1,\ -1,\ 2)$, $M_2(2,\ 1,\ 2)$, $M_3(1,\ 1,\ 4)$, $M_0(-3,\ 2,\ 7)$.
16. $M_1(1,\ 3,\ 6)$, $M_2(2,\ 2,\ 1)$, $M_3(-1,\ 0,\ 1)$, $M_0(5,\ -4,\ 5)$.
17. $M_1(-4,\ 2,\ 6)$, $M_2(2,\ -3,\ 0)$, $M_3(-10,\ 5,\ 8)$, $M_0(-12,\ 1,\ 8)$.
18. $M_1(7,\ 2,\ 4)$, $M_2(7,\ -1,\ -2)$, $M_3(-5,\ -2,\ -1)$, $M_0(10,\ 1,\ 8)$.
19. $M_1(2,\ 1,\ 4)$, $M_2(3,\ 5,\ -2)$, $M_3(-7,\ -3,\ 2)$, $M_0(-3,\ 1,\ 8)$.
20. $M_1(-1,\ -5,\ 2)$, $M_2(-6,\ 0,\ -3)$, $M_3(3,\ 6,\ -3)$, $M_0(10,\ -8,\ -7)$.
21. $M_1(0,\ -1,\ -1)$, $M_2(-2,\ 3,\ 5)$, $M_3(1,\ -5,\ -9)$, $M_0(-4,\ -13,\ 6)$.
22. $M_1(5,\ 2,\ 0)$, $M_2(2,\ 5,\ 0)$, $M_3(1,\ 2,\ 4)$, $M_0(-3,\ -6,\ -8)$.

23. $M_1(2,\ -1,\ -2)$, $M_2(1,\ 2,\ 1)$, $M_3(5,\ 0,\ -6)$, $M_0(14,\ -3,\ 7)$.
24. $M_1(-2,\ 0,\ -4)$, $M_2(-1,\ 7,\ 1)$, $M_3(4,\ -8,\ -4)$, $M_0(-6,\ 5,\ 5)$.
25. $M_1(14,\ 4,\ 5)$, $M_2(-5,\ -3,\ 2)$, $M_3(-2,-6,-3)$, $M_0(-1,-8,\ 7)$.
26. $M_1(1,\ 2,\ 0)$, $M_2(3,\ 0,\ -3)$, $M_3(5,\ 2,\ 6)$, $M_0(-13,\ -8,\ 16)$.
27. $M_1(2,\ -1,\ 2)$, $M_2(1,\ 2,\ -1)$, $M_3(3,\ 2,\ 1)$, $M_0(-5,\ 3,\ 7)$.
28. $M_1(1,\ 1,\ 2)$, $M_2(-1,\ 1,\ 3)$, $M_3(2,-2,\ 4)$, $M_0(2,\ 3,\ 8)$.
29. $M_1(2,\ 3,\ 1)$, $M_2(4,\ 1,\ -2)$, $M_3(6,\ 3,\ 7)$, $M_0(-5,-4,\ 8)$.
30. $M_1(1,\ 1,-1)$, $M_2(2,\ 3,\ 1)$, $M_3(3,\ 2,\ 1)$, $M_0(-3,-7,\ 6)$.

ЗАДАНИЕ 16. Выполнить указанные действия:

1. $(\mathrm{i})^{43}+\dfrac{2}{2+3\mathrm{i}}$;

2. $(2-4\mathrm{i})^{2}+\dfrac{4+2\mathrm{i}}{\mathrm{i}}$;

3. $(\mathrm{i})^{12}+\dfrac{2+\mathrm{i}}{3-\mathrm{i}}$;

4. $\dfrac{3-4\mathrm{i}}{4+3\mathrm{i}}+3+(\mathrm{i})^{17}$;

5. $\dfrac{2\mathrm{i}+7}{2+\mathrm{i}}+(\mathrm{i})^{7}$;

6. $(\mathrm{i})^{22}+\dfrac{7+5\mathrm{i}}{1-2\mathrm{i}}$;

7. $\dfrac{7-5\mathrm{i}}{1-2\mathrm{i}}+\mathrm{i}(1-\mathrm{i})$;

8. $\dfrac{7-2\mathrm{i}}{2+\mathrm{i}}+(\mathrm{i})^{11}$;

9. $\dfrac{5}{1+2\mathrm{i}}+(\mathrm{i})^{18}$;

10. $\dfrac{1+\mathrm{i}}{1-\mathrm{i}}+(\mathrm{i})^{4}$;

11. $-\ \dfrac{12}{5\ \mathrm{i}}+\mathrm{i}(2+\mathrm{i})^{2}$;

12. $(\mathrm{i})^{23}-\dfrac{17-6\mathrm{i}}{3-\ 4\mathrm{i}}$;

13. $\dfrac{4}{1+\sqrt{3}\,\mathrm{i}}+\dfrac{\sqrt{3}}{\mathrm{i}}$;

14. $(3\mathrm{i}+2)\cdot(-\mathrm{i})^{9}+\dfrac{\mathrm{i}+1}{\mathrm{i}-1}$;

15. $(1+2\mathrm{i})\cdot(\mathrm{i})^{21}+\dfrac{5-\mathrm{i}}{\mathrm{i}}$;

16. $(0,2-0,3\mathrm{i})\cdot(0,5+0,6\mathrm{i})+(\mathrm{i})^{26}$;

17. $\left(3+\sqrt{3}\,\mathrm{i}\right)\cdot\left(3-\sqrt{3}\,\mathrm{i}\right)+(\mathrm{i})^{33}$;

18. $\dfrac{1+\mathrm{i}}{1-\mathrm{i}}+\dfrac{1-\mathrm{i}}{1+\mathrm{i}}$;

19. $(\mathrm{i})^{37}+\dfrac{7+5\mathrm{i}}{1-2\mathrm{i}}$;

20. $(\mathrm{i})^{25}-\dfrac{3-4\mathrm{i}}{4-3\mathrm{i}}$;

21. $\dfrac{32}{1+3\sqrt{3}\,\mathrm{i}}-\dfrac{3\sqrt{7}}{2\mathrm{i}}$;

22. $\dfrac{1-\mathrm{i}^{2}}{(1+\mathrm{i})^{2}}+3+\mathrm{i}$;

23. $(\mathrm{i})^{44}-\dfrac{1-\mathrm{i}}{\mathrm{i}}$;

24. $\left(-0,5-0,5\sqrt{3}\,\mathrm{i}\right)^{2}+0,5\sqrt{3}\,(\mathrm{i})^{35}$;

25. $\left(\dfrac{1+\sqrt{7}\,\mathrm{i}}{2}\right)^{4}$;

26. $\left(2-\sqrt{2}\,\mathrm{i}\right)^{2}+\dfrac{1+\mathrm{i}}{\mathrm{i}}$;

27. $(\mathrm{i})^{17}+\dfrac{2\mathrm{i}}{(3-\mathrm{i})}$;

28. $\dfrac{(2-\mathrm{i})}{3+\mathrm{i}}\cdot\left(1+\mathrm{i}^{6}\right)+\left(\sqrt{2}-\sqrt{2}\,\mathrm{i}\right)^{2}$;

29. $\dfrac{(\mathrm{i})^{13}\cdot(\mathrm{i}-1)}{2+\mathrm{i}}+1;$ **30.** $(\mathrm{i})^{15}+\dfrac{6(\mathrm{i}+1)^2}{2-\mathrm{i}}.$

ЗАДАНИЕ 17. Представить комплексное число в тригонометрической форме:

1. $1+\mathrm{i};$ **2.** $1-\mathrm{i};$ **3.** $-1+\mathrm{i};$

4. $-1-\mathrm{i};$ **5.** $-2\mathrm{i};$ **6.** $3-3\mathrm{i};$

7. $-\sqrt{3}+\mathrm{i};$ **8.** $-\sqrt{2}-\sqrt{2}\,\mathrm{i};$ **9.** $\sqrt{3}+\mathrm{i};$

10. $0,5+0,5\sqrt{3}\mathrm{i};$ **11.** $-\sqrt{3}+\sqrt{3}\mathrm{i};$ **12.** $3\sqrt{3}-3\mathrm{i};$

13. $0,5-0,5\mathrm{i};$ **14.** $4\mathrm{i};$ **15.** $-0,7+0,7\mathrm{i};$

16. $1-\sqrt{3}\mathrm{i};$ **17.** $-2+2\mathrm{i};$ **18.** $3\mathrm{i};$

19. $-1,2;$ **20.** $\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\dfrac{1}{2}\mathrm{i};$ **21.** $-\sqrt{2}-\sqrt{6}\,\mathrm{i};$

22. $\sqrt{3}-\mathrm{i};$ **23.** $-\dfrac{2\sqrt{3}}{3}+2\,\mathrm{i};$ **24.** $-5\mathrm{i};$

25. $3-3\sqrt{3}\mathrm{i};$ **26.** $1+\sqrt{3}\mathrm{i};$ **27.** $-2\sqrt{2}-2\sqrt{2}\,\mathrm{i};$

28. $-\dfrac{1}{2}-\dfrac{1}{2}\mathrm{i};$ **29.** $-8\mathrm{i};$ **30.** $-\sqrt{2}+\sqrt{2}\,\mathrm{i}.$

ЗАДАНИЕ 18. Вычислить корень или решить уравнение:

1. $\sqrt[3]{-2-2\mathrm{i}};$ **2.** $\sqrt[4]{-1+\sqrt{3}\mathrm{i}};$ **3.** $\sqrt[3]{\sqrt{3}-\mathrm{i}};$

4. $\sqrt[5]{\mathrm{i}-1};$ **5.** $\sqrt[3]{-\sqrt{2}-\sqrt{6}\,\mathrm{i}};$ **6.** $\sqrt{7+7\mathrm{i}};$

7. $\sqrt[4]{1-\dfrac{1}{\sqrt{3}}\mathrm{i}};$ **8.** $\sqrt[3]{3\mathrm{i}-\sqrt{3}};$ **9.** $\sqrt{-1,2-1,2\mathrm{i}};$

10. $\sqrt[4]{1+\sqrt{3}\mathrm{i}};$ **11.** $\sqrt[4]{1-\mathrm{i}};$ **12.** $z^2+2-2\mathrm{i}=0;$

13. $z^4-1+\sqrt{3}\mathrm{i}=0;$ **14.** $z^5+1+\mathrm{i}=0;$ **15.** $z^3-\sqrt{2}+\sqrt{6}\,\mathrm{i}=0;$

16. $z^4 - \sqrt{2} + \sqrt{2}i = 0;$ **17.** $z^4 + 1 + \sqrt{3}i = 0;$ **18.** $z^6 - \sqrt{3} - i = 0;$

19. $z^2 - 7 + 7i = 0;$ **20.** $z^4 - 1 - \frac{1}{\sqrt{3}}i = 0;$ **21.** $z^3 + 3i - \sqrt{3} = 0;$

22. $z^3 - \sqrt{2} - \sqrt{6}i = 0;$ **23.** $z^4 - \sqrt{3}i + 1 = 0;$ **24.** $z^3 + 1 + \sqrt{3}i = 0;$

25. $z^3 - \sqrt{6} + \sqrt{2}i = 0;$ **26.** $z^3 - \sqrt{3}i - 3 = 0;$ **27.** $z^4 - \sqrt{3} + i = 0;$

28. $z^3 - i = 0;$ **29.** $z^3 - 8i = 0;$ **30.** $z^3 - \frac{i}{8} = 0.$

ЗАДАНИЕ 19. Определить и построить множество точек, удовлетворяющих данным уравнениям или неравенствам:

1. $\operatorname{Re} z \geq -2;$ **2.** $-\frac{\pi}{4} \leq \arg z \leq \frac{\pi}{4};$ **3.** $|z - i| < 2;$

4. $\operatorname{Im} z \geq \frac{1}{2};$ **5.** $1 \leq |z - 2| \leq 3;$ **6.** $\frac{\pi}{4} \leq \arg z \leq \frac{\pi}{3};$

7. $1 < |z - i| < 2;$ **8.** $-1 \leq \operatorname{Re} z \leq 2;$ **9.** $\operatorname{Re} z \geq \operatorname{Im} z;$

10. $|z + 2 + i| \geq 2;$ **11.** $0 < \operatorname{Im} z < 3;$ **12.** $\operatorname{Im} z = 2;$

13. $\arg z = -\frac{\pi}{4};$ **14.** $|z + 2 - i| = 4;$ **15.** $\operatorname{Re} z = -2;$

16. $|z + 2 + i| = 4;$ **17.** $\operatorname{Im} z = -4;$ **18.** $|z + 2 - i| = 16;$

19. $\operatorname{Re} z = 2;$ **20.** $|z - 2 + i| = 4;$ **21.** $|z - 2 - i| = 4;$

22. $\arg z = \frac{\pi}{8};$ **23.** $|z - 1 + 2i| = 4;$ **24.** $\arg z = \frac{2\pi}{3};$

25. $|z| = 4;$ **26.** $\arg z = \frac{3\pi}{4};$ **27.** $\operatorname{Re} z = \operatorname{Im} z;$

28. $\operatorname{Re} z < 5;$ **29.** $|z + i| = 2;$ **30.** $\operatorname{Im} z > 3.$

Процедура выбора варианта расчетно - аналитической работы обучающимся

Вариант расчетно - аналитической работы определяется соответственно порядковому номеру в списке обучающихся или по последним двум цифрам зачётной книжки.

Требования к выполнению расчетно - аналитической работы

1. Работа выполняется каждым обучающимся единолично.
2. Работа выполняется в тетради в рукописном варианте.
3. Работа сдаётся на кафедру за 2 недели до начала сессии.

Шкала и критерии оценки выполнения расчетно - аналитической работы

Задание считается верно решённым, если приведено полное решение с пояснениями и записан ответ. Если решение приведено не в полном объёме или отсутствует, то задание считается неправильно решённым.

- 81 – 100 % - «отлично»
- 71 – 80 % - «хорошо»
- 61 – 70 % - «удовлетворительно»
- <60% - «неудовлетворительно»

Перечень тем для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

ЗАДАНИЕ 1. Вычислить определители:

1.	а) $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 7 \\ 4 & 3 & -5 \\ -6 & -4 & 3 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 0 & -1 & 7 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 6 & -1 & 1 \\ 2 & 6 & -2 \\ -3 & 3 & 6 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -3 & 4 \\ 2 & 1 & -1 & 2 \\ 6 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 0 & -5 \end{vmatrix}$.
2.	а) $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & -5 & 8 \\ 2 & 1 & -3 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 4 & 3 & 2 \\ 5 & -6 & 7 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$.
3.	а) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & -4 & 7 \\ -3 & 12 & -15 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 12 & 6 & -4 \\ 6 & 4 & 4 \\ 3 & 2 & 8 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 6 & -6 & 2 \\ 2 & -1 & 2 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 6 & 10 \\ 1 & 4 & 10 & 20 \end{vmatrix}$.
4.	а) $\begin{vmatrix} 4 & -2 & 4 \\ 10 & 2 & 12 \\ 1 & 2 & 2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -5 \\ -1 & 4 & 1 \\ 6 & -2 & -7 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & -1 & 3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 4 & 9 & 16 \\ 1 & 8 & 27 & 64 \end{vmatrix}$.
5.	а) $\begin{vmatrix} -2 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & -2 \\ 1 & -2 & 1 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 6 & 4 & 2 \\ 7 & 5 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & -4 & -1 \\ -1 & 8 & 3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 3 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 5 & 6 & 0 \\ 0 & 7 & 8 & 0 \end{vmatrix}$.

6. а) $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 2 \\ 4 & 1 & -3 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 6 \\ 2 & -1 & -7 \\ 3 & 5 & -2 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} -1 & 5 & 2 \\ 0 & 8 & 4 \\ 2 & 3 & 8 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 5 & 9 \\ 0 & 0 & 3 & 7 \\ -2 & -4 & -6 & 1 \end{vmatrix}$.

7. а) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \\ 0 & 5 & -1 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 2 & 8 & 5 \\ 8 & 7 & 3 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 2 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & 4 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 3 & 4 \\ 1 & -1 & 7 & 4 \\ 1 & -2 & 5 & 9 \end{vmatrix}$.

8. а) $\begin{vmatrix} 6 & 3 & 0 \\ 4 & 1 & -3 \\ -2 & -3 & 2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ -1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 4 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 \\ -2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -4 & 5 \\ 3 & -5 & 2 & 4 \\ 5 & 4 & 3 & -2 \\ -4 & 2 & 5 & 3 \end{vmatrix}$.

9. а) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 17 & -7 \\ -1 & 13 & 1 \\ 1 & 7 & 1 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 5 & 1 & 2 & 7 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$.

10. а) $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 4 & -3 & 5 \\ 3 & -2 & 8 \\ 1 & -7 & -5 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -4 \\ 4 & 1 & -2 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 0 & 8 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 4 & 4 & 7 & 5 \end{vmatrix}$.

11. а) $\begin{vmatrix} 3 & 4 & -5 \\ 8 & 7 & -2 \\ 2 & -1 & 8 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 5 & 3 & -2 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 0 & 5 & 2 & 0 \\ 8 & 3 & 5 & 4 \\ 7 & 2 & 4 & 1 \\ 0 & 4 & 1 & 0 \end{vmatrix}$.

12. а) $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 5 & 6 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \\ 7 & 4 & 5 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 7 & 1 & 6 \\ 6 & 0 & 5 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 & -1 \\ 2 & 3 & -4 & 4 \\ 3 & 1 & -2 & -2 \\ 1 & -3 & 7 & 6 \end{vmatrix}$.

13. а) $\begin{vmatrix} 1 & 5 & 25 \\ 1 & 7 & 49 \\ 1 & 8 & 64 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 4 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 5 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 2 \\ -2 & 2 & 2 & 2 \\ -2 & -2 & 3 & 2 \\ -2 & -2 & -2 & 4 \end{vmatrix}$.

14. а) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 4 & 5 & 9 \\ 16 & 25 & 81 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & -4 & 5 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ -1 & 2 & 5 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 3 \\ -1 & 2 & 1 & 3 \end{vmatrix}$.

15. а) $\begin{vmatrix} -2 & -3 & 5 \\ 1 & 2 & -3 \\ 3 & -1 & -2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -2 & 3 & 5 \\ 5 & 3 & 4 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 5 \\ -7 & 1 & 0 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & -2 & 3 \\ 4 & 2 & 0 & 5 \\ -3 & 4 & 8 & 0 \end{vmatrix}$.

16. а) $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & -4 \\ 2 & 1 & 1 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 5 & 7 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \\ -1 & 4 & 1 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 5 \\ -2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 6 & -1 \\ 2 & 3 & -7 & 4 \\ 3 & 1 & 9 & -2 \\ 1 & -3 & -7 & 6 \end{vmatrix}$.

17. а) $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 7 \\ 4 & 3 & -5 \\ -6 & -4 & 3 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 0 & -1 & 7 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 6 & -1 & 1 \\ 2 & 6 & -2 \\ -3 & 3 & 6 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -3 & 4 \\ 2 & 1 & -1 & 2 \\ 6 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 0 & -5 \end{vmatrix}$.

18. а) $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & -5 & 8 \\ 2 & 1 & -3 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 4 & 3 & 2 \\ 5 & -6 & 7 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$.

19. а) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & -4 & 7 \\ -3 & 12 & -15 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 12 & 6 & -4 \\ 6 & 4 & 4 \\ 3 & 2 & 8 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 6 & -6 & 2 \\ 2 & -1 & 2 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 6 & 10 \\ 1 & 4 & 10 & 20 \end{vmatrix}$.

20. а) $\begin{vmatrix} 4 & -2 & 4 \\ 10 & 2 & 12 \\ 1 & 2 & 2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -5 \\ -1 & 4 & 1 \\ 6 & -2 & -7 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & -1 & 3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 4 & 9 & 16 \\ 1 & 8 & 27 & 64 \end{vmatrix}$.

21. а) $\begin{vmatrix} -2 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & -2 \\ 1 & -2 & 1 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 6 & 4 & 2 \\ 7 & 5 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & -4 & -1 \\ -1 & 8 & 3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 3 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 5 & 6 & 0 \\ 0 & 7 & 8 & 0 \end{vmatrix}$.

22. а) $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 2 \\ 4 & 1 & -3 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 6 \\ 2 & -1 & -7 \\ 3 & 5 & -2 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} -1 & 5 & 2 \\ 0 & 8 & 4 \\ 2 & 3 & 8 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 5 & 9 \\ 0 & 0 & 3 & 7 \\ -2 & -4 & -6 & 1 \end{vmatrix}$.

23. а) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \\ 0 & 5 & -1 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 2 & 8 & 5 \\ 8 & 7 & 3 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 2 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & 4 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 3 & 4 \\ 1 & -1 & 7 & 4 \\ 1 & -2 & 5 & 9 \end{vmatrix}$.

24. а) $\begin{vmatrix} 6 & 3 & 0 \\ 4 & 1 & -3 \\ -2 & -3 & 2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ -1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 4 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 \\ -2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -4 & 5 \\ 3 & -5 & 2 & 4 \\ 5 & 4 & 3 & -2 \\ -4 & 2 & 5 & 3 \end{vmatrix}$.

25. а) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 17 & -7 \\ -1 & 13 & 1 \\ 1 & 7 & 1 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 5 & 1 & 2 & 7 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$.

26. а) $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 4 & -3 & 5 \\ 3 & -2 & 8 \\ 1 & -7 & -5 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -4 \\ 4 & 1 & -2 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 0 & 8 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 4 & 4 & 7 & 5 \end{vmatrix}$.

27. а) $\begin{vmatrix} 3 & 4 & -5 \\ 8 & 7 & -2 \\ 2 & -1 & 8 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 5 & 3 & -2 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 0 & 5 & 2 & 0 \\ 8 & 3 & 5 & 4 \\ 7 & 2 & 4 & 1 \\ 0 & 4 & 1 & 0 \end{vmatrix}$.

28. а) $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 5 & 6 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \\ 7 & 4 & 5 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 7 & 1 & 6 \\ 6 & 0 & 5 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 & -1 \\ 2 & 3 & -4 & 4 \\ 3 & 1 & -2 & -2 \\ 1 & -3 & 7 & 6 \end{vmatrix}$.

29. а) $\begin{vmatrix} 1 & 5 & 25 \\ 1 & 7 & 49 \\ 1 & 8 & 64 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 4 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 5 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 2 \\ -2 & 2 & 2 & 2 \\ -2 & -2 & 3 & 2 \\ -2 & -2 & -2 & 4 \end{vmatrix}$.

30. а) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 4 & 5 & 9 \\ 16 & 25 & 81 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & -4 & 5 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ -1 & 2 & 5 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 3 \\ -1 & 2 & 1 & 3 \end{vmatrix}$.

ЗАДАНИЕ 2. Умножить матрицы:

1. а) $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 5 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 9 \end{pmatrix}$.

2. а) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & -6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 9 & -6 \\ 6 & -4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 5 & 8 & -4 \\ 6 & 9 & -5 \\ 4 & 7 & -3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 4 & -1 & 3 \\ 9 & 6 & 5 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$.

3. а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 5 & -1 & -1 \\ 3 & 6 & 7 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 1 & 4 & -1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$. б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}$;

4. а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 2 \\ 3 & -2 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & -1 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 5 & 1 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$.

5. а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -4 & 2 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

6. а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 8 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -2 & 2 & -3 \\ -4 & 3 & -5 \\ 5 & -4 & 7 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.

7. а) $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -3 & 0 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} -2 & 2 & -3 \\ -4 & 3 & -5 \\ 5 & -4 & 7 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 9 \end{pmatrix}$.

8. а) $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 8 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$.

9. а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & -7 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 3 \\ 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 11 & -4 & 1 \\ -25 & 9 & -2 \\ 15 & -5 & 1 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

10. а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 11 & -4 & 1 \\ -25 & 9 & -2 \\ 15 & -5 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 3 \\ 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 9 \end{pmatrix}$.

11. а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 0 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 4 & 9 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$.

12. а) $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -2 & 2 & -3 \\ -4 & 3 & -5 \\ 5 & -4 & 7 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 3 & 4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$.

13. а) $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 2 \\ 3 & -2 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

14. а) $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ -3 & 2 & 0 \\ 4 & -3 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 4 \\ -1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 2 & 0 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 3 \\ 1 & 7 \end{pmatrix}$.

15. а) $\begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 2 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 7 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$.

16. а) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & -1 & -1 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 5 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$.

17. а) $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 5 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 9 \end{pmatrix}$.

18. а) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & -6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 9 & -6 \\ 6 & -4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 5 & 8 & -4 \\ 6 & 9 & -5 \\ 4 & 7 & -3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 4 & -1 & 3 \\ 9 & 6 & 5 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$.

19. а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 5 & -1 & -1 \\ 3 & 6 & 7 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 1 & 4 & -1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$. б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}$;

20. а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 2 \\ 3 & -2 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & -1 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 5 & 1 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$.

21. а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -4 & 2 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

22. а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 8 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -2 & 2 & -3 \\ -4 & 3 & -5 \\ 5 & -4 & 7 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.

23. а) $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -3 & 0 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} -2 & 2 & -3 \\ -4 & 3 & -5 \\ 5 & -4 & 7 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 9 \end{pmatrix}$.

24. а) $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 8 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$.

25. а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & -7 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 3 \\ 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 11 & -4 & 1 \\ -25 & 9 & -2 \\ 15 & -5 & 1 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

26. а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 11 & -4 & 1 \\ -25 & 9 & -2 \\ 15 & -5 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 3 \\ 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 9 \end{pmatrix}$.

27. а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 0 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 4 & 9 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$.

28.	а) $\begin{pmatrix}2&1\\0&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-1&2\\3&5\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1&-2&-1\\3&1&2\\1&2&2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-2&2&-3\\-4&3&-5\\5&-4&7\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1&2&-1\\0&3&4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&2&0\\1&2&1\\1&2&3\end{pmatrix}$.
29.	а) $\begin{pmatrix}-1&0\\4&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2&5\\7&1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}0&2&-1\\-2&-1&2\\3&-2&-1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4&3&2\\3&2&1\\1&3&5\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1&2\\0&3\\2&4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&2&-1\\1&3&0\end{pmatrix}$.
30.	а) $\begin{pmatrix}-2&0\\4&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2&5\\3&1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1&3&2\\-3&2&0\\4&-3&5\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2&2&3\\0&1&4\\-1&1&0\end{pmatrix}$;	в) $\begin{pmatrix}1&3&-1\\2&0&5\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&2\\1&3\\1&7\end{pmatrix}$.

ЗАДАНИЕ 3. Найти обратные матрицы для матриц:

1.	а) $\begin{pmatrix}1&3\\0&2\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1&1&1\\2&-1&1\\1&-1&2\end{pmatrix}$.	**2.**	а) $\begin{pmatrix}3&-2\\5&-4\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1&1&1\\5&4&3\\10&5&1\end{pmatrix}$.
3.	а) $\begin{pmatrix}7&2\\3&1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1&2&3\\-1&1&2\\3&2&-1\end{pmatrix}$.	**4.**	а) $\begin{pmatrix}0&2\\-1&0\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1&2&1\\2&1&-1\\1&3&-1\end{pmatrix}$.
5.	а) $\begin{pmatrix}7&2\\3&1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}0&1&3\\2&0&-1\\4&1&0\end{pmatrix}$.	**6.**	а) $\begin{pmatrix}7&2\\3&1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1&2&1\\2&1&-1\\1&3&-1\end{pmatrix}$.
7.	а) $\begin{pmatrix}2&5\\3&1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1&2&3\\3&2&-1\\-1&0&1\end{pmatrix}$.	**8.**	а) $\begin{pmatrix}2&5\\1&1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1&2&3\\4&5&6\\2&8&9\end{pmatrix}$.
9.	а) $\begin{pmatrix}3&2\\2&1\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1&-2&-1\\3&1&2\\1&2&2\end{pmatrix}$.	**10.**	а) $\begin{pmatrix}3&4\\2&5\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1&1&1\\5&4&3\\10&5&1\end{pmatrix}$.
11.	а) $\begin{pmatrix}2&-3\\4&7\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}2&-1&0\\5&3&-6\\-1&-2&3\end{pmatrix}$.	**12.**	а) $\begin{pmatrix}3&1\\2&8\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}2&1&1\\0&2&1\\3&1&2\end{pmatrix}$.
13.	а) $\begin{pmatrix}2&3\\-1&4\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}4&5&-5\\1&2&2\\5&7&-2\end{pmatrix}$.	**14.**	а) $\begin{pmatrix}2&1\\-3&0\end{pmatrix}$;	б) $\begin{pmatrix}1&2&2\\2&1&-2\\2&-2&1\end{pmatrix}$.

15. а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix}$.	**16.** а) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix}$.
17. а) $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$.	**18.** а) $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 3 \\ 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}$.
19. а) $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & -1 \end{pmatrix}$.	**20.** а) $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & 3 & -1 \end{pmatrix}$.
21. а) $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$.	**22.** а) $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & 3 & -1 \end{pmatrix}$.
23. а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & -1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.	**24.** а) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 2 & 8 & 9 \end{pmatrix}$.
25. а) $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$.	**26.** а) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 3 \\ 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}$.
27. а) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 5 & 3 & -6 \\ -1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$.	**28.** а) $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.
29. а) $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 4 & 5 & -5 \\ 1 & 2 & 2 \\ 5 & 7 & -2 \end{pmatrix}$.	**30.** а) $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$.

ЗАДАНИЕ 4. Найти ранг матрицы двумя способами:

1. $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & -2 \\ 4 & -2 & 5 & 1 \\ 2 & -1 & 1 & 8 \end{pmatrix}$.	**2.** $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & -2 \\ 2 & -4 & 5 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & 8 \end{pmatrix}$.	**3.** $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 4 & 0 \\ -4 & 0 & 6 & 0 \end{pmatrix}$.

4. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -1 & 3 \\ 2 & 5 & 1 & 11 \end{pmatrix}$.

5. $\begin{pmatrix} 2 & -4 & 1 \\ 1 & -5 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 5 & -5 \end{pmatrix}$.

6. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 \\ -2 & -4 & -6 & 2 \\ 3 & 6 & 9 & -3 \end{pmatrix}$.

7. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 5 & 6 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$.

8. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -1 & 3 \\ 2 & 5 & 1 & 11 \end{pmatrix}$.

9. $\begin{pmatrix} 2 & -4 & 1 \\ 1 & -5 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 5 & -5 \end{pmatrix}$.

10. $\begin{pmatrix} 1 & 3 & -5 & 0 \\ 2 & 4 & 7 & 1 \\ 3 & 7 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

11. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -1 & 3 \\ 2 & 5 & 1 & 11 \end{pmatrix}$.

12. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & 5 & 1 & 5 \\ 3 & 8 & 1 & 9 \end{pmatrix}$.

13. $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 & -2 & 2 \\ 0 & 9 & 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}$.

14. $\begin{pmatrix} 1 & -3 & -5 & 0 \\ 3 & -1 & 3 & 2 \\ 5 & -3 & 2 & 3 \end{pmatrix}$.

15. $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 & -3 \\ 4 & 0 & 1 & -7 \\ 0 & 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}$.

16. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & -2 \\ 3 & 4 & -1 & 2 \\ 4 & 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$.

17. $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & -2 \\ 4 & -2 & 5 & 1 \\ 2 & -1 & 1 & 8 \end{pmatrix}$.

18. $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & -2 \\ 2 & -4 & 5 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & 8 \end{pmatrix}$.

19. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 4 & 0 \\ -4 & 0 & 6 & 0 \end{pmatrix}$.

20. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -1 & 3 \\ 2 & 5 & 1 & 11 \end{pmatrix}$.

21. $\begin{pmatrix} 2 & -4 & 1 \\ 1 & -5 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 5 & -5 \end{pmatrix}$.

22. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 \\ -2 & -4 & -6 & 2 \\ 3 & 6 & 9 & -3 \end{pmatrix}$.

23. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 5 & 6 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$.

24. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -1 & 3 \\ 2 & 5 & 1 & 11 \end{pmatrix}$.

25. $\begin{pmatrix} 2 & -4 & 1 \\ 1 & -5 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 5 & -5 \end{pmatrix}$.

26. $\begin{pmatrix} 1 & 3 & -5 & 0 \\ 2 & 4 & 7 & 1 \\ 3 & 7 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

27. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -1 & 3 \\ 2 & 5 & 1 & 11 \end{pmatrix}$.

28. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & 5 & 1 & 5 \\ 3 & 8 & 1 & 9 \end{pmatrix}$.

29. $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 & -2 & 2 \\ 0 & 9 & 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}$.

30. $\begin{pmatrix} 1 & -3 & -5 & 0 \\ 3 & -1 & 3 & 2 \\ 5 & -3 & 2 & 3 \end{pmatrix}$.

ЗАДАНИЕ 5. Решить системы матричным способом и по формулам Крамера:

1.	а) $\begin{cases} x-2y-z=-5 \\ x+2y-2z=2 \\ 3x+y-4z=-2 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x-2y+z=-2 \\ x+2y+2z=1 \\ 3x+y+4z=0 \end{cases}$.
2.	а) $\begin{cases} 2x+y-z=7 \\ 2x-2y+3z=3 \\ x-y-z=4 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x-2y+3z=6 \\ 3x-2y+4z=7 \\ 3x+2y-3z=4 \end{cases}$.
3.	а) $\begin{cases} 2x+2y-3z=-4 \\ x+2y+z=5 \\ 3x+z=-1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+3y-z=-2 \\ 2x+2y-z=1 \\ 2x+3y+3z=4 \end{cases}$.
4.	а) $\begin{cases} 2x-y+z=4 \\ x+3y-z=7 \\ 3x-y-4z=12 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 3x+4y=5 \\ x-y-z=-1 \\ x+3y-z=3 \end{cases}$.
5.	а) $\begin{cases} x+3y+3z=11 \\ x-2y+3z=1 \\ 3x+3y-z=1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 3x-2z=11 \\ 2x-2y+3z=3 \\ x-y+4z=-1 \end{cases}$.
6.	а) $\begin{cases} 2x+y+3z=3 \\ 4x+2y+5z=5 \\ 3x+4y+7z=2 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+3y+2z=4 \\ 2x+6y+z=2 \\ 4x+8y-z=2 \end{cases}$.
7.	а) $\begin{cases} 2x+4y+z=4 \\ 3x+6y+2z=4 \\ 4x-y-3z=1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+2y+3z=6 \\ 4x+y+4z=9 \\ 3x+5y+2z=10 \end{cases}$.
8.	а) $\begin{cases} 3x-3y+2z=2 \\ 4x-5y+2z=1 \\ 5x-6y+4z=3 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 3x+2y-4z=8 \\ 2x+4y-5z=11 \\ 4x-3y+2z=1 \end{cases}$.
9.	а) $\begin{cases} 2x-y+z=2 \\ 3x+2y+2z=-2 \\ x-2y+z=1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+2y+3z=5 \\ 2x-y-z=1 \\ x+3y+4z=6 \end{cases}$.

10.	а) $\begin{cases} 2x-3y+z=2 \\ x+5y-4z=-5; \\ 4x+y-3z=-4 \end{cases}$	б) $\begin{cases} 2x-4y+3z=1 \\ x-2y+4z=3 \\ 3x-y+5z=2 \end{cases}$.
11.	а) $\begin{cases} x+2y+3z=7 \\ x-3y+2z=5; \\ x+y+z=3 \end{cases}$	б) $\begin{cases} x+y-2z=-3 \\ 5x-2y+7z=22. \\ 2x-5y+4z=4 \end{cases}$
12.	а) $\begin{cases} x+2y-3z=0 \\ 2x-y+4z=5; \\ 3x+y-z=2 \end{cases}$	б) $\begin{cases} x+2y+3z=2 \\ x-y+z=0 \\ x+3y-z=-2 \end{cases}$.
13.	а) $\begin{cases} x+2y+z=4 \\ 3x-5y+3z=1; \\ 2x+7y-z=8 \end{cases}$	б) $\begin{cases} 2x+y+2z=6 \\ 3x-z=0 \\ x+y+z=2 \end{cases}$.
14.	а) $\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x-y+z=3; \\ x-y+2z=5 \end{cases}$	б) $\begin{cases} 2x+3y-z=-3 \\ 4x+y+3z=9 \\ x+y+z=2 \end{cases}$.
15.	а) $\begin{cases} x+2y-z=2 \\ 2x-3y+2z=2; \\ 3x+y+z=8 \end{cases}$	б) $\begin{cases} 2x-4y+z=3 \\ x-5y+3z=-1. \\ x-y+z=1 \end{cases}$
16.	а) $\begin{cases} x+y-z=0 \\ 2x-y+z=3; \\ x-y+2z=5 \end{cases}$	б) $\begin{cases} 2x+y+z=2 \\ 5x+y+3z=14. \\ 2x+y+2z=5 \end{cases}$
17.	а) $\begin{cases} x-2y-z=-5 \\ x+2y-2z=2 \\ 3x+y-4z=-2 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x-2y+z=-2 \\ x+2y+2z=1. \\ 3x+y+4z=0 \end{cases}$
18.	а) $\begin{cases} 2x+y-z=7 \\ 2x-2y+3z=3; \\ x-y-z=4 \end{cases}$	б) $\begin{cases} 2x-2y+3z=6 \\ 3x-2y+4z=7. \\ 3x+2y-3z=4 \end{cases}$

19.	а) $\begin{cases} 2x+2y-3z=-4 \\ x+2y+z=5 \\ 3x+z=-1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+3y-z=-2 \\ 2x+2y-z=1 \\ 2x+3y+3z=4 \end{cases}$.
20.	а) $\begin{cases} 2x-y+z=4 \\ x+3y-z=7 \\ 3x-y-4z=12 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 3x+4y=5 \\ x-y-z=-1 \\ x+3y-z=3 \end{cases}$.
21.	а) $\begin{cases} x+3y+3z=11 \\ x-2y+3z=1 \\ 3x+3y-z=1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 3x-2z=11 \\ 2x-2y+3z=3 \\ x-y+4z=-1 \end{cases}$.
22.	а) $\begin{cases} 2x+y+3z=3 \\ 4x+2y+5z=5 \\ 3x+4y+7z=2 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+3y+2z=4 \\ 2x+6y+z=2 \\ 4x+8y-z=2 \end{cases}$.
23.	а) $\begin{cases} 2x+4y+z=4 \\ 3x+6y+2z=4 \\ 4x-y-3z=1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+2y+3z=6 \\ 4x+y+4z=9 \\ 3x+5y+2z=10 \end{cases}$.
24.	а) $\begin{cases} 3x-3y+2z=2 \\ 4x-5y+2z=1 \\ 5x-6y+4z=3 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 3x+2y-4z=8 \\ 2x+4y-5z=11 \\ 4x-3y+2z=1 \end{cases}$.
25.	а) $\begin{cases} 2x-y+z=2 \\ 3x+2y+2z=-2 \\ x-2y+z=1 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+2y+3z=5 \\ 2x-y-z=1 \\ x+3y+4z=6 \end{cases}$.
26.	а) $\begin{cases} 2x-3y+z=2 \\ x+5y-4z=-5 \\ 4x+y-3z=-4 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x-4y+3z=1 \\ x-2y+4z=3 \\ 3x-y+5z=2 \end{cases}$.
27.	а) $\begin{cases} x+2y+3z=7 \\ x-3y+2z=5 \\ x+y+z=3 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+y-2z=-3 \\ 5x-2y+7z=22 \\ 2x-5y+4z=4 \end{cases}$.

28.

а) $\begin{cases} x+2y-3z=0 \\ 2x-y+4z=5; \\ 3x+y-z=2 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x+2y+3z=2 \\ x-y+z=0 \\ x+3y-z=-2 \end{cases}$.

29.

а) $\begin{cases} x+2y+z=4 \\ 3x-5y+3z=1; \\ 2x+7y-z=8 \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2x+y+2z=6 \\ 3x-z=0 \\ x+y+z=2 \end{cases}$.

30.

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

ЗАДАНИЕ 6. Решить системы методом Гаусса:

1.

а) $\begin{cases} x+y-z=3 \\ x+y+z=1; \\ x+y=2 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x-2y-3z=-3 \\ x+3y-5z=0 \\ -x+4y+z=3 \\ 3x+y-13z=-6 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} x+y-z=3 \\ x+y+z=1; \\ x+y=1 \end{cases}$ г) $\begin{cases} 2x+7y+3z+t=6 \\ 3x+5y+2z+2t=4. \\ 9x+4y+z+7t=2 \end{cases}$

2.

а) $\begin{cases} x+y+z=2 \\ 2x-3y+4z=3 \\ 4x-11y+10z=5 \end{cases}$; б) $\begin{cases} 2x-3y+5z+7t=1 \\ 4x-6y+2z+3t=2 \\ 2x-3y-11z-15t=1 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} x+2y+3z=1 \\ 2x+4y+6z=3; \\ 3x+6y+9z=2 \end{cases}$ г) $\begin{cases} 2x+5y-8z=8 \\ 4x+3y-9z=9 \\ 2x+3y-5z=7 \\ x+8y-7z=12 \end{cases}$;

3.

а) $\begin{cases} x+2y+3z=1 \\ 2x+4y+6z=2; \\ 3x+6y+9z=3 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x-y+z=3 \\ x-y+2z=5 \\ 3x-6y+5z=6 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+4y+6z=3; \\ 3x+y-z=1 \end{cases}$ г) $\begin{cases} x+2y+3z-t=1 \\ 3x+2y+z-t=1. \\ 5x+5y+2z=2 \end{cases}$

4.

а) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+y-z=3 \\ 3x+3y+2z=7 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} 3x+4y+z+2t=3 \\ 6x+8y+2z+5t=7 \\ 9x+12y+3z+10t=13 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} x-y+z=1 \\ x+y-z=2 \\ 5x+y-z=7 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} 2x+y+z=2 \\ x+3y+z=5 \\ x+y+5z=-7 \\ 2x+3y-3z=14 \end{cases}$.

5.

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

б) $\begin{cases} x+2y+3z=2 \\ x-y+z=0 \\ x+3y-z=-2 \\ 3x+4y+3z=0 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+y-z=3 \\ 3x+3y+2z=10 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} x+2y+3z+4t=5 \\ x-y+z-t=1 \end{cases}$.

6.

а) $\begin{cases} x-2y-3z=-3 \\ x+3y-5z=0 \\ 3x+y-13z=-6 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} 3x-2y+5z+4t=2 \\ 6x-4y+4z+3t=3 \\ 9x-6y+3z+2t=4 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} 2x+y-z=1 \\ x-3y+4z=2 \\ 11x-12y+17z=3 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} 2x+5y-8z=8 \\ 4x+3y-9z=9 \\ 2x+3y-5z=7 \\ x+8y-7z=12 \end{cases}$.

7.

а) $\begin{cases} x+2y-6z=5 \\ 2x-y+3z=-7 \\ 5x+5y-15z=8 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x-y+z=3 \\ x-y+2z=5 \\ 3x-6y+5z=6 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} 2x-y+3z=9 \\ 3x-5y+z=-4 \\ 4x-7y+z=5 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} x+2y+3z+4t=5 \\ x-y+z-t=1 \end{cases}$.

8.

а) $\begin{cases} x+y+z=2 \\ 2x-3y+4z=3 \\ 4x-11y+10z=5 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} 11x+17y+6z-39u=1 \\ 2x-3y-5z-u=0 \\ x+32y+31z-34u=1 \end{cases}$;

	в) $\begin{cases} 3x-5y+2z+4t=2 \\ 7x-4y+3t=5 \\ 5x+7y-4z-6t=3 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} 2x+y-z=0 \\ x-y-3z=13 \\ 3x-2y+4z=-15 \\ x-2y+z=-1 \end{cases}$.
9.	а) $\begin{cases} x-2y+z=3 \\ x+3y-z=1 \\ 3x+4y-z=5 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x-2y+z+t=1 \\ x-2y+z-t=-1; \\ x-2y+z+5t=5 \end{cases}$
	в) $\begin{cases} 3x-5y+2z+4t=2 \\ 7x-4y+z+3t=5 \\ 5x+7y-4z-6t=3 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} x-y-3z=13 \\ 2x+y-z=0 \\ 3x-2y+4z=-15 \\ x-2y+z=-1 \end{cases}$.
10.	а) $\begin{cases} 2x-y+3z=-7 \\ x+2y-6z=-1 \\ -x+5y-15z=8 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x+y+z=2 \\ x+3y+z=5 \\ x+y+5z=-7 \\ 2x+3y-3z=14 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} x-3y+2z=5 \\ 3x-y+4z=7 \\ 5x-7y+8z=1 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} 2x-y+3z-7t=5 \\ 6x-3y+z-4t=7 \\ 4x-2y+14z-31t=18 \end{cases}$.
11.	а) $\begin{cases} x-2y+3z=1 \\ 3x+2y-4z=2 \\ 5x-2y+2z=4 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x+5y-8z=8 \\ 4x+3y-9z=9 \\ 2x+3y-5z=7 \\ x+8y-7z=12 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} x+y+z=1 \\ x-11y+4z=13; \\ 2x-10y+5z=1 \end{cases}$	г) $\begin{cases} 9x-3y+5z+6t=4 \\ 6x-2y+3z+t=5 \\ 3x-y+3z+14t=-8 \end{cases}$.
12.	а) $\begin{cases} x+2y+3z=7 \\ x-3y+2z=5 \\ 2x-y+5z=12 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x-7y+6z=4 \\ x+12y-11z=-7 \\ 3x-2y+z=1 \\ 8x+y-3z=-1 \end{cases}$;

	в) $\begin{cases} x-3y+4z=1 \\ 2x-y-z=-6 \\ 3x-4y+3z=0 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} x+3y+2z=4 \\ 2x+6y+z=2 \\ 4x+8y-z=2 \\ 3x+9y+3z=6 \end{cases}$.
13.	а) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+y-z=3 \\ 3x+3y+2z=7 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 3x-2y+5z+4t=2 \\ 6x-4y+4z+3t=3 \\ 9x-6y+3z+2t=4 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} x+2y-2z=5 \\ 2x-y-3z=4 \\ 3x+y-5z=1 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} x+2y+3z=2 \\ x-y+z=0 \\ x+3y-z=-2 \\ 3x+4y+3z=0 \end{cases}$.
14.	а) $\begin{cases} 3x+2y+z=-1 \\ 7x+6y+5z=5 \\ 5x+4y+3z=2 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x-3y+5z+7t=1 \\ 4x-6y+2z+3t=2 \\ 2x-3y-11z-15t=1 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} x-y+3z=0 \\ 2x-7y+5z=1 \\ 3x-8y+8z=5 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} x+2y+3z+4t=5 \\ x-y+z-t=1 \end{cases}$.
15.	а) $\begin{cases} x+2y+3z=7 \\ x-3y+2z=5 \\ 2x-y+5z=12 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x+2y+3z-t=1 \\ 3x+2y+z-t=1 \\ 5x+5y+2z=2 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} x+2y+2z=1 \\ 2x-y+2z=-1 \\ 3x+y+4z=1 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x-y+z=3 \\ x-y+2z=5 \\ 3x-6y+5z=6 \end{cases}$.
16.	а) $\begin{cases} x-2y+z=3 \\ x+3y-z=1 \\ 3x+4y-z=5 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x+y+z=2 \\ x+3y+z=5 \\ x+y+5z=-7 \\ 2x+3y-3z=14 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} x+2y-2z=2 \\ 2x-y-2z=-4 \\ 3x+y-4z=1 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} 9x-3y+5z+6t=4 \\ 6x-2y+3z+t=5 \\ 3x-y+3z+14t=-8 \end{cases}$.

17.

а) $\begin{cases} x+y-z=3 \\ x+y+z=1 \\ x+y=2 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} x-2y-3z=-3 \\ x+3y-5z=0 \\ -x+4y+z=3 \\ 3x+y-13z=-6 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} x+y-z=3 \\ x+y+z=1 \\ x+y=1 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} 2x+7y+3z+t=6 \\ 3x+5y+2z+2t=4 \\ 9x+4y+z+7t=2 \end{cases}$.

18.

а) $\begin{cases} x+y+z=2 \\ 2x-3y+4z=3 \\ 4x-11y+10z=5 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} 2x-3y+5z+7t=1 \\ 4x-6y+2z+3t=2 \\ 2x-3y-11z-15t=1 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} x+2y+3z=1 \\ 2x+4y+6z=3 \\ 3x+6y+9z=2 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} 2x+5y-8z=8 \\ 4x+3y-9z=9 \\ 2x+3y-5z=7 \\ x+8y-7z=12 \end{cases}$;

19.

а) $\begin{cases} x+2y+3z=1 \\ 2x+4y+6z=2 \\ 3x+6y+9z=3 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x-y+z=3 \\ x-y+2z=5 \\ 3x-6y+5z=6 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+4y+6z=3 \\ 3x+y-z=1 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} x+2y+3z-t=1 \\ 3x+2y+z-t=1 \\ 5x+5y+2z=2 \end{cases}$.

20.

а) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+y-z=3 \\ 3x+3y+2z=7 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} 3x+4y+z+2t=3 \\ 6x+8y+2z+5t=7 \\ 9x+12y+3z+10t=13 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} x-y+z=1 \\ x+y-z=2 \\ 5x+y-z=7 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} 2x+y+z=2 \\ x+3y+z=5 \\ x+y+5z=-7 \\ 2x+3y-3z=14 \end{cases}$.

21.

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

б) $\begin{cases} x+2y+3z=2 \\ x-y+z=0 \\ x+3y-z=-2 \\ 3x+4y+3z=0 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+y-z=3 \\ 3x+3y+2z=10 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} x+2y+3z+4t=5 \\ x-y+z-t=1 \end{cases}$.

22.

а) $\begin{cases} x-2y-3z=-3 \\ x+3y-5z=0 \\ 3x+y-13z=-6 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} 3x-2y+5z+4t=2 \\ 6x-4y+4z+3t=3 \\ 9x-6y+3z+2t=4 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} 2x+y-z=1 \\ x-3y+4z=2 \\ 11x-12y+17z=3 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} 2x+5y-8z=8 \\ 4x+3y-9z=9 \\ 2x+3y-5z=7 \\ x+8y-7z=12 \end{cases}$.

23.

а) $\begin{cases} x+2y-6z=5 \\ 2x-y+3z=-7 \\ 5x+5y-15z=8 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x-y+z=3 \\ x-y+2z=5 \\ 3x-6y+5z=6 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} 2x-y+3z=9 \\ 3x-5y+z=-4 \\ 4x-7y+z=5 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} x+2y+3z+4t=5 \\ x-y+z-t=1 \end{cases}$.

24.

а) $\begin{cases} x+y+z=2 \\ 2x-3y+4z=3 \\ 4x-11y+10z=5 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} 11x+17y+6z-39u=1 \\ 2x-3y-5z-u=0 \\ x+32y+31z-34u=1 \end{cases}$;

в) $\begin{cases} 3x-5y+2z+4t=2 \\ 7x-4y+3t=5 \\ 5x+7y-4z-6t=3 \end{cases}$;

г) $\begin{cases} 2x+y-z=0 \\ x-y-3z=13 \\ 3x-2y+4z=-15 \\ x-2y+z=-1 \end{cases}$.

25.

а) $\begin{cases} x-2y+z=3 \\ x+3y-z=1 \\ 3x+4y-z=5 \end{cases}$;

б) $\begin{cases} x-2y+z+t=1 \\ x-2y+z-t=-1 \\ x-2y+z+5t=5 \end{cases}$;

	в) $\begin{cases} 3x-5y+2z+4t=2 \\ 7x-4y+z+3t=5 \\ 5x+7y-4z-6t=3 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} x-y-3z=13 \\ 2x+y-z=0 \\ 3x-2y+4z=-15 \\ x-2y+z=-1 \end{cases}$.
26.	а) $\begin{cases} 2x-y+3z=-7 \\ x+2y-6z=-1 \\ -x+5y-15z=8 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x+y+z=2 \\ x+3y+z=5 \\ x+y+5z=-7 \\ 2x+3y-3z=14 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} x-3y+2z=5 \\ 3x-y+4z=7 \\ 5x-7y+8z=1 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} 2x-y+3z-7t=5 \\ 6x-3y+z-4t=7 \\ 4x-2y+14z-31t=18 \end{cases}$.
27.	а) $\begin{cases} x-2y+3z=1 \\ 3x+2y-4z=2 \\ 5x-2y+2z=4 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x+5y-8z=8 \\ 4x+3y-9z=9 \\ 2x+3y-5z=7 \\ x+8y-7z=12 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} x+y+z=1 \\ x-11y+4z=13 \\ 2x-10y+5z=1 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} 9x-3y+5z+6t=4 \\ 6x-2y+3z+t=5 \\ 3x-y+3z+14t=-8 \end{cases}$.
28.	а) $\begin{cases} x+2y+3z=7 \\ x-3y+2z=5 \\ 2x-y+5z=12 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} x-7y+6z=4 \\ x+12y-11z=-7 \\ 3x-2y+z=1 \\ 8x+y-3z=-1 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} x-3y+4z=1 \\ 2x-y-z=-6 \\ 3x-4y+3z=0 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} x+3y+2z=4 \\ 2x+6y+z=2 \\ 4x+8y-z=2 \\ 3x+9y+3z=6 \end{cases}$.
29.	а) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 2x+y-z=3 \\ 3x+3y+2z=7 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 3x-2y+5z+4t=2 \\ 6x-4y+4z+3t=3 \\ 9x-6y+3z+2t=4 \end{cases}$;

	в) $\begin{cases} x+2y-2z=5 \\ 2x-y-3z=4 \\ 3x+y-5z=1 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} x+2y+3z=2 \\ x-y+z=0 \\ x+3y-z=-2 \\ 3x+4y+3z=0 \end{cases}$.
30.	а) $\begin{cases} 3x+2y+z=-1 \\ 7x+6y+5z=5 \\ 5x+4y+3z=2 \end{cases}$;	б) $\begin{cases} 2x-3y+5z+7t=1 \\ 4x-6y+2z+3t=2 \\ 2x-3y-11z-15t=1 \end{cases}$;
	в) $\begin{cases} x-y+3z=0 \\ 2x-7y+5z=1 \\ 3x-8y+8z=5 \end{cases}$;	г) $\begin{cases} x+2y+3z+4t=5 \\ x-y+z-t=1 \end{cases}$.

ЗАДАНИЕ 7. Даны точки A, B и C. Разложить вектор $\vec{a}$ по ортам $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$. Найти длину, направляющие косинусы и орт вектора $\vec{a}$.

1. $A(1; 2; -1), B(1; 3; 4), C(0; 1; 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{BC}.$
2. $A(1; 2; -1), B(1; 3; 4), C(0; 1; 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CB}.$
3. $A(1; 2; -1), B(1; 3; 4), C(0; 1; 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{AB}.$
4. $A(1; 2; -1), B(1; 3; 4), C(0; 1; 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{CB} - \overrightarrow{AC}.$
5. $A(1; 2; -1), B(1; 3; 4), C(0; 1; 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB}.$
6. $A(1; 2; -1), B(1; 3; 4), C(0; 1; 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{CA} - \overrightarrow{CB}.$
7. $A(1; 2; -1), B(1; 3; 4), C(0; 1; 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CB}.$
8. $A(1; 2; -1), B(1; 3; 4), C(0; 1; 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{CB} - \overrightarrow{AB}.$
9. $A(1; 2; -1), B(1; 3; 4), C(0; 1; 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CA}.$
10. $A(1; 2; -1), B(1; 3; 4), C(0; 1; 5),$ $\vec{a} = \overrightarrow{CB} + \overrightarrow{AC}.$
11. $A(4; 1; 0), B(2; -2; 1), C(6; 3; 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}.$
12. $A(4; 1; 0), B(2; -2; 1), C(6; 3; 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CB}.$
13. $A(4; 1; 0), B(2; -2; 1), C(6; 3; 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}.$
14. $A(4; 1; 0), B(2; -2; 1), C(6; 3; 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{CB} - \overrightarrow{AC}.$
15. $A(4; 1; 0), B(2; -2; 1), C(6; 3; 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB}.$
16. $A(4; 1; 0), B(2; -2; 1), C(6; 3; 1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{CA} - \overrightarrow{CB}.$

17. $A(4;1;0), B(2;-2;1), C(6;3;1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CB}.$

18. $A(4;1;0), B(2;-2;1), C(6;3;1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{CB} - \overrightarrow{AB}.$

19. $A(4;1;0), B(2;-2;1), C(6;3;1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CA}.$

20. $A(4;1;0), B(2;-2;1), C(6;3;1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{CB} + \overrightarrow{AC}.$

21. $A(-1;-2;4), B(-4;-2;0), C(3;-2;1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{BC}.$

22. $A(-1;-2;4), B(-4;-2;0),$ $C(3;-2;1), \quad \vec{a} = \overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CB}.$

23. $A(-1;-2;4), B(-4;-2;0), C(3;-2;1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}.$

24. $A(-1;-2;4), B(-4;-2;0),$ $C(3;-2;1), \quad \vec{a} = \overrightarrow{CB} - \overrightarrow{AC}.$

25. $A(-1;-2;4), B(-4;-2;0), C(3;-2;1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB}.$

26. $A(-1;-2;4), B(-4;-2;0),$ $C(3;-2;1), \quad \vec{a} = \overrightarrow{CA} - \overrightarrow{CB}.$

27. $A(-1;-2;4), B(-4;-2;0), C(3;-2;1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CB}.$

28. $A(-1;-2;4), B(-4;-2;0),$ $C(3;-2;1), \quad \vec{a} = \overrightarrow{CB} - \overrightarrow{AB}.$

29. $A(-1;-2;4), B(-4;-2;0), C(3;-2;1),$ $\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CA}.$

30. $A(-1;-2;4), B(-4;-2;0),$ $C(3;-2;1), \quad \vec{a} = \overrightarrow{CB} + \overrightarrow{AC}.$

ЗАДАНИЕ 8.

1. В параллелограмме ABCD даны векторы $\overrightarrow{AB} = 3\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$ и $\overrightarrow{AD}\{2;\ 1;\ -2\}$. Найти площадь параллелограмма, построенного на диагоналях параллелограмма ABCD.

2. Даны три вершины параллелограмма $A(3;\ -2;\ 4)$, $B(4;\ 0;\ 3)$, $C(7;\ 1;\ 5)$. Найти длину высоты, опущенной из вершины C (через площадь параллелограмма).

3. Найти площадь треугольника с вершинами $A(-1;\ 3;\ 2)$, $B(1;\ 2;\ 6)$, $C(2;\ 5;\ 1)$ (средствами векторной алгебры).

4. Найти площадь треугольника с вершинами $A(5;\ 2;\ 7)$, $B(6;\ 1;\ 9)$, $C(5;\ 2;\ 8)$ (средствами векторной алгебры).

5. Даны три вершины треугольника: $A(3;\ -1;\ 2)$, $B(3;\ 0;\ 3)$, $C(2;\ -1;\ 1)$. Найти его высоту, приняв BC за основание (через площадь треугольника).

6. На векторах $\vec{a}\left\{1;\ 1;\ \frac{3}{2}\right\}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} + \frac{9}{2}\vec{k}$ построен параллелограмм. Найти площадь параллелограмма, сторонами которого являются диагонали данного параллелограмма.

7. Даны векторы $\vec{a}\{-1;\ 3;\ -3\}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} + 2\vec{k}$. Найти вектор $\vec{c}$, перпендикулярный к векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если модуль вектора $\vec{c}$ численно равен площади треугольника, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$, и тройка векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ – левая.

8. Даны точки $A(2;\ -1;\ -4)$, $B(5;\ 1;\ 2)$, $C\left(\frac{11}{2};\ -\frac{1}{2};\ -\frac{5}{2}\right)$. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\overrightarrow{AB}$ и $(\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{AC})$.

9. На векторах $\vec{a}\{4;\ 7;\ 3\}$ и $\vec{b}\{1;\ 2;\ 1\}$ построен параллелограмм. Найти высоту, опущенную на основание $\vec{b}$ (через площадь).

10. В треугольнике ABC, где $A(-1;\ 4;\ 3)$, $B(-1;\ 20;\ 13)$, $C(-1;\ 10;\ 7)$, найти длину высоты, опущенной на сторону AB (через площадь треугольника; средствами векторной алгебры).

11. На векторах $\vec{a}(-2;\ -2;\ -3)$ и $\vec{b}=3\vec{i}+6\vec{j}+7\vec{k}$ построен параллелограмм. Найти площадь параллелограмма, построенного на диагоналях данного параллелограмма.

12. В треугольнике с вершинами $A(-1;\ 4;\ 3)$, $B(-1;\ 20;\ 13)$ и $C(-1;\ 10;\ 7)$ точка E делит сторону AB пополам. Найти площадь треугольника ACE (средствами векторной алгебры).

13. Найти площадь параллелограмма со сторонами $2\vec{a}-\vec{b}$ и $\vec{a}+2\vec{b}$, если $\vec{a}=3\vec{i}-\vec{j}-2\vec{k},\quad \vec{b}=\vec{i}+2\vec{j}-\vec{k}.$

14. Найти площадь треугольника со сторонами $\vec{a}$ и $\vec{b}-\vec{c}$, если $\vec{a}\{1;\ -2;\ 0\}$, $\vec{b}=2\vec{i}+\vec{j}-\vec{k}$ и $\vec{c}=-\vec{j}+3\vec{k}$.

15. Дан треугольник с вершинами $A(2;\ -1;\ 2)$, $B(1;\ 2;\ -1)$ и $C(3;\ 2;\ 1)$. Вычислить площадь треугольника и высоту, опущенную из вершины A (средствами векторной алгебры).

16. Даны векторы $\vec{a}=\vec{i}-2\vec{j}+\vec{k}$ и $\vec{b}=5\vec{i}+3\vec{j}$. Найти вектор $\vec{d}$, который перпендикулярен векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если длина его численно равна площади треугольника, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$, и тройка векторов $\vec{a},\ \vec{b},\ \vec{d}$ – правая.

17. Даны точки $A(1;\ 2;\ 0)$, $B(3;\ 0;\ -3)$ и $C(5;\ 2;\ 6)$. Вычислить площадь треугольника и высоту, опущенную из вершины C (средствами векторной алгебры).

18. В треугольнике с вершинами $A(2;\ -1;\ 2)$, $B(1;\ 2;\ -1)$ и $C(3;\ 2;\ 1)$ точка E делит сторону AB пополам. Найти площадь треугольника BCE (средствами векторной алгебры).

19. Даны точки $A(2;\ -1;\ 2)$, $B(1;\ 2;\ -1)$ и $C(3;\ 2;\ 1)$. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}=\overrightarrow{BC}-2\overrightarrow{CA}$ и $\vec{b}=\overrightarrow{CB}$.

20. Даны три вершины треугольника: $A(1;\ -1;\ 2)$, $B(5;\ -6;\ 2)$, $C(1;\ 3;\ -1)$. Вычислить его высоту, опущенную из вершины B (через площадь, средствами векторной алгебры).

21. Дан треугольник с вершинами $A(1;\ 2;\ -1)$, $B(0;\ 1;\ 5)$ и $C(-1;\ 2;\ 1)$. Найти его высоту, опущенную из вершины A (через площадь, средствами векторной алгебры).

22. Даны векторы $\vec{b}\{-3;\ 1;\ 2\}$ и $\vec{c}=\vec{i}+2\vec{j}+3\vec{k}$. Вычислить площадь треугольника, построенного на векторах $2\vec{b}-\vec{c}$ и $2\vec{c}-\vec{b}$.

23. Даны векторы $\vec{b}\{3;\ 1;\ -1\}$ и $\vec{a}=2\vec{i}+3\vec{j}-\vec{k}$. Вычислить площадь треугольника, построенного на векторах $2\vec{a}-\vec{b}$ и $3\vec{b}-\vec{a}$.

24. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{b}+3\vec{a}$ и $2\vec{a}$, где $\vec{a}=\vec{i}-3\vec{j}+\vec{k},\quad \vec{b}=2\vec{i}+\vec{j}-\vec{k}.$

25. В треугольнике с вершинами $A(1;\ 2;\ 0)$, $B(3;\ 0;\ -3)$ и $C(5;\ 2;\ 6)$ точка E делит сторону AB пополам. Найти площадь треугольника ACE (средствами векторной алгебры).

26. Даны векторы $\vec{a}\{2;\ -3;\ 1\}$ и $\vec{b}\{-3;\ 1;\ 2\}$. Найти вектор $\vec{c}$, который перпендикулярен векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если модуль вектора $\vec{c}$ численно равен площади треугольника, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$, и тройка векторов $\vec{a},\ \vec{b},\ \vec{c}$ – левая.

27. Даны точки $A(5;\ -1;\ 3)$, $B(0;\ -2;\ 1)$ и $C(3;\ 2;\ 4)$. Найти длину высоты треугольника ABC, опущенной из вершины C (через площадь, средствами векторной алгебры).

28. Даны три вершины параллелограмма $A(-1;\ -2;\ 0)$, $B(2;\ 1;\ 3)$ и $C(-3;\ 0;\ 1)$. Найти длину высоты, опущенной из вершины C (через площадь, средствами векторной алгебры).

29. На векторах $\vec{a}\{2;\ -3;\ 1\}$ и $\vec{b}=2\vec{k}-3\vec{i}+\vec{j}$ построен параллелограмм. Найти площадь параллелограмма, построенного на его диагоналях.

30. Даны векторы $\vec{a}\{2;\ -3;\ 1\}$, $\vec{b}=-3\vec{i}+\vec{j}+2\vec{k}$ и $\vec{c}=\vec{i}+2\vec{j}+3\vec{k}$. Вычислить площадь треугольника, построенного на векторах $2\vec{a}$ и $\vec{b}+3\vec{c}$.

ЗАДАНИЕ 9.

1. Найти объем треугольной пирамиды, построенной на векторах $\overrightarrow{AB}\{1;\ 3;\ 1\}$, $\overrightarrow{AC}\{0;\ 1;\ -1\}$ и $\overrightarrow{AD}=-2\vec{i}+2\vec{j}+2\vec{k}$.

2. Найти объем треугольной пирамиды с вершинами $A(-1;\ 4;\ 1)$, $B(0;7;1)$, $C(1;\ 3;5)$, $D(0;\ 6;\ -1)$.

3. Найти значение t, при котором векторы $\vec{a}\{2;\ -1;\ 5\}$, $\vec{b}\{t;\ 4;\ 2\}$ и $\vec{c}=\{1;\ 0;\ -1\}$ образуют левую тройку, а объем параллелепипеда, построенного на них, равен 33.

4. Даны векторы $\vec{a}=t\vec{i}+2\vec{j}+\vec{k}$, $\vec{b}\{1;-1;0\}$, $\vec{c}=\vec{k}$. Найти значение t, при котором выполняется равенство $\vec{a}\cdot\vec{b}\cdot\vec{c}=\vec{a}\cdot\vec{c}$.

5. Точки $A(2;\ 3;\ t)$, $B(3;\ -1;\ -2)$, $C(1;\ 4;\ 0)$ и $Д(1;3;2)$ лежат в одной плоскости. Найти t .

6. Найти объем параллелепипеда, зная четыре его вершины: $A(3;\ -1;\ 2)$, $B(0;\ -1;\ 3)$, $C(0;\ 1;\ 1)$ и $D(3;\ 4;\ -1)$.

7. Найти значение t, при котором векторы $\vec{a}=t\vec{i}+t\vec{j}+\vec{k}$, $\vec{b}=5\vec{i}+3\vec{j}$, $\vec{c}\{-1;\ 3;\ t\}$ компланарны.

8. Точки $A(-2;\ 1;\ -3)$, $B(3;\ 4;\ 4)$, $C(5;\ 6;\ 0)$ и $E(5;\ 6;\ t)$ служат вершинами параллелепипеда, объем которого равен 16. Найти t.

9. Даны векторы $\vec{a}\{-2;\ -2;\ 2\}$ $\vec{b}\{1;\ -1;\ 1\}$ и $\vec{c}=5i-0{,}5\vec{j}+t\vec{k}$. Найти значение t, при котором имеет место равенство $\vec{a}\times\vec{b}\cdot\vec{c}=\vec{a}\cdot\vec{b}$.

10. Векторы $\vec{a}=t\vec{i}+2\vec{j}+3\vec{k}$, $\vec{b}=5\vec{j}+7\vec{k}$ и $\vec{c}=-\vec{i}+3\vec{j}+4\vec{k}$ компланарны. Найти t.

11. Даны векторы $\vec{a}\{1;\ t;\ -1\}$, $\vec{b}=2\vec{i}+\vec{j}+3\vec{k}$ и $\vec{c}=-\vec{j}-5\vec{i}$. Найти значение t, при котором имеет место равенство $\vec{a}\times\vec{b}\cdot\vec{c}=\overrightarrow{a\cdot b}-\overrightarrow{b\cdot c}+\overrightarrow{a\cdot c}$.

12. Даны векторы $\vec{a}\{-2;\ 3;\ t\}$ $\vec{b}=4\vec{i}-4\vec{j}+2\vec{k}$, $\vec{c}=4\vec{k}+\vec{j}$. Найти значение t, при котором имеет место равенство $\vec{a}\cdot\vec{b}\cdot\vec{c}=\left|\vec{b}\right|$.

13. Векторы $\vec{a}\{1;\ -3;\ 1\}$ $\vec{b}\{3;\ 2;\ -2\}$ и $\vec{c}=t\vec{i}+4\vec{j}-\vec{k}$ образуют правую тройку, причем объем параллелепипеда, построенного на этих векторах, равен девяти. Найти t.

14. Векторы $\vec{a}=6\vec{i}+\vec{j}+5\vec{k},\ \ \vec{b}=3\vec{i}-2\vec{j}+7\vec{k}$ и $\vec{c}$ образуют левую тройку и служат ребрами параллелепипеда, объем которого равен 45. Вектор $\vec{c}$ перпендикулярен плоскости XOУ. Найти отличную от нуля координату вектора $\vec{c}$.

15. Векторы $\vec{a}\{3;\ 4;\ t\}$ $\vec{b}\{0;\ -3;\ 1\}$ и $\vec{c}=2\vec{i}+5\vec{k}$ образуют левую тройку. Объем построенного на них параллелепипеда равен 51. Найти t.

16. Найти объем треугольной пирамиды с вершинами в точках $A(2;\ 2;\ 2),\ \ B(4;\ 3;\ 3),$ $C(4;\ 5;\ 4)$ и $D(5;\ 5;\ 6).$

17. Объем треугольной пирамиды равен пяти. Три его вершины находятся в точках $A(2;\ 1;\ -1),\ \ B(3;\ 0;\ 1),\ \ C(2;\ -1;\ 3).$ Найти отличную от нуля координату четвертой вершины D, если она лежит на оси OУ.

18. Точки $A(1;\ 3;\ 2),\ \ B(1;\ 4;\ 0),\ \ C(3;\ -1;\ -2)$ и $D(2;\ 3;\ t)$ лежат в одной плоскости. Найти t.

19. Найти значение t, при котором векторы $\vec{a}\{t;\ 3;\ 2\},\ \ \vec{b}\{2;\ -3;\ -4\}$ и $\vec{c}\{-3;\ 12;\ 6\}$ компланарны.

20. Проверить, лежат ли точки $A(2;\ -1;\ 2),\ \ B(1;\ 2;\ 1),\ \ C(2;\ 3;\ 0)$ и $D(5;\ 0;\ -6)$ в одной плоскости.

21. Найти объем треугольной пирамиды, вершины которой находятся в точках $A(6;\ 1;\ 5),$ $B(-1;\ 3;\ 0),\ \ C(4;\ 5;\ -2)$ и $D(1;\ -1;\ 6).$

22. Даны векторы $\vec{a}\{1;\ 2;\ t\},\ \ \vec{b}\{1;\ -3;\ 2\}$ и $\vec{c}=\overrightarrow{-2i}+\vec{k}.$ Найти t, при котором имеет место равенство $\vec{a}\times\vec{b}\cdot\vec{c}=|\vec{c}|^2.$

23. Векторы $\vec{a}\{1;\ 1;\ t\},\ \ \vec{b}\{2;\ 1;\ 1\},\ \ \vec{c}=\vec{i}-\overrightarrow{2j}+3\vec{k}$ образуют правую тройку. Объем построенной на них треугольной пирамиды равен $5/3$. Найти t.

24. Вершины треугольной пирамиды находятся в точках $A(0;-2;5),\ B(6;\ t;\ 0),$ $C(3;\ -3;\ 6)$ и $D(2;\ -1;\ 3).$ Найти значение t, если объем пирамиды равен 45.

25. Даны векторы $\vec{a}\{\ 1;\ -1;\ 1\},\ \ \vec{c}\{\ 5;\ t;\ 2\},\ \ \vec{b}=-2\vec{i}-2\vec{j}+2\vec{k}.$ Найти значение t, если имеет место равенство $\vec{a}\times\vec{b}\cdot\vec{c}=|\vec{b}|\cdot|\vec{a}|.$

26. Даны векторы $\vec{a}=3\vec{i}+4\vec{k},\ \ \vec{b}=\vec{j}+2\vec{k}$ и $\vec{c}=\vec{i}-\vec{j}+t\vec{k}.$ Найти значение t, если имеет место равенство $\vec{a}\times\vec{b}\cdot\vec{c}=|\vec{a}|.$

27. Определить, при каком значении t векторы $\vec{a}=\vec{i}+\vec{j},\ \ \vec{b}=\vec{j}-\vec{k},\ \ \vec{c}=t\vec{i}-\vec{j}+\vec{k}$ компланарны.

28. Даны векторы $\vec{a}=\{-2;\ 1;\ 1\},\ \ \vec{b}\{1;\ 5;\ 0\},\ \vec{c}=\vec{i}-\vec{j}+t\vec{k}$. Найти значение t, при котором имеет место равенство $\vec{a}\cdot\vec{b}\cdot\vec{c}=|\vec{a}|^2.$

29. Векторы $\vec{a}=-2\vec{i}+\vec{j}+\vec{k},\ \ \vec{b}=7\vec{i}+t\vec{j},\ \vec{c}\{3;\ 0;\ 1\}$ образуют правую тройку, а объем построенного на них параллелепипеда равен 12. Найти значение t.

30. Даны векторы $\vec{a}\{2;\ t;\ 1\},\ \ \vec{b}=4\vec{i}+\vec{k},\ \ \vec{c}=2\vec{j}+\vec{k}.$ Найти значение t, если имеет место равенство $\vec{a}\times\vec{b}\cdot\vec{c}=-\vec{a}\cdot\vec{b}+\vec{b}\cdot\vec{c}.$

ЗАДАНИЕ 10.

Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Требуется найти:

1) длины векторов $\overrightarrow{AB},\ \overrightarrow{AC},\ \overrightarrow{AD};$

2) угол между векторами $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC};$

3) проекцию вектора $\overrightarrow{AD}$ на вектор $\overrightarrow{AB};$

4) площадь грани ABC;

5) объем пирамиды ABCD.

1.	$A(-2;\ 0;\ 4),$	$B(4;\ -3;\ -2),$	$C(7;-2;\ 2),$	$D(-1;\ 2;\ 6).$
2.	$A(0;-1;\ 1),$	$B(6;\ -4;\ -5),$	$C(9;-3;\ -1),$	$D(1;\ 1;\ 3).$
3.	$A(-5;\ 1;\ 3),$	$B(1-2;\ -3),$	$C(4;-1;\ 1),$	$D(-4;\ 3;\ 5).$
4.	$A(-1;\ -3;\ 0),$	$B(5;\ -6;\ -6),$	$C(8;-5;\ -2),$	$D(0;\ -1;\ 2).$
5.	$A(1;\ 2;\ 5),$	$B(7;\ -1;\ -1),$	$C(10;\ 0;\ 3),$	$D(2;\ 4;\ 7).$
6.	$A(-3;\ -2;-1),$	$B(3;\ -5;\ -7),$	$C(6;-4;\ -3),$	$D(-2;\ 0;\ 1).$
7.	$A(2;\ 3;\ 2),$	$B(8;\ 0;\ -4),$	$C(11;1;\ 0),$	$D(3;\ 5;\ 4).$
8.	$A(-4;\ 4;\ -2),$	$B(2;\ 1;\ -8),$	$C(5;\ 2;\ -4),$	$D(-3;\ 6;\ 0).$
9.	$A(3;\ 5;-3),$	$B(9;\ 2;\ -9),$	$C(12;\ 3;\ -5),$	$D(4;\ 7;\ -1).$
10.	$A(4;\ -4;\ 1),$	$B(10;\ -7;\ -5),$	$C(13;-6;\ -1),$	$D(5;\ -2;\ 3).$
11.	$A(4;\ 0;\ 4),$	$B(0;\ 5;\ 0),$	$C(0;\ 0;\ 6),$	$D(1;\ 3;\ -1).$
12.	$A(-1;\ -3;\ 4),$	$B(2;\ 3;\ -4),$	$C(-3;1;\ -2),$	$D(4;\ -1;\ 3).$
13.	$A(0;\ 0;\ 0),$	$B(2;\ 3;\ -1),$	$C(-2;\ 4;\ 5),$	$D(3;\ -1;\ 4).$
14.	$A(3;\ 2;\ -4),$	$B(2;\ -5;\ 3),$	$C(-5;\ 6;\ -1),$	$D(5;\ 2;\ 4).$
15.	$A(6;\ 0;\ 1),$	$B(-6;\ 2;\ -3),$	$C(2;\ 2;\ 4),$	$D(3;\ 4;\ -2).$
16.	$A(-4;\ 1;-4),$	$B(0;\ -5;\ 0),$	$C(0;\ 0;-2),$	$D(-1;\ 3;\ 1).$
17.	$A(2;\ 3;\ 5),$	$B(3;\ -2;\ 6),$	$C(2;\ 2;\ -5),$	$D(6;\ 3;\ -3).$
18.	$A(5;\ -2;-1),$	$B(3;\ 3;\ 4),$	$C(3;-1;\ -2),$	$D(0;\ -1;\ 2).$
19.	$A(3;\ -1;\ -2),$	$B(5;\ -2;\ -1),$	$C(0;-1;\ 2),$	$D(3;\ 3;\ 4).$
20.	$A(5;\ 2;\ 4),$	$B(-5;\ 6;\ -1),$	$C(3;\ 2;\ -4),$	$D(2;\ -5;\ 3).$
21.	$A(4;\ 0;\ 0),$	$B(-2;\ 1;\ 2),$	$C(1;3;\ 2),$	$D(3;\ 2;\ 7).$
22.	$A(4;\ 2;\ 5),$	$B(0;\ 7;\ 1),$	$C(0;\ 2;\ 7),$	$D(1;\ 5;\ 0).$
23.	$A(4;\ 4;\ 10),$	$B(7;\ 10;\ 2),$	$C(2;8;\ 4),$	$D(9;\ 6;\ 9).$
24.	$A(4;\ 6;\ 5),$	$B(6;\ 9;\ 4),$	$C(2;10;\ 10),$	$D(7;\ 5;\ 9).$
25.	$A(3;\ 5;\ 4),$	$B(8;\ 7;\ 4),$	$C(5;10;\ 4),$	$D(4;\ 7;\ 8).$
26.	$A(10;\ 6;\ 6),$	$B(-2;\ 8;\ 2),$	$C(6;8;\ 9),$	$D(7;\ 10;\ 3).$
27.	$A(1;\ 8;\ 2),$	$B(5;\ 2;\ 6),$	$C(5;\ 7;\ 4),$	$D(4;\ 10;\ 9).$
28.	$A(6;\ 6;\ 5),$	$B(4;\ 9;\ 5),$	$C(4;\ 6;\ 11),$	$D(6;\ 9;\ 3).$
29.	$A(7;\ 2;\ 2),$	$B(5;\ 7;\ 7),$	$C(5;\ 3;\ 1),$	$D(2;\ 3;\ 7).$
30.	$A(8;\ 6;\ 4),$	$B(10;\ 5;\ 5),$	$C(5;\ 6;\ 8),$	$D(8;\ 10;\ 7).$

ЗАДАНИЕ 11.

Даны координаты вершин треугольника ABC. Требуется:

1) вычислить длину стороны BC;

2) составить уравнение линии ВС;
3) составить уравнение высоты, проведенной из вершины А;
4) вычислить длину высоты, проведенной из вершины А;
5) найти точку пересечения медиан;
6) вычислить внутренний угол при вершине В;
7) найти координаты точки М, расположенной симметрично точке А относительно прямой ВС.

1. $A(-12, -3), B(12, -10), C(-6, 14)$.
2. $A(-19, -1), B(5, -8), C(-13, 16)$.
3. $A(-6, -5), B(18, -12), C(0, 12)$.
4. $A(3, 12), B(27, 5), C(9, 29)$.
5. $A(6, 0), B(30, -7), C(12, 17)$.
6. $A(-9, 20), B(15, 13), C(-3, 37)$.
7. $A(-21, 18), B(3, 11), C(-15, 35)$.
8. $A(-15, 27), B(9, 20), C(-9, 44)$.
9. $A(-27, -24), B(-3, -31), C(-21, -7)$.
10. $A(-17, 26), B(7, 19), C(-11, 43)$.
11. $A(6, 2), B(30, -5), C(12, 19)$.
12. $A(4, 3), B(-12, -9), C(-5, 15)$.
13. $A(-1, 7), B(11, 2), C(17, 10)$.
14. $A(1, 1), B(-15, 11), C(-8, 13)$.
15. $A(-14, 10), B(10, 3), C(-8, 27)$.
16. $A(7, 1), B(-5, -4), C(-9, -1)$.
17. $A(-2, 1), B(-18, -11), C(-11, 13)$.
18. $A(10, -1), B(-2, -6), C(-6, -3)$.
19. $A(-12, 6), B(12, -1), C(-6, 23)$.
20. $A(8, 0), B(-4, -5), C(-8, -2)$.
21. $A(-20, 0), B(4, -7), C(-14, 17)$.
22. $A(-16, -8), B(8, -15), C(-10, 9)$.
23. $A(-20, -6), B(4, -13), C(-14, 10)$.
24. $A(-4, 7), B(20, 0), C(2, 24)$.
25. $A(-8, 8), B(16, 1), C(-2, 25)$.
26. $A(-24, 2), B(0, -5), C(-18, 19)$.
27. $A(-14, 6), B(10, -1), C(-8, 23)$.
28. $A(-8, -3), B(4, -12), C(8, 10)$.
29. $A(-5, 7), B(7, -2), C(11, 20)$.
30. $A(-12, -1), B(0, -10), C(4, 12)$.

ЗАДАНИЕ 12.

1. Вершина квадрата $A(7, 3)$, сторона CD лежит на прямой, отсекающей на осях координат отрезки $a = 4, b = 3$. Написать уравнение стороны АД (Квадрат ABCD).

2. В треугольнике АВС даны уравнения: высоты $AN\ \ x - 2y + 7 = 0$, высоты $BM\ \ 9x - 4y - 11 = 0$ и стороны $AB\ \ x - 3y + 9 = 0$. Составить уравнение третьей высоты.

3. Найти точку, симметричную точке $M(-2, -9)$ относительно прямой $2x + 5y - 38 = 0$.

4. Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых $x + 2y - 4 = 0$ и $3x - 2y + 12 = 0$ и образующей угол в 45^0 с прямой $2x - y - 1 = 0$.

5. Через точку пересечения прямых $3x + 5y + 3 = 0$ и $x - 2y + 12 = 0$ провести прямую перпендикулярно прямой $2x + 8y - 6 = 0$.

6. В треугольнике АВС даны уравнения: стороны АВ $5x - 3y + 2 = 0$ и высот $AN\ \ 4x - 3y + 1 = 0$ и $BM\ \ 7x + 2y - 22 = 0$. Составить уравнения двух других сторон треугольника.

7. Вычислить координаты вершин ромба, если известны уравнения двух его сторон ($x + 2y = 4$ и $x + 2y = 10$) и уравнение одной из его диагоналей $y = x + 2$.

8. Из точки $A(5, 4)$ выходит луч света под углом $\varphi = \operatorname{arctg} 2$ к оси Ох и от нее отражается. Написать уравнения падающего и отраженного лучей.

9. Под каким углом к оси Ох наклонена прямая, проходящая через точки $A(1, 4), B(3, 5)$.

10. В квадрате ABCD даны вершина $A(2, 3)$ и точка $M(5, 2)$ - точка пересечения диагоналей. Найти уравнения сторон квадрата, не проходящих через вершину А.

11. Даны точки $A(1,\ 5), B(6,\ 9), C(7,\ 2)$. Отрезок AC разделен точкой D в отношении $\frac{\overrightarrow{AD}}{\overrightarrow{DC}} = 2$. Найти расстояние от точки A до прямой BD.

12. Отрезок прямой $3x - 5y - 30 = 0$, заключенный между осями координат, является диагональю квадрата. Найти уравнение одной (любой) стороны квадрата.

13. Через точку пересечения прямых $2x - y = -7$ и $3x + 4y = 6$ провести прямую перпендикулярно прямой $2x + 5y - 1 = 0$.

14. Даны уравнения двух сторон параллелограмма: $3x - 2y = 1$ и $x - 4y + 3 = 0$ и точка пересечения диагоналей $M(4,\ 3)$. Составить уравнения двух других сторон параллелограмма.

15. Составить уравнения прямых, проходящих через точку $P(2,\ -1)$ и составляющих угол 45^0 с прямой $y = 3x + 5$.

16. Даны уравнения двух сторон параллелограмма $x + 2y + 9 = 0$ и $2x + y + 1 = 0$ - и точка пересечения его диагоналей $E(5, -4)$. Составить уравнения двух других его сторон.

17. Даны середины противоположных сторон квадрата $M(-2,\ 1)$ и $N(4,\ 3)$. Написать уравнения двух сторон квадрата, на которых лежат точки M и N.

18. Провести прямую так, чтобы точка $A(1,\ 2)$ была серединой ее отрезка, заключенного между осями координат. Составить уравнение этой прямой.

19. Даны две точки: $A(-4,\ 0)$ и $B(0,\ 6)$. Через середину отрезка AB провести прямую, отсекающую от оси Ox отрезок, вдвое больший, чем отрезок на оси Oy.

20. В треугольнике ABC даны вершины: $A(1,\ 2), B(0,\ 4), C(-2,\ 2)$. Определить: а) угол между стороной AB и медианой стороны BC; б) длину высоты, опущенной из вершины C.

21. Составить уравнения катетов прямоугольного равнобедренного треугольника, зная уравнение гипотенузы $y = 3x + 7$ и вершину прямого угла $A(4,\ -1)$.

22. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $P(8,\ -2)$ и отсекающей от координатного угла треугольник площадью 8 дм^2.

23. В треугольнике ABC даны вершины: $A(0,\ 3), B(-4,\ 3), C(2,\ 7)$. Найти точку, симметричную точке B относительно стороны AC.

24. В треугольнике ABC даны вершины: $A(-1,\ 2), B(4,\ 1), C(2,5)$. Найти угол между медианой AM и высотой BH.

25. Даны точки $A(-2,\ 0), B(2,\ 2)$. На отрезке OA (O – начало координат), построить параллелограмм OACД, диагонали которого пересекаются в точке B. Написать уравнения сторон и диагоналей параллелограмма.

26. Под каким углом к оси Ox наклонена прямая, проходящая через точки $A(1,\ 7)$ и $B(-3,\ 5)$?

27.Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых $x - 2y - 8 = 0$ и $x + 2y - 4 = 0$ и образующую с осью Ox угол, вдвое больший угла, образованного с той же осью прямой $2y - x - 6 = 0$.

28. Найти точку, симметричную точке $P(-5,\ -13)$ относительно прямой $2x - 3y - 3 = 0$.

29. Прямая ℓ отсекает на осях координат отрезки $a = 2$ и $b = -3$. Найти точку, симметричную точке $A(1,\ 4)$ относительно прямой ℓ.

30. Даны уравнения двух сторон параллелограмма: $5x - 4y + 3 = 0$ и $13x + 2y - 17 = 0$ - и одна из его вершин $A(3,\ -4)$. Найти точку пересечения его диагоналей.

ЗАДАНИЕ 13.

1. Написать уравнение окружности, диаметром которой служит отрезок, отсекаемый на оси Ox параболой $y = 3 - 2x - x^2$.

2. Составить уравнение гиперболы, имеющей общие фокусы с эллипсом $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{24} = 1$, при условии, что эксцентриситет ее равен 5/4.

3. Найти точки пересечения асимптот гиперболы $x^2 - 3y^2 = 12$ с окружностью, имеющей центр в правом фокусе гиперболы и проходящей через начало координат

4. Найти длину и уравнение перпендикуляра, опущенного из фокуса параболы $y = -x^2/8$ на прямую, отсекающую на осях координат отрезки $a = 2, b = 2$.

5. Составить уравнение множества точек, равноудаленных от точки $A(2, 2)$ и оси абсцисс. Построить чертеж.

6. Дан эллипс $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{45} = 1$. Составить уравнение гиперболы, имеющей фокусы, общие с фокусами эллипса, если известно, что эксцентриситет гиперболы равен $2/\sqrt{3}$.

7. Составить уравнение окружности, проходящей через фокусы эллипса $x^2 + 4y^2 = 4$ и имеющей центр в его «верхней» вершине.

8. Составить уравнение окружности, диаметром которой служит отрезок, отсекаемый на оси Ox параболой $y = 9 + 2x - x^2$.

9. Построить эллипс $x^2 + 4y^2 = 4$ и параболу $x^2 = 6y$ и найти площадь трапеции, основаниями которой служат большая ось эллипса и общая хорда эллипса и параболы.

10. Написать уравнение параболы и ее директрисы, если парабола проходит через точки пересечения прямой $y = x$ и окружности $x^2 + y^2 + 6x = 0$ и симметрична относительно оси Ox.

11. Дан эллипс $5x^2 + 8y^2 = 40$. Составить уравнение гиперболы, вершины которой находятся в фокусах, а фокусы - в вершинах данного эллипса.

12. Составить уравнение окружности, имеющей центр в фокусе параболы $y^2 = 8x$ и касающейся ее директрисы. Найти точки пересечения параболы и окружности.

13. Составить уравнение окружности, диаметром которой служит отрезок, отсекаемый параболой $x = 9 + 2y - y^2$ на оси Oy.

14. Составить уравнение окружности, диаметром которой служит отрезок, отсекаемый на оси Oy параболой $x = 3 - 2y - y^2$.

15. Составить уравнение гиперболы, имеющей общие фокусы с эллипсом $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$, при условии, что эксцентриситет её равен 5/4.

16. Фокус параболы совпадает с центром окружности $x^2 + y^2 - 6y + 5 = 0$, а вершина параболы лежит в начале координат. Составить уравнение параболы и ее директрисы.

17. Написать уравнение окружности, проходящей через фокусы эллипса $x^2 + 16y^2 = 16$ и имеющей центр в его «нижней» вершине.

18. Дан эллипс $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$. Составить уравнение гиперболы, если ее фокусы совпадают с вершинами эллипса, а ее вершины – с фокусами эллипса.

19. Составить уравнение параболы с вершиной в начале координат, если ее директриса параллельна оси Ox и проходит через «верхний» конец малой оси эллипса $\frac{x^2}{40} + \frac{y^2}{36} = 1$.

20. На параболе $x^2 = 8y$ найти точку, расстояние которой до фокуса равно четырем.

21. На параболе $y^2 = 4x$ найти точку, расстояние которой до фокуса равно пяти.

22. Вершина параболы лежит в начале координат, директриса ее проходит через «правый» фокус эллипса $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{11} = 1$. Составить уравнение параболы.

23. На прямой $x = 5$ найти точку, одинаково удаленную от «левого» фокуса и «верхней» вершины эллипса $x^2 + 5y^2 = 20$.

24. Дано уравнение гиперболы $x^2 - y^2 = 8$. Составить уравнение эллипса, имеющего с гиперболой общие фокусы и проходящего через точку $A(4,\ 6)$.

25. Составить уравнение окружности, диаметром которой служит отрезок прямой $3x + 4y - 12 = 0$, заключенный между осями координат.

26. Через вершину параболы $y^2 = 4\sqrt{2}x$ проведена прямая под углом 45^0 к оси Ox. Вычислить длину хорды, отсекаемой параболой на этой прямой.

27. Эллипс, симметричный относительно осей координат, проходит через точку $M(-4,\ \sqrt{21})$ и имеет эксцентриситет $\varepsilon = 3/4$. Написать простейшие уравнение эллипса и найти расстояния от точки M до фокусов.

28. Даны вершины треугольника ACB: $A(-3,\ -2), B(0,\ 10), C(6,\ 2)$. Составить уравнение окружности, для которой медиана AE служит диаметром.

29. Найти эксцентриситет и уравнение асимптот гиперболы, фокусы которой находятся в вершинах эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$, если произведение эксцентриситетов гиперболы и эллипса равно единице.

30. Составить каноническое уравнение эллипса, проходящего через точки $A(3,\ 2\sqrt{3})$ и $B(3\sqrt{3},\ -2)$. Найти фокусы и точки пересечения эллипса и окружности, центр которой находится в начале координат и радиус равен $\sqrt{26}$.

ЗАДАНИЕ 14.

Дано уравнение линии $F(x,\ y) = 0$. Построить линию, записав это уравнение в нормальной форме. Записать координаты фокусов. Если эта линия окажется параболой, то записать уравнение директрисы.

1. $x^2 - 4y^2 - 8x + 4y + 4 = 0$.
2. $8x^2 + 48x + 18y + 63 = 0$.
3. $3x^2 - y^2 + 48x + 144 = 0$.
4. $x^2 + 4y^2 + 4x - 16y - 8 = 0$.
5. $x^2 + 4y^2 - 6x + 8y - 3 = 0$.
6. $2y^2 + 8x + 12y - 3 = 0$.
7. $x^2 - 2y^2 + 4x - 3y - 3 = 0$.
8. $5x^2 + 6y^2 + 10x - 12y - 31 = 0$
9. $x^2 - 4y^2 + 8x - 24y - 24 = 0$.
10. $9x^2 - 16y^2 - 54x - 64y - 127 = 0$.
11. $16y^2 - 9x^2 + 32y + 54x - 209 = 0$.
12. $9x^2 + 4y^2 - 18x + 8y - 23 = 0$.
13. $9x^2 + 25y^2 - 36x - 50y - 164 = 0$.
14. $9x^2 - 16y^2 - 18x - 64y - 199 = 0$.
15. $9y^2 - 4x^2 + 18y + 8x - 31 = 0$.
16. $x^2 + 2y^2 + 4x - 12y + 18 = 0$.
17. $9x^2 + 4y^2 - 18x + 16y - 11 = 0$.
18. $4x^2 - 9y^2 - 8x + 36y + 32 = 0$.
19. $9x^2 + 16y^2 + 36x - 64y - 44 = 0$.
20. $4x^2 - 9y^2 - 16x + 18y - 29 = 0$.
21. $9x^2 + 4y^2 + 18x - 8y - 23 = 0$.
22. $x^2 - 4y^2 - 20x + 10y + 90 = 0$.

23. $x^2-4y^2+8x-24y+44=0$.
24. $9x^2-4y^2-18x-16y-11=0$.
25. $4x^2+9y^2+8x+36y-32=0$.
26. $2x^2+3y^2+8x-6y+8=0$.
27. $x^2-4y^2+6x+5=0$.
28. $3x^2-3y^2-2x-6y+4=0$.
29. $x^2-4y^2+2x+16y-7=0$.
30. $x^2-4y^2-4x+16y+8=0$.

ЗАДАНИЕ 15.

Найти расстояние от точки M_0 до плоскости, проходящей через три точки M_1, M_2 и M_3:

1. $M_1(-3,\ 4,\ -7)$, $M_2(1,\ 5,\ -4)$, $M_3(-5,\ -2,\ 0)$, $M_0(-12,\ 7,\ -1)$.
2. $M_1(-1,\ 2,\ -3)$, $M_2(4,\ -1,\ 0)$, $M_3(2,\ 1,\ -2)$, $M_0(1,\ -6,\ -5)$.
3. $M_1(-3,\ -1,\ 1)$, $M_2(-9,\ 1,\ -2)$, $M_3(3,\ -5,\ 4)$, $M_0(-7,\ 0,\ -1)$.
4. $M_1(1,\ -1,\ 1)$, $M_2(-2,\ 0,\ 3)$, $M_3(2,\ 1,\ -1)$, $M_0(-2,\ 4,\ 2)$.
5. $M_1(1,\ 2,\ 0)$, $M_2(1,\ -1,\ 2)$, $M_3(0,\ 1,\ -1)$, $M_0(2,\ -1,\ 4)$.
6. $M_1(1,\ 0,\ 2)$, $M_2(1,\ 2,\ -1)$, $M_3(2,\ -2,\ 1)$, $M_0(-5,\ -9,\ 1)$.
7. $M_1(1,\ 2,\ -3)$, $M_2(1,\ 0,\ 1)$, $M_3(-2,\ -1,\ 6)$, $M_0(3,\ -2,\ -9)$.
8. $M_1(3,\ 10,\ -1)$, $M_2(-2,\ 3,\ -5)$, $M_3(-6,\ 0,\ -3)$, $M_0(-6,\ 7,\ -10)$.
9. $M_1(-1,\ 2,\ 4)$, $M_2(-1,-2,-4)$, $M_3(3,\ 0,\ -1)$, $M_0(-2,\ 3,\ 5)$.
10. $M_1(0,-3,1)$, $M_2(-4,\ 1,\ 2)$, $M_3(2,\ -1,\ 5)$, $M_0(-3,\ 4,\ -5)$.
11. $M_1(1,\ 3,\ 0)$, $M_2(4,\ -1,\ 2)$, $M_3(3,\ 0,\ 1)$, $M_0(4,\ 3,\ 0)$.
12. $M_1(-2,\ -1,-1)$, $M_2(0,\ 3,\ 2)$, $M_3(3,\ 1,\ -4)$, $M_0(-21,\ 20,\ -16)$.
13. $M_1(-3,\ -5,\ 6)$, $M_2(2,\ 1,\ -4)$, $M_3(0,\ -3,\ -1)$, $M_0(3,\ 6,\ 68)$.
14. $M_1(1,\ 5,\ -7)$, $M_2(-3,6,\ 3)$, $M_3(-2,\ 7,\ 3)$, $M_0(1,\ -1,\ 2)$.
15. $M_1(1,\ -1,\ 2)$, $M_2(2,\ 1,\ 2)$, $M_3(1,\ 1,\ 4)$, $M_0(-3,\ 2,\ 7)$.
16. $M_1(1,\ 3,\ 6)$, $M_2(2,\ 2,\ 1)$, $M_3(-1,\ 0,\ 1)$, $M_0(5,\ -4,\ 5)$.
17. $M_1(-4,\ 2,\ 6)$, $M_2(2,\ -3,\ 0)$, $M_3(-10,\ 5,\ 8)$, $M_0(-12,\ 1,\ 8)$.
18. $M_1(7,\ 2,\ 4)$, $M_2(7,\ -1,\ -2)$, $M_3(-5,-2,-1)$, $M_0(10,\ 1,\ 8)$.
19. $M_1(2,\ 1,\ 4)$, $M_2(3,\ 5,\ -2)$, $M_3(-7,\ -3,\ 2)$, $M_0(-3,\ 1,\ 8)$.
20. $M_1(-1,\ -5,\ 2)$, $M_2(-6,\ 0,-3)$, $M_3(3,\ 6,-3)$, $M_0(10,\ -8,-7)$.
21. $M_1(0,-1,-1)$, $M_2(-2,\ 3,\ 5)$, $M_3(1,-5,-9)$, $M_0(-4,-13,\ 6)$.
22. $M_1(5,\ 2,\ 0)$, $M_2(2,\ 5,\ 0)$, $M_3(1,\ 2,\ 4)$, $M_0(-3,\ -6,\ -8)$.
23. $M_1(2,\ -1,\ -2)$, $M_2(1,\ 2,\ 1)$, $M_3(5,\ 0,\ -6)$, $M_0(14,\ -3,\ 7)$.
24. $M_1(-2,\ 0,\ -4)$, $M_2(-1,\ 7,\ 1)$, $M_3(4,\ -8,\ -4)$, $M_0(-6,\ 5,\ 5)$.
25. $M_1(14,\ 4,\ 5)$, $M_2(-5,\ -3,\ 2)$, $M_3(-2,-6,-3)$, $M_0(-1,-8,\ 7)$.
26. $M_1(1,\ 2,\ 0)$, $M_2(3,\ 0,\ -3)$, $M_3(5,\ 2,\ 6)$, $M_0(-13,\ -8,\ 16)$.
27. $M_1(2,\ -1,\ 2)$, $M_2(1,\ 2,\ -1)$, $M_3(3,\ 2,\ 1)$, $M_0(-5,\ 3,\ 7)$.
28. $M_1(1,\ 1,\ 2)$, $M_2(-1,\ 1,\ 3)$, $M_3(2,-2,\ 4)$, $M_0(2,\ 3,\ 8)$.
29. $M_1(2,\ 3,\ 1)$, $M_2(4,\ 1,\ -2)$, $M_3(6,\ 3,\ 7)$, $M_0(-5,-4,\ 8)$.
30. $M_1(1,\ 1,-1)$, $M_2(2,\ 3,\ 1)$, $M_3(3,\ 2,\ 1)$, $M_0(-3,-7,\ 6)$.

ЗАДАНИЕ 16. Выполнить указанные действия:

1. $(\mathrm{i})^{43}+\dfrac{2}{2+3\mathrm{i}}$;

2. $(2-4\mathrm{i})^{2}+\dfrac{4+2\mathrm{i}}{\mathrm{i}}$;

3. $(\mathrm{i})^{12}+\dfrac{2+\mathrm{i}}{3-\mathrm{i}}$;

4. $\dfrac{3-4\mathrm{i}}{4+3\mathrm{i}}+3+(\mathrm{i})^{17}$;

5. $\dfrac{2\mathrm{i}+7}{2+\mathrm{i}}+(\mathrm{i})^{7}$;

6. $(\mathrm{i})^{22}+\dfrac{7+5\mathrm{i}}{1-2\mathrm{i}}$;

7. $\dfrac{7-5\mathrm{i}}{1-2\mathrm{i}}+\mathrm{i}(1-\mathrm{i})$;

8. $\dfrac{7-2\mathrm{i}}{2+\mathrm{i}}+(\mathrm{i})^{11}$;

9. $\dfrac{5}{1+2\mathrm{i}}+(\mathrm{i})^{18}$;

10. $\dfrac{1+\mathrm{i}}{1-\mathrm{i}}+(\mathrm{i})^{4}$;

11. $-\dfrac{12}{5\ \mathrm{i}}+\mathrm{i}(2+\mathrm{i})^{2}$;

12. $(\mathrm{i})^{23}-\dfrac{17-6\mathrm{i}}{3-\ 4\mathrm{i}}$;

13. $\dfrac{4}{1+\sqrt{3}\,\mathrm{i}}+\dfrac{\sqrt{3}}{\mathrm{i}}$;

14. $(3\mathrm{i}+2)\cdot(-\mathrm{i})^{9}+\dfrac{\mathrm{i}+1}{\mathrm{i}-1}$;

15. $(1+2\mathrm{i})\cdot(\mathrm{i})^{21}+\dfrac{5-\mathrm{i}}{\mathrm{i}}$;

16. $(0,2-0,3\mathrm{i})\cdot(0,5+0,6\mathrm{i})+(\mathrm{i})^{26}$;

17. $\left(3+\sqrt{3}\,\mathrm{i}\right)\cdot\left(3-\sqrt{3}\,\mathrm{i}\right)+(\mathrm{i})^{33}$;

18. $\dfrac{1+\mathrm{i}}{1-\mathrm{i}}+\dfrac{1-\mathrm{i}}{1+\mathrm{i}}$;

19. $(\mathrm{i})^{37}+\dfrac{7+5\mathrm{i}}{1-2\mathrm{i}}$;

20. $(\mathrm{i})^{25}-\dfrac{3-4\mathrm{i}}{4-3\mathrm{i}}$;

21. $\dfrac{32}{1+3\sqrt{3}\,\mathrm{i}}-\dfrac{3\sqrt{7}}{2\mathrm{i}}$;

22. $\dfrac{1-\mathrm{i}^{2}}{(1+\mathrm{i})^{2}}+3+\mathrm{i}$;

23. $(\mathrm{i})^{44}-\dfrac{1-\mathrm{i}}{\mathrm{i}}$;

24. $\left(-0,5-0,5\sqrt{3}\,\mathrm{i}\right)^{2}+0,5\sqrt{3}\,(\mathrm{i})^{35}$;

25. $\left(\dfrac{1+\sqrt{7}\,\mathrm{i}}{2}\right)^{4}$;

26. $\left(2-\sqrt{2}\,\mathrm{i}\right)^{2}+\dfrac{1+\mathrm{i}}{\mathrm{i}}$;

27. $(\mathrm{i})^{17}+\dfrac{2\mathrm{i}}{(3-\mathrm{i})}$;

28. $\dfrac{(2-\mathrm{i})}{3+\mathrm{i}}\cdot\left(1+\mathrm{i}^{6}\right)+\left(\sqrt{2}-\sqrt{2}\,\mathrm{i}\right)^{2}$;

29. $\dfrac{(\mathrm{i})^{13}\cdot(\mathrm{i}-1)}{2+\mathrm{i}}+1$;

30. $(\mathrm{i})^{15}+\dfrac{6(\mathrm{i}+1)^{2}}{2-\mathrm{i}}$.

ЗАДАНИЕ 17. Представить комплексное число в тригонометрической форме:

1. $1+\mathrm{i}$;

2. $1-\mathrm{i}$;

3. $-1+\mathrm{i}$;

4. $-1-\mathrm{i}$;

5. $-2\mathrm{i}$;

6. $3-3\mathrm{i}$;

7. $-\sqrt{3}+\mathrm{i}$;

8. $-\sqrt{2}-\sqrt{2}\,\mathrm{i}$;

9. $\sqrt{3}+\mathrm{i}$;

10. $0,5+0,5\sqrt{3}\mathrm{i}$;

11. $-\sqrt{3}+\sqrt{3}\mathrm{i}$;

12. $3\sqrt{3}-3\mathrm{i}$;

13. $0,5-0,5\mathrm{i}$;

14. $4\mathrm{i}$;

15. $-0,7+0,7\mathrm{i}$;

16. $1-\sqrt{3}\mathrm{i}$;

17. $-2+2\mathrm{i}$;

18. $3\mathrm{i}$;

19. $-1,2$;

20. $\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{1}{2}\mathrm{i}$;

21. $-\sqrt{2}-\sqrt{6}\,\mathrm{i}$;

22. $\sqrt{3}-\mathrm{i}$;

23. $-\frac{2\sqrt{3}}{3}+2\,\mathrm{i}$;

24. $-5\mathrm{i}$;

25. $3-3\sqrt{3}\mathrm{i}$;

26. $1+\sqrt{3}\mathrm{i}$;

27. $-2\sqrt{2}-2\sqrt{2}\,\mathrm{i}$;

28. $-\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\mathrm{i}$;

29. $-8\mathrm{i}$;

30. $-\sqrt{2}+\sqrt{2}\,\mathrm{i}$.

ЗАДАНИЕ 18. Вычислить корень или решить уравнение:

1. $\sqrt[3]{-2-2\mathrm{i}}$;

2. $\sqrt[4]{-1+\sqrt{3}\mathrm{i}}$;

3. $\sqrt[3]{\sqrt{3}-\mathrm{i}}$;

4. $\sqrt[5]{\mathrm{i}-1}$;

5. $\sqrt[3]{-\sqrt{2}-\sqrt{6}\,\mathrm{i}}$;

6. $\sqrt{7+7\mathrm{i}}$;

7. $\sqrt[4]{1-\frac{1}{\sqrt{3}}\mathrm{i}}$;

8. $\sqrt[3]{3\mathrm{i}-\sqrt{3}}$;

9. $\sqrt{-1,2-1,2\mathrm{i}}$;

10. $\sqrt[4]{1+\sqrt{3}\mathrm{i}}$;

11. $\sqrt[4]{1-\mathrm{i}}$;

12. $z^2+2-2\mathrm{i}=0$;

13. $z^4-1+\sqrt{3}\mathrm{i}=0$;

14. $z^5+1+\mathrm{i}=0$;

15. $z^3-\sqrt{2}+\sqrt{6}\,\mathrm{i}=0$;

16. $z^4-\sqrt{2}+\sqrt{2}\,\mathrm{i}=0$;

17. $z^4+1+\sqrt{3}\mathrm{i}=0$;

18. $z^6-\sqrt{3}-\mathrm{i}=0$;

19. $z^2-7+7\mathrm{i}=0$;

20. $z^4-1-\frac{1}{\sqrt{3}}\mathrm{i}=0$;

21. $z^3+3\mathrm{i}-\sqrt{3}=0$;

22. $z^3-\sqrt{2}-\sqrt{6}\,\mathrm{i}=0$;

23. $z^4-\sqrt{3}\mathrm{i}+1=0$;

24. $z^3+1+\sqrt{3}\mathrm{i}=0$;

25. $z^3-\sqrt{6}+\sqrt{2}\,i=0;$ **26.** $z^3-\sqrt{3}i-3=0;$ **27.** $z^4-\sqrt{3}+i=0;$

28. $z^3-i=0;$ **29.** $z^3-8i=0;$ **30.** $z^3-\frac{i}{8}=0.$

ЗАДАНИЕ 19. Определить и построить множество точек, удовлетворяющих данным уравнениям или неравенствам:

1. $\operatorname{Re} z\ge -2;$ **2.** $-\frac{\pi}{4}\le \arg z\le \frac{\pi}{4};$ **3.** $|z-i|<2;$

4. $\operatorname{Im} z\ge \frac{1}{2};$ **5.** $1\le |z-2|\le 3;$ **6.** $\frac{\pi}{4}\le \arg z\le \frac{\pi}{3};$

7. $1<|z-i|<2;$ **8.** $-1\le \operatorname{Re} z\le 2;$ **9.** $\operatorname{Re} z\ge \operatorname{Im} z;$

10. $|z+2+i|\ge 2;$ **11.** $0<\operatorname{Im} z<3;$ **12.** $\operatorname{Im} z=2;$

13. $\arg z=-\frac{\pi}{4};$ **14.** $|z+2-i|=4;$ **15.** $\operatorname{Re} z=-2;$

16. $|z+2+i|=4;$ **17.** $\operatorname{Im} z=-4;$ **18.** $|z+2-i|=16;$

19. $\operatorname{Re} z=2;$ **20.** $|z-2+i|=4;$ **21.** $|z-2-i|=4;$

22. $\arg z=\frac{\pi}{8};$ **23.** $|z-1+2i|=4;$ **24.** $\arg z=\frac{2\pi}{3};$

25. $|z|=4;$ **26.** $\arg z=\frac{3\pi}{4};$ **27.** $\operatorname{Re} z=\operatorname{Im} z;$

28. $\operatorname{Re} z<5;$ **29.** $|z+i|=2;$ **30.** $\operatorname{Im} z>3.$

Требования к выполнению контрольной работы

1. Работа выполняется каждым обучающимся единолично.
2. Работа выполняется в тетради в рукописном варианте.
3. Работа сдаётся на кафедру гуманитарных, социально – экономических и фундаментальных дисциплин за 2 недели до начала сессии.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Задание считается верно решённым, если приведено полное решение с пояснениями и записан ответ. Если решение приведено не в полном объёме или отсутствует, то задание считается неправильно решённым.

- 81 – 100 % - «отлично»
- 71 – 80 % - «хорошо»
- 61 – 70 % - «удовлетворительно»
- <61% - «неудовлетворительно»

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения тем

Очно-заочная форма обучения

Квадратичные формы
Прямоугольные координаты на плоскости
Прямая на плоскости
Прямоугольные координаты в пространстве

Заочная форма обучения

Квадратичные формы
Системы линейных уравнений: общие понятия и определения
Решение системы линейных уравнений по формулам Крамера
Решение системы линейных уравнений матричным методом
Понятие вектора, координаты
Линейные операции над векторами: умножение на число, сложение векторов
Прямоугольные координаты на плоскости
Полярные координаты
Прямая на плоскости
Кривые второго порядка
Прямоугольные координаты в пространстве
Взаимное расположение прямой и плоскости
Поверхности второго порядка
Комплексные числа и их представление

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «*отлично*» выставляется, если обучающийся изучил все предложенные вопросы, оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание вопросов.

- оценка «*хорошо*» выставляется, если обучающийся изучил все предложенные вопросы, не аккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание вопросов.

- оценка «*удовлетворительно*» выставляется, если обучающийся изучил только часть из предложенных вопросов, оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала.

- оценка «*неудовлетворительно*» выставляется, если обучающийся изучил только часть из предложенных вопросов, неаккуратно оформил конспект на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

8.1 Задания для входного контроля

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ для проведения входного контроля

Вариант 1

Задача 1. Вычислить без калькулятора $0{,}364 : \frac{7}{25} + \frac{5}{16} : 0{,}125 + 2{,}5 \cdot 0{,}8$;

Задача 2. Найти значение выражения $\sqrt[3]{16} \cdot \sqrt[4]{3} \cdot \sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[4]{27}$

Задача 3. Какая сумма будет на счете через 4 года, если на него положены 1000 рублей под 10% годовых?

Задача 4. Если товар сначала подорожал на 20%, а потом подешевел (в сравнении с новой ценой) на 20%, то, как изменилась его цена в сравнении с исходной?

Задача 5. Упростить выражение

$$\frac{(a-b)}{\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b}} - \frac{a+b}{a^{\frac{1}{3}}+b^{\frac{1}{3}}};$$

Задача 6. Вычислить

$$2 \operatorname{arctg} 1 - 3 \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Задача 7. Между какими целыми числами заключено число *lg 56123 ?*

Задача 8. Решить графически уравнение $\log_2 x = 3\text{-}x$.

Задача 9. В треугольнике АВС угол С равен 90^0, sinA=8/9, сторона АВ=27. Чему равна длина стороны АС?

Задача 10. Зная сторону основания *a* и высоту *h* правильной треугольной пирамиды, найти ее объем.

Вариант 2

Задача 1. Вычислить без калькулятора

$$\left(\frac{1}{2} - 0{,}375\right) : 0{,}125 + \left(\frac{5}{6} - \frac{7}{12}\right) : (0{,}358 - 0{,}108)$$

Задача 2. Найти значение выражения

$$\frac{\sqrt[4]{48} \cdot \sqrt{245}}{\sqrt{5} \cdot \sqrt[4]{3}}$$

Задача 3. Какая сумма будет на счете через 4 года, если на него положены 1000 руб. под 20% годовых?

Задача 4. Если товар сначала подорожал на 10%, а потом подешевел (в сравнении с новой ценой) на 10%, то как изменилась его цена в сравнении с исходной?

Задача 5. Упростить выражение

$$\frac{a^{\frac{2}{3}}+b^{\frac{2}{3}}}{a-b}-\frac{1}{a^{\frac{1}{3}}-b^{\frac{1}{3}}};$$

Задача 6. Вычислить

$$8\arccos\frac{\sqrt{2}}{2}+6\operatorname{arctg}\sqrt{3}.$$

Задача 7. Между какими целыми числами заключено число $\log_2 50$

Задача 8. Решить графически уравнение $4-x=\log_3 x$

Задача 9. В треугольнике ABC угол C равен 90^0, cosA=6/7, сторона AB=21. Чему равна длина стороны BC?

Задача 10. Зная сторону основания *a* и высоту *h* правильной шестиугольной пирамиды, найти ее объем.

Вариант 3

Задача 1. Вычислить без калькулятора

$$\frac{\left(2\frac{3}{20}+1\frac{5}{16}\right):27{,}7}{\left(1{,}75\cdot\frac{2}{3}-1{,}75\cdot1\frac{1}{8}\right):\frac{7}{12}}.$$

Задача 2. Найти значение выражения

$$\frac{\sqrt[24]{2^{36}\cdot81^{6}\cdot49^{12}}}{\sqrt{2}}.$$

Задача 3. Какая сумма будет на счете через 4 года, если на него положены 100 руб. под 30% годовых?

Задача 4. Если товар сначала подорожал на 30%, а потом подешевел (в сравнении с новой ценой) на 30%, то как изменилась его цена в сравнении с исходной?

Задача 5. Упростить выражение

$$\frac{a^{\frac{1}{3}}-b^{\frac{1}{3}}}{a+b}+\frac{1}{a^{\frac{2}{3}}-a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}}+b^{\frac{2}{3}}}$$

Задача 6. Вычислить

$$\sin\left(2\arcsin\frac{\sqrt{3}}{2}\right);$$

Задача 7. Между какими целыми числами заключено число $\log_3 60$

Задача 8. Решить графически уравнение lg $x = 6 - x/2$.

Задача 9. В треугольнике ABC угол C равен 90^0, sinB=5/6, сторона AB=24. Чему равна длина стороны BC?

Задача 10. В основании пирамиды (высотой *h)* лежит ромб со стороной *a* и острым углом 60^0. Найти объем пирамиды.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
решения заданий входного контроля

- 81 – 100 % - «отлично»
- 71 – 80 % - «хорошо»
- 61 – 70 % - «удовлетворительно»
- <60% - «неудовлетворительно»

Задание считается верно решённым, если приведено полное решение с пояснениями и записан ответ. Если решение приведено не в полном объёме или отсутствует, то задание считается неправильно решённым.

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

ВОПРОСЫ и КЕЙС-ЗАДАНИЯ
для самоподготовки к практическим занятиям

В процессе подготовки к семинарскому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа. Для усвоения материала по теме занятия обучающийся решает задачи.

Общий алгоритм самоподготовки

1. Действия над матрицами: умножение на число, сложение матриц, транспонирование, умножение матриц
2. Вычисление определителей
3. Обратная матрица
4. Решение матричных уравнений
5. Ранг матрицы
6. Решение системы линейных уравнений по формулам Крамера
7. Решение системы линейных уравнений матричным методом
8. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса
9. Квадратичные формы
10. Линейные операции над векторами: умножение на число, сложение векторов
11. Скалярное произведение векторов, его применение в решении задач
12. Векторное произведение векторов, его применение в решении задач
13. Смешанное произведение векторов, его применение в решении задач
14. Прямоугольные координаты на плоскости
15. Полярные координаты на плоскости
16. Прямая на плоскости
17. Кривые второго порядка
18. Плоскость в пространстве. Прямая линия в пространстве
19. Взаимное расположение прямой и плоскости
20. Поверхности второго порядка
21. Линейное пространство, базис и размерность линейного пространства
22. Линейные отображения, линейные операторы
23. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма комплексного числа
24. Операции над комплексными числами: сумма, произведение, деление, возведение в степень, извлечение корня

8.2.1 Шкала и критерии оценивания
самоподготовки по темам практических занятий

- оценка «*зачтено*» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «*не зачтено*» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

КЕЙС – ЗАДАНИЯ

Кейс 1 подзадача 1

Потребитель тратит весь свой доход на потребление двух благ *A* и *B*. В таблице приведены ежемесячные данные об объемах потребления и динамике изменения дохода потребителя по отношению к предыдущему месяцу:

Месяц	Потребление		Доход потребителя (у.е.)
	Благо *A* (ед.)	Благо *B* (ед.)	
январь	20	35	
февраль	24	42	увеличился на 20%
март	20	30	уменьшился на 25%

Тогда отношение стоимости единицы блага *A* к стоимости единицы блага *B* равно …

$\frac{4}{3}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{64}{107}$

$\frac{3}{4}$

Кейс 1 подзадача 2

Потребитель тратит весь свой доход на потребление двух благ *A* и *B*. В таблице приведены ежемесячные данные об объемах потребления и динамике изменения дохода потребителя по отношению к предыдущему месяцу:

Месяц	Потребление		Доход потребителя (у.е.)
	Благо *A* (ед.)	Благо *B* (ед.)	
январь	20	35	
февраль	24	42	увеличился на 20%
март	20	30	уменьшился на 25%

Если стоимость единицы блага *A* равна 3 у.е., то доход потребителя в марте изменился на ____ у.е.
Введите ответ:

Кейс 2 подзадача 1

Данные об исполнении бюджета за отчетный период приведены в таблице, в которой заданы коэффициенты прямых затрат и конечная продукция отраслей:

Отрасль	Потребление		Конечная продукция (у.е.)
	№ 1	№ 2	
№ 1	0,20	0,10	60
№ 2	0,10	0,30	130

Тогда матрица коэффициентов полных затрат имеет вид …

$\begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 14 & 2 \\ 2 & 16 \end{pmatrix}$

$\frac{1}{11}\begin{pmatrix} 16 & 2 \\ 2 & 14 \end{pmatrix}$

$\frac{1}{11}\begin{pmatrix} 14 & 2 \\ 2 & 16 \end{pmatrix}$

Кейс 2 подзадача 2

Данные об исполнении бюджета за отчетный период приведены в таблице, в которой заданы коэффициенты прямых затрат и конечная продукция отраслей:

Отрасль	Потребление		Конечная продукция (у.е.)
	№ 1	№ 2	
№ 1	0,20	0,10	60
№ 2	0,10	0,30	130

Тогда объем валовой продукции отрасли № 2 равен …

Введите ответ:

Кейс 3 подзадача 1

Потребитель тратит весь свой доход на потребление двух благ *A* и *B*. В таблице приведены ежемесячные данные об объемах потребления и динамике изменения дохода потребителя по отношению к предыдущему месяцу:

Месяц	Потребление		Доход потребителя (у.е.)
	Благо *A* (ед.)	Благо *B* (ед.)	
январь	30	4	
февраль	33	6	увеличился на 20%
март	40	8	увеличился на 25%

Тогда отношение стоимости единицы блага *A* к стоимости единицы блага *B* равно …

$\frac{1}{2}$

$\frac{2}{5}$

$\frac{18}{103}$

$\frac{5}{2}$

Кейс 3 подзадача 2

Потребитель тратит весь свой доход на потребление двух благ *A* и *B*. В таблице приведены ежемесячные данные об объемах потребления и динамике изменения дохода потребителя по отношению к предыдущему месяцу:

Месяц	Потребление		Доход потребителя (у.е.)
	Благо *A* (ед.)	Благо *B* (ед.)	
январь	30	4	
февраль	33	6	увеличился на 20%
март	40	8	увеличился на 25%

Если стоимость единицы блага *A* равна 4 у.е., то доход потребителя в марте изменился на ____ у.е.
Введите ответ:

Кейс 4 подзадача 1

Данные об исполнении бюджета за отчетный период приведены в таблице, в которой заданы коэффициенты прямых затрат и конечная продукция отраслей:

Отрасль	Потребление		Конечная продукция (у.е.)
	№ 1	№ 2	
№ 1	0,20	0,10	130
№ 2	0,30	0,15	195

Тогда матрица коэффициентов полных затрат имеет вид …

$\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 5 \end{pmatrix}$

$\frac{1}{13}\begin{pmatrix} 17 & 2 \\ 6 & 16 \end{pmatrix}$

$\frac{1}{13}\begin{pmatrix} 16 & 2 \\ 6 & 17 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 17 & 2 \\ 6 & 16 \end{pmatrix}$

Кейс 4 подзадача 2

Данные об исполнении бюджета за отчетный период приведены в таблице, в которой заданы коэффициенты прямых затрат и конечная продукция отраслей:

Отрасль	Потребление		Конечная продукция (у.е.)
	№ 1	№ 2	
№ 1	0,20	0,10	130
№ 2	0,30	0,15	195

Тогда объем валовой продукции отрасли № 2 равен …
Введите ответ:

Кейс 5 подзадача 1
Потребитель тратит весь свой доход на потребление двух благ *A* и *B*. В таблице приведены ежемесячные данные об объемах потребления и динамике изменения дохода потребителя по отношению к предыдущему месяцу:

Месяц	Потребление		Доход потребителя (у.е.)
	Благо *A* (ед.)	Благо *B* (ед.)	
январь	16	10	
февраль	18	15	увеличился на 20%
март	20	25	увеличился на 25%

Тогда отношение стоимости единицы блага *A* к стоимости единицы блага *B* равно …

+ $\frac{5}{2}$

$\frac{2}{5}$

$\frac{25}{27}$

$\frac{1}{2}$

Кейс 5 подзадача 2
Потребитель тратит весь свой доход на потребление двух благ *A* и *B*. В таблице приведены ежемесячные данные об объемах потребления и динамике изменения дохода потребителя по отношению к предыдущему месяцу:

Месяц	Потребление		Доход потребителя (у.е.)
	Благо *A* (ед.)	Благо *B* (ед.)	
январь	16	10	
февраль	18	15	увеличился на 20%
март	20	25	увеличился на 25%

Если стоимость единицы блага *A* равна 10 у.е., то доход потребителя в марте изменился на ____ у.е.
Введите ответ:

Кейс 6 подзадача 1

Данные об исполнении бюджета за отчетный период приведены в таблице, в которой заданы коэффициенты прямых затрат и конечная продукция отраслей:

Отрасль	Потребление		Конечная продукция (у.е.)
	№ 1	№ 2	
№ 1	0,20	0,30	210
№ 2	0,20	0,10	30

Тогда матрица коэффициентов полных затрат имеет вид …

$\frac{1}{33}\begin{pmatrix} 45 & 15 \\ 10 & 40 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 45 & 10 \\ 15 & 40 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 45 & 15 \\ 10 & 40 \end{pmatrix}$

$\frac{1}{33}\begin{pmatrix} 45 & 10 \\ 15 & 40 \end{pmatrix}$

Кейс 6 подзадача 2

Данные об исполнении бюджета за отчетный период приведены в таблице, в которой заданы коэффициенты прямых затрат и конечная продукция отраслей:

Отрасль	Потребление		Конечная продукция (у.е.)
	№ 1	№ 2	
№ 1	0,20	0,30	210
№ 2	0,20	0,10	30

Тогда объем валовой продукции отрасли № 1 равен …

Введите ответ:

Кейс 7 подзадача 1

Потребитель тратит весь свой доход на потребление двух благ *A* и *B*. В таблице приведены ежемесячные данные об объемах потребления и динамике изменения дохода потребителя по отношению к предыдущему месяцу:

Месяц	Потребление		Доход потребителя (у.е.)
	Благо *A* (ед.)	Благо *B* (ед.)	
январь	20	45	
февраль	30	15	уменьшился на 20%
март	24	39	увеличился на 25%

Тогда отношение стоимости единицы блага *A* к стоимости единицы блага *B* равно …

$\frac{1}{2}$

$\frac{99}{74}$

$\frac{3}{2}$

$\frac{2}{3}$

Кейс 7 подзадача 2

Потребитель тратит весь свой доход на потребление двух благ *A* и *B*. В таблице приведены ежемесячные данные об объемах потребления и динамике изменения дохода потребителя по отношению к предыдущему месяцу:

Месяц	Потребление		Доход потребителя (у.е.)
	Благо *A* (ед.)	Благо *B* (ед.)	
январь	20	45	
февраль	30	15	уменьшился на 20%
март	24	39	увеличился на 25%

Если стоимость единицы блага *B* равна 3 у.е., то доход потребителя в марте изменился на ____ у.е.
Введите ответ:

Кейс 8 подзадача 1

Потребитель тратит весь свой доход на потребление двух благ *A* и *B*. В таблице приведены ежемесячные данные об объемах потребления и динамике изменения дохода потребителя по отношению к предыдущему месяцу:

Месяц	Потребление		Доход потребителя (у.е.)
	Благо *A* (ед.)	Благо *B* (ед.)	
январь	20	40	
февраль	25	50	увеличился на 25%
март	33	56	увеличился на 20%

Тогда отношение стоимости единицы блага *A* к стоимости единицы блага *B* равно …

$\frac{3}{4}$

$\frac{73}{39}$

$+\frac{4}{3}$

$\frac{1}{2}$

Кейс 8 подзадача 2

Потребитель тратит весь свой доход на потребление двух благ *A* и *B*. В таблице приведены ежемесячные данные об объемах потребления и динамике изменения дохода потребителя по отношению к предыдущему месяцу:

Месяц	Потребление		Доход потребителя (у.е.)
	Благо *A* (ед.)	Благо *B* (ед.)	
январь	20	40	
февраль	25	50	увеличился на 25%
март	33	56	увеличился на 20%

Если стоимость единицы блага *A* равна 8 у.е., то доход потребителя в марте изменился на ____ у.е.
Введите ответ:

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
выполнения кейс – заданий

– оценка «*отлично*» выставляется обучающемуся, если предложенное решение кейс – задания обдуманно, обучающийся четко, логично и грамотно излагает решение, делает верные выводы, которые убедительно обосновывает, демонстрирует последовательность решения, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории.
– оценка «*хорошо*» выставляется обучающемуся, если предложенное решение кейс – задания обдуманно, обучающийся логично и грамотно излагает решение, но допускает незначительные неточности, высказывает собственные размышления, делает верные выводы, которые не всегда убедительно обосновывает, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории.
– оценка «*удовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если предлагаемое им решение кейс – задания не продумано до конца, обучающийся затрудняется высказать собственное мнение и обосновать его, слабо делает выводы, слабо отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории, допускает ошибки, которые дают неверное решение.
– оценка «*неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если кейс – задание не решено.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	Экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся ОПОП 38.03.01 Экономика, сроки которой устанавливаются приказом по филиалу
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета высшего образования
Форма экзамена -	Устная
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы № 1-6 (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

Обучающийся допускается к экзамену только по факту выполнения графика учебных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в письменной форме (на бумажном носителе). Тест включает в себя 20 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 60 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%

Бланк теста

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Тестирование по итогам освоения дисциплины «Линейная алгебра»
Для обучающихся направления подготовки 38.03.01 Экономика
ФИО_____группа_____
Дата_____

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
4. Время на выполнение теста – 60 минут

Желаем удачи!

Примерный тест

Если $A=\begin{pmatrix}2 & -5\\ 0 & -4\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}3 & 2\\ 4 & -1\end{pmatrix}$, то матрица C = A + 3 · B имеет вид…

$\begin{pmatrix}11 & 1\\ 12 & -1\end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix}11 & 1\\ 4 & -5\end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix}11 & 1\\ 12 & -7\end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix}5 & -3\\ 12 & -7\end{pmatrix}$

Если $A=\begin{pmatrix}1 & -3\\ -2 & 0\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}2 & -1\\ 1 & 3\end{pmatrix}$, то матрица C = 2 · A + B имеет вид…

$\begin{pmatrix}4 & -5\\ -1 & 3\end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix}4 & 5\\ -4 & 3\end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix}3 & -4\\ -4 & 3\end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix}4 & -7\\ -3 & 3\end{pmatrix}$

Если $A=\begin{pmatrix}1 & -3\\ -2 & 0\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}2 & -1\\ 1 & 3\end{pmatrix}$, то матрица C = A - 2 · B имеет вид…

$\begin{pmatrix} -3 & -1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 0 & -6 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -3 & -5 \\ 0 & -6 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -3 & -1 \\ -4 & -6 \end{pmatrix}$

Если $A = \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ 0 & -4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$, то матрица C = - 3 · A + B имеет вид…

$\begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 4 & 11 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -3 & 17 \\ 4 & 11 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -3 & 17 \\ 4 & -13 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -3 & 17 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$

Если $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 3 & -2 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 \\ 0 & -1 & 8 \end{pmatrix}$. Тогда матрица X, являющаяся решением уравнения 2 · A + X = B, равна…

$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 6 & -5 & 2 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 4 & 2 & 0 \\ -3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 5 & 0 & -1 \\ -6 & 3 & -2 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 2 & 0 & -2 \\ -5 & -1 & 1 \end{pmatrix}$

Ступенчатым видом матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 3 & 3 & 4 \end{pmatrix}$, полученным с помощью элементарных преобразований, является…

$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 0 & 6 & -5 \\ 0 & 6 & -5 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 0 & 6 & -5 \\ 3 & 0 & 13 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 0 & 6 & -5 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 0 & 6 & -5 \end{pmatrix}$

Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 2 & -1 & -1 \\ -2 & 4 & -2 \end{pmatrix}$ равен…

2
3
0
1

Для матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 1 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 3 & 0 & 4 \end{pmatrix}$ и транспонированных к ним определены произведения…*(Укажите **не менее двух** вариантов ответа)*

$A \cdot B^T$
$B \cdot A$
$A \cdot B$
$A^T \cdot B^T$
$B^T \cdot A$

Для матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 3 & 0 & 4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ и транспонированных к ним определены произведения…*(Укажите **не менее двух** вариантов ответа)*

$A^T \cdot B$
$B \cdot A^T$
$B \cdot A$
$B^T \cdot A$
$A \cdot B$

Операция произведения матриц правильно определена для матричного умножения вида…*(Укажите **не менее двух** вариантов ответа)*

$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 3 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 7 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 & 7 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Операция произведения матриц правильно определена для матричного умножения вида…*(Укажите **не менее двух** вариантов ответа)*

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 5 \\ 5 & 3 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 5 \\ 5 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$$

Операция произведения матриц правильно определена для матричного умножения вида…*(Укажите **не менее двух** вариантов ответа)*

$$\begin{pmatrix} 6 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 6 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$$

Операция произведения матриц правильно определена для матричного умножения вида…*(Укажите **не менее двух** вариантов ответа)*

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 7 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 7 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 5 & 1 \\ -3 & 4 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 7 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 7 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & 5 & 3 \\ -3 & 4 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 7 \end{pmatrix}$$

Формула вычисления определителя третьего порядка $\begin{vmatrix} x & y & z \\ k & l & m \\ n & o & p \end{vmatrix}$ содержит следующие произведения: …*(Укажите **не менее двух** вариантов ответа)*

xmo
xyp
xlm
xlp

Формула вычисления определителя третьего порядка $\begin{vmatrix} x & y & z \\ k & l & m \\ n & o & p \end{vmatrix}$ содержит следующие произведения: …*(Укажите **не менее двух** вариантов ответа)*

ykp
ymn
ykn
yzp

Формула вычисления определителя третьего порядка $\begin{vmatrix} i & j & k \\ l & m & n \\ o & p & r \end{vmatrix}$ содержит следующие произведения: …*(Укажите **не менее двух** вариантов ответа)*

njl
jno
jlp
jlr

Формула вычисления определителя третьего порядка $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{vmatrix}$ содержит следующие произведения: …*(Укажите **не менее двух** вариантов ответа)*

cdh
ceg
ach
bfk

Формула вычисления определителя третьего порядка $\begin{vmatrix} m & n & p \\ q & r & s \\ t & u & v \end{vmatrix}$ содержит следующие произведения: …*(Укажите **не менее двух** вариантов ответа)*

mrt
nsq
nst
mrv

Матрица $A = \begin{pmatrix} 2-\lambda & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ вырождена при λ, равном…

4
1
-4
2

Матрица $A=\begin{pmatrix} 2\lambda-1 & 1 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}$ вырождена при λ, равном…

1

$\frac{1}{2}$

3

$-\frac{1}{3}$

9.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на тестовые вопросы

- 81 – 100 % - «отлично»
- 71 – 80 % - «хорошо» } *зачтено*
- 61 – 70 % - «удовлетворительно»
- < 60% - «неудовлетворительно» - не зачтено

9.4 Перечень примерных вопросов к экзамену

1. Определители второго и третьего порядка.
2. Миноры, алгебраические дополнения, теорема Лапласа.
3. Общие свойства определителей.
4. Матрицы: основные понятия.
5. Действия над матрицами: сложение матриц, умножение на число.
6. Действия над матрицами: транспонирование, умножение матриц.
7. Обратная матрица.
8. Ранг матрицы.
9. Системы линейных уравнений: общие понятия и определения.
10. Решение невырожденных систем линейных уравнений матричным способом.
11. Метод Крамера.
12. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
13. Понятие вектора на плоскости, координаты вектора, линейные операции над векторами: умножение на число, сложение векторов.
14. Векторы в трехмерном пространстве; основные операции над векторами.
15. Разложение вектора по базисным векторам; координаты вектора. Свойства векторов в координатах.
16. Скалярное произведение векторов и его свойства.
17. Применение скалярного произведения к решению задач.
18. Векторное произведение векторов: определение, свойства, применение.
19. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, применение.
20. Понятие полярных координат.
21. Взаимосвязь полярных координат с прямоугольными координатами.
22. Декартовы координаты на плоскости. Простейшие задачи на метод координат.
23. Уравнения прямой на плоскости.
24. Задачи на применение уравнения прямой на плоскости: расстояние от точки до прямой.
25. Задачи на применение уравнения прямой на плоскости: отыскание точки пересечения двух прямых.
26. Задачи на применение уравнения прямой на плоскости: смысл линейного неравенства на плоскости.
27. Понятие линии второго порядка на плоскости. Уравнение окружности.
28. Эллипс и его свойства.
29. Гипербола и ее свойства.
30. Парабола и ее свойства.
31. Различные уравнения плоскости в пространстве.
32. Частные случаи расположения плоскости в пространстве.
33. Угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости в пространстве.
34. Уравнения прямой в пространстве (каноническое; уравнение прямой, проходящей через две точки).
35. Уравнения прямой в пространстве (параметрическое; общее уравнение).
36. Взаимное расположение прямой и плоскости.
37. Уравнение поверхности второго порядка, виды поверхностей второго порядка.

38. Определение линейного пространства.
39. Свойства линейного пространства.
40. Базис линейного пространства.
41. Размерность линейного пространства.
42. Понятие линейного отображения.
43. Линейные операторы.
44. Понятие комплексного числа, действительная и мнимая части комплексного числа, изображение на комплексной плоскости.
45. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма комплексного числа.
46. Операции над комплексными числами: сумма.
47. Операции над комплексными числами: произведение.
48. Операции над комплексными числами: деление.
49. Операции над комплексными числами: возведение в степень, извлечение корня.
50. Области на комплексной плоскости

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина
Кафедра гуманитарных, социально-экономических и фундаментальных дисциплин

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине Линейная алгебра

1. Общие свойства определителей.
2. Разложение вектора по базисным векторам; координаты вектора.
3. Зная координаты вершин A(1, 0, 3), B(4, 0, 2), C(2, 6, 7) треугольника ABC, выяснить, является ли он прямоугольным.

Заведующий кафедрой _____

*Утвержден на заседании кафедры*_____ _____*, протокол №*___
(наименование) (Дата)

Шкала и критерии оценивания

Основные критерии оценки знаний по учебной дисциплине при итоговом контроле:
«Отлично» – за глубокое и полное знание теоретического материала: знать положения, определения, теоремы, доказательства теорем, понимать взаимосвязь между понятиями, уметь применять теоретический материал при решении задач.
«Хорошо» – ответ не должен содержать грубых ошибок, материал освещается полностью, применяется теоретический материал при решении задач, но возможны недочеты, устраняемые после наводящих вопросов.
«Удовлетворительно» – знание основных понятий, утверждений, умение решать типовые задачи, знание основных методов их решения.
«Неудовлетворительно» – за незнание основных понятий, правил, свойств, за неумение применять понятия к решению типовых задач.

Выставление оценки осуществляется с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине, представленных в таблице 1.2

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется на Intranet-серверах выпускающего подразделения и в электронном методическом кабинете обучающегося.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Основная учебная литература:	
Красс М. С. Математика для экономического бакалавриата : учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 472 с. — ISBN 978-5-16-004467-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1072296(дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Рудык Б. М. Линейная алгебра : учебное пособие / Б.М. Рудык. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 318 с. - ISBN 978-5-16-004533-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1010102(дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин [и др.]; под ред. Н. Ш. Кремера. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 909 с.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ
Дополнительная учебная литература:	
Бортаковский А. С. Линейная алгебра в примерах и задачах : учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. — 3-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2020. - 592 с. — ISBN 978-5-16-010586-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1045621(дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Бортаковский А. С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум : учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. — 2-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — ISBN 978-5-16-010206-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1014764(дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Рубашкина Е. В. Линейная алгебра. Линейные операторы. Квадратичные формы. Комплексные числа: учебное пособие / Рубашкина Е.В. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 38 с. - ISBN 978-5-16-011858-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/544419(дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Шершнев В. Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: учебное пособие / В.Г. Шершнев - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 168 с. - ISBN 978-5-16-005479-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/558491(дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Математика в экономике: учебник. Ч. 1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование / А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов, И.Г. Шандра. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Финансы и статистика, 2013. - 384 с. – ISBN 978-5-279-03488-8 - Текст : электронный. - URL :http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034888.html(дата обращения: 12.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://www.studentlibrary.ru/