Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 20.10.2023 10:30:56
Уникальный ключ:
170b[illegible]a5d2dfa2e1cb[illegible]

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»

факультет высшего образования

ОПОП по направлению 35.03.04 Агрономия

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

Б1.О.09 Математика и математическая статистика

Направленность (профиль) «Полеводство»

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Место учебной дисциплины в подготовке выпускника	4
Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	10
Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины	10
Содержание дисциплины по разделам	10
Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену	11
Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	11
Лекционные занятия	11
Практические и лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним	14
Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	19
Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВА-РО	19
Рекомендации по выполнению расчетно – аналитической работы	19
Шкала и критерии оценивания	101
Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы	101
Вопросы для входного контроля	101
Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы входного контроля	103
Текущий контроль успеваемости	103
Вопросы для самоподготовки к практическим занятиям	104
Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам практических занятий	104
Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу	105
Учебно-информационные источники для изучения дисциплины	109

ВВЕДЕНИЕ

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

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты 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.

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 эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной 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 выпускника

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

Цель дисциплины – формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому мышлению воспитание математической культуры; обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования процессов и явлений, непосредственно связанных с профилем будущей специальности; научить приёмам исследования и решения математически формализованных задач, получение знаний, формирование умений и навыков, компетенций, необходимых для базовой математической подготовки бакалавров, позволяющей успешно решать современные прикладные задачи..

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление об основные законы математических дисциплин и их потенциале для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности;

владеть: навыками применения основных законов математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности;

знать: основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности;

уметь: применять основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.

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

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		**Код и наименование индикатора достижений компетенции**	**Компоненты компетенций,** формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК 1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	основные законы математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	применять основные законы математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	навыками применения основных законов математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
		ОПК 1.2 Использует основные законы естественнонауч ных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	применять основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	навыками применения основных законов математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

		ОПК 1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	знает информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	умеет применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	владеет навыками применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	*Оценка «удовлетворительно»*	*Оценка «хорошо»*	*Оценка «отлично»*	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК 1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Полнота знаний	основные законы математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	не знает основные законы математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	поверхностно знает основные законы математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	свободно ориентируется в основных законах математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	в совершенстве знает основные законы математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Выполнение и сдача индивидуального задания в виде расчетно-аналитической работы, контрольная работа; тестирование, кейс-задания, опрос, беседа, зачёт, зачёт с оценкой
		Наличие умений	применять основные законы математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	не умеет применять основные законы математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	слабо умеет применять основные законы математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	свободно умеет применять основные законы математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	в совершенстве умеет применять основные законы математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	
		Наличие навыков (владение опытом)	навыками применения основных законов математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	не владеет навыками применения основных законов математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	слабо владеет навыками применения основных законов математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	свободно владеет навыками применения основных законов математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	в совершенстве владеет навыками применения основных законов математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК 1.2 Использует основные законы естественно-науч ных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	Полнота знаний	основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	не знает основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	поверхностно знает основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	свободно ориентируется в основных законах математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	в совершенстве знает основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Выполнение и сдача индивидуального задания в виде расчетно-аналитической работы, контрольная работа; тестирование, кейс-задания, опрос, беседа, зачёт, зачёт с оценкой
		Наличие умений	применять основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	не умеет применять основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	слабо умеет применять основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	свободно умеет применять основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	в совершенстве умеет применять основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	
		Наличие навыков (владение опытом)	навыками применения основных законов математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	не владеет навыками применения основных законов математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	слабо владеет навыками применения основных законов математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	свободно владеет навыками применения основных законов математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	в совершенстве владеет навыками применения основных законов математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	
	ОПК 1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	Полнота знаний	знает информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	не знает информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	поверхностно знает информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	свободно знает информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	в совершенстве знает информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	
		Наличие умений	умеет применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	не умеет применять информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	слабо умеет применять информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	свободно умеет применять информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	в совершенстве умеет применять информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	
		Наличие навыков (владение опытом)	владеет навыками применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии \	не владеет навыками применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии	слабо владеет навыками применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии	свободно владеет навыками применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии	в совершенстве владеет навыками применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии	

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено	Зачтено			
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.			
Критерии оценивания								
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК 1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Полнота знаний	основные законы математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Не знает основные законы математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Знает основные законы математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности			Выполнение и сдача индивидуального задания в виде расчетно-аналитической работы, контрольная работа; тестирование, опрос, беседа, кейс-задания, зачёт, зачёт с оценкой
		Наличие умений	применять основные законы математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Не умеет применять основные законы математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Умеет применять основные законы математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности			
		Наличие навыков (владение опытом)	навыками применения основных законов математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Не владеет навыками применения основных законов математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Владеет навыками применения основных законов математических дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности			
	основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в об-	Полнота знаний	основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Не знает основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Знает основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности			де расчетно-аналитической работы, контрольная работа; тестирование, опрос,

		Наличие умений	применять основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Не умеет применять основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Умеет применять основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	
		Наличие навыков (владение опытом)	навыками применения основных законов математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Не владеет навыками применения основных законов математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Владеет навыками применения основных законов математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	
	ОПК 1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	Полнота знаний	знает информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	не знает информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	знает информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	Выполнение и сдача индивидуального задания в виде расчетно-аналитической работы, контрольная работа; тестирование, опрос, беседа, кейс-задания, зачёт, зачёт с оценкой
		Наличие умений	умеет применять информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	не умеет применять информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	умеет применять информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	
		Наличие навыков (владение опытом)	владеет навыками применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии \	не владеет навыками применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии \	владеет навыками применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии \	

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

2.1 Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы		Трудоемкость, час	
		очная форма	
		№ сем. - 1	№ сем. - 5
1. Аудиторные занятия, всего		**42**	**42**
- лекции		20	20
- практические занятия (включая семинары)		20	20
- лабораторные занятия		2	2
2. Внеаудиторная академическая работа		**30**	**30**
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:		**10**	**10**
Выполнение и сдача индивидуального задания в виде расчетно - аналитической работы		10	10
2.2 Самоподготовка к аудиторным занятиям		**15**	**15**
2.3 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):*		**5**	**5**
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины		**+**	**+**
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	**Часы**	**144**	
	Зачетные единицы	**4**	

Примечание:
* – ***семестр*** – для очной и очно-заочной формы обучения, ***курс*** – для заочной формы обучения;
** – 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. Укрупненные темы раздела		Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
		общая	Аудиторная работа				ВАРО			
			всего	лекции	занятия: практические (всех форм)	занятия: лабораторные	всего	фиксированные виды		
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная форма обучения										
1	***Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры***	32	20	10	10	-	12	4	Тестирование, контрольная работа, кейс-задания	ОПК-1
	1.1. Элементы линейной алгебры									
	1.2. Элементы векторной алгебры									
	1.3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве									
2	***Основы математического анализа***	34	22	10	10	2	12	4		ОПК-1
	2.1. Введение в математический анализ									
	2.2. Предел и непрерывность функции действительной переменной									
	2.3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной									
	2.4. Интегральное исчисление функции одной переменной									
3	***Обыкновенные дифференциальные уравнения***	32	20	10	10	-	12	4		ОПК-1
	3.1. Дифференциальные уравнения. Общие и частные решения, задача Коши									
	3.2. Дифференциальные уравнения первого порядка									
	3.3. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами									
4	***Дискретная математика***	20	8	4	4	-	12	4		ОПК-1
	4.1. Дискретная математика									
5	***Теория вероятностей с элементами***	26	14	6	6	2	12	4		ОПК-1

	математической статистики									
	5.1. Случайные события									
	5.2. Случайные величины									
	5.3. Математическая статистика									
	Промежуточная аттестация	×	×	×	×	×	×	×	Зачёт/ Зачет с оценкой	
Итого по дисциплине		**144**	**84**	**40**	**40**	**4**	**60**	**20**		

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По 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; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятиям, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

4. Лекционные занятия

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

Таблица 3 - Лекционный курс.

№ раздела	№ лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час. очная форма	Применяемые интерактивные формы обучения
1	2	3	4	5
1	1-2	***Тема: Элементы линейной алгебры***	4	Лекция – визуализация (2 часа)
		1) Матрицы и определители. Действия над матрицами		
		2) Обратная матрица. Ранг матрицы		
		3) Методы решения системы линейных уравнений: матричный метод, формулы Крамера		
		4) Методы решения системы линейных уравнений: метод Гаусса		
	3-4	***Тема: Элементы векторной алгебры***	4	Лекция с запланированными ошибками (2 часа)
		1) Проектирование вектора на ось		
		2) Векторное произведение векторов		
		3) Смешанное произведение векторов		
		4) Применение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов при решении задач		
	5	***Тема: Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве***	2	Проблемная лекция (2 часа)
		1) Уравнения линий второго порядка на плоскости (эллипс, гипербола, парабола)		
		2) Свойства линий второго порядка на плоскости		
		3) Плоскость		
		4) Прямая в пространстве		
		5) Поверхности второго порядка		
2	6	***Тема: Введение в математический анализ***	2	
		1)Функция. Область определения. Сложные и обратные функции. График функции.		
		2)Числовые последовательности. Предел числовой последовательности		
	7	***Тема: Предел и непрерывность функции действи-***	2	

		тельной переменной		
		1) Предел функции в точке и в бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства пределов.		
		2) Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, их классификация. Сравнение функций. Эквивалентные функции.		
	8-9	***Тема: Дифференциальное исчисление функции одной переменной***	4	
		1) Производная функции		
		2) Правила нахождения производной.		
		3) Способы дифференцирования. Правило Лопиталя.		
		4) Задачи на применение производной. Исследование функции с помощью производных и построение графика.		
		5) Производная неявной функции. Логарифмическое дифференцирование		
		6) Дифференциал функции, его геометрический смысл и свойства. Применение дифференциала в приближенных вычислениях		
	10	***Тема: Интегральное исчисление функции одной переменной***	2	
		1) Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.		
		2) Методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям		
		3) Интегрирование дробно-рациональных функций		
		4) Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.		
		5) Определенный интеграл, его геометрический смысл и свойства. Формула Ньютона – Лейбница.		
		6) Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы		
3	11	***Тема: Дифференциальные уравнения. Общие и частные решения, задача Коши***	2	Лекция – визуализация (2 часа)
		1) Дифференциальные уравнения: основные понятия и определения		
		2) Общие и частные решения. Задача Коши		
	12	***Тема: Дифференциальные уравнения первого порядка***	2	
		1) Неполные дифференциальные уравнения первого порядка		
		2) Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными		
		3) Однородные уравнения первого порядка		
		4) Линейные дифференциальные уравнения первого порядка		
	13-15	***Тема: Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами***	6	
		1) Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка		
		2) Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: однородные. Общее решение		
		3) Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: неоднородные		
		4) Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка методом вариации произвольных постоянных		
		5) Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью специального вида.		
		6) Практическое применение		
4	16-17	***Тема: Дискретная математика***	4	Лекция – визуализация (2 часа)
		1) Высказывания. Основные логические операции.		
		2) Построение таблиц истинности для формул логики		
5	18	***Тема: Случайные события***	2	
		1) Элементы комбинаторики: комбинации с повторениями и без повторений (перестановки, размещения, сочетания)		
		2) Применение формул комбинаторики		
		3) Предмет теории вероятностей. Испытание, событие. Классификация событий		

		4) Классическое определение вероятности, свойства вероятности		
		5) Относительная частота. Статистическое определение вероятности		
		6) Теоремы сложения и умножения вероятностей		
		7) Повторные испытания. Формула Бернулли		
		8) Теорема Пуассона		
		9) Локальная теорема Лапласа		
		10) Интегральная теорема Лапласа и ее следствия		
	19	***Тема: Случайные величины***	2	
		1) Случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины.		
		2) Числовые характеристики дискретной случайной величины, их свойства		
		3) Непрерывная случайная величина. Интегральная и дифференциальная функции распределения, их свойства.		
		4) Числовые характеристики непрерывных случайных величин		
		5) Равномерное распределение		
		6) Характеристики равномерного распределения		
		7) Нормальное распределение		
		8) Характеристики нормального распределения		
	20	***Тема: Математическая статистика***	2	
		1) Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Выборочный метод. Вариационные ряды, полигоны, гистограммы		
		2) Выборочные характеристики статистического распределения. Средние величины: средняя арифметическая (простая и взвешенная), мода, медиана. Характеристики вариации: размах, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации		
		3) Оценка параметров генеральной совокупности по данным выборки. Точечные оценки, их свойства. Интервальные оценки		
		4) Проверка гипотезы о нормальном распределении признака		
Общая трудоемкость лекционного курса			**40**	x

Всего лекций по дисциплине:	час.	Из них в интерактивной форме:	час.
- очная форма обучения	40	- очная форма обучения	10

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.

5. Практические и лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

Номер раздела (модуля)	Номер занятия	Тема занятия	Трудоёмкость по разделу, час. очная форма	Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРО*
1	2	3	4	5	6
1.	1	Действия над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы	1		ОСП
	1	Методы решения системы линейных уравнений: метод Гаусса	1		
	2	Проектирование вектора на ось. Применение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов при решении задач	1		
	2	Уравнения линий второго порядка на плоскости (эллипс, гипербола, парабола)	1		
	3	Уравнения плоскости в пространстве, их взаимосвязь	2		
	4	Уравнения прямой линии в пространстве	2	Контекстное обучение	
	5	Поверхности второго порядка	2	Работа в группах	
2.	6	Предел функции в точке и в бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства пределов.	1		ОСП
	6	Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, их классификация. Сравнение функций. Эквивалентные функции.	1		
	7	Исследование функции с помощью производных и построение графика.	1		
	7	Замена переменной и интегрирование по частям в неопределённом интеграле	1		
	8	Интегрирование дробно-рациональных функций	1		
	8	Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.	1		
	9	Определённый интеграл, его свойства. Формула Ньютона – Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле	2	Метод взаимной проверки	
	10	Геометрические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы	2		
3.	11	Неполные дифференциальные уравнения первого порядка.	1		ОСП
	11	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	1		
	12	Однородные уравнения первого порядка	1		
	12	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка	1		
	13	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка	1		
	13	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: однородные. Общее решение	1		
	14	Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка методом вариации произвольных постоянных	2		
	15	Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью специального вида	2		
4.	16	Высказывания. Основные логические операции	2	Метод взаимной проверки	ОСП
	17	Построение таблиц истинности для формул логики	2		

5.	18	Случайные события. Элементы комбинаторики: комбинации с повторениями и без повторений (перестановки, размещения, сочетания). Применение формул комбинаторики. Случайные события: теоремы сложения и умножения вероятностей Повторение испытаний. Формула Бернулли. Теорема Пуассона	1		ОСП
	18	Локальная и интегральная теорема Лапласа	1		
	19	Случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины, их свойства	1		
	19	Непрерывная случайная величина. Интегральная и дифференциальная функции распределения, их свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин	1	Организация работы обучающегося-консультанта	
	20	Равномерное распределение и его характеристики. Нормальное распределение.	1		
	20	Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Выборочный метод. Вариационные ряды, полигоны, гистограммы. Выборочные характеристики статистического распределения. Средние величины: средняя арифметическая (простая и взвешенная), мода, медиана. Характеристики вариации: размах, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации.	1		
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			40	Из них в интерактивной форме:	10
В том числе в формате семинарских занятий:			-		

** 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.

Лабораторный практикум.
Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час	Связь с ВАРО		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8
2	1	1	Производная функции. Дифференциал функции. Правила нахождения производной и дифференциала.	2	+	-	-
5	2	2	Оценка параметров генеральной совокупности по данным выборки, Точечные оценки, их свойства. Интервальные оценки. Проверка гипотезы о нормальном распределении признака.	2	+	-	-
Итого ЛР		2	Общая трудоемкость ЛР	4	x		

* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения) (заполняется в случае осуществления образовательного процесса с использованием массовых открытых онлайн-курсов (МООК) по подмодели 3 «МООК как элемент активации обучения в аудитории на основе предварительного самостоятельного изучения»)

Примечания: - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6;
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.

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. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах. Такими журналами являются: Дискретная математика, Теория вероятностей и ее применение и др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

а) внимательное чтение текста;

б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;

в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;

г) выделение в записи наиболее значимых мест;

д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого- либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

Раздел 1. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры

1. Элементы линейной алгебры
2. Элементы векторной алгебры
3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Матрицы и определители. Действия над матрицами.
2. Обратная матрица. Ранг матрицы.
3. Методы решения системы линейных уравнений: матричный метод, формулы Крамера.
4. Методы решения системы линейных уравнений: метод Гаусса.
5. Элементы векторной алгебры.
6. Проектирование вектора на ось.
7. Векторное произведение векторов.
8. Смешанное произведение векторов.
9. Применение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов при решении задач.
10. Уравнения линий второго порядка на плоскости (эллипс, гипербола, парабола).
11. Свойства линий второго порядка на плоскости.
12. Поверхности второго порядка.

Раздел 2. Основы математического анализа

1. Введение в математический анализ.
2. Предел и непрерывность функции действительной переменной.
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
4. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Функция. Область определения. Сложные и обратные функции. График функции.
2. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.
3. Предел функции в точке и в бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства пределов.
4. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, их классификация. Сравнение функций. Эквивалентные функции.
5. Производная функции.
6. Способы дифференцирования. Правило Лопиталя.
7. Производная неявной функции. Логарифмическое дифференцирование.
8. Дифференциал функции, его геометрический смысл и свойства.
9. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
10. Свойства неопределенного интеграла.
11. Методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.
12. Интегрирование дробно-рациональных функций.
13. Интегрирование тригонометрических функций.
14. Интегрирование иррациональных функций.
15. Определенный интеграл, его геометрический смысл и свойства.
16. Формула Ньютона – Лейбница.
17. Геометрические приложения определенного интеграла.
18. Несобственные интегралы.

Раздел 3. Дифференциальные уравнения

1. Дифференциальные уравнения. Общие и частные решения, задача Коши.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка.
3. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Дифференциальные уравнения: основные понятия и определения.
2. Общие и частные решения.
3. Задача Коши.
4. Неполные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
6. Однородные уравнения первого порядка.
7. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
8. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
9. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: однородные.
10. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка методом вариации произвольных постоянных.
11. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью специального вида.

Раздел 4. Функции нескольких переменных

1. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.
2. Интегральное исчисление функции многих переменных.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Функции нескольких переменных. Частные производные.
2. Дифференциал функции.
3. Экстремум функции двух переменных.
4. Наибольшее и наименьшее значения функции.
5. Понятие об эмпирических формулах.
6. Метод наименьших квадратов.
7. Кратные интегралы.
8. Сведение двойного интеграла к повторному.
9. Понятие криволинейного интеграла и его приложения.

Раздел 5. Ряды

1. Числовые ряды.
2. Степенные ряды.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Числовые ряды.
2. Сходимость и сумма ряда.
3. Необходимое условие сходимости.
4. Знакочередующийся ряд.
5. Признак Лейбница.
6. Абсолютная и условная сходимость знакочередующегося ряда.
7. Область сходимости.
8. Разложение функций в степенной ряд.
9. Ряды Тейлора и Маклорена.
10. Применение рядов в приближенных вычислениях.

Раздел 6. Теория вероятностей и математическая статистика

1. Случайные события.
2. Случайные величины.
3. Математическая статистика.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Элементы комбинаторики.
2. Применение формул комбинаторики.
3. Предмет теории вероятностей.
4. Испытание, событие.
5. Классификация событий.
6. Классическое определение вероятности, свойства вероятности.
7. Относительная частота.
8. Статистическое определение вероятности.
9. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
10. Повторные испытания.
11. Формула Бернулли.
12. Теорема Пуассона.
13. Локальная теорема Лапласа.
14. Интегральная теорема Лапласа и ее следствия.
15. Случайная величина.
16. Закон распределения дискретной случайной величины.
17. Числовые характеристики дискретной случайной величины, их свойства.
18. Непрерывная случайная величина.
19. Интегральная и дифференциальная функции распределения, их свойства.
20. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
21. Равномерное распределение.
22. Характеристики равномерного распределения.
23. Нормальное распределение.
24. Характеристики нормального распределения.
25. Предмет и задачи математической статистики.
26. Генеральная и выборочная совокупности.
27. Выборочный метод.
28. Вариационные ряды, полигоны, гистограммы.
29. Выборочные характеристики статистического распределения.
30. Средние величины: средняя арифметическая (простая и взвешенная), мода, медиана.
31. Характеристики вариации: размах, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации.
32. Оценка параметров генеральной совокупности по данным выборки.
33. Точечные оценки, их свойства.
34. Интервальные оценки.
35. Проверка гипотезы о нормальном распределении признака.

Процедура оценивания

Работа по изучению раздела оценивается по совокупности ответов и выполнения работ на лекционных и семинарских занятиях, в ходе самостоятельного изучения материала.

Шкала и критерии оценивания

– **Зачтено** выставляется обучающемуся, если он четко, логично и грамотно излагает вопрос, высказывает собственные размышления, делает умозаключения и выводы, которые убедительно обосновывает, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории; если логично и грамотно излагает вопрос, но допускает незначительные неточности, высказывает собственные размышления, делает умозаключения и выводы, которые не всегда убедительно обосновывает, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории.

– **Не зачтено** выставляется обучающемуся, если вопрос не раскрыт.

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

7.1. Рекомендации по выполнению расчетно - аналитической работы

Перечень тем для расчетно – аналитической работы

1. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры
2. Основы математического анализа
3. Дифференциальные уравнения
4. Теория вероятностей и математическая статистика

Перечень заданий расчетно - аналитической работы для обучающихся очной формы обучения

Вычислить пределы функции:

1. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{2x^2-9x+9}{x^2-5x+6}$.	2. $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{2x^2+7x+6}{3x^2+10x+8}$.	3. $\lim\limits_{x\to -5}\dfrac{2x^2+15x+25}{5-4x-x^2}$.
4. $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{3x^2-14x-5}{x^2-2x-15}$.	5. $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{4x^2+7x+3}{2x^2+x-1}$.	6. $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{2x^2-11x+5}{3x^2-14x-5}$.
7. $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{3x^2+7x+2}{2x^2+x-6}$.	8. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{2x^2+x-10}{x^2-x-2}$.	9. $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^2-2x-8}{2x^2+5x+2}$.
10. $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{6-x^2-x}{3x^2+8x-3}$.	11. $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{2x^2+5x-3}{x^2+2x-3}$.	12. $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{6-7x-3x^2}{2x^2+7x+3}$.
13. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2+2x-8}{8-x^3}$.	14. $\lim\limits_{x\to -4}\dfrac{x^2+x-12}{x^2+2x-8}$.	15. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2-3x+2}{2x^2-5x+2}$.
16. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{3x^2-4x+1}{x^2-3x+2}$.	17. $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{2x^2-9x+4}{x^2+x-20}$.	18. $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{x^2-2x-15}{2x^2-7x-15}$.
19. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{2x^2+5x-7}{3x^2-x-2}$.	20. $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{2x^2-x-3}{x^2-3x-4}$.	21. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{2x^2+x-10}{x^2+x-6}$.
22. $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^2+x-6}{2x^2-x-21}$.	23. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-x-6}{2x^2+x-21}$.	24. $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{2x^2+5x-3}{3x^2+11x+6}$.
25. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{3x^2+x-4}{5-3x-2x^2}$.	26. $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{2x^2-x-7}{3x^2+x-2}$.	27. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{5x^2-16x+3}{x^2-4x+3}$.
28. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{2x^2-9x+9}{x^2-7x+12}$.	29. $\lim\limits_{x\to -5}\dfrac{2x^2+15x+25}{10-3x-x^2}$.	30. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{2x^2-7x+3}{10x-x^2-21}$.

Вычислить пределы функций:

1. $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{(x^3-2x-1)(x+1)}{x^4+4x^2-5}$.	2. $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^3-3x-2}{x+x^2}$.

3. $\lim\limits_{x\to -1} \dfrac{\left(x^3+3x+2\right)^2}{x^3+2x^2-x-2}$.	4. $\lim\limits_{x\to 1} \dfrac{\left(2x^2-x-1\right)^2}{x^3+2x^2-x-2}$.
5. $\lim\limits_{x\to -3} \dfrac{\left(x^2+2x-3\right)^2}{x^3+4x^2+3x}$.	6. $\lim\limits_{x\to -1} \dfrac{\left(x^3-2x-1\right)^2}{x^4+2x+1}$.
7. $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{(1+x)^3-(1+3x)}{x+x^5}$.	8. $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{x^3-4x^2-3x+18}{x^3-5x^2+3x+9}$.
9. $\lim\limits_{x\to -1} \dfrac{x^3-3x-2}{x^2-x-2}$.	10. $\lim\limits_{x\to -1} \dfrac{x^3+5x^2+7x+3}{x^3+4x^2+5x+2}$.
11. $\lim\limits_{x\to 1} \dfrac{x^3-3x+2}{x^3-x^2-x+1}$.	12. $\lim\limits_{x\to 1} \dfrac{x^3+x^2-5x+3}{x^3-x^2-x+1}$.
13. $\lim\limits_{x\to -1} \dfrac{x^3+4x^2+5x+2}{x^3-3x-2}$.	14. $\lim\limits_{x\to 1} \dfrac{x^4-1}{2x^4-x^2-1}$.
15. $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{x^3+5x^2+8x+4}{x^3+3x^2-4}$.	16. $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{x^3-5x^2+8x-4}{x^3-3x^2+4}$.
17. $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{x^3-6x^2+12x-8}{x^3-3x^2+4}$.	18. $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{x^3+5x^2+8x+4}{x^3+7x^2+16x+12}$.
19. $\lim\limits_{x\to -1} \dfrac{x^3-3x-2}{\left(x^2-x-2\right)^2}$.	20. $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{x^3-3x-2}{2x^2+3x-14}$.
21. $\lim\limits_{x\to -1} \dfrac{x^3-3x-2}{x^2+2x+1}$.	22. $\lim\limits_{x\to 1} \dfrac{x^2-2x+1}{x^3-x^2-x+1}$.
23. $\lim\limits_{x\to 1} \dfrac{x^4-1}{2x^4-x^2-1}$.	24. $\lim\limits_{x\to -1} \dfrac{x^2+3x+2}{x^3+2x^2-x-2}$.
25. $\lim\limits_{x\to 1} \dfrac{2x^2-x-1}{x^3+2x^2-x-2}$.	26. $\lim\limits_{x\to -3} \dfrac{x^2+2x-3}{x^3+4x^2+3x}$.
27. $\lim\limits_{x\to -1} \dfrac{x^3-2x-1}{x^4+2x+1}$.	28. $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{(1+x)^3-(1+3x)}{4x^2+x^5}$.
29. $\lim\limits_{x\to 1} \dfrac{x^2-1}{x^3+x^2-5x+3}$.	30. $\lim\limits_{x\to -3} \dfrac{x^3+7x^2+15x+9}{x^3+8x^2+21x+18}$.

Вычислить пределы функций:

1. $\lim\limits_{x\to 1} \dfrac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{x+3}-2}$.
2. $\lim\limits_{x\to -1} \dfrac{\sqrt{2x+3}-1}{\sqrt{5+x}-2}$.
3. $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{\sqrt{2x+3}-3}{\sqrt{x-2}-1}$.
4. $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{\sqrt{3x-2}-2}{\sqrt{2x+5}-3}$.
5. $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\sqrt{x^2+4}-2}{\sqrt{x^2+16}-4}$.
6. $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{3-\sqrt{x+11}}{2-\sqrt{x+6}}$.
7. $\lim\limits_{x\to -5} \dfrac{\sqrt{9+x}-2}{\sqrt{4-x}-3}$.
8. $\lim\limits_{x\to -3} \dfrac{5-\sqrt{22-x}}{1-\sqrt{4+x}}$.
9. $\lim\limits_{x\to 1} \dfrac{2-\sqrt{5-x}}{3-\sqrt{8+x}}$.
10. $\lim\limits_{x\to -4} \dfrac{3-\sqrt{x^2-7}}{2-\sqrt{8+x}}$.
11. $\lim\limits_{x\to 4} \dfrac{1-\sqrt{x-3}}{2-\sqrt{x}}$.
12. $\lim\limits_{x\to 4} \dfrac{\sqrt{x}-2}{\sqrt{x+5}-3}$.

13. $\lim\limits_{x\to 9}\dfrac{\sqrt{2x+7}-5}{\sqrt{x}-3}$.

14. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{x^2+9}-3}{\sqrt{x^2+25}-5}$.

15. $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{\sqrt{x+4}-1}{\sqrt{3-2x}-3}$.

16. $\lim\limits_{x\to 9}\dfrac{\sqrt{2x+7}-5}{4-\sqrt{x+7}}$.

17. $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{2x+1}-3}{\sqrt{x-2}-\sqrt{2}}$.

18. $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{2-\sqrt{x}}{\sqrt{6x+1}-5}$.

19. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{2x+3}-3}{2-\sqrt{x+1}}$.

20. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{1+3x}-\sqrt{1-2}}{x+x^2}$.

21. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\sqrt{3x+2}-\sqrt{8}}{\sqrt{2x+5}-3}$.

22. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{1+3x^2}-1}{x^2+x^3}$.

23. $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{\sqrt{1-x}-2}{4-\sqrt{1-5x}}$.

24. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{2x-2}-2}{\sqrt{x+1}-2}$.

25. $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{\sqrt{1+3x}-\sqrt{2x+}}{x^2-5x}$.

26. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{x^2+9}-3}{\sqrt{4-x^2}-2}$.

27. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{x+3}-2}$.

28. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{3-x}-\sqrt{3+x}}{5z+x^2}$.

29. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\sqrt{x+6}-2}{x^2-4}$.

30. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{2x+3}-3}{\sqrt{3x+7}-4}$.

Вычислить пределы функций:

1. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{3x}{\sqrt{5+x}-\sqrt{5-x}}$.

2. $\lim\limits_{x\to 9}\dfrac{\sqrt{2x+7}-5}{2x^2-19x+9}$.

3. $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{2x^2-7x-4}{\sqrt{2x+1}-3}$.

4. $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{6x+1}-5}{4-\sqrt{x+12}}$.

5. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{x+`}-2}{x-2}-1$.

6. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{1-2x+3x^2}-(1+x)}{\sqrt[3]{x}}$.

7. $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{1+2x}-3}{\sqrt{x}-2}$.

8. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{x+13}-2\sqrt{x+1}}{x^2-9}$

9. $\lim\limits_{x\to 8}\dfrac{\sqrt{9+2x}-5}{2x^2-15x-8}$.

10. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{1-2x+x^2-(1+x)}}{x}$.

11. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}{7x^2-x}$.

12. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{2-\sqrt{x+1}}{\sqrt{3+x}-\sqrt{2x}}$.

13. $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{x^3-64}{\sqrt{4+x}-\sqrt{2x}}$.

14. $\lim\limits_{x\to -8}\dfrac{10-x-6\sqrt{1-x}}{2x^2+17x+8}$.

15. $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^3+8}{\sqrt{1-4x}-3}$.

16. $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{x}-2}{x^2-6x+8}$.

17. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2-x-2}{\sqrt{4x+1}-3}$.

18. $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^3+27}{4-\sqrt{1-5x}}$.

19. $\lim\limits_{x\to 7}\dfrac{\sqrt{2+x}-3}{2x^2-13x-7}$.

20. $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{1+2x}-3}{\sqrt{6x+1}-5}$.

21. $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{4-\sqrt{x+12}}{2x^2-7x-4}$.

22. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\sqrt{3x-2}-2}{x^2-5x+6}$.

23. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{9-x}-3}{\sqrt{x+4}-2}$.

24. $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{5-\sqrt{x^2+9}}{\sqrt{2x+1}-3}$.

25. $\lim\limits_{x\to -5}\dfrac{\sqrt{9+x}-2}{x^2+5x}$.

26. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\sqrt{2x+5}-3}{2x^2+3x-14}$.

27. $\lim\limits_{x\to 9}\dfrac{\sqrt{2x+7}-5}{\sqrt{x+16}-5}$.

28. $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{5-\sqrt{22-x}}{\sqrt{1-x}-2}$.

29. $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{2x^2+3x-2}{3-\sqrt{x+11}}$.

30. $\lim\limits_{x\to -4}\dfrac{2x^2+9x+4}{3-\sqrt{x^2-7}}$

Вычислить пределы функций:

1. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^5+7x^3-4}{6x^5-3x^2+2}$.

2. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2+3x^2-x^5}{2x+3x^2-3x^5}$.

3. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2-3x+1}{2x^3+x^2-2}$.

4. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2-3x+1}{3x^3+x^2+4x}$.

5. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{4x+2x^3-5x^4}{2x^5+5x^2-3}$.

6. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{4x^5-2x+1}{2x^5+4x+5}$.

6. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3-7x^2+5x^3}{2+2x-x^3}$.

8. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{4+5x^2-3x^5}{8-6x-x^5}$.

9. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3-7x+1}{3x^4+x+3}$.

10. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2-2x^2+5x^4}{2+3x^2+x^4}$

11. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5-2x-3x^4}{x^5+x+3}$.

12. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3-2x^2+3}{5x^5-x+4}$.

13. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^3+7x^2-2}{6x^3-4x+3}$.

14. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5x^3-8x+1}{4x^2+x+1}$.

15. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2+4x-5}{6x^2-2x+1}$.

16. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{4x^5-3x^2+8}{2x^5+2x-1}$.

17. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x-x^3+5}{x^2+x-4}$.

18. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{7x^3-2x+5}{4-x^4}$.

19. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{4-x-x^2}{2x^3+x+1}$.

20. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{7x^4-4x^2+3}{x^4+1}$.

21. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2-5x+1}{6x^2+3x-4}$.

22. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{4x^6-x^3+2x}{2x^6-1}$.

23. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^5-x^2+x}{x^5-2}$.

24. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3-3x+1}{7x^4-x+5}$.

25. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{7x^4-2x^3+2}{x^4+3}$.

26. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^5+6x-5}{x^5+2x^2-3}$.

27. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{-2x^5-2x^3+4}{7x^5+3x^2+2}$ 28. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{6x^5-3x^2+2}{3x^5+4x+1}$.

29. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{4+5x^2-3x^5}{2x^5+4x^4-1}$. 30. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{3x^3+x^2+4x}{7-7x^3+2x}$.

Вычислить пределы числовых последовательностей:

1. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(3-n)^2+(3+n)^2}{(3-n)^2-(3+n)^2}$. 2. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(3-n)^4-(2-n)^4}{(1-n)^4-(1+n)^4}$.

3. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(3-n)^4-(2-n)^4}{(1-n)^3-(1+n)^3}$. 4. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(1-n)^4-(1+n)^4}{(1+n)^3-(1-n)^3}$.

5. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(6-n)^2-(6+n)^2}{(6+n)^2-(1-n)^2}$. 6. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(n+1)^3-(n+1)^2}{(n-1)^3-(n+1)^3}$.

7. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(1+2n)^3-8n^3}{(1+2n)^2+4n^2}$. 8. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(3-4n)^2}{(n-3)^3-(n+3)^3}$.

9. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(3-n)^3}{(n+1)^2-(n+1)^3}$. 10. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(n+1)^2+(n-1)^2-(n+2)^3}{(4-n)^3}$.

11. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{2(n+1)^3-(n-2)^3}{n^2+2n-3}$. 12. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(n+1)^3+(n+2)^3}{(n+4)^3+(n+5)^3}$.

13. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(n+3)^3+(n+4)^3}{(n+3)^4-(n+4)^4}$. 14. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(n+1)^4-(n-1)^4}{(n+1)^3+(n-1)^3}$.

15. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{8n^3-2n}{(n+1)^4-(n-1)^4}$. 16. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(n+6)^3-(n+1)^3}{(2n+3)^2+(n+4)^2}$.

17. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(2n-3)^3-(n+5)^3}{(3n-1)^3+(2n+3)^3}$. 18. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(n+10)^2+(3n+1)^2}{(n+6)^3-(n+1)^3}$.

19. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(2n+1)^3+(3n+2)^3}{(2n+3)^3-(n-7)^3}$. 20. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(n+7)^3-(n+2)^3}{(3n+2)^2-(4n+1)^2}$.

21. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(2n+1)^3-(2n+3)^3}{(2n+1)^2+(2n+3)^2}$. 22. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{n^3-(n-1)^3}{(n+1)^4-n^4}$.

23. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(n+2)^4-(n-2)^4}{(n+5)^2+(n-5)^2}$. 24. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(n+1)^4-(n-1)^4}{(n+1)^3+(n-1)^3}$.

25. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(n+1)^3-(n-1)^3}{(n+1)^2-(n-1)^2}$. 26. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(n+1)^3-(n-1)^3}{(n+1)^2+(n-1)^2}$.

27. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(n+2)^3+(n-2)^3}{n^4+2n^2-1}$. 28. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(n+1)^3+(n-1)^3}{n^3-3n}$.

29. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(n+1)^3+(n-1)^3}{n^3+1}$. 30. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(n+2)^2-(n-2)^2}{(n+3)^2}$.

Вычислить пределы функции:

1. $\lim\limits_{x\to+\infty} \left(\sqrt{x+3}-\sqrt{x+2}\right)$. 2. $\lim\limits_{x\to\infty} \left(\sqrt{x^2+x}-\sqrt{x^2-5x}\right)$.

3. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\sqrt{9x^2+1}-3x\right)$.

4. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\sqrt{2x^2-3}-5x\right)$.

5. $\lim\limits_{x\to \infty}\left(\sqrt{x^2+12x}-\sqrt{9x^2+18x-5}\right)$.

6. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\sqrt{x^2+6x-3}-x\right)$.

7. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(x-\sqrt{x^2+2x}\right)$.

8. $\lim\limits_{x\to \infty}\left(\sqrt{2x^2-3}-\sqrt{x^2+1}\right)$.

9. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\sqrt{x^6+3x^2+1}-x^3\right)$.

10. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\sqrt{x^2+8x+9}-x\right)$.

11. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\sqrt{y^2-2y}--y\right)$.

12. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\sqrt{4x-1}-\sqrt{2x+1}\right)$.

13. $\lim\limits_{u\to \infty}\left(\sqrt{u^2-4}-\sqrt{u^2+4u}\right)$.

14. $\lim\limits_{y\to +\infty}\left(\sqrt{(y+2)(y+6)}-y\right)$.

15. $\lim\limits_{x\to \infty}\left(\sqrt{4x^2+8x-7}-\sqrt{x^2+4x}\right)$.

16. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\sqrt{9x^2+4x}-3x\right)$.

17. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\sqrt{4x+x^2}-x\right)$.

18. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(2x-\sqrt{4x^2+3x}\right)$.

19. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(2x-\sqrt{3x^2+2x+1}\right)$.

20. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\sqrt{x^2+1}-\sqrt{x^2-3x}\right)$.

21. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\sqrt{x^2+10x+9}-x\right)$.

22. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\sqrt{2x+5}-\sqrt{2x+7}\right)$.

23. $\lim\limits_{x\to \infty}\left(\sqrt{x^2+2x}-\sqrt{x^2-9x}\right)$.

24. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\sqrt{3x^2-2}-5x\right)$.

25. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\sqrt{x^2-4x+1}-x\right)$.

26. $\lim\limits_{x\to \infty}\left(\sqrt{2x^2+5}-\sqrt{x^2+2}\right)$.

27. $\lim\limits_{x\to \infty}\left(\sqrt{x^2+6x+1}-\sqrt{3x^2+1}\right)$.

28. $\lim\limits_{x\to \infty}\left(\sqrt{2x^2+1}-\sqrt{3x^2-1}\right)$.

29. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\sqrt{7x-1}-\sqrt{2x-3}\right)$.

30. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\sqrt{8x^2+1}-2x\right)$.

Вычислить пределы функций:

1. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin^2 3x}{x\,\mathrm{tg}2x}$.

2. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 4x-\cos 2x}{9x^2}$.

3. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\,\mathrm{tg}x}{1-\cos x}$.

4. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 8x}{\sin^2 5x}$.

5. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos x^2}{x^2\sin x^2}$.

6. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos x-\cos 3x}{x^2}$.

7. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 6x}{x^2}$.

8. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin^2 3x}{\mathrm{tg}^2 2x}$.

9. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\,\mathrm{tg}3x}{\cos x-\cos^3 x}$.

10. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\mathrm{tg}^2 3x}{1-\cos 4x}$.

11. $\lim\limits_{x\to 0+0}\dfrac{x\sqrt{1-\cos 8x}}{\sin^2 4x}$.

12. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 4x}{1-\cos 2x}$.

13. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos x-\cos^3 x}{x\sin 3x}$.

14. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 3x}{x^2}$.

15. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos x}{x\sin x}$.

16. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\,\mathrm{tg}x}{1-\cos 4x}$.

17. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-1}{x\,\mathrm{tg}2x}$.

18. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 6x}{1-\cos 4x}$.

19. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 4x}{x\sin x}$.

20. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 8x}{1-\cos 4x}$.

21. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos 2x}{x^2}$.

22. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos x-\cos^5 x}{x\sin 3x}$.

23. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 4x}{x\,\mathrm{tg}3x}$.

24. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 6x}{x\,\mathrm{tg}4x}$.

25. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos x^2}{\arcsin^4 3x}$.

26. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 5x}{2x\,\mathrm{tg}2x}$.

27. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 7x}{\sin^2 5x}$.

28. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\,\mathrm{tg}2x}{1-\cos x}$.

29. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 2x-\cos 3x}{\arcsin^2 3x}$.

30. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 3x}{\sin^2 2x}$.

Вычислить пределы функций:

1. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\mathrm{tg}5x}{\sqrt{x+16}-4}$.

2. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 4x}{\sqrt{x+4}-2}$.

3. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{1+x\cdot\sin x}-1}{3x^2}$.

4. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{3x+2}-\sqrt{2}}{\mathrm{tg}3x}$.

5. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\left(\sqrt{x+2}-\sqrt{2}\right)\sin\dfrac{x}{2}}{x^2}$.

6. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\mathrm{tg}5x}{\sqrt{x+8}-\sqrt{8}}$.

7. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos 3x-\cos 5x}{\sqrt{x^2+3}-\sqrt{3}}$.

8. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}{\mathrm{arctg}3x}$.

9. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{x+4}-2}{\sin 3x}$.

10. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\sqrt{1-x^2}}{\cos x-\cos^3 x}$.

11. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin\dfrac{x}{2}}{5-\sqrt{x+25}}$.

12. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{1+\sin x}-\sqrt{1-\sin x}}{\mathrm{tg}\dfrac{x}{4}}$.

13. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\mathrm{tg}3x}{\sqrt{x+3}-\sqrt{3}}$.

14. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\mathrm{arctg}5x}{\sqrt{x+4}-2}$.

15. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos x-\cos^5 x}{\sqrt{9+x^2}-3}$.

16. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{2-2\cos x}{x\left(\sqrt{1+x}-1\right)}$.

17. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 7x}{\sqrt{x+2}-\sqrt{2}}$.

18. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\left(\sqrt{8+x}-\sqrt{8}\right)\sin 2x}{x^2}$.

19. $\lim\limits_{\alpha\to 0}\dfrac{\alpha^2}{\left(\sqrt{9-\alpha}-3\right)\mathrm{tg}\,3\alpha}$.

20. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\left(\sqrt{x+9}-3\right)x}{\sin^2 3x}$.

21. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 7x}{\sqrt{x+5}-\sqrt{5}}$.

22. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}{\sin 3x}$.

23. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\mathrm{tg}\,7x}{\sqrt{x+49}-7}$.

24. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\arcsin 7x}{\sqrt{x+4}-2}$.

25. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\left(\sqrt{x+2}-\sqrt{2}\right)\mathrm{tg}\dfrac{x}{2}}{x^2}$.

26. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\mathrm{tg}\,13x}{\sqrt{2x+5}-\sqrt{5}}$.

27. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{3x+2}-\sqrt{2}}{\mathrm{tg}\,3x}$.

28. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{2+x\sin x}-\sqrt{2}}{2x^2}$.

29. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 4x}{\sqrt{x+25}-5}$.

30. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\mathrm{tg}\,3x}{\sqrt{x+9}-3}$.

Вычислить пределы функций:

1. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2-5}{x^2+1}\right)^{6-4x^2}$.

2. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x^2+8}{2x^2-1}\right)^{x^2-4}$.

3. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^3+2}{x^3+1}\right)^{6x^3+4}$.

4. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+3}{x-1}\right)^{x+2}$.

5. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{5x-1}{5x-2}\right)^{3x}$.

6. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{4x-5}{4x-8}\right)^{2x}$.

7. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+4}{x^2+1}\right)^{3-x^2}$.

8. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-7}{2x-3}\right)^{4x+1}$.

9. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x-1}{3x-4}\right)^{2x}$.

10. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{4x+1}{4x-3}\right)^{1-2x}$.

11. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{5x-2}{5x+3}\right)^{3-2x}$.

12. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x-2}{3x+4}\right)^{x}$.

13. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x-2}{x+3}\right)^{4-x}$.

14. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{4x-5}{4x-3}\right)^{4x+1}$.

15. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x+3}{2x+5}\right)^{1-3x}$.

16. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+1}{x+4}\right)^{1-2x}$.

17. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{4x+5}{4x+1}\right)^{2x-3}$.

18. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x-4}{3x-2}\right)^{6x+1}$.

19. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-3}{2x+1}\right)^{4-x}$.

20. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{5x+7}{5x-3}\right)^{2x}$.

21. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x-1}{3x+2}\right)^{2x-4}$.

22. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x+5}\right)^{3x-2}$.

23. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{7x-1}{7x+5}\right)^{4-x}$.

24. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x-3}{3x-1}\right)^{1-4x}$.

25. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{5x-1}{5x+7}\right)^{3x+1}$.

26. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{6-x}{7-x}\right)^{3x}$.

27. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{7x+5}{7x-1}\right)^{3-x}$.

28. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^3-1}{x^3+4}\right)^{5x^3+1}$.

29. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x^2+8}{3x^2-1}\right)^{x^2-4}$.

30. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x+4}{3x-5}\right)^{7x+1}$.

Вычислить пределы функции:

1. $\lim\limits_{x\to+\infty}(8x-1)\left[\ln(2x-1)-\ln 2x\right]$.

2. $\lim\limits_{x\to+\infty}(2x+1)\left[\ln(x+1)-\ln x\right]$.

3. $\lim\limits_{x\to+\infty}(3x+2)\left[\ln(x+3)-\ln(x+4)\right]$.

4. $\lim\limits_{x\to+\infty}(x+2)\left[\ln(2x+3)-\ln(2x-4)\right]$.

5. $\lim\limits_{x\to+\infty}(3x-2)\left[\ln(2x-1)-\ln(2x+1)\right]$.

6. $\lim\limits_{x\to+\infty}(x-5)\left[\ln(x-3)-\ln x\right]$.

7. $\lim\limits_{x\to+\infty}(2x-5)\left[\ln(2x+4)-\ln(2x+1)\right]$.

8. $\lim\limits_{x\to+\infty}(3x+1)\left[\ln(2x-1)-\ln(2x+4)\right]$.

9. $\lim\limits_{x\to+\infty}(4x-3)\left[\ln(x+2)-\ln(x-1)\right]$.

10. $\lim\limits_{x\to+\infty}(3x+5)\left[\ln(2x-1)-\ln x\right]$.

11. $\lim\limits_{x\to+\infty}(x-7)\left[\ln(x+4)-\ln x\right]$.

12. $\lim\limits_{x\to+\infty}(x+7)\left[\ln(4x-5)-\ln 4x\right]$.

13. $\lim\limits_{x\to+\infty}(7x-4)\left[\ln(4x+1)-\ln 4x\right]$.

14. $\lim\limits_{x\to+\infty}(2x+3)\left[\ln(x+2)-\ln x\right]$.

15. $\lim\limits_{x\to+\infty}(2x-5)\left[\ln(2x+4)-\ln 2x\right]$.

16. $\lim\limits_{x\to+\infty}(3x-2)\left[\ln(2x+1)-\ln(2x-1)\right]$.

17. $\lim\limits_{x\to+\infty}(3x+7)\left[\ln(5x+2)-\ln(5x-3)\right]$.

18. $\lim\limits_{x\to+\infty}(x+2)\left[\ln(2x+3)-\ln(2x-4)\right]$.

19. $\lim\limits_{x\to+\infty}(3x+4)\left[\ln(x+2)-\ln x\right]$.

20. $\lim\limits_{x\to+\infty}(3-x)\left[\ln(1-x)-\ln(2-x)\right]$.

21. $\lim\limits_{x\to+\infty}(3x+4)\left[\ln\left(\dfrac{1}{2}x-1\right)-\ln\left(\dfrac{1}{2}x+5\right)\right]$.

22. $\lim\limits_{x\to+\infty}(x-4)\left[\ln(2-3x)-\ln(5-3x)\right]$.

23. $\lim\limits_{x\to+\infty}(x+2)\left[\ln(2x-3)-\ln(2x+1)\right]$.

24. $\lim\limits_{x\to+\infty}(x-8)\left[\ln(4x+3)-\ln(4x-7)\right]$.

25. $\lim\limits_{x\to+\infty}(4x-1)\left[\ln(2-x)-\ln(3-x)\right]$.

26. $\lim\limits_{x\to+\infty}(x-6)\left[\ln(2x+1)-\ln(2x+3)\right]$.

27. $\lim\limits_{x\to+\infty}(3-x)\left[\ln(2x+1)-\ln(2x-5)\right]$.

28. $\lim\limits_{x\to+\infty}(3x-1)\left[\ln(2x-1)-\ln(2x+1)\right]$.

29. $\lim\limits_{x\to+\infty}(2x+3)\left[\ln(x+1)-\ln x\right]$.

30. $\lim\limits_{x\to+\infty}(2x-3)\left[\ln(3x-1)-\ln 3x\right]$.

Вычислить пределы функций

1. $\lim\limits_{x\to 1}(3-2x)^{\frac{x}{1-x}}$. 2. $\lim\limits_{x\to 1}(2-x)^{\frac{2x}{1-x}}$. 3. $\lim\limits_{x\to 1}(2x-1)^{\frac{3x}{x-1}}$.

4. $\lim\limits_{x\to 1}(3x-2)^{\frac{5x}{x^2-1}}$. 5. $\lim\limits_{x\to 2}(2x-3)^{\frac{3x}{x-2}}$. 6. $\lim\limits_{x\to 3}(2x-5)^{\frac{2x}{x-3}}$.

7. $\lim\limits_{x\to 2}(3x-5)^{\frac{2x}{x^2-4}}$. 8. $\lim\limits_{x\to 2}(2x-3)^{\frac{x}{x-2}}$. 9. $\lim\limits_{x\to 1}(3-2x)^{\frac{2x}{x^2-1}}$.

10. $\lim\limits_{x\to 1}(7-6x)^{\frac{x}{3x-3}}$. 11. $\lim\limits_{x\to 1}(4-3x)^{\frac{x}{x-1}}$. 12. $\lim\limits_{x\to 2}(5-2x)^{\frac{x}{x-2}}$.

13. $\lim\limits_{x\to 3}(7-2x)^{\frac{2x}{x-3}}$. 14. $\lim\limits_{x\to -1}(2x+3)^{\frac{1}{x+1}}$. 15. $\lim\limits_{x\to -1}(2x+3)^{\frac{1}{x+1}}$.

16. $\lim\limits_{x\to 1}(6x-5)^{\frac{3x}{x^2-1}}$. 17. $\lim\limits_{x\to -3}(2x+7)^{\frac{2x}{x^2-9}}$. 18. $\lim\limits_{x\to -2}(4x+9)^{\frac{2x}{x^2-4}}$.

19. $\lim\limits_{x\to 2}(3x-5)^{\frac{4}{x-2}}$. 20. $\lim\limits_{x\to 4}(2x-7)^{\frac{7x}{x-4}}$. 21. $\lim\limits_{x\to 3}(3x-8)^{\frac{5x}{x-3}}$.

22. $\lim\limits_{x\to -3}(3x+10)^{\frac{6x}{x+3}}$. 23. $\lim\limits_{x\to -2}(5+2x)^{\frac{3x}{x^2-4}}$. 24. $\lim\limits_{x\to -5}(11+2x)^{\frac{7x}{x+5}}$.

23. $\lim\limits_{x\to 5}(2x-9)^{\frac{2x}{x^2-25}}$. 26. $\lim\limits_{x\to -4}(2x+9)^{\frac{5x}{x^2-16}}$. 27. $\lim\limits_{x\to 4}(3x-11)^{\frac{7x}{x-4}}$.

28. $\lim\limits_{x\to -5}(3x+16)^{\frac{6x}{x+5}}$. 29. $\lim\limits_{x\to 7}(2x-13)^{\frac{x}{x^2-49}}$. 30. $\lim\limits_{x\to -7}(15+2x)^{\frac{3x}{x^2-49}}$.

Вычислить пределы функций:

1. $\lim\limits_{x\to -2}\left(\frac{1}{x+2}-\frac{12}{x^3+8}\right)$. 2. $\lim\limits_{x\to 1}\left(\frac{1}{x-1}-\frac{2}{x^2-1}\right)$.

2. $\lim\limits_{x\to -2}\left(\frac{1}{x+2}-\frac{4}{4-x^2}\right)$. 4. $\lim\limits_{x\to 2}\left(\frac{1}{x-2}-\frac{12}{x^3-8}\right)$.

3. $\lim\limits_{x\to \infty}\left(\frac{x^3}{x^2+1}-x\right)$. 6. $\lim\limits_{x\to 1}\left(\frac{1}{x-1}-\frac{3}{1-x^3}\right)$.

7. $\lim\limits_{x\to -3}\left(\frac{1}{x+3}-\frac{6}{9-x^2}\right)$. 8. $\lim\limits_{x\to 4}\left(\frac{1}{x-4}-\frac{12}{x^3-64}\right)$.

9. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\frac{x^2}{x+3}-x\right)$. 10. $\lim\limits_{x\to -1}\left(\frac{1}{1+x}-\frac{2}{1-x^2}\right)$.

11. $\lim\limits_{z\to 2}\left(\frac{1}{2-z}-\frac{3}{8-z^3}\right)$. 12. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\frac{x^3}{x^2+5}-x\right)$.

13. $\lim\limits_{x\to 2}\left(\frac{10}{x-2}-\frac{1}{x^2-x-2}\right)$. 14. $\lim\limits_{x\to -6}\left(\frac{3}{x^2+7x+6}-\frac{1}{x+6}\right)$.

15. $\lim\limits_{x\to 3}\left(\frac{5}{x-3}-\frac{1}{x^2-5x+6}\right)$. 16. $\lim\limits_{x\to 3}\left(\frac{6}{9-x^2}-\frac{1}{x-3}\right)$.

17. $\lim\limits_{x\to 4}\left(\dfrac{1}{x-4}-\dfrac{3}{x^2-5x+4}\right)$.

18. $\lim\limits_{x\to -4}\left(\dfrac{1}{x+4}-\dfrac{1}{x^2+9x+20}\right)$.

19. $\lim\limits_{x\to 5}\left(\dfrac{10}{x^2-25}-\dfrac{1}{x-5}\right)$.

20. $\lim\limits_{x\to -5}\left(\dfrac{1}{x+5}-\dfrac{1}{x^2+11x+30}\right)$.

21. $\lim\limits_{x\to -1}\left(\dfrac{1}{x+1}-\dfrac{3}{2x^2+7x+5}\right)$.

22. $\lim\limits_{x\to -2}\left(\dfrac{1}{x+2}-\dfrac{1}{3x^2+13x+14}\right)$.

23. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\dfrac{x^3+3x^2+1}{x^2+1}-x\right)$.

24. $\lim\limits_{x\to 3}\left(\dfrac{1}{x-3}-\dfrac{1}{x^2-5x+6}\right)$.

25. $\lim\limits_{x\to -1}\left(\dfrac{1}{x^2+3x+2}-\dfrac{1}{x+1}\right)$.

26. $\lim\limits_{x\to -3}\left(\dfrac{4}{x+3}-\dfrac{1}{x^2+7x+12}\right)$.

27. $\lim\limits_{x\to 3}\left(\dfrac{1}{x-3}-\dfrac{2}{x^2-4x+3}\right)$.

28. $\lim\limits_{x\to 4}\left(\dfrac{1}{x-4}-\dfrac{9}{2x^2-7x-4}\right)$.

29. $\lim\limits_{x\to -4}\left(\dfrac{1}{x+4}-\dfrac{2}{x^2+10x+24}\right)$.

30. $\lim\limits_{x\to 4}\left(\dfrac{1}{x-4}-\dfrac{6}{x^2-2x-8}\right)$.

Исследовать функцию $y=f(x)$ на непрерывность. В точках разрыва установить характер разрыва. Схематично построить график функции:

1. $y=\begin{cases}2x+1, & \text{если } x<-1\\ x^2, & \text{если } -1\le x\le 2\\ 6-x, & \text{если } x>2\end{cases}$

2. $y=\begin{cases}4+x, & \text{если } x<-1\\ x^2+2, & \text{если } -1\le x<1\\ 2x, & \text{если } x\ge 1\end{cases}$

3. $y=\begin{cases}x+1, & \text{если } x\le 0\\ (x+1)^2, & \text{если } 0<x\le 2\\ -x+4, & \text{если } x>2\end{cases}$

4. $y=\begin{cases}x+2, & \text{если } x\le -1\\ x^2+1, & \text{если } -1<x\le 1\\ -x+3, & \text{если } x>1\end{cases}$

5. $y=\begin{cases}-x, & \text{если } x\le 0\\ -(x-1)^2, & \text{если } 0<x<2\\ x-3, & \text{если } x\ge 2\end{cases}$

6. $y=\begin{cases}-(x+1), & \text{если } x\le -1\\ (x+3)^3, & \text{если } -1<x<0\\ x, & \text{если } x\ge 0\end{cases}$

7. $y=\begin{cases}x+1, & \text{если } x\le 0\\ x^2, & \text{если } 0<x\le 2\\ 0{,}5\,x+3, & \text{если } x>2\end{cases}$

8. $y=\begin{cases}-x, & \text{если } x\le 0\\ \operatorname{tg} x, & \text{если } 0<x<\dfrac{\pi}{4}\\ 2, & \text{если } x\ge \dfrac{\pi}{4}\end{cases}$

9. $y=\begin{cases} x+1, & \text{если } x<0 \\ x^2+1, & \text{если } 0\le x<1 \\ 1, & \text{если } x\ge 1 \end{cases}$

10. $y=\begin{cases} x^2+1, & \text{если } x<0 \\ 1-x, & \text{если } 0\le x\le 2 \\ 2, & \text{если } x>2 \end{cases}$

11. $y=\begin{cases} -2x, & \text{если } x\le 0 \\ \sqrt{x}, & \text{если } 0<x<4 \\ 3, & \text{если } x\ge 4 \end{cases}$

12. $y=\begin{cases} x^2, & \text{если } x\le 0 \\ x, & \text{если } 0<x\le 2 \\ 1, & \text{если } x>2 \end{cases}$

13. $y=\begin{cases} 3x, & \text{если } x\le 0 \\ 2, & \text{если } 0<x\le 2 \\ x, & \text{если } x>2 \end{cases}$

14. $y=\begin{cases} -x, & \text{если } x\le 0 \\ \sin x, & \text{если } 0<x\le \pi \\ x-2, & \text{если } x>\pi \end{cases}$

15. $y=\begin{cases} 2x, & \text{если } x\le 0 \\ x^2+1, & \text{если } 0<x\le 1 \\ 2, & \text{если } x>1 \end{cases}$

16. $y=\begin{cases} -x, & \text{если } x\le 0 \\ x^2+1, & \text{если } 0< x\le \\ x+1, & \text{если } x>2 \end{cases}$

17. $y=\begin{cases} x^2+1, & \text{если } x\le 1 \\ 2x, & \text{если } 1<x\le 3 \\ x+2, & \text{если } x>3 \end{cases}$

18. $y=\begin{cases} x^2+1, & \text{если } x\le 2 \\ 1+2x, & \text{если } 2<x\le 3 \\ 4x+2, & \text{если } x>3 \end{cases}$

19. $y=\begin{cases} x-3, & \text{если } x<0 \\ x+1, & \text{если } 0\le x\le 4 \\ 3+\sqrt{x}, & \text{если } x>4 \end{cases}$

20. $y=\begin{cases} \sqrt{1-x}, & \text{если } x\le 0 \\ 0, & \text{если } 0<x\le 2 \\ x-2, & \text{если } x>2 \end{cases}$

21. $y=\begin{cases} 2x^2, & \text{если } x\le 0 \\ x, & \text{если } 0<x\le 1 \\ 2, & \text{если } x>1 \end{cases}$

22. $y=\begin{cases} -x-1, & \text{если } x<0 \\ 2x, & \text{если } 0\le x<2 \\ x^2, & \text{если } x\ge 2 \end{cases}$

23. $y=\begin{cases} x^3+1, & \text{если } x\le 0 \\ x, & \text{если } 0<x\le 2 \\ 3, & \text{если } x>2 \end{cases}$

24. $y=\begin{cases} x-1, & \text{если } x\le 0 \\ x^2, & \text{если } 0<x<2 \\ 2x, & \text{если } x\ge 2 \end{cases}$

25. $y=\begin{cases} 3x+1, & \text{если } x<0 \\ x^2+1, & \text{если } 0\le x<1 \\ 0, & \text{если } x\ge 2 \end{cases}$

26. $y=\begin{cases} \sqrt{-x}, & \text{если } x\le 0 \\ 2, & \text{если } 0<x\le 2 \\ x, & \text{если } x>2 \end{cases}$

27. $y=\begin{cases} 5x+1, & \text{если } x<-1 \\ x^2, & \text{если } -1\le x\le 2 \\ 6-x, & \text{если } x>2 \end{cases}$

28. $y=\begin{cases} 3+x, & \text{если } x<-1 \\ x^2+1, & \text{если } -1\le x<1 \\ 3x, & \text{если } x\ge 1 \end{cases}$

29. $y=\begin{cases} x+1, & \text{если } x\le 0 \\ (x+1)^2, & \text{если } 0<x\le 2 \\ -x+2, & \text{если } x>2 \end{cases}$ 30. $y=\begin{cases} x+3, & \text{если } x\le -1 \\ x^2+2, & \text{если } -1<x\le 1 \\ -x+4, & \text{если } x>1 \end{cases}$

Исследовать функцию $y=f(x)$ на непрерывность. В точках разрыва установить характер разрыва. Схематично построить график функции:

1. $y=5^{\frac{1}{x-3}}$ 2. $y=3^{\frac{1}{x-4}}$ 3. $y=2^{\frac{1}{1-x}}$ 4. $y=4^{\frac{6}{3-x}}$ 5. $y=9^{\frac{1}{x-2}}$

6. $y=7^{\frac{1}{x+1}}$ 7. $y=6^{\frac{2}{x-3}}$ 8. $y=5^{\frac{4}{2-x}}$ 9. $y=7^{\frac{6}{2+x}}$ 10. $y=3^{\frac{2}{x+4}}$

11. $y=4^{\frac{2}{x-3}}$ 12. $y=7^{\frac{3}{x-1}}$ 13. $y=6^{\frac{5}{x+4}}$ 14. $y=8^{\frac{7}{x-4}}$ 15. $y=2^{\frac{3}{x+5}}$

16. $y=9^{\frac{1}{x+2}}$ 17. $y=7^{\frac{1}{x+3}}$ 18. $y=3^{\frac{1}{x+5}}$ 19. $y=3^{\frac{5}{x-6}}$ 20. $y=8^{\frac{1}{x-7}}$

21. $y=6^{\frac{1}{x-5}}$ 22. $y=5^{\frac{3}{2x-4}}$ 23. $y=2^{\frac{3}{x-5}}$ 24. $y=3^{\frac{4}{x-2}}$ 25. $y=5^{\frac{3}{1-x}}$

26. $y=5^{\frac{7}{2-x}}$ 27. $y=2^{\frac{3}{7-x}}$ 28. $y=5^{\frac{7}{3-x}}$ 29. $y=5^{\frac{4}{7-x}}$ 30. $y=7^{\frac{4}{5-2x}}$

Исследовать функцию на непрерывность. В точках разрыва установить характер разрыва. Схематично построить график функции:

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

2. $f(x)=x+\frac{x-1}{|x-1|}$.

3. $f(x)=\frac{x-1}{|x-1|}\cdot x+1$.

4. $f(x)=\frac{|x+5|}{x+5}\cdot x+2$.

5. $f(x)=\frac{|x+4|}{x+4}\cdot x-1$.

6. $f(x)=\frac{2x-1}{|2x-1|}\cdot x-7$.

7. $f(x)=2x-\frac{3x-3}{|3x-3|}(x-1)-2$.

8. $f(x)=\frac{x-1}{|x-1|}(x+1)-3$.

9. $f(x)=3x-\frac{|x-4|}{x-4}$.

10. $f(x)=x-\frac{x+5}{|x+5|}$.

11. $f(x)=x\cdot\frac{|x-1|}{x-1}-2$

12. $f(x)=3x+\frac{x+4}{|x+4|}$.

13. $f(x)=\frac{|x+5|}{x+5}\cdot(x-1)+2$.

14. $f(x)=\frac{|x+1|}{2(x+1)}\cdot x-1$.

15. $f(x)=\frac{4x-4}{|4x-4|}\cdot x-2$.

16. $f(x)=\frac{|2x+1|}{2x+1}\cdot(x-1)+2$.

17. $f(x)=\frac{|x-1|}{x-1}(x-3)+4$.

18. $f(x)=\frac{|4x+2|}{4x+2}\cdot x-1$.

19. $f(x)=\frac{3x-6}{|3x-6|}\cdot x+4$.

20. $f(x)=\frac{x+4}{|x+4|}\cdot(x+2)-1$.

21. $f(x)=\frac{x-6}{|x-6|}\cdot x+5$.

22. $f(x)=\frac{|x|}{2x}(x-1)+2$.

23. $f(x)=\frac{|x-1|}{x-1}(x+2)-5$.

24. $f(x)=\frac{|x-2|}{x-2}(x+1)+1$.

25. $f(x)=\frac{|x-3|}{x-3}\cdot(x-2)-1$.

26. $f(x)=2x-\frac{|x+5|}{x+5}$.

27. $f(x)=x+\frac{x-1}{|x-1|}$.

28. $f(x)=-2x-\frac{x-3}{|x-3|}$.

29. $f(x)=x+\frac{|x-2|}{x-2}$.

30. $f(x)=\frac{2|x|}{x}\cdot(x-2)+3$

Найти производные функций:

1.	1) $y=e^{\sin x}x^5+\lg(5x+1)$;	2) $y=\frac{\cos^2 3x}{2x+3}-\arcsin 2x$;	3) $y=\sqrt{3x^2+1}+2^{\operatorname{tg} x}$;
	4) $y=\operatorname{ctg}^2 8x-2x^3+1$;	5) $y=\operatorname{arctg}^3(\cos x)$;	6) $y=3^{x^2}\sin 3x$;
	7) $y=\frac{\arccos 2x}{x}-8\sqrt{x}+2x$;	8) $y=\lg(\sin 2x)+\cos 3x$;	9) $y=3^{\ln x}\operatorname{arcctg} 2x$;
	10) $y=\ln^2\frac{1}{x}$.		
2.	1) $y=e^{\cos x}x^3+\lg(2x^2+3x)$;	2) $y=\frac{\sin^2 5x}{x+3}-\arccos 8x$;	3) $y=\sqrt{7x^2+5}+3^{\operatorname{ctg} x}$;
	4) $y=\operatorname{tg}^2 7x+3x^2+8$;	5) $y=\operatorname{arcctg}^2(\sin x)$;	6) $y=5^{x^3}\cos 8x$;
	7) $y=\frac{\arcsin 3x}{x^2}+\sqrt[3]{x}-1$;	8) $y=\ln\cos 3x-\sin 2x$;	9) $y=2^{\ln x}\operatorname{arctg} 3x$;
	10) $y=\ln^3\frac{1}{x}$.		

3.	1) $y=e^{\operatorname{tg} x}\cdot x^4-\lg(3x^3+5)$;	2) $y=\frac{\sin^3 3x}{2x+5}-\arcsin(3x+1)$;	3) $y=\sqrt{2x+3}-4^{\operatorname{tg} x}$;
	4) $y=\operatorname{ctg}^3 2x+4x^2+5$;	5) $y=\operatorname{arctg}^2(\sin x)$;	6) $y=4^{x^5}\cos 2x$;
	7) $y=\frac{\operatorname{arctg} 2x}{x}-\sqrt{x}+2$;	8) $y=\ln\sin 3x+\operatorname{tg} 8x$;	9) $y=2^{\lg x}\arccos 3x$;

	10) $y=\ln^5\frac{1}{x}$.		

4.	1) $y=e^{\operatorname{ctg} x}x^7-\lg(2x^2+8x)$;	2) $y=\frac{\cos^3 2x}{5x+1}+\arcsin(2x+5)$;	3) $y=\sqrt{2x^2+1}+2^{\operatorname{ctg} x}$;
	4) $y=\operatorname{tg}^2 3x-3x-4$;	5) $y=\operatorname{arcctg}^2(\cos x)$;	6) $y=2^{x^2}\sin 3x$;
	7) $y=\frac{\arcsin 2x}{x}-\sqrt{x}+5$;	8) $y=\lg\cos 2x-\operatorname{ctg} 3x$;	9) $y=4^{\ln x}\arcsin 2x$;
	10) $y=\ln^4\frac{1}{x}$.		

5.	1) $y=\frac{\sqrt{x^2+1}}{\cos 2x}+2^x$;	2) $y=\arcsin^2(e^x)+x^3$;	3) $y=\operatorname{tg}^3 x\cdot\frac{1}{x}$;
	4) $y=\operatorname{arctg}^2 3x+2x^4+1$;	5) $y=\ln^2\frac{\sin 3x}{x}$;	6) $y=\operatorname{ctg} 3x\cdot\ln x$;
	7) $y=\sqrt[3]{3x^5+7}+\arccos 2x$;	8) $y=\frac{\sin e^x}{x^2}+2x^2+5x$;	9) $y=\arcsin(5x+3)\cdot e^{2x}$;
	10) $y=\sin(\ln x)$.		

6.	1) $y=\frac{\sqrt{x+3}}{\sin 3x}+3^x$;	2) $y=\arccos^2 5x+e^{x^2}$;	3) $y=\operatorname{ctg}^3 x\cdot\frac{2}{x}$;
	4) $y=\operatorname{arctg}^2 5x+3x^3+8x$;	5) $y=\ln^2\frac{\cos 2x}{x}$;	6) $y=\operatorname{tg} 2x\cdot\ln 2x$;
	7) $y=\sqrt{2x+5}+\arcsin 3x$;	8) $y=\frac{\cos e^x}{x^3}+5x^3+4$;	9) $y=\arccos(3x+5)\cdot e^x$;
	10) $y=\cos(\ln x)$.		
7.	1) $y=\arcsin^2 5^x+\sqrt{x+2}$;	2) $y=\operatorname{tg}^3(\sin 2x)+2^x$;	3) $y=\frac{\cos 8x}{x^5}-\arccos 3x$;
	4) $y=\ln^3(\sin 8x)+\operatorname{ctg} 2x$;	5) $y=\sin 3x\cdot\lg 7x^2$;	6) $y=\operatorname{arctg}^2 3x$;
	7) $y=2^{\sin x}+x^2+4$;	8) $y=\sin^3 7x^2$;	9) $y=\frac{x^2}{\ln x}+8x$;
	10) $y=\frac{\cos 3x}{4}-\arccos 7x$.		

8.	1) $y=\arccos^2 7^x+\sqrt{3x+1}$;	2) $y=\mathrm{ctg}^2(\cos 2x)+7^x$;	3) $y=\dfrac{\sin 3x}{x^2}-\arcsin 4x$;
	4) $y=\ln^2(\cos 2x)+\mathrm{tg}\,3x$;	5) $y=\cos 3x\cdot\lg 8x$;	6) $y=\mathrm{arcctg}^2 8x$;
	7) $y=3^{\cos x}+x^3+8x-1$;	8) $y=\cos^2 8x^3$;	9) $y=\dfrac{x^3}{\sin x}+\ln 5x$;
	10) $y=\dfrac{\sin 2x}{3}-\arcsin 5x^2$.		

9.	1) $y=\ln^3\sqrt{\sin x}$;	2) $y=\dfrac{\mathrm{tg}\,2x}{3x}+\arcsin x^2$;	3) $y=\cos^2\lg 5x$;
	4) $y=\sin 3x\cdot\mathrm{arctg}\,\dfrac{1}{x}$;	5) $y=\mathrm{arctg}\,5^x-8x+5$;	6) $y=2^{x^2+\sin x}$;
	7) $y=\arccos^2 5x+\ln 3x$;	8) $y=\cos^2\left(\ln\dfrac{1}{x}\right)$;	9) $y=\mathrm{arctg}\,(\sin 8x)$;
	10) $y=\mathrm{ctg}\,\dfrac{x^2}{4}-\sin x$.		

10.	1) $y=\ln^2\sqrt{\cos x}$;	2) $y=\dfrac{\mathrm{ctg}\,3x}{7x^2}+\arccos 2x$;	3) $y=\sin^2(\lg 3x)$;
	4) $y=\cos 2x\cdot\arccos\dfrac{1}{x}$;	5) $y=\mathrm{arctg}\,7^{x^2}-3x+5$;	6) $y=\arcsin(\cos 2x)$;
	7) $y=7^{\sin 3x+5x}$;	8) $y=\sin^3\left(\ln\dfrac{1}{x}\right)$;	9) $y=\mathrm{arcctg}\,(\cos 5x)$;
	10) $y=\mathrm{tg}\,\dfrac{x^3}{3}-\cos x$.		

11.	1) $y=\sqrt{\dfrac{\cos 2x}{x}}+\ln 8x$;	2) $y=\arcsin 2x\cdot\mathrm{tg}\,(7x+3)$;	3) $y=\sin^8(\sin 3x)$;
	4) $y=3^{x^2+\mathrm{tg}\,x}-x^3$;	5) $y=\cos 3x+\sqrt{x^5+3}$;	6) $y=\ln^2\dfrac{1}{x}$;
	7) $y=\mathrm{arctg}\,2^x+x^2-7x$;	8) $y=\dfrac{\sin 2x}{x^4}-x^7+2x$;	9) $y=\mathrm{arctg}^2\,3x$;
	10) $y=3^{x^2}\cdot\cos 7x$.		

12.	1) $y=\sqrt{\dfrac{\sin 3x}{x}}\cdot\ln 7x$;	2) $y=\arccos 3x\cdot\mathrm{ctg}(3x+7)$;	3) $y=\cos^5(\ln 7x)$;

	4) $y=2^{x^3+\text{ctg } x}-x^5$;	5) $y=\sin 2x+\sqrt{x^3+7}$;	6) $y=\ln^3\frac{1}{x}$;
	7) $y=\text{arcctg } 3^x+7x+5$;	8) $y=\frac{\cos 3x}{x^3}-x^8+5x^3$;	9) $y=\text{arcctg}^3\ 2x$;
	10) $y=5^{x^3}\sin 3x$.		

13.	1) $y=\ln^2(\cos 3x)+x^3$;	2) $y=\sin 4x\cdot 2^{x^2}$;	3) $y=\frac{\sqrt{x+3}}{\text{tg } 2x}+3x^3$;
	4) $y=\text{arctg}^2(\ln x)$;	5) $y=\cos(\arcsin 2x)$;	6) $y=5^{x^3+\text{ctg } x}$;
	7) $y=x^7\ln\frac{1}{x}$;	8) $y=\cos^2 3x+\frac{x^2}{\sin x}$;	9) $y=\ln^3 2^x+x^3$;
	10) $y=\sqrt[3]{\frac{x^2}{\cos x}}$.		
14.	1) $y=\ln^2(\sin 3x)+x^8-7$;	2) $y=\cos 3x\cdot 4^{x^3}$;	3) $y=\frac{\sqrt{x^2+1}}{\text{ctg } x}+8x^2+5$;
	4) $y=\text{arcctg}^3(\ln x)$;	5) $y=\sin(\arccos 2x)$;	6) $y=7^{x^2+\cos 2x}$;
	7) $y=x^4\cdot\ln\frac{1}{x}$;	8) $y=\sin^3 2x+\frac{x}{\cos 2x}$;	9) $y=\ln^2(5^x)+x^7$;
	10) $y=\sqrt{\frac{x^3}{\sin 5x}}$.		
15.	1) $y=5^{x^2+\cos 2x}$;	2) $y=\ln^5\frac{\sin x}{x^4}+8x^2$;	3) $y=\arcsin^2 8x+3$;
	4) $y=\text{arctg } 3x\cdot\cos\frac{1}{x}$;	5) $y=\frac{\sqrt{x+4}}{\sin 8x}+2^x$;	6) $y=\arccos^2 5x$;
	7) $y=\text{tg } x\cdot\lg 2x$;	8) $y=\ln\frac{\cos x}{x^5}-7x^2$;	9) $y=\sin^2(\ln x)$;
	10) $y=\text{ctg}(\sin 2x)-7x+5$.		

16.	1) $y=7^{x^3+\sin 7x}$;	2) $y=\ln^2\frac{\cos x}{x^2}-7x^2$;	3) $y=\arccos^2 3x$;
	4) $y=\text{arcctg } 7x\cdot\sin\frac{1}{x}$;	5) $y=\frac{\sqrt{x-7}}{\cos 2x}-7^x$;	6) $y=\arcsin^3 3x$;

	7) $y = \text{ctg}\ x \cdot \ln 3x$;	8) $y = \ln\dfrac{\sin x}{x^3} - 2x^2 + 3$;	9) $y = \cos^2(\ln x)$;
	10) $y = \text{tg}(\cos 3x) - 7x^2 + 5x$.		

17.	1) $y = e^{\sin x}x^5 + \lg(5x+1)$;	2) $y = \dfrac{\cos^2 3x}{2x+3} - \arcsin 2x$;	3) $y = \sqrt{3x^2+1} + 2^{\text{tg}\ x}$;
	4) $y = \text{ctg}^2 8x - 2x^3 + 1$;	5) $y = \text{arctg}^3(\cos x)$;	6) $y = 3^{x^2}\sin 3x$;
	7) $y = \dfrac{\arccos 2x}{x} - 8\sqrt{x} + 2x$;	8) $y = \lg(\sin 2x) + \cos 3x$;	9) $y = 3^{\ln x}\text{arcctg}\ 2x$;
	10) $y = \ln^2\dfrac{1}{x}$.		
18.	1) $y = e^{\cos x}x^3 + \lg(2x^2+3x)$;	2) $y = \dfrac{\sin^2 5x}{x+3} - \arccos 8x$;	3) $y = \sqrt{7x^2+5} + 3^{\text{ctg}\ x}$;
	4) $y = \text{tg}^2 7x + 3x^2 + 8$;	5) $y = \text{arcctg}^2(\sin x)$;	6) $y = 5^{x^3}\cos 8x$;
	7) $y = \dfrac{\arcsin 3x}{x^2} + \sqrt[3]{x} - 1$;	8) $y = \ln\cos 3x - \sin 2x$;	9) $y = 2^{\ln x}\text{arctg}\ 3x$;
	10) $y = \ln^3\dfrac{1}{x}$.		

19.	1) $y = e^{\text{tg}\ x}\cdot x^4 - \lg(3x^3+5)$;	2) $y = \dfrac{\sin^3 3x}{2x+5} - \arcsin(3x+1)$;	3) $y = \sqrt{2x+3} - 4^{\text{tg}\ x}$;
	4) $y = \text{ctg}^3 2x + 4x^2 + 5$;	5) $y = \text{arctg}^2(\sin x)$;	6) $y = 4^{x^5}\cos 2x$;
	7) $y = \dfrac{\text{arctg}\ 2x}{x} - \sqrt{x} + 2$;	8) $y = \ln\sin 3x + \text{tg}\ 8x$;	9) $y = 2^{\lg x}\arccos 3x$;
	10) $y = \ln^5\dfrac{1}{x}$.		

20.	1) $y = e^{\text{ctg}\ x}x^7 - \lg(2x^2+8x)$;	2) $y = \dfrac{\cos^3 2x}{5x+1} + \arcsin(2x+5)$;	3) $y = \sqrt{2x^2+1} + 2^{\text{ctg}\ x}$;
	4) $y = \text{tg}^2 3x - 3x - 4$;	5) $y = \text{arcctg}^2(\cos x)$;	6) $y = 2^{x^2}\sin 3x$;
	7) $y = \dfrac{\arcsin 2x}{x} - \sqrt{x} + 5$;	8) $y = \lg\cos 2x - \text{ctg}\ 3x$;	9) $y = 4^{\ln x}\arcsin 2x$;
	10) $y = \ln^4\dfrac{1}{x}$.		

21.	1) $y=\frac{\sqrt{x^2+1}}{\cos 2x}+2^x$;	2) $y=\arcsin^2(e^x)+x^3$;	3) $y=\mathrm{tg}^3 x\cdot\frac{1}{x}$;
	4) $y=\mathrm{arctg}^2 3x+2x^4+1$;	5) $y=\ln^2\frac{\sin 3x}{x}$;	6) $y=\mathrm{ctg}\,3x\cdot\ln x$;
	7) $y=\sqrt[3]{3x^5+7}+\arccos 2x$;	8) $y=\frac{\sin e^x}{x^2}+2x^2+5x$;	9) $y=\arcsin(5x+3)\cdot e^{2x}$;
	10) $y=\sin(\ln x)$.		

22.	1) $y=\frac{\sqrt{x+3}}{\sin 3x}+3^x$;	2) $y=\arccos^2 5x+e^{x^2}$;	3) $y=\mathrm{ctg}^3 x\cdot\frac{2}{x}$;
	4) $y=\mathrm{arctg}^2 5x+3x^3+8x$;	5) $y=\ln^2\frac{\cos 2x}{x}$;	6) $y=\mathrm{tg}\,2x\cdot\ln 2x$;
	7) $y=\sqrt{2x+5}+\arcsin 3x$;	8) $y=\frac{\cos e^x}{x^3}+5x^3+4$;	9) $y=\arccos(3x+5)\cdot e^x$;
	10) $y=\cos(\ln x)$.		
23.	1) $y=\arcsin^2 5^x+\sqrt{x+2}$;	2) $y=\mathrm{tg}^3(\sin 2x)+2^x$;	3) $y=\frac{\cos 8x}{x^5}-\arccos 3x$;
	4) $y=\ln^3(\sin 8x)+\mathrm{ctg}\,2x$;	5) $y=\sin 3x\cdot\lg 7x^2$;	6) $y=\mathrm{arctg}^2 3x$;
	7) $y=2^{\sin x}+x^2+4$;	8) $y=\sin^3 7x^2$;	9) $y=\frac{x^2}{\ln x}+8x$;
	10) $y=\frac{\cos 3x}{4}-\arccos 7x$.		

24.	1) $y=\arccos^2 7^x+\sqrt{3x+1}$;	2) $y=\mathrm{ctg}^2(\cos 2x)+7^x$;	3) $y=\frac{\sin 3x}{x^2}-\arcsin 4x$;
	4) $y=\ln^2(\cos 2x)+\mathrm{tg}\,3x$;	5) $y=\cos 3x\cdot\lg 8x$;	6) $y=\mathrm{arcctg}^2 8x$;
	7) $y=3^{\cos x}+x^3+8x-1$;	8) $y=\cos^2 8x^3$;	9) $y=\frac{x^3}{\sin x}+\ln 5x$;
	10) $y=\frac{\sin 2x}{3}-\arcsin 5x^2$.		

25.	1) $y=\ln^3\sqrt{\sin x}$;	2) $y=\dfrac{\operatorname{tg} 2x}{3x}+\arcsin x^2$;	3) $y=\cos^2 \lg 5x$;
	4) $y=\sin 3x\cdot\operatorname{arctg}\dfrac{1}{x}$;	5) $y=\operatorname{arctg} 5^x-8x+5$;	6) $y=2^{x^2+\sin x}$;
	7) $y=\arccos^2 5x+\ln 3x$;	8) $y=\cos^2\left(\ln\dfrac{1}{x}\right)$;	9) $y=\operatorname{arctg}(\sin 8x)$;
	10) $y=\operatorname{ctg}\dfrac{x^2}{4}-\sin x$.		

26.	1) $y=\ln^2\sqrt{\cos x}$;	2) $y=\dfrac{\operatorname{ctg} 3x}{7x^2}+\arccos 2x$;	3) $y=\sin^2(\lg 3x)$;
	4) $y=\cos 2x\cdot\arccos\dfrac{1}{x}$;	5) $y=\operatorname{arctg} 7^{x^2}-3x+5$;	6) $y=\arcsin(\cos 2x)$;
	7) $y=7^{\sin 3x+5x}$;	8) $y=\sin^3\left(\ln\dfrac{1}{x}\right)$;	9) $y=\operatorname{arcctg}(\cos 5x)$;
	10) $y=\operatorname{tg}\dfrac{x^3}{3}-\cos x$.		

27.	1) $y=\sqrt{\dfrac{\cos 2x}{x}}+\ln 8x$;	2) $y=\arcsin 2x\cdot\operatorname{tg}(7x+3)$;	3) $y=\sin^8(\sin 3x)$;
	4) $y=3^{x^2+\operatorname{tg} x}-x^3$;	5) $y=\cos 3x+\sqrt{x^5+3}$;	6) $y=\ln^2\dfrac{1}{x}$;
	7) $y=\operatorname{arctg} 2^x+x^2-7x$;	8) $y=\dfrac{\sin 2x}{x^4}-x^7+2x$;	9) $y=\operatorname{arctg}^2 3x$;
	10) $y=3^{x^2}\cdot\cos 7x$.		

28.	1) $y=\sqrt{\dfrac{\sin 3x}{x}}\cdot\ln 7x$;	2) $y=\arccos 3x\cdot\operatorname{ctg}(3x+7)$;	3) $y=\cos^5(\ln 7x)$;
	4) $y=2^{x^3+\operatorname{ctg} x}-x^5$;	5) $y=\sin 2x+\sqrt{x^3+7}$;	6) $y=\ln^3\dfrac{1}{x}$;
	7) $y=\operatorname{arcctg} 3^x+7x+5$;	8) $y=\dfrac{\cos 3x}{x^3}-x^8+5x^3$;	9) $y=\operatorname{arcctg}^3 2x$;
	10) $y=5^{x^3}\sin 3x$.		

29.	1) $y=\ln^2(\cos 3x)+x^3$;	2) $y=\sin 4x\cdot 2^{x^2}$;	3) $y=\dfrac{\sqrt{x+3}}{\operatorname{tg} 2x}+3x^3$;

	4) $y=\mathrm{arctg}^2(\ln x)$;	5) $y=\cos(\arcsin 2x)$;	6) $y=5^{x^3+\mathrm{ctg}\,x}$;
	7) $y=x^7\ln\frac{1}{x}$;	8) $y=\cos^2 3x+\frac{x^2}{\sin x}$;	9) $y=\ln^3 2^x+x^3$;
	10) $y=\sqrt[3]{\frac{x^2}{\cos x}}$.		
30.	1) $y=\ln^2(\sin 3x)+x^8-7$;	2) $y=\cos 3x\cdot 4^{x^3}$;	3) $y=\frac{\sqrt{x^2+1}}{\mathrm{ctg}\,x}+8x^2+5$;
	4) $y=\mathrm{arcctg}^3(\ln x)$;	5) $y=\sin(\arccos 2x)$;	6) $y=7^{x^2+\cos 2x}$;
	7) $y=x^4\cdot\ln\frac{1}{x}$;	8) $y=\sin^3 2x+\frac{x}{\cos 2x}$;	9) $y=\ln^2(5^x)+x^7$;
	10) $y=\sqrt{\frac{x^3}{\sin 5x}}$.		
	10) $y=\mathrm{ctg}(\sin 2x)-7x+5$.		

ЗАДАНИЕ.

Вариант 1.

a. В урне 7 белых и 4 черных шара. Какова вероятность того, что среди пяти взятых наудачу шаров – 2 черных?

b. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,6; вторым – 0,8. Найти вероятность попадания в цель третьим стрелком, если вероятность того, что при одном выстреле попадут в цель только два стрелка, равна 0,116.

c. В магазин поступили холодильники с двух заводов. Вероятность того, что бракованный холодильник с первого завода равна 0,2; со второго завода – 0,1. Найти вероятность того, что наудачу взятый холодильник окажется не бракованным.

Вариант 2.

a. В урне 2 шара, которые могут быть как черного, так и белого цвета. В урну положили черный шар. Затем вынули шар, и он оказался белым. Какова вероятность того, что в урне остались шары одного цвета?

b. Круговая мишень состоит из трех зон: I, II, III. Вероятность попадания в первую зону при одном выстреле 0,15; во вторую – 0,25; в третью – 0,2. Найти вероятность промаха при одном выстреле.

c. Урожайность картофеля в семи совхозах составляет 182 ц/га, в 9-ти совхозах – 190 ц/га, в 5-ти совхозах – 186 ц/га. Найти вероятность того, что в наудачу выбранном совхозе урожайность картофеля равна 190 ц/га.

Вариант 3.

a. Из 10 билетов выигрышными являются 5. Какова вероятность того, что среди взятых наудачу 3 билетов будет один выигрышный?

b. Расследуются причины авиакатастрофы, о которой можно сделать три гипотезы A_1, A_2 , A_3 . Обнаружено, что в ходе катастрофы произошло воспламенение горючего, причем вероятности воспламенения горючего по каждой из 3-х гипотез, соответственно равны 0,9; 0,1; 0,3. Найти вероятность того, что причина авиакатастрофы соответствует гипотезе A_3, если $P(A_1)$ = 0,2; $P(A_2)$ = 0,5; $P(A_3)$ = 0,3.

c. Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что обучающийся ответит на первый вопрос, равна 0,8; на второй – 0,7; на третий – 0,6. Найти вероятность того, что обучающийся сдаст экзамен, если для этого достаточно ответить хотя бы на два вопроса.

Вариант 4

1) В группе 25 человек, из них 5 отличников. Найти вероятность того, что из четырех выбранных наудачу человек окажутся 2 отличника.

2) 95% выпускаемой продукции удовлетворяют стандарту. Упрощенная схема контроля признает пригодной стандартную продукцию с вероятностью 0,90 и нестандартную с вероятностью – 0, 05.Определить вероятность того, что изделие, прошедшее контроль, удовлетворяет стандарту.

3) Три ученых решают одну проблему. Вероятность решить проблему первым ученым равна 0,8; вторым ученым -0,75; третьим – 0,85. найти вероятность того, что проблема будет решена.

Вариант 5

1) В урне 9 шаров, причем белых в два раза больше, чем черных. Какова вероятность вынуть пару шаров одного цвета?

2) В цехе четыре станка. Вероятность того, что в течение часа станок будет работать, равна 0,8. Найти вероятность того, что в течение часа хотя бы один станок сломается.

3) Для участия в олимпиаде по математике среди трех вузов отобрано 5 обучающихся из первого вуза, 7 обучающихся из второго и 4 обучающегося из третьего. Вероятность того, что 1-й тур пройдет обучающийся из первого вуза, равна 0,5; из второго равна 0,4; из третьего – 0,6. Обучающийся прошел 1-й тур. Найти вероятность того, что он учится в первом вузе.

Вариант 6.

a. В мишень произвели 5 выстрелов с вероятностью 0,8 при каждом выстреле. Найти вероятность хотя бы одного попадания в мишень.

b. Две из трех ламп прибора отказали. Найти вероятность того, что отказали первая и вторая лампы, если вероятности отказа первой, второй, третьей ламп равны: P_1 = 0,1; P_2 = 0,2; P_3 = 0,3.

c. Каждая из букв слова «математика» написана на одной из 10-ти карточек. Карточки перемешиваются. Найти вероятность того, что при извлечении 4-х карточек появится слово «тема».

Вариант 7.

a. Из полной колоды карт (52 штуки) вынимаются две карты. Найти вероятность того, что это две дамы.

b. При перевозке ящика, в котором содержались 25 стандартных и 15 нестандартных деталей, утеряна одна деталь, неизвестно какая. Наудачу извлеченная из ящика деталь (после перевозки) оказалась стандартной. Найти вероятность того, что была утеряна стандартная деталь.

c. Стрелок сделал три выстрела. Найти вероятность попадания при каждом выстреле, если вероятность того, что он ни разу не попал, равна 0,027.

Вариант 8.

a. Вероятность обнаружения первого объекта равна 0,2; второго – 0,3; третьего – 0,4. Найти вероятность того, что будет обнаружено не более двух объектов.

b. Набирая номер телефона, абонент забыл две последние цифры и набрал их наудачу. Найти вероятность того, что абонент правильно набрал номер телефона.

c. В первой урне содержится 18 шаров, из них 9 белых; во второй урне – 16 шаров, из них 6 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих шаров взят один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.

Вариант 9.

i. Предприятие приобрело 5 компьютеров. Вероятность того, что компьютер выдержит гарантийный срок службы, соответственно равны 0,4; 0,5; 0,6; 0,55; 0,8. Найти вероятность того, что взятый наудачу компьютер, выдержит гарантийный срок.

ii. Имеется 6 билетов стоимостью 100 руб., 5 билетов стоимостью 500 руб. и 2 билета стоимостью 700 руб. Найти вероятность того, что наудачу взятые три билета стоят 500 руб.

iii. Брошены три игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков будет не больше 7?

Вариант 10.

i. Разрыв электрической цепи происходит в том случае, если выходит из строя хотя бы один из четырех элементов. Элементы выходят из строя соответственно с вероятностями 0,2; 0,4; 0,1; 0,5. Определить вероятность того, что тока в цепи не будет.

ii. В одном ящике 13 зеленых, 10 красных, 7 синих шаров, в другом – 12 зеленых, 15 красных, 2 синих шара. Из наудачу выбранного ящика взяли шар, и он оказался зеленым. Найти вероятность того, что шар взяли из первого ящика.

iii. Брошены три игральные кости. Какова вероятность того, что на всех трех костях выпадет одинаковое число очков?

Вариант 11.

a. В трех ящиках содержатся новогодние гирлянды, вероятности брака которых соответственно равны 0,1; 0,2; 0,15. Из наудачу выбранного ящика извлекли бракованную гирлянду. Найти вероятность того, что ее взяли из третьего ящика.

b. Вероятность выигрыша по каждому из трех билетов равна 0,15. Найти вероятность того, выигрышных билетов будет не более двух.

c. На карточках написаны цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Какова вероятность того, что при извлечении двух карточек сумма цифр будет нечетной?

Вариант 12.

a. В одной коробке содержится 15 красных и 5 синих карандашей, в другой – 10 красных и 15 синих. Из каждой коробки наудачу выбрали по одному карандашу. Какова вероятность того, что карандаши одного цвета?

b. В урну, где лежат три шара, которые могут быть как черного, так и белого цвета, опустили белый шар. Затем вынули шар, который оказался черного цвета. Какова вероятность того, что в урне остались только белые шары?
c. Обучающийся знает 8 вопросов из 10. Найти вероятность того, что он ответит на два заданных ему вопроса.

Вариант 13.

a. Стрелок производит три выстрелы по мишени. Вероятность попадания в цель всеми тремя выстрелами равна 0,512. Найти вероятность поражения цели при одном выстреле, если известно, что вероятность попадания в каждом из трех выстрелов одинакова.
b. Относительная частота занятий по математике, пропущенных обучающимся, равна 0,0625. Сколько было пропусков, если за этот период времени обучающийся присутствовал 60 раз?
c. В первой урне содержится 10 шаров, из них 8 белых, во второй урне 25 шаров, из них 15 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взят один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.

Вариант 14.

a. По самолету производится два одинаковых выстрела. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,4, при втором – 0,7. При одном попадании самолет выходит из строя с вероятностью 0,3, при двух попаданиях – с вероятностью 0,8. Найти вероятность того, что в результате двух выстрелов самолет выйдет из строя.
b. Три обучающегося независимо друг от друга проводят измерения. Вероятность того, что первый обучающийся допустит ошибку при измерениях равна 0,1; для второго эта вероятность равна 0,2; для третьего – 0,18. Найти вероятность того, что при измерениях хотя бы один обучающийся ошибки не допустит.
c. В ящике 10 электрических ламп, из них 4 лампы напряжением в 220 вольт и 6 ламп напряжением 150 вольт. Наудачу вынуто 2 лампы. Найти вероятность того, что обе лампы окажутся напряжением в 220 вольт.

Вариант 15.

a. В ящике 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Наудачу извлекают три детали. Что вероятнее для трех извлеченных деталей: две окрашенные или одна?
b. В группе спортсменов 10 гимнастов, 8 пловцов и 4 бегуна. Вероятность выполнить квалификационную норму для гимнаста 0,7; для пловца – 0,5; для бегуна – 0,9. Найти вероятность того, что спортсмен, выбранный наудачу, выполнит норму.
c. Для разрушения склада с боеприпасами достаточно попадания одной бомбы. На склад сбросили четыре бомбы с вероятностями попадания 0,7; 0,5; 0,8; 0,9. Найти вероятность того, что склад будет разрушен.

Вариант 16.

a. В ящике 6 синих и 14 белых шаров, помеченных номерами от 1 до 20. Вынуты последовательно два шара по возвратной выборке. Найти вероятность того, что они оба белого цвета и с номерами, кратными четырем.
b. Брошены три игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков равна 13?
c. В мастерской на трех станках изготавливаются однотипные детали. Вероятность безотказной работы первого станка равна 0,9; второго – 0,7; третьего – 0,85. Вероятность изготовления бракованной детали на первом станке равна 0,2; на втором – 0,15; на третьем – 0,1. Найти вероятность того, что наугад выбранная деталь окажется стандартной.

Вариант 17.

1. Из водоема, содержащего 60% карася, 25% окуня и 15% других рыб, выловили рыбу. Определить вероятность попадания на крючок или карася, или окуня.
2. Турист, заблудившись в лесу, вышел на полянку, от которой в разные стороны ведут четыре дороги. Вероятность выхода туриста из леса в течение 30 мин. по первой дороге – 0,5; по второй – 0,3; по третьей – 0,2; по четвертой – 0,4. Найти вероятность того, что турист пошел по второй дороге, если он через 30 мин. вышел из леса.
3. Найти вероятность того, что из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 составлено трехзначное число, все цифры которого нечетные.

Вариант 18.

1. В ящике 20 электрических лампочек, из которых 3 нестандартные. Найти вероятность того, что взятые 3 лампочки окажутся стандартными.
2. Обучающийся разыскивает нужную ему книгу в трех библиотеках. Вероятности того, что книга находится в первой, во второй и третьей библиотеках, соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что книга содержится только в одной библиотеке.
3. Два автомата производят однотипные детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата втрое больше производительности второго. Первый автомат производит 60% деталей первого сорта, а второй – 80%. Найти вероятность того, что наудачу взятая с конвейера деталь окажется первого сорта.

Вариант 19.

1. В студии 3 телевизионных камеры, вероятности, включения которых соответственно равны 0,7; 0,6; 0,5. Найти вероятность того, что в данный момент времени включена хотя бы одна камера.

2. Среди поступающих в университет 30% абитуриентов имеют оценку «отлично» по математике, 45% имеют оценку «хорошо», а остальные имеют оценку «удовлетворительно». Вероятность сдачи вступительного экзамена по математике для абитуриента, имеющего оценку «отлично» равна 0,8; для абитуриента с оценкой «хорошо» – 0,7; для абитуриента с оценкой «удовлетворительно» – 0,3. Найти вероятность того, что наудачу выбранный абитуриент сдаст вступительный экзамен.

3. Какова вероятность того, что при бросании трех игральных костей, на двух костях выпадет одинаковое число очков?

Вариант 20.

a. В двух ящиках находятся детали; в первом – 15 деталей (из них 10 стандартных), во втором – 12 (из них 8 стандартных). Из каждого ящика наудачу вынимают по 2 детали. Какова вероятность того, что все детали окажутся стандартными?

b. В урну, где лежат 3 шара, которые могут быть как черного, так и белого цвета, опустили белый шар. Затем вынули шар, и он оказался черным. Какова вероятность того, что в урне остался еще хотя бы один черный шар?

c. По мишени произвели 5 выстрелов с вероятностью попадания 0,7. Найти вероятность хотя бы одного попадания в цель.

Вариант 21.

a. В больницу поступают больные с заболеваниями *A, B, C* в отношении 5: 3: 2. Вероятности излечения болезни соответственно равны 0,7; 0,6; 0,9. Найти вероятность того, что выписан больной, который страдал заболеванием *B*.

b. Вероятность того, что двигатель включился после зажигания, равна 0,95. Найти вероятность того, что двигатель будет работать только после третьего зажигания.

c. В классе 15 мальчиков и 25 девочек. Нужно выбрать двух человек. Какова вероятность того, что наугад выбраны два мальчика?

Вариант 22.

○ В тренировках по парным соревнованиям в беге участвуют 6 учащихся из школы № 1 и 8 учащихся из школы № 2. Что вероятнее: по жеребьевке в первую пару бегунов войдут два учащихся из школы № 1 или № 2?

○ Число деталей, изготовляемых первым станком, относится к числу деталей, изготовляемых вторым станком, как 5 : 4. Вероятность того, что бракованная деталь изготовлена первым станком равна 0,2; вторым – 0,1. Найти вероятность того, что наудачу взятая деталь является стандартной.

○ Производятся два выстрела по одной мишени. Вероятности попадания при первом, втором выстрелах соответственно равны 0,5; 0,7. Найти вероятность того, что в мишени будет только одна пробоина.

Вариант 23.

○ Две машинистки печатали рукопись. Первая печатала 3/5 всей рукописи, вторая – остальное. Вероятность того, что первая машинистка сделает ошибки, равна 0,15; для второй машинистки эта вероятность равна – 0,1. При проверке были обнаружены ошибки. Найти вероятность того, что ошиблась вторая машинистка.

○ В кармане находится 6 монет достоинством по 10 копеек и 8 монет достоинством по 50 копеек. Какова вероятность того, что наудачу взятые две монеты окажутся достоинством по 50 копеек?

○ Три стрелка стреляют по мишени независимо друг от друга. Вероятности попадания в мишень для стрелков соответственно равны 0,6; 0,7; 0,9. Найти вероятность того, что в мишень попадет хотя бы один стрелок.

Вариант 24.

a. В мастерской два станка работают независимо друг от друга. Вероятность того, что первый станок в течение дня не потребует внимания мастера, равна 0,9, для второго станка эта вероятность равна 0,85. Найти вероятность того, что в течение дня внимания потребуют оба станка.
b. Найти вероятность того, что из 8 книг, расположенных в случайном порядке, 3 определенные книги окажутся рядом.
c. Четыре станка изготавливают детали. Первый производит 20% всей продукции, второй – 40%, третий – 40%. Вероятность изготовления бракованной детали для первого, второго, третьего станка соответственно равна 0,1; 0,05; 0,15. Найти вероятность того, что выбранная наугад деталь окажется стандартной.

Вариант 25.

a. Автомобильный завод может получить автомобиль с одного из трех заводов, производительность которых относится как 3:5:2. Вероятность изготовления автомобиля отличного качества для первого завода равна 0,85, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что наудачу купленный автомобиль отличного качества.
b. Найти вероятность того, что наудачу взятое двузначное число окажется кратным 2 или 5.
c. В лотерее 100 билетов, среди которых один выигрыш 100 рублей, 5 выигрышей по 50 рублей, 40 выигрышей по 10 рублей. Найти вероятность выиграть не менее 50 рублей.

Вариант 26.

a. Имеется 10 одинаковых урн, в 8 из которых находятся по 2 черных и по 2 белых шара, а в двух – 5 белых и 1 черный шар. Из урны, взятой наудачу, извлечен белый шар. Какова вероятность того, что шар извлечен из урны, содержащей 5 белых шаров?

b. Из всех 20 музеев, расположенных в городе, 8 музеев изобразительных искусств. Какова вероятность того, что среди 3 музеев, которые посетили туристы, 2 музея изобразительных искусств?

c. Из шести карточек с буквами *Л, И, Т, Е, Р, А* выбрали наугад в определенном порядке 4 карточки. Найти вероятность того, что получится слово «тире».

Вариант 27.

a. Для проверки магазинов нужны 3 ревизора, каждый из которых должен проверить 2 магазина. Чему равна вероятность того, что при случайном распределении объектов первый ревизор получит для проверки данных два магазина?

b. Билет содержит 3 вопроса. Вероятность того, что обучающийся знает первый , второй , третий вопросы соответственно равна 0,9; 0,9; 0,7. Найти вероятность того, что обучающийся ответит на любые 2 вопроса.

c. Два охотника стреляют в цель. Вероятность попадания в цель первым охотником равна 0,7; вторым – 0,75. В результате одного залпа оказалось одно попадание. Чему равна вероятность того, что промахнулся первый охотник.

Вариант 28.

a. Из урны, содержащей 4 белых и 5 черных шаров, вынимают один за другим все шары, кроме одного. Найти вероятность того, что последний оставшийся шар в урне будет черным.

b. На сборку поступают детали с 4-х автоматов, производительность которых одинакова. Вероятность брака на этих автоматах соответственно 0,01; 0,02; 0,03; 0,015. Найти вероятность того, что наудачу взятая деталь окажется бракованной.

c. Вероятность изготовления изделия первого сорта равна 0,9. Сколько должно быть изготовлено изделий, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,95, можно было ожидать, что среди них хотя бы одно изделие не первого сорта?

Вариант 29.

a. Известно, что вероятность двум близнецам быть одного пола вдвое больше вероятности быть разнополыми. Вероятность рождения мальчика равна 0,51. Найти вероятность того, что другой из близнецов – мальчик, если установлено, что первый из них мальчик.

b. Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность появления не более 5 очков.

c. В первой урне 8 белых и 4 черных шара, во второй – 7 белых и 2 черных. Из каждой урны взяли по шару, затем из них выбрали еще один. Найти вероятность того, что он белый.

Вариант 30.

a. В магазине работает 8 продавцов, из них 5 человек со стажем в 5 лет. В смену заняты 3 продавца. Чему равна вероятность того, что в одну смену войдут 2 продавца со стажем работы 5 лет?

b. Пять стрелков стреляют в цель с вероятностью попадания для каждого 0,7. Найти вероятность хотя бы одного попадания при одном залпе.

c. Число бракованных среди 5 изделий заранее неизвестно и все предположения о количестве бракованных изделий равновероятны. Взятое наудачу изделие оказалось бракованным. Найти вероятность того, что взятое бракованное изделие было единственным.

ЗАДАНИЕ.

Вариант 1. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,3.

1) Найти вероятность того, что при 5 выстрелах будет не более двух попаданий.
2) Найти вероятность того, что из 6 выстрелов будет не менее четырех попаданий.
3) Чему равна вероятность того, что будет не менее трех и не более пяти попаданий в цель, если произведено 5 выстрелов?
4) Найти вероятность того, что из 7 выстрелов будет более четырех попаданий в цель.
5) Найти вероятность того, что в цель попали хотя бы два раза из 6 произведенных выстрелов.

Вариант 2. Посажено 7 деревьев с вероятностью выживания для каждого из них 0,9.

1) Найти вероятность того, что выживает не меньше шести деревьев.
2) Найти вероятность того, что выживет более 3 и менее 6 деревьев.
3) Найти вероятность того, что выживет хотя бы 3 дерева.
4) Найти вероятность того, что не более двух деревьев выживет.
5) Найти вероятность того, что выживет менее шести деревьев.

Вариант 3. Из семян данного растения обычно всходит 80%.

1. Посажено 6 семян. Какова вероятность того, что не менее 5 семян взойдет?
2. Найти вероятность того, что из 8 посаженных семян взойдет хотя бы два.
3. Найти вероятность того, что из 5 посаженных семян взойдет не более 4-х семян.
4. Посажено 7 семян. Какова вероятность того, что взойдет не менее 3 и не более 6 семян.

5. Найти вероятность того, что более 5-ти семян взойдет из 8 посаженных.

Вариант 4. В некотором населенном пункте 75% семей имеют компьютеры. Для исследований наудачу отобрано 7 семей.

1. Найти вероятность того, что не менее 5 семей имеет компьютеры.
2. Какова вероятность того, что компьютеры имеют более 3 и менее 5 семей?
3. Найти вероятность того, что не более трех семей имеют компьютеры. Найти вероятность того, что хотя бы три семьи имеют компьютеры.
4. Найти вероятность того, что менее 5 семей имеют компьютеры.
5. Найти вероятность того, что не менее 4 семей имеют компьютеры.

Вариант 5. В некоторых условиях вероятность своевременного прибытия поезда на станцию равна 0,8.

1. Найти вероятность того, что из 4-х ожидаемых поездов не более трех прибудут с опозданием.
2. Найти вероятность того, что своевременно прибудут не более 2-х и не менее 4-х поездов из пяти ожидаемых.
3. Найти вероятность того, что из 6-ти ожидаемых поездов опоздают хотя бы 2 поезда.
4. Найти вероятность того, что из 5-ти ожидаемых поездов не менее 3-х прибудут с опозданием.
5. Найти вероятность своевременного прибытия более 4-х поездов из 7 ожидаемых.

Вариант 6. Доля изделий второго сорта некоторой продукции составляет 40%. Взято наудачу 8 изделий.

1. Какова вероятность того, что среди них менее 3-х второго сорта?
2. Какова вероятность того, что окажется более 5-ти и не менее 7 изделий второго сорта?
3. Найти вероятность того, что изделий 2-го сорта из числа отобранных хотя бы четыре.
4. Найти вероятность того, что среди них не меньше 5-ти изделий второго сорта.
5. Найти вероятность того, что изделий второго сорта окажется более 2-х.

Вариант 7. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,3.

1. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах будет не более двух попаданий.
2. Найти вероятность того, что из 6 выстрелов будет не менее четырех попаданий.
3. Чему равна вероятность того, что будет не менее трех и не более пяти попаданий в цель, если произведено 5 выстрелов?
4. Найти вероятность того, что из 7 выстрелов будет более четырех попаданий в цель.
5. Найти вероятность того, что в цель попали хотя бы два раза из 6 произведенных выстрелов.

Вариант 8. Посажено 7 деревьев с вероятностью выживания для каждого из них 0,9.

1. Найти вероятность того, что выживает не меньше шести деревьев.
2. Найти вероятность того, что выживет более 3 и менее 6 деревьев.
3. Найти вероятность того, что выживет хотя бы 3 дерева.
4. Найти вероятность того, что не более двух деревьев выживет.
5. Найти вероятность того, что выживет менее шести деревьев.

Вариант 9. Из семян данного растения обычно всходит 80%.

1. Посажено 6 семян. Какова вероятность того, что не менее 5 семян взойдет?
2. Найти вероятность того, что из 8 посаженных семян взойдет хотя бы два.
3. Найти вероятность того, что из 5 посаженных семян взойдет не более 4-х семян.
4. Посажено 7 семян. Какова вероятность того, что взойдет не менее 3 и не более 6 семян.
5. Найти вероятность того, что более 5-ти семян взойдет из 8 посаженных.

Вариант 10. В некотором населенном пункте 75% семей имеют компьютеры. Для исследований наудачу отобрано 7 семей.

1. Найти вероятность того, что не менее 5 семей имеет компьютеры.
2. Какова вероятность того, что компьютеры имеют более 3 и менее 5 семей?
3. Найти вероятность того, что не более трех семей имеют компьютеры. Найти вероятность того, что хотя бы три семьи имеют компьютеры.
4. Найти вероятность того, что менее 5 семей имеют компьютеры.

5. Найти вероятность того, что не менее 4 семей имеют компьютеры.

Вариант 11. В некоторых условиях вероятность своевременного прибытия поезда на станцию равна 0,8.

1. Найти вероятность того, что из 4-х ожидаемых поездов не более трех прибудут с опозданием.
2. Найти вероятность того, что своевременно прибудут не более 2-х и не менее 4-х поездов из пяти ожидаемых.
3. Найти вероятность того, что из 6-ти ожидаемых поездов опоздают хотя бы 2 поезда.
4. Найти вероятность того, что из 5-ти ожидаемых поездов не менее 3-х прибудут с опозданием.
5. Найти вероятность своевременного прибытия более 4-х поездов из 7 ожидаемых.

Вариант 12. Доля изделий второго сорта некоторой продукции составляет 40%. Взято наудачу 8 изделий.

1. Какова вероятность того, что среди них менее 3-х второго сорта?

2. Какова вероятность того, что окажется более 5-ти и не менее 7 изделий второго сорта?
3. Найти вероятность того, что изделий 2-го сорта из числа отобранных хотя бы четыре.
4. Найти вероятность того, что среди них не меньше 5-ти изделий второго сорта.
5. Найти вероятность того, что изделий второго сорта окажется более 2-х.

Вариант 13. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,3.

1. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах будет не более двух попаданий.
2. Найти вероятность того, что из 6 выстрелов будет не менее четырех попаданий.
3. Чему равна вероятность того, что будет не менее трех и не более пяти попаданий в цель, если произведено 5 выстрелов?
4. Найти вероятность того, что из 7 выстрелов будет более четырех попаданий в цель.
5. Найти вероятность того, что в цель попали хотя бы два раза из 6 произведенных выстрелов.

Вариант 14. Посажено 7 деревьев с вероятностью выживания для каждого из них 0,9.

1. Найти вероятность того, что выживает не меньше шести деревьев.
2. Найти вероятность того, что выживет более 3 и менее 6 деревьев.
3. Найти вероятность того, что выживет хотя бы 3 дерева.
4. Найти вероятность того, что не более двух деревьев выживет.
5. Найти вероятность того, что выживет менее шести деревьев.

Вариант 15. Из семян данного растения обычно всходит 80%.

1. Посажено 6 семян. Какова вероятность того, что не менее 5 семян взойдет?
2. Найти вероятность того, что из 8 посаженных семян взойдет хотя бы два.
3. Найти вероятность того, что из 5 посаженных семян взойдет не более 4-х семян.
4. Посажено 7 семян. Какова вероятность того, что взойдет не менее 3 и не более 6 семян.
5. Найти вероятность того, что более 5-ти семян взойдет из 8 посаженных.

Вариант 16. В некотором населенном пункте 75% семей имеют компьютеры. Для исследований наудачу отобрано 7 семей.

1) Найти вероятность того, что не менее 5 семей имеет компьютеры.
2) Какова вероятность того, что компьютеры имеют более 3 и менее 5 семей?
3) Найти вероятность того, что не более трех семей имеют компьютеры. Найти вероятность того, что хотя бы три семьи имеют компьютеры.
4) Найти вероятность того, что менее 5 семей имеют компьютеры.
5) Найти вероятность того, что не менее 4 семей имеют компьютеры.

Вариант 17. В некоторых условиях вероятность своевременного прибытия поезда на станцию равна 0,8.

1. Найти вероятность того, что из 4-х ожидаемых поездов не более трех прибудут с опозданием.
2. Найти вероятность того, что своевременно прибудут не более 2-х и не менее 4-х поездов из пяти ожидаемых.
3. Найти вероятность того, что из 6-ти ожидаемых поездов опоздают хотя бы 2 поезда.
4. Найти вероятность того, что из 5-ти ожидаемых поездов не менее 3-х прибудут с опозданием.
5. Найти вероятность своевременного прибытия более 4-х поездов из 7 ожидаемых.

Вариант 18. Доля изделий второго сорта некоторой продукции составляет 40%. Взято наудачу 8 изделий.

1. Какова вероятность того, что среди них менее 3-х второго сорта?
2. Какова вероятность того, что окажется более 5-ти и не менее 7 изделий второго сорта?
3. Найти вероятность того, что изделий 2-го сорта из числа отобранных хотя бы четыре.
4. Найти вероятность того, что среди них не меньше 5-ти изделий второго сорта.
5. Найти вероятность того, что изделий второго сорта окажется более 2-х.

Вариант 19. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,3.

1. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах будет не более двух попаданий.
2. Найти вероятность того, что из 6 выстрелов будет не менее четырех попаданий.
3. Чему равна вероятность того, что будет не менее трех и не более пяти попаданий в цель, если произведено 5 выстрелов?
4. Найти вероятность того, что из 7 выстрелов будет более четырех попаданий в цель.
5. Найти вероятность того, что в цель попали хотя бы два раза из 6 произведенных выстрелов.

Вариант 20. Посажено 7 деревьев с вероятностью выживания для каждого из них 0,9.

1. Найти вероятность того, что выживает не меньше шести деревьев.
2. Найти вероятность того, что выживет более 3 и менее 6 деревьев.
3. Найти вероятность того, что выживет хотя бы 3 дерева.
4. Найти вероятность того, что не более двух деревьев выживет.
5. Найти вероятность того, что выживет менее шести деревьев.

Вариант 21. Из семян данного растения обычно всходит 80%.

2. Посажено 6 семян. Какова вероятность того, что не менее 5 семян взойдет?
3. Найти вероятность того, что из 8 посаженных семян взойдет хотя бы два.
4. Найти вероятность того, что из 5 посаженных семян взойдет не более 4-х семян.
5. Посажено 7 семян. Какова вероятность того, что взойдет не менее 3 и не более 6 семян.
6. Найти вероятность того, что более 5-ти семян взойдет из 8 посаженных.
Вариант 22. В некотором населенном пункте 75% семей имеют компьютеры. Для исследований наудачу отобрано 7 семей.

2. Найти вероятность того, что не менее 5 семей имеет компьютеры.
3. Какова вероятность того, что компьютеры имеют более 3 и менее 5 семей?
4. Найти вероятность того, что не более трех семей имеют компьютеры. Найти вероятность того, что хотя бы три семьи имеют компьютеры.
5. Найти вероятность того, что менее 5 семей имеют компьютеры.
5. Найти вероятность того, что не менее 4 семей имеют компьютеры.
Вариант 23. В некоторых условиях вероятность своевременного прибытия поезда на станцию равна 0,8.

2. Найти вероятность того, что из 4-х ожидаемых поездов не более трех прибудут с опозданием.
3. Найти вероятность того, что своевременно прибудут не более 2-х и не менее 4-х поездов из пяти ожидаемых.
4. Найти вероятность того, что из 6-ти ожидаемых поездов опоздают хотя бы 2 поезда.
5. Найти вероятность того, что из 5-ти ожидаемых поездов не менее 3-х прибудут с опозданием.
6. Найти вероятность своевременного прибытия более 4-х поездов из 7 ожидаемых.
Вариант 24. Доля изделий второго сорта некоторой продукции составляет 40%. Взято наудачу 8 изделий.

1. Какова вероятность того, что среди них менее 3-х второго сорта?
2. Какова вероятность того, что окажется более 5-ти и не менее 7 изделий второго сорта?
3. Найти вероятность того, что изделий 2-го сорта из числа отобранных хотя бы четыре.
4. Найти вероятность того, что среди них не меньше 5-ти изделий второго сорта.
5. Найти вероятность того, что изделий второго сорта окажется более 2-х.
Вариант 25. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,3.
2. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах будет не более двух попаданий.
3. Найти вероятность того, что из 6 выстрелов будет не менее четырех попаданий.
4. Чему равна вероятность того, что будет не менее трех и не более пяти попаданий в цель, если произведено 5 выстрелов?
5. Найти вероятность того, что из 7 выстрелов будет более четырех попаданий в цель.
6. Найти вероятность того, что в цель попали хотя бы два раза из 6 произведенных выстрелов.
Вариант 26. Посажено 7 деревьев с вероятностью выживания для каждого из них 0,9.

2. Найти вероятность того, что выживает не меньше шести деревьев.
3. Найти вероятность того, что выживет более 3 и менее 6 деревьев.
4. Найти вероятность того, что выживет хотя бы 3 дерева.
5. Найти вероятность того, что не более двух деревьев выживет.
6. Найти вероятность того, что выживет менее шести деревьев.
Вариант 27. Из семян данного растения обычно всходит 80%.

2. Посажено 6 семян. Какова вероятность того, что не менее 5 семян взойдет?
3. Найти вероятность того, что из 8 посаженных семян взойдет хотя бы два.
4. Найти вероятность того, что из 5 посаженных семян взойдет не более 4-х семян.
5. Посажено 7 семян. Какова вероятность того, что взойдет не менее 3 и не более 6 семян.
6. Найти вероятность того, что более 5-ти семян взойдет из 8 посаженных.
Вариант 28. В некотором населенном пункте 75% семей имеют компьютеры. Для исследований наудачу отобрано 7 семей.

2. Найти вероятность того, что не менее 5 семей имеет компьютеры.
3. Какова вероятность того, что компьютеры имеют более 3 и менее 5 семей?
4. Найти вероятность того, что не более трех семей имеют компьютеры. Найти вероятность того, что хотя бы три семьи имеют компьютеры.
5. Найти вероятность того, что менее 5 семей имеют компьютеры.
5. Найти вероятность того, что не менее 4 семей имеют компьютеры.
Вариант 29. В некоторых условиях вероятность своевременного прибытия поезда на станцию равна 0,8.

2. Найти вероятность того, что из 4-х ожидаемых поездов не более трех прибудут с опозданием.
3. Найти вероятность того, что своевременно прибудут не более 2-х и не менее 4-х поездов из пяти ожидаемых.
4. Найти вероятность того, что из 6-ти ожидаемых поездов опоздают хотя бы 2 поезда.
5. Найти вероятность того, что из 5-ти ожидаемых поездов не менее 3-х прибудут с опозданием.

6. Найти вероятность своевременного прибытия более 4-х поездов из 7 ожидаемых.

Вариант 30. Доля изделий второго сорта некоторой продукции составляет 40%. Взято наудачу 8 изделий.

1. Какова вероятность того, что среди них менее 3-х второго сорта?
2. Какова вероятность того, что окажется более 5-ти и не менее 7 изделий второго сорта?
3. Найти вероятность того, что изделий 2-го сорта из числа отобранных хотя бы четыре.
4. Найти вероятность того, что среди них не меньше 5-ти изделий второго сорта.
5. Найти вероятность того, что изделий второго сорта окажется более 2-х.

ЗАДАНИЕ.

Вариант 1. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=360; p=0,8; k=280; k_1=290; k_2=340.

Вариант 2. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=900; p=0,36; k=340; k_1=320; k_2=360.

Вариант 3. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=490; p=0,6; k=320; k_1=315; k_2=350.

Вариант 4. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=400; p=0,9; k=376; k_1=350; k_2=380.

Вариант 5. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=225; p=0,64; k=158; k_1=170; k_2=210.

Вариант 6. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=250; p=0,81; k=200; k_1=195; k_2=220.

Вариант 7. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=350; p=0,7; k=272; k_1=250; k_2=295.

Вариант 8. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=640; p=0,9; k=605; k_1=560; k_2=596.

Вариант 9. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=256; p=0,9; k=230; k_1=200; k_2=220.

Вариант 10. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=625; p=0,8; k=465; k_1=490; k_2=545.

Вариант 11. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=550; p=0,9; k=490; k_1=500; k_2=530.

Вариант 12. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=300; p=0,6; k=200; k_1=210; k_2=280.

Вариант 13. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=630; p=0,8; k=544; k_1=495; k_2=530.

Вариант 14. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=480; p=0,75; k=385; k_1=340; k_2=400.

Вариант 15. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=720; p=0,96; k=680; k_1=690; k_2=720.

Вариант 16. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=450; p=0,6; k=285; k_1=260; k_2=300.

Вариант 17. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=530; p=0,7; k=355; k_1=350; k_2=400.

Вариант 18. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=490; p=0,6; k=310; k_1=300; k_2=345.

Вариант 19. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=900; p=0,39; k=420; k_1=400; k_2=530.

Вариант 20. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=250; p=0,73; k=175; k_1=170; k_2=210.

Вариант 21. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=540; p=0,6; k=320; k_1=300; k_2=355.

Вариант 22. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=700; p=0,75; k=510; k_1=505; k_2=540.

Вариант 23. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=630; p=0,8; k=535; k_1=490; k_2=520.

Вариант 24. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=290; p=0,88; k=240; k_1=250; k_2=275.

Вариант 25. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=360; p=0,57; k=190; k_1=192; k_2=230.

Вариант 26. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие A появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=480; p=0,49; k=230; k_1=225; k_2=260.

Вариант 27. Вероятность появления события *A* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие A появится k раз;

2) событие А появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=270; p=0,8; k=200; k_1=190; k_2=235.

Вариант 28. Вероятность появления события *А* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие А появится k раз;

2) событие А появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=720; p=0,61; k=400; k_1=410; k_2=456.

Вариант 29. Вероятность появления события *А* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие А появится k раз;

2) событие А появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=170; p=0,74; k=110; k_1=115; k_2=147.

Вариант 30. Вероятность появления события *А* в каждом из *n* независимых испытаний постоянна и равна *p* (0<p<1). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие А появится k раз;

2) событие А появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

n=350; p=0,53; k=170; k_1=175; k_2=215.

ЗАДАНИЕ.

Варианты 1-30. Проводится *п* независимых испытаний, в каждом из которых событие *А* появляется с постоянной вероятностью *p* (0<*p*<1). Составить для числа появлений события *А* в этих испытаниях:
1) биноминальное распределение;
2) распределение Пуассона.
Найти *M(x), D(x),* σ *(x).*

2.	1)	*п* = 4,	*p* = 0,3	2)	*п* = 100,	*p* = 0,02
3.	1)	*п* = 5,	*p* = 0,9	2)	*п* = 200,	*p* = 0,01
4.	1)	*п* = 4,	*p* = 0,4	2)	*п* = 300,	*p* = 0,01
5.	1)	*п* = 3,	*p* = 0,9	2)	*п* = 100,	*p* = 0,005
6.	1)	*п* = 3,	*p* = 0,8	2)	*п* = 200,	*p* = 0,02
7.	1)	*п* = 5,	*p* = 0,6	2)	*п* = 300,	*p* = 0,001
8.	1)	*п* = 4,	*p* = 0,75	2)	*п* = 300,	*p* = 0,02
9.	1)	*п* = 4,	*p* = 0,7	2)	*п* = 300,	*p* = 0,005
10.	1)	*п* = 3,	*p* = 0,85	2)	*п* = 100,	*p* = 0,01
11.	1)	*п* = 5,	*p* = 0,4	2)	*п* = 100,	*p* = 0,03
12.	1)	*п* = 6,	*p* = 0,5	2)	*п* = 500,	*p* = 0,01
13.	1)	*п* = 6,	*p* = 0,1	2)	*п* = 500,	*p* = 0,002
14.	1)	*п* = 5,	*p* = 0,6	2)	*п* = 400,	*p* = 0,01
15.	1)	*п* = 3,	*p* = 0,95	2)	*п* = 400,	*p* = 0,02
16.	1)	*п* = 3,	*p* = 0,55	2)	*п* = 300,	*p* = 0,03
17.	1)	*п* = 5,	*p* = 0,2	2)	*п* = 200,	*p* = 0,04
18.	1)	*п* = 4,	*p* = 0,65	2)	*п* = 200,	*p* = 0,005
19.	1)	*п* = 6,	*p* = 0,3	2)	*п* = 600,	*p* = 0,01
20.	1)	*п* = 5,	*p* = 0,3	2)	*п* = 600,	*p* = 0,002
21.	1)	*п* = 4,	*p* = 0,8	2)	*п* = 200,	*p* = 0,015

22.	1)	n = 4,	p = 0,6	2)	n = 800,	p = 0,003
23.	1)	n = 6,	p = 0,2	2)	n = 700,	p = 0,01
24.	1)	n = 5,	p = 0,7	2)	n = 800,	p = 0,005
25.	1)	n = 5,	p = 0,8	2)	n = 600,	p = 0,015
26.	1)	n = 4,	p = 0,5	2)	n = 250,	p = 0,01
27.	1)	n = 6,	p = 0,4	2)	n = 350,	p = 0,02
28.	1)	n = 6,	p = 0,8	2)	n = 500,	p = 0,004
29.	1)	n = 7,	p = 0,2	2)	n = 600,	p = 0,005
30.	1)	n = 7,	p = 0,3	2)	n = 600,	p = 0,004
31.	1)	n = 3,	p = 0,7	2)	n = 800,	p = 0,011

ЗАДАНИЕ.

Варианты 1-30. По условию задачи составить ряд распределения случайной величины, построить многоугольник распределения.

2. В урне имеются пять шаров с номерами от 1 до 5. Вынули два шара. Случайная величина *X* – сумма номеров шаров.

3. Всхожесть семян данного сорта растений оценивается вероятностью 0,8. Посадили 5 семян. Случайная величина *X* – число проросших семян.

4. Четыре стрелка стреляют по мишени, вероятность попадания для каждого из них равна 0,6. Случайная величина *У* – число попаданий в мишень.

5. Куплены три лотерейных билета. Вероятность выигрыша по каждому равна 0,002. Случайная величина *У* – число выигрышных билетов.

6. В ящике 6 белых и 8 черных шаров. Из ящика вынули 2 шара. Случайная величина *X* – число белых шаров, взятых из ящика.

7. Пшеница посеяна на 40 опытных участках, из которых 6 участков урожайности 12 ц/га, 14 участков урожайности 15 ц/га, 20 участков урожайности 20 ц/га. Случайная величина *X* – урожайность пшеницы.

8. В денежной лотерее выпущено 400 билетов. Разыгрывается 20 билетов выигрыша по 1000 рублей, 100 билетов выигрыша по 100 рублей, 230 билетов выигрыша по 10 рублей. Случайная величина *У* – стоимость выигрыша для владельца одного лотерейного билета.

9. Вероятность попадания в цель для первого стрелка составляет 0,9, для второго – 0,7, для третьего – 0,8. Случайная величина *У* – число попаданий в цель при одном залпе.

10. В ящике 12 белых и 8 красных шаров. Вынули три шара. Случайная величина *У* – число красных шаров из взятых.

11. Вероятность выхода станка из строя в течение одного рабочего дня равна 0,2. Случайная величина *X* – число станков, которые не вышли из строя за 3 дня.

12. В читальном зале имеется 6 учебников по теории вероятностей, из которых 3 в мягком переплете. Библиотекарь взял 2 учебника. Случайная величина *X* – число учебников в мягком переплете.

13. Брошены две игральные кости. Случайная величина *X* – сумма выпавших очков, являющаяся нечетной.

14. Для сигнализации об аварии установлены три независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сработает первый сигнализатор, равна 0,8, для второго эта вероятность равна 0,9, для третьего – 0,7. Случайная величина *У* – число сигнализаторов, которые сработают при аварии.

15. Игральная кость брошена 3 раза. Случайная величина *У* – число появлений четверки.

16. В некотором цехе брак составляет 5%. Случайная величина *X* – число стандартных деталей из 4 взятых наудачу.

17. На заводе за смену изготавливается 200 деталей двумя станками. Производительность одного в три раза больше другого станка. Взяли наудачу 2 детали. Случайная величина *X* – число деталей, изготовленных первым станком из взятых.

18. Вероятность зачисления в сборную команду, каждого из трех спортсменов соответственно равна 0,6; 0,8; 0,7. Случайная величина *У* – число спортсменов, попавших в сборную.

19. Рожь посеяна на 60 участках, из которых 20 участков урожайности 14 ц/га, 30 участков – 16 ц/га и 15 участков – 10 ц/га. Случайная величина *У* – урожайность ржи.

20. В урне 6 шаров с номерами от 1 до 6. Вынули два шара. Случайная величина *X* – сумма выпавших очков.

21. Рабочий обслуживает три станка, Вероятность того, что за смену станок сломается для первого равна 0,2, для второго – 0,15, для третьего – 0,3. Случайная величина *У* – число станков, которые не потребуют внимания рабочего за смену.

22. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания для каждого равна 0,7. Случайная величина *У* – число промахов.

23. На пути автомашины 3 светофора, каждый из которых, или запрещает, или разрешает движение автомашины с вероятностью 0,5. Случайная величина *X* – число пройденных автомашиной светофоров до первой остановки.

24. Бросают игральную кость 3 раза. Случайная величина *У* – число появлений одного очка.

25. Из цифр 1, 2, 3, 4, 5 выбирается две. Случайная величина *X* – сумма цифр.

26. На складе 10 кинескопов, причем 6 из них изготовлены на Львовском заводе. Случайная величина *У* – число кинескопов, изготовленных Львовским заводом из наудачу взятых 3.

27. В одном ящике 10 ламп напряжением в 220 вольт и 5 ламп напряжением в 150 вольт, в другом ящике 6 ламп в 220 вольт и 12 ламп в 150 вольт. Из каждого ящика наудачу берут по одной лампе. Случайная величина *X* – число ламп в 150 вольт из взятых.

28. Всхожесть семян составляет 90%. Посажено 6 семян. Случайная величина *X* – число всходов.

29. Из колоды в 36 карт наугад вынимают 2 карты. Случайная величина *Z* – число карт трефовой масти.

30. Пусть вероятность того, что покупателю необходима обувь 41 размера, равна 0,6, обувь 45 размера – 0,1. Куплено две пары обуви. Случайная величина – число купленных пар обуви 41 размера.

31. Обучающийся знает 30 вопросов из 40. Случайная величина *Z* – число вопросов, ответ на которые обучающийся знает, если ему заданы 2 вопроса.

ЗАДАНИЕ.

Варианты 1-30. Непрерывная случайная величина задана функцией распределения *F(x).* Найти:

1) плотность распределения и построить кривую распределения;
2) числовые характеристики случайной величины;
3) вероятность попадания случайной величины в интервал (*a, b*).

4.	$F(x)=\begin{cases}0, & x<0,\\ \frac{x^2}{2}, & 0\le x\le\sqrt{2},\\ 1, & x>\sqrt{2};\end{cases}$	$a=0{,}5,$	$b=1{,}2.$
5.	$F(x)=\begin{cases}0, & x<2,\\ x^2-4, & \sqrt{2}\le x\le\sqrt{5},\\ 1, & x>\sqrt{5};\end{cases}$	$a=0{,}5,$	$b=2{,}2.$
6.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le-3,\\ x+3, & -3<x\le-2,\\ 1, & x>-2;\end{cases}$	$a=-2{,}5,$	$b=-2{,}1.$
7.	$F(x)=\begin{cases}0, & x<0,\\ x^2, & 0\le x\le1,\\ 1, & x>1;\end{cases}$	$a=\frac{1}{2},$	$b=\frac{3}{4}.$
8.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le0,\\ \frac{x^2}{36}, & 0<x\le6,\\ 1, & x>6;\end{cases}$	$a=1,$	$b=4.$

9.	$F(x)=\begin{cases}0, & x<0,\\ x^3, & 0\le x\le 1,\\ 1, & x>1;\end{cases}$	$a=0{,}3,$	$b=0{,}7.$
10.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 1,\\ 2x^2-2, & 1<x<\sqrt{3/2},\\ 1, & x\ge\sqrt{3/2};\end{cases}$	$a=1{,}1,$	$b=1{,}2.$
11.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ \dfrac{x^2}{4}, & 0<x\le 2,\\ 1, & x>2;\end{cases}$	$a=0{,}5,$	$b=1.$
12.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le -6,\\ x+6, & -6<x\le -5,\\ 1, & x>-5;\end{cases}$	$a=-5{,}7,$	$b=-5{,}3.$
13.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 1,\\ \dfrac{1}{2}(x^2-x), & 1<x\le 2,\\ 1, & x>2;\end{cases}$	$a=1{,}1,$	$b=1{,}8.$
14.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ \dfrac{x^2}{25}, & 0<x<5,\\ 1, & x\ge 5;\end{cases}$	$a=2,$	$b=4.$
15.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ \sin x, & 0<x\le \pi/2,\\ 1, & x>\pi/2;\end{cases}$	$a=\pi/6,$	$b=\pi/3.$
16.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ \dfrac{x^2}{9}, & 0<x\le 3,\\ 1, & x>3;\end{cases}$	$a=1,$	$b=2{,}5.$
17.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ (x-2)^2, & 2<x\le 3,\\ 1, & x>3;\end{cases}$	$a=2{,}2,$	$b=2{,}5.$
18.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le -3,\\ 2x+6, & -3<x\le -2{,}5,\\ 1, & x>2{,}5;\end{cases}$	$a=-2{,}9,$	$b=-2{,}6.$
19.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le -3\\ \dfrac{x}{3}+1, & -3<x\le 0\\ 1, & x>0\end{cases}$	$a=-2,$	$b=-1{,}5.$

20.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 5\\ 2x-10, & 5<x\le 5{,}5\\ 1, & x>5{,}5\end{cases}$	$a=5{,}1,$	$b=5{,}3.$
21.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 4\\ \frac{1}{2}x-2, & 4<x\le 6\\ 1, & x>6\end{cases}$	$a=5,$	$b=5{,}9.$
22.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0\\ \frac{x^2}{16}, & 0<x<4\\ 1, & x\ge 4\end{cases}$	$a=1,$	$b=3{,}5.$
23.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 2\\ \frac{1}{2}x-1, & 2<x\le 4\\ 1, & x>4\end{cases}$	$a=2{,}2,$	$b=3.$
24.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0\\ \frac{x^3}{8}, & 0<x\le 2\\ 1, & x>2\end{cases}$	$a=1,$	$b=1{,}5.$
25.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 7/4\\ 4x-7, & 7/4<x\le 2\\ 1, & x>2\end{cases}$	$a=1{,}8,$	$b=2.$
26.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0\\ \frac{x}{5}, & 0<x\le 5\\ 1, & x>5\end{cases}$	$a=1,$	$b=4.$
27.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le -2\\ \frac{(x+2)^2}{16}, & -2<x\le 2\\ 1, & x>2\end{cases}$	$a=-1,$	$b=1.$
28.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le -2\\ \frac{x+2}{7}, & -2<x\le 5\\ 1, & x>5\end{cases}$	$a=-1,$	$b=3.$
29.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0\\ \frac{x^2}{64}, & 0<x\le 8\\ 1, & x>8\end{cases}$	$a=1,$	$b=6.$
30.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 4\\ \frac{x^2-16}{5}, & 4<x\le \sqrt{21}\\ 1, & x>\sqrt{21}\end{cases}$	$a=4{,}1,$	$b=4{,}3.$
31.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 3\\ \frac{x-3}{4}, & 3<x\le 7\\ 1, & x>7\end{cases}$	$a=4,$	$b=5.$

32.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 3\\ x^2-9, & 3<x\le\sqrt{10}\\ 1, & x>\sqrt{10}\end{cases}$	$a=3{,}1,$	$b=3{,}2.$
33.	$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 3\\ \frac{x-3}{3}, & 3<x\le 6\\ 1, & x>6\end{cases}$	$a=4,$	$b=5.$

ЗАДАНИЕ 7.

Варианты 1-10.Размер диаметра детали, выпускаемой цехом, распределяется по нормальному закону с параметрами a см. и $\sigma^2 см^2$. Требуется:

1) записать плотность распределения вероятностей и построить ее график.

2) найти вероятность того, что диаметр наудачу взятой детали примет значения в интервале (α ; β);

3) найти вероятность того, что диаметр наудачу взятой детали отличается от математического ожидания не более чем на
ε см. (по абсолютной величине)

4) найти границы, в которых с вероятностью 0,9973 заключен диаметр наудачу взятой детали

1.	a=5	$\sigma^2=0{,}81$	$\alpha=4$	$\beta=7$	$\varepsilon=2$
2.	a=2,5	$\sigma^2=0{,}16$	$\alpha=1{,}5$	$\beta=3{,}5$	$\varepsilon=0{,}9$
3.	a=7	$\sigma^2=1$	$\alpha=5$	$\beta=7{,}5$	$\varepsilon=3$
4.	a=3	$\sigma^2=0{,}49$	$\alpha=1$	$\beta=3{,}5$	$\varepsilon=0{,}2$
5.	a=3,5	$\sigma^2=0{,}25$	$\alpha=1{,}5$	$\beta=4$	$\varepsilon=0{,}5$
6.	a=4	$\sigma^2=0{,}09$	$\alpha=3{,}5$	$\beta=5$	$\varepsilon=0{,}8$
7.	a=6	$\sigma^2=0{,}01$	$\alpha=4$	$\beta=7$	$\varepsilon=1$
8.	a=9	$\sigma^2=4$	$\alpha=7{,}4$	$\beta=11$	$\varepsilon=3$
9.	a=11	$\sigma^2=0{,}04$	$\alpha=10$	$\beta=15$	$\varepsilon=2$
10.	a=4,5	$\sigma^2=4$	$\alpha=2$	$\beta=4{,}5$	$\varepsilon=1$

Варианты 11-20. Результаты измерения расстояния между двумя населенными пунктами подчинены нормальному закону с параметрами: a км, σ^2 м^2. Требуется:

1) записать плотность распределения вероятностей и построить ее график;

2) найти вероятность того, что расстояние между наудачу выбранными пунктами не более чем на ε км. (по абсолютной величине) отличается от а;

3) найти вероятность того, что расстояние между этими пунктами не менее α км. и не больше отличается. β км.

4) найти границы, в которых с вероятностью 0,954 можно ожидать расстояние между двумя наудачу выбранными пунктами.

11.	a=16	$\sigma^2=100$	$\alpha=15{,}75$	$\beta=16{,}3$	$\varepsilon=1{,}7$
12.	a=20	$\sigma^2=200$	$\alpha=18{,}9$	$\beta=20{,}3$	$\varepsilon=0{,}205$
13.	a=18	$\sigma^2=300$	$\alpha=17{,}7$	$\beta=18{,}5$	$\varepsilon=0{,}18$
14.	a=30	$\sigma^2=150$	$\alpha=28{,}3$	$\beta=32{,}4$	$\varepsilon=0{,}35$
15.	a=40	$\sigma^2=450$	$\alpha=39$	$\beta=41{,}5$	$\varepsilon=0{,}4$
16.	a=15	$\sigma^2=120$	$\alpha=14{,}75$	$\beta=15{,}25$	$\varepsilon=0{,}16$

17.	a=24	$\sigma^2=230$	$\alpha=23{,}7$	$\beta=25{,}2$	$\varepsilon=0{,}25$
18.	a=9	$\sigma^2=4$	$\alpha=7$	$\beta=11$	$\varepsilon=0{,}3$
19.	a=32	$\sigma^2=330$	$\alpha=30{,}1$	$\beta=33{,}9$	$\varepsilon=0{,}34$
20.	a=38	$\sigma^2=350$	$\alpha=37{,}5$	$\beta=38{,}5$	$\varepsilon=0{,}38$

Варианты 21-30. Цена акции распределена нормально с математическим ожиданием a ден. ед. и средним квадратическим отклонением σ^2 (ден.ед)^2. Требуется:

1) записать плотность распределения вероятностей и построить ее график;

2) найти вероятность того, что цена акции попадет в интервал от α до β;

3) найти вероятность того, что цена наудачу взятой акции отличается от средней не более, чем на ε ден.ед.(по абсолютной величине);

4) найти границы, в которых с вероятностью 0,6826, будет находиться текущая цена акции.

21.	a=15	$\sigma^2=0{,}3$	$\alpha=14{,}8$	$\beta=15{,}2$	$\varepsilon=0{,}15$
22.	a=14	$\sigma^2=0{,}2$	$\alpha=13{,}9$	$\beta=14{,}2$	$\varepsilon=0{,}14$
23.	a=16	$\sigma^2=0{,}1$	$\alpha=15{,}8$	$\beta=17$	$\varepsilon=0{,}16$
24.	a=13	$\sigma^2=0{,}12$	$\alpha=12{,}7$	$\beta=13{,}6$	$\varepsilon=0{,}13$
25.	a=18	$\sigma^2=0{,}4$	$\alpha=17{,}4$	$\beta=18{,}5$	$\varepsilon=0{,}18$
26.	a=19	$\sigma^2=0{,}14$	$\alpha=18{,}3$	$\beta=19{,}1$	$\varepsilon=0{,}19$
27.	a=20	$\sigma^2=0{,}13$	$\alpha=19{,}4$	$\beta=20{,}2$	$\varepsilon=0{,}205$
28.	a=12	$\sigma^2=0{,}15$	$\alpha=11{,}4$	$\beta=12{,}3$	$\varepsilon=0{,}12$
29.	a=22	$\sigma^2=0{,}25$	$\alpha=20{,}4$	$\beta=23{,}2$	$\varepsilon=0{,}22$
30.	a=21	$\sigma^2=0{,}35$	$\alpha=20{,}5$	$\beta=22{,}1$	$\varepsilon=0{,}21$

ЗАДАНИЕ.

Варианты 1-30. В результате испытаний величина X приняла ряд значений, требуется:

4. составить дискретный вариационный ряд с соответствующими частотами и относительными частотами. Построить полигон относительных частот;

5. найти эмпирическую функцию распределения F* ;

6. вычислить среднюю, дисперсию, среднее квадратическое отклонение выборочной совокупности;

7. вычислить моду, медиану, коэффициент вариации, оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения;

8. определить доверительный интервал, в котором с надежностью 0,99 находятся математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение.

1.	8, 8, 7, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 8, 9, 10, 12,
	12, 12, 10, 14, 9, 7, 7, 12, 14, 12, 12, 10
2.	14, 8, 8, 9, 9, 9, 10, 10, 11, 11, 11, 11, 13,
	14, 13, 9, 9, 8, 8, 11, 11, 11, 14, 10, 10
3.	9, 9, 11, 10, 10, 9, 10, 11, 11, 9, 10, 11, 10,
	10, 13, 8, 9, 11, 10, 10, 12, 12, 13, 8, 8
4.	7, 8, 9, 9, 9, 11, 11, 12, 12, 13, 14, 14, 7,
	8, 9, 10, 10, 10, 11, 11, 11, 10, 10, 11, 14
5.	7, 8, 13, 12, 12, 11, 11, 10, 10, 10, 9, 10, 8,
	13, 10, 10, 9, 9, 8, 12, 12, 11, 11, 11, 10
6.	14, 12, 12, 7, 7, 11, 11, 10, 10, 10, 9, 9, 9,
	9, 14, 12, 10, 10, 10, 12, 7, 10, 10, 9, 10
7.	8, 9, 9, 10, 15, 13, 13, 11, 11, 11, 12, 12, 12,
	9, 8, 10, 10, 15, 14, 13, 11, 10, 11, 11, 12

8.	9,	9,	14,	11,	11,	12,	12,	13,	13,	10,	10,	10,	9,	14,	14,	11,	11,	9,	11,	10,	10,	10,	12,	10,	10					
9.	15,	9,	9,	11,	11,	12,	14,	14,	13,	10,	10,	10,	12,	9,	11,	11,	11,	12,	10,	13,	11,	11,	12,	10,	10					
10.	8,	15,	12,	12,	11,	11,	10,	9,	9,	13,	13,	13,	14,	12,	11,	11,	10,	10,	12,	10,	10,	11,	12,	9,	12					
11.	15,	14,	8,	8,	11,	12,	12,	13,	13,	13,	14,	14,	8,	11,	11,	11,	12,	15,	8,	12,	12,	9,	9,	11,	12					
12.	9,	9,	11,	11,	10,	10,	14,	14,	15,	13,	12,	12,	12,	12,	10,	15,	13,	12,	12,	9,	11,	11,	10,	14,	11					
13.	9,	9,	14,	11,	11,	10,	10,	12,	12,	12,	12,	13,	14,	11,	10,	12,	13,	13,	14,	11,	10,	10,	11,	11,	13					
14.	9,	15,	10,	10,	10,	10,	11,	12,	15,	11,	11,	12,	11,	11,	12,	13,	13,	14,	12,	11,	9,	9,	10,	13,	14					
15.	10,	10,	13,	15,	11,	11,	11,	11,	11,	9,	9,	12,	12,	12,	9,	9,	11,	10,	10,	13,	14,	11,	10,	10,	14					
16.	8,	11,	11,	11,	14,	14,	13,	12,	12,	10,	9,	11,	13,	9,	9,	8,	14,	10,	10,	9,	11,	11,	12,	8,	10					
17.	13,	7,	8,	8,	10,	10,	11,	11,	11,	9,	9,	9,	12,	12,	10,	10,	8,	11,	12,	9,	14,	11,	10,	10,	12					
18.	11,	11,	11,	11,	13,	8,	8,	10,	9,	9,	12,	14,	12,	9,	8,	11,	13,	8,	10,	10,	13,	11,	10,	14,	14					
19.	15,	8,	8,	14,	14,	9,	9,	10,	10,	12,	12,	11,	11,	11,	11,	10,	9,	9,	13,	8,	13,	9,	10,	11,	11					
20.	8,	9,	10,	11,	11,	11,	13,	13,	12,	12,	12,	14,	9,	8,	8,	10,	11,	12,	13,	11,	11,	10,	10,	11,	14					
21.	7,	9,	10,	10,	14,	13,	11,	11,	12,	12,	12,	8,	9,	9,	10,	13,	13,	11,	9,	10,	10,	10,	11,	11,	8					
22.	15,	2,	8,	10,	10,	12,	12,	11,	10,	10,	11,	13,	13,	8,	9,	10,	12,	11,	10,	8,	10,	12,	11,	11,	13					
23.	14,	8,	10,	10,	13,	13,	11,	12,	11,	11,	11,	12,	9,	9,	10,	10,	8,	14,	10,	13,	11,	10,	11,	12,	11					
24.	9,	7,	9,	11,	11,	10,	10,	13,	13,	12,	12,	14,	11,	8,	8,	11,	10,	13,	12,	9,	11,	10,	12,	11,	10					
25.	7,	15,	14,	13,	8,	8,	10,	10,	11,	11,	9,	9,	12,	14,	13,	13,	8,	10,	11,	9,	13,	10,	11,	11,	12					
26.	7,	14,	9,	9,	13,	11,	11,	10,	10,	10,	12,	12,	12,	14,	14,	9,	11,	10,	10,	9,	7,	9,	13,	10,	12					
27.	14,	8,	8,	11,	11,	11,	11,	9,	9,	12,	13,	13,	10,	10,	8,	11,	12,	10,	10,	8,	11,	9,	9,	12,	10					
28.	15,	8,	8,	12,	12,	10,	10,	10,	9,	9,	9,	9,	11,	11,	12,	13,	10,	10,	9,	12,	8,	12,	13,	10,	11					
29.	7,	7,	11,	11,	12,	9,	9,	8,	10,	10,	13,	13,	10,	14,	10,	13,	14,	9,	11,	11,	9,	8,	10,	11,	8					
30.	8,	8,	10,	9,	11,	13,	13,	12,	12,	12,	14,	15,	10,	9,	9,	13,	12,	14,	8,	10,	10,	10,	11,	11,	15					

ЗАДАНИЕ.

Варианты 1-30. В результате испытания случайная величина X приняла ряд значении. Требуется:

1)составить интервальный ряд, построить гистограмму плотности и эмпирическую кривую плотности;

2)вычислить среднюю, дисперсию, среднее квадратическое отклонение выборочной совокупности;

3)вычислить моду, медиану, коэффициент вариации, оценки математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения;

4) вычислить среднюю ошибку средней выборочной и границы, в которых с вероятностью 0,95 находятся средняя генеральной совокупности.

1.									
4,6	5,0	4,5	4,7	4,6	5,0	6,0	6,2	6,4	4,8
4,9	4,7	4,5	4,9	5,1	6,4	5,9	5,8	5,0	6,4
4,8	4,4	5,6	5,5	4,7	4,8	5,0	6,2	6,1	6,3
4,5	6,2	6,0	4,8	4,9	6,0	6,4	6,2	5,8	5,9
4,9	5,2	5,1	4,5	5,1	5,0	5,5	5,6	6,0	6,4
2.									
4,5	5,2	5,0	4,8	5,5	4,9	5,3	6,2	6,6	6,8
5,3	6,3	6,2	4,9	4,8	4,6	4,5	4,9	5,4	6,0
4,6	4,8	6,1	5,5	4,7	4,5	5,0	4,9	5,6	5,8
5,7	5,8	6,0	5,8	6,3	5,9	5,7	5,6	5,5	5,4
4,7	4,9	5,9	4,7	4,5	5,3	5,8	6,1	6,0	6,0
3.									
4,7	5,0	4,9	5,0	4,7	5,1	6,7	6,6	5,2	5,1
4,9	5,1	6,6	6,5	5,3	5,4	5,7	5,3	6,3	5,8
5,0	5,2	6,5	5,5	6,4	5,6	6,1	6,3	5,9	5,9
5,1	5,3	6,3	5,8	5,9	6,0	4,8	5,8	5,2	5,4
5,2	5,4	5,5	5,8	6,0	6,0	5,2	5,3	6,4	5,7
4.									
5,3	6,3	5,2	5,1	4,8	6,4	6,0	5,7	5,3	4,6
6,7	4,8	6,1	6,8	6,5	5,6	5,5	5,0	6,2	6,3
4,8	4,8	5,5	5,7	5,2	6,4	6,0	6,0	5,5	5,2
4,9	5,0	6,3	6,2	4,7	4,8	6,2	6,3	6,7	6,8
5,9	5,8	5,4	5,7	5,6	5,0	4,9	6,2	6,0	6,1
5.									
6,1	6,0	5,7	5,3	4,6	6,5	5,6	5,0	5,3	4,8
5,4	5,2	4,2	4,3	4,9	5,0	5,6	4,4	5,7	5,9
6,3	6,0	6,2	5,9	4,5	4,6	5,0	6,1	5,9	4,9
5,5	4,8	4,9	5,5	5,0	6,2	5,5	6,3	6,0	6,2
6,4	6,4	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	6,2	4,8	4,9
6.									
5,5	6,0	5,7	5,4	4,9	4,6	6,4	6,2	5,1	5,5
5,2	4,8	4,9	6,3	6,5	6,2	4,8	4,9	5,0	6,4
6,2	5,9	5,0	4,8	6,4	6,5	6,2	5,7	5,7	5,0
4,8	4,9	5,5	5,9	6,0	6,2	6,0	5,8	5,3	4,9
5,2	5,4	6,0	4,9	5,3	5,4	5,9	5,9	5,6	4,8
7.									
3,7	3,8	4,2	5,2	5,0	4,8	4,7	4,3	4,2	3,5
4,0	4,2	3,9	4,4	4,5	3,8	4,7	5,2	5,4	6,0
3,9	4,1	4,3	5,1	5,3	5,5	4,2	4,3	4,4	6,0
3,8	4,2	3,9	4,3	5,0	5,0	5,2	5,1	4,9	4,8
4,1	4,2	4,5	5,5	6,0	5,7	4,9	4,2	4,4	4,4
8.									
6,5	4,0	5,9	4,7	4,6	5,8	5,2	5,6	5,0	6,0
6,4	4,7	4,8	4,8	5,6	6,2	6,2	5,6	4,0	4,4
4,9	5,7	4,2	4,3	4,2	6,0	6,1	5,9	5,8	5,9
5,6	5,5	4,5	4,7	6,1	5,3	5,5	4,9	4,7	6,0
5,8	5,3	4,1	5,7	4,8	5,2	5,0	5,0	6,3	4,8
9.									
5,5	6,0	5,7	6,0	6,7	5,8	5,7	5,2	6,5	6,1
5,1	5,5	5,4	4,7	6,1	4,6	5,3	5,5	4,7	5,3
4,9	6,2	5,3	4,8	6,6	4,2	4,0	4,8	5,0	5,1

	4,5	5,3	4,1	5,7	4,1	5,5	6,6	6,5	6,3	6,0
	5,9	5,3	4,9	5,0	5,2	6,0	4,8	4,9	6,2	6,6
10.										
	5,6	5,8	5,2	4,9	5,6	5,1	5,5	5,2	5,4	4,2
	6,2	6,0	4,1	4,0	5,7	5,0	5,4	4,9	4,0	4,2
	5,5	6,1	5,7	6,7	7,1	7,0	4,2	4,5	6,0	6,5
	6,7	6,0	5,3	5,4	5,0	4,9	5,6	5,2	5,3	6,2
	5,4	5,8	5,2	4,8	5,7	5,8	6,0	5,5	4,7	5,0
11.										
	2,5	2,0	4,7	3,3	3,5	2,8	2,7	3,0	4,2	4,1
	2,6	2,9	3,1	3,0	4,0	2,9	3,3	4,1	3,9	4,8
	5,0	4,9	3,9	3,7	3,5	2,7	2,6	5,0	4,7	4,5
	4,3	4,2	3,8	3,6	3,7	2,9	2,5	5,0	5,1	5,5
	5,6	4,7	4,6	5,0	3,9	3,0	3,1	3,2	3,5	4,0
12.										
	6,6	3,6	5,0	4,9	4,8	4,7	3,5	3,2	3,7	4,0
	5,3	4,9	4,7	3,9	3,9	4,1	4,9	4,5	4,7	3,9
	4,2	4,3	4,4	4,2	4,2	3,9	4,5	4,7	4,3	4,0
	3,7	3,9	4,2	4,5	5,0	5,7	5,9	6,0	6,1	6,1
	6,5	6,0	6,4	5,7	4,9	4,9	4,8	4,7	4,6	4,0
13.										
	2,6	3,3	5,0	3,5	2,8	3,7	3,9	4,0	5,0	3,9
	3,1	5,2	5,1	4,9	3,9	3,5	3,6	4,1	5,7	6,1
	2,7	3,4	3,7	3,9	4,1	4,3	4,3	4,0	5,0	5,0
	3,5	3,7	2,6	2,9	3,2	4,5	4,0	4,1	5,3	3,9
	3,4	3,6	3,0	3,9	3,8	3,7	3,5	4,0	4,1	4,2
14.										
	6,0	9,6	7,2	7,7	6,5	6,1	8,3	8,0	7,9	6,9
	6,5	5,9	7,3	7,0	6,9	7,1	7,9	8,2	7,8	7,7
	6,2	6,5	6,9	7,2	7,5	7,2	7,0	6,9	7,9	8,0
	8,2	8,5	8,1	7,8	6,0	7,7	6,9	7,1	7,2	8,9
	7,9	7,8	8,0	8,1	8,2	8,2	7,8	7,9	7,5	6,8
15.										
	6,2	5,9	3,8	5,1	5,7	5,8	4,3	6,6	4,8	5,7
	4,7	6,3	6,3	7,1	5,6	6,2	6,4	5,8	5,2	6,5
	4,8	6,2	4,7	6,3	7,1	5,6	6,2	6,0	6,0	6,0
	5,5	6,3	5,9	6,3	6,5	6,7	5,3	5,6	5,0	5,6
	6,2	5,0	5,4	5,3	4,9	4,8	4,7	5,3	5,2	5,4
16.										
	6,2	5,3	5,0	4,5	4,4	6,5	5,6	6,0	5,0	5,6
	6,0	5,0	4,8	6,3	5,6	6,1	4,3	6,1	5,9	4,5
	4,7	5,1	4,8	4,9	5,5	5,7	6,6	5,4	5,5	5,7
	5,6	6,0	5,7	5,4	5,0	5,6	5,7	5,3	5,4	5,6
	5,4	5,5	5,3	5,0	4,9	4,5	4,0	4,9	4,8	5,5
17.										
	6,2	5,3	5,0	4,4	6,5	6,2	5,8	6,1	5,6	4,1
	5,6	4,8	5,6	5,2	4,5	5,4	5,8	6,0	5,0	5,2
	6,3	6,0	5,7	5,3	5,4	5,2	5,9	5,0	4,5	5,7
	5,8	5,6	6,6	6,4	5,7	5,8	6,0	5,3	4,9	4,8
	5,1	5,0	5,5	4,4	4,9	4,8	4,9	5,5	5,6	5,7
18.										
	6,5	4,0	5,9	4,7	4,6	5,8	5,2	5,6	5,0	6,0
	4,2	4,9	6,4	5,3	5,4	3,6	5,8	5,5	4,1	5,7
	4,8	5,3	5,0	6,2	6,0	4,6	4,8	4,7	4,9	5,3

	4,9	5,5	5,6	5,1	5,0	5,2	5,8	4,8	5,3	4,7
	4,9	5,8	4,7	4,6	4,9	4,6	5,7	4,8	4,9	5,3
19.										
	6,0	5,7	5,2	4,8	5,0	5,2	5,4	5,0	6,6	7,0
	7,6	5,9	6,1	6,0	5,5	5,3	5,4	5,3	6,0	6,2
	7,8	4,9	5,4	5,9	6,4	6,9	5,7	5,9	5,2	5,0
	6,4	6,3	6,0	7,5	7,0	7,2	5,9	5,8	5,5	5,9
	6,2	6,7	5,8	7,1	6,4	6,5	6,6	6,0	5,9	6,3
20.										
	9,7	5,0	6,6	8,2	6,7	6,8	7,0	7,2	7,3	8,5
	9,0	9,2	9,3	5,9	6,9	6,0	7,7	5,9	7,8	8,0
	8,0	7,9	8,2	8,3	6,0	6,2	6,8	7,5	8,1	8,2
	8,8	9,3	9,0	9,2	8,9	8,8	6,9	7,5	7,7	7,9
	7,9	6,9	8,5	8,6	8,7	8,0	8,0	7,8	7,6	7,0
21.										
	8,9	6,3	6,4	7,2	6,0	9,9	6,9	6,5	7,6	7,8
	8,8	7,5	7,0	7,9	6,5	6,8	8,0	7,5	7,7	8,1
	9,0	9,0	8,8	8,7	7,5	7,6	7,8	6,9	6,9	6,9
	7,5	7,6	6,9	7,5	8,2	8,8	9,9	10,0	7,7	6,8
	7,1	7,0	7,0	8,2	8,0	6,9	7,9	8,5	7,8	7,5
22.										
	8,0	5,2	5,5	8,9	9,0	7,5	7,7	8,2	8,0	7,9
	7,7	6,9	6,8	6,5	6,2	7,8	7,9	8,5	8,2	7,7
	8,2	8,5	8,9	6,5	7,2	7,5	7,8	8,3	7,0	7,0
	7,5	7,3	6,9	5,0	5,9	6,5	7,0	6,9	6,8	6,8
	6,7	6,5	7,5	7,9	8,0	6,6	6,6	6,7	7,0	7,2
23.										
	5,5	4,0	7,5	8,5	7,5	7,0	6,5	6,7	6,9	7,1
	6,2	6,1	6,2	7,0	5,9	7,7	8,0	7,9	8,2	7,0
	5,9	6,5	6,6	7,1	6,2	6,7	6,9	7,2	7,2	6,5
	7,2	7,0	7,5	7,0	6,6	6,5	6,6	7,1	7,3	6,3
	5,9	4,4	5,0	6,0	6,0	7,0	7,0	8,6	8,2	8,0
24.										
	6,5	4,0	5,9	7,4	6,0	7,5	8,5	5,6	4,5	5,0
	6,2	5,4	5,3	5,2	4,9	8,2	8,2	7,2	7,7	5,5
	7,0	5,3	6,5	6,4	6,3	6,2	6,9	6,6	7,0	5,0
	4,4	4,9	6,6	4,9	5,8	6,2	6,9	6,8	5,5	7,7
	7,9	8,0	7,5	6,6	6,5	6,4	5,0	5,5	6,0	6,0
25.										
	5,5	6,0	5,7	6,0	6,7	3,7	6,4	5,3	6,7	5,4
	5,8	5,7	6,5	5,2	6,1	6,0	5,8	6,8	5,8	5,1
	5,4	5,5	5,4	4,7	4,9	6,1	4,6	5,2	5,6	5,4
	4,3	4,6	5,3	4,8	5,2	5,0	6,0	5,9	4,3	5,5
	4,7	5,2	5,5	5,6	6,2	5,9	5,8	5,0	4,7	4,8
26.										
	6,5	4,0	5,9	4,7	4,6	5,8	5,2	5,6	5,0	6,0
	6,6	6,8	4,9	5,5	5,6	5,1	5,0	5,2	5,8	4,8
	5,3	4,4	5,0	4,7	4,6	4,9	5,7	4,6	4,8	5,0
	4,8	6,4	4,2	4,9	6,4	5,3	5,4	3,5	4,9	5,2
	5,1	6,2	4,7	4,9	5,6	5,0	4,7	3,9	4,0	4,0
27.										
	3,8	6,5	6,4	6,8	5,5	6,1	5,8	6,9	5,9	5,5
	4,7	5,2	5,7	5,4	4,4	5,3	5,2	5,2	5,6	5,2
	5,9	6,0	5,1	5,9	6,0	4,4	5,6	4,8	5,3	5,0

4,6	4,9	5,5	6,4	5,9	6,0	6,5	5,3	6,2	4,3	
6,4	6,0	5,2	5,3	5,6	5,8	5,7	5,2	5,4	5,9	
28.										
9,0	5,5	4,0	6,2	6,4	5,0	4,3	5,7	5,9	6,5	
8,2	7,9	8,1	7,5	6,5	7,2	7,0	6,5	5,8	4,2	
8,1	7,8	7,6	7,3	6,9	6,3	7,0	6,0	6,0	5,9	
7,1	7,2	6,9	6,0	5,8	6,3	6,4	6,6	6,9	5,9	
7,0	8,8	8,2	8,1	7,5	7,4	7,0	6,9	6,8	5,2	
29.										
7,2	6,3	6,5	5,0	5,5	7,0	7,9	8,0	5,9	4,2	
4,5	4,1	5,9	6,4	6,9	7,5	7,8	8,2	5,5	6,1	
6,0	7,1	7,2	6,8	6,5	7,2	5,8	6,0	6,2	5,6	
5,5	5,2	5,9	7,0	6,3	6,0	7,5	7,7	6,6	6,7	
5,0	4,8	4,9	5,5	5,2	6,3	7,0	7,2	7,7	8,2	
30.										
7,7	9,0	4,5	5,6	5,9	6,0	8,2	7,5	7,0	7,2	
5,0	6,1	6,0	5,3	5,7	7,2	8,0	8,5	7,1	7,6	
5,5	6,1	7,2	8,2	8,9	7,3	7,4	8,0	7,3	7,2	
7,1	5,0	5,2	5,0	4,4	6,2	6,5	6,0	6,4	6,9	
7,4	5,9	6,2	5,2	6,6	6,8	6,7	6,2	6,0	5,9	

ЗАДАНИЕ.

Варианты 1-30. В результате наблюдений получены соответственные значения признаков Х и У для некоторых 10 объектов. Полагая, что между Х и У имеет место линейная корреляционная связь, требуется:

4. найти выборочный коэффициент корреляции и оценить тесноту линейной связи между признаками по данным выборки;
5. проверить гипотезу о значимости выборочного коэффициента корреляции при уровне значимости α =0,01.
6. указать доверительный интервал для коэффициента корреляции с вероятностью 0,95;
7. составить выборочное уравнение линии регрессии;
8. построить графики эмпирической и теоретической линий регрессии.

1.

Х	3,4	4,8	3,0	3,9	4,5	5,0	5,2	6,2	5,9	4,0
У	16,3	15,2	14,8	15,0	16,2	17,1	16,8	17,5	16,3	15,0

2.

Х	2,5	4,0	3,7	2,9	2,4	4,1	3,6	3,9	2,8	4,2
У	17,4	20,1	18,2	17,0	16,5	15,9	18,1	18,5	17,0	20,5

3.

Х	4,1	6,0	5,5	4,9	4,0	5,2	5,9	5,4	4,8	4,5
У	11,2	14,5	13,3	12,5	11,0	12,9	13,8	14,0	12,0	15,3

4.

Х	51	6,2	5,0	5,9	5,5	6,0	4,5	5,4	6,1	6,6
У	12,5	13,0	12,2	12,9	12,4	13,1	11,2	12,3	13,5	14,1

5.

Х	4,1	5,5	6,0	4,5	5,9	6,5	7,0	6,2	5,1	4,5
У	17,4	18,0	19,2	18,1	18,2	19,4	20,1	19,7	18,5	17,9

6.

Х	10,5	11,2	12,5	10,0	11,9	12,9	13,5	12,0	15,5	14
У	6,3	7,0	7,9	5,9	8,1	8,9	10,5	8,2	8,2	8,9

7.

Х	7,7	5,5	6,0	6,8	7,2	7,5	8,0	5,2	8,5	9,0
У	23,4	20,5	22,0	22,8	23,0	24,2	24,9	20,1	25,0	25,3

8.

Х	2,5	3,0	3,7	4,2	2,7	5,0	3,5	4,8	4,9	5,5

У	12,1	12,6	13,0	13,5	12,0	15,1	13,1	14,2	14,5	15,6

9.

Х	3,8	4,5	7,1	6,0	4,2	7,5	5,9	6,7	7,5	4,5
У	7,9	10,3	12,2	11,2	9,9	13,5	11,0	12,9	1,5	10,9

10.

Х	3,2	4,7	5,5	3,0	4,5	5,2	6,3	6,0	6,5	5,9
У	10,3	12,1	13,2	9,9	11,5	13,0	14,1	13,9	14,9	14,0

11.

Х	5,3	7,1	6,5	5,8	7,0	7,9	8,0	8,3	8,5	6,0
У	19,1	21,5	20,0	19,8	21,1	22,0	22,5	23,1	23,5	19,7

12.

Х	2,8	3,5	4,1	2,0	3,9	4,5	5,2	5,5	6,0	6,5
У	11,1	12,2	12,9	10,9	12,5	13,0	13,6	14,1	14,5	15,2

13.

Х	7,1	5,5	6,3	6,9	7,5	8,0	8,2	8,5	9,0	9,4
У	17,4	15,0	16,5	17,0	17,2	17,5	18,0	18,5	19,1	19,5

14.

Х	3,3	4,2	5,1	4,9	3,0	5,5	4,4	6,5	6,9	7,0
У	22,1	19,0	18,1	18,9	20,5	14,9	19,1	14,0	13,5	12,1

15.

Х	5,1	6,5	7,1	5,0	6,2	6,9	7,5	8,0	8,2	8,7
У	14,9	13,5	12,0	15,1	13,5	13,0	12,2	11,9	11,2	10,1

16.

Х	7,1	8,3	8,2	9,0	7,0	7,5	8,6	8,9	9,5	10,1
У	9,0	7,5	7,9	7,1	8,5	8,0	7,2	6,9	6,1	5,4

17.

Х	2,2	3,1	4,0	4,5	5,1	2,0	3,5	3,9	5,5	5,9
У	14,5	14,0	12,5	12,1	11,2	15,1	13,4	12,9	11,0	10,1

18.

Х	14,1	15,2	16,0	15,5	14,0	16,3	17,1	17,5	18,1	18,4
У	7,9	8,2	9,5	8,9	7,7	9,9	10,9	11,2	12,2	13,5

19.

Х	5,1	5,9	6,5	7,2	5,5	6,0	7,7	8,0	8,5	8,9
У	11,2	12,1	13,3	14,0	11,9	12,6	14,2	15,1	15,5	16,0

20.

Х	1,9	2,4	3,1	3,5	2,0	4,1	4,7	5,3	5,5	6,0
У	16,0	16,7	15,9	15,2	17,0	14,5	14,2	13,4	13,1	12,5

21.

Х	3,5	3,9	4,4	5,1	3,0	4,9	5,3	6,1	6,7	7,0
У	14,9	14,0	13,3	12,4	15,1	12,7	12,0	11,5	10,9	10,1

22.

Х	1,7	2,1	2,7	3,0	2,5	3,7	4,2	4,5	4,9	5,0
У	9,5	9,9	10,4	11,1	10,7	11,9	12,5	13,0	13,7	14,1

23.

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

24.

Х	7,1	6,0	7,5	6,4	8,0	8,6	9,2	9,6	9,0	10,1
У	18,4	19,9	18,0	19,1	18,5	18,2	17,0	16,9	16,2	15,2

25.

Х	5,2	5,0	6,1	5,5	6,9	7,2	7,8	8,5	8,9	9,0
У	16,6	17,0	15,7	16,1	15,2	14,0	13,9	13,0	12,7	12,1

26.

Х	6,3	6,7	7,0	6,5	7,7	8,1	8,9	9,2	9,5	10,0
У	17,7	18,5	19,2	18,0	20,0	20,9	22,0	22,6	22,9	23,1

27.

X	4,3	4,7	5,1	4,0	5,6	6,1	6,5	7,0	7,2	7,9
У	12,0	12,5	12,9	11,5	13,7	14,4	15,2	16,9	17,0	18,2

28.

X	6,6	7,5	6,0	7,9	8,4	9,1	9,7	10,2	11,1	12,0
У	17,1	18,2	16,0	18,8	19,5	20,0	21,2	22,3	22,9	23,5

29.

X	3,2	4,1	4,9	3,0	5,5	5,9	6,4	7,0	7,5	7,8
У	19,1	18,1	17,5	20,9	16,9	16,4	15,9	15,6	15,0	14,2

30.

X	5,5	6,2	6,9	5,0	7,4	7,9	8,3	8,8	9,5	9,9
У	23,7	22,2	21,5	24,1	20,9	20,0	19,0	18,4	17,9	17,1

ЗАДАНИЕ.

Варианты 1-30. Произведено по четыре испытания на каждом из трех уровней фактора F. Методом дисперсионного анализа при уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу о равенстве групповых средних и дать оценку существенности частных различий между средними.

Номер варианта	Номер испытания	Уровни фактора F			Номер варианта	Номер испытания	Уровни фактора F		
		F_1	F_2	F_3			F_1	F_2	F_3
1	1	24	25	25	**2**	1	23	24	24
	2	20	21	23		2	19	20	22
	3	27	28	29		3	25	29	31
	4	26	26	32		4	26	27	28
3	1	24	25	24	**4**	1	25	26	26
	2	20	21	23		2	27	24	31
	3	27	28	29		3	21	22	24
	4	25	26	32		4	29	30	33
5	1	37	20	22	**6**	1	19	21	22
	2	35	24	23		2	22	24	24
	3	34	26	31		3	26	27	28
	4	30	30	34		4	20	22	30
7	1	23	26	24	**8**	1	25	26	20
	2	23	27	23		2	20	27	21
	3	24	25	28		3	30	28	23
	4	30	28	31		4	27	30	20
9	1	23	19	28	**10**	1	26	21	28
	2	24	19	29		2	28	20	27
	3	23	22	30		3	27	25	32
	4	24	19	33		4	30	23	31
11	1	28	19	23	**12**	1	30	23	25
	2	25	18	30		2	28	21	31
	3	27	20	29		3	24	17	30
	4	30	23	28		4	26	19	25
13	1	19,5	20,3	19,9	**14**	1	23,0	23,5	24,8
	2	23,0	24,1	24,1		2	19,6	22,3	19,5
	3	26,1	27,0	27,2		3	28,2	30,1	33,5
	4	25,6	25,6	30,4		4	26,4	24,7	28,4
15	1	28,4	21,8	26,1	**16**	1	30,1	23,2	25,4
	2	25,4	19,2	30,7		2	28,2	21,1	31,2
	3	29,2	16,2	25,4		3	24,5	17,5	30,6
	4	29,8	25,0	25,3		4	26,4	19,0	26,0
17	1	19,5	22,1	26,3	**18**	1	33,3	27,1	32,0
	2	21,2	26,3	27,1		2	40,5	24,3	35,2
	3	22,0	27,1	28,0		3	38,0	26,0	33,6
	4	26,1	28,7	30,5		4	25,2	31,5	30,2
19	1	45	38	41	**20**	1	49	39	41
	2	39	29	44		2	47	41	45
	3	44	34	38		3	50	38	49
	4	40	36	42		4	45	36	42
21	1	38	35	41	**22**	1	41	39	28
	2	35	41	39		2	32	38	31

	3	42	44	42		3	36	42	30
	4	29	30	28		4	44	40	27
23	1	60,7	59,0	49,1	**24**	1	24,1	29,2	25,4
	2	58,1	62,2	56,7		2	22,7	21,8	23,2
	3	65,0	55,2	47,7		3	35,8	33,8	32,1
	4	61,6	57,4	52,8		4	32,2	27,2	31,8
25	1	24	29	25	**26**	1	23	29	25
	2	22	22	23		2	22	21	23
	3	36	34	32		3	35	33	29
	4	32	27	26		4	32	27	31
27	1	29	24	28	**28**	1	26	26	28
	2	24	22	22		2	23	28	24
	3	35	33	35		3	32	24	28
	4	30	31	28		4	30	30	29
29	1	42,1	47,3	43,8	**30**	1	25,3	30,1	34,8
	2	40,8	39,7	41,3		2	23,4	21,8	32,1
	3	53,8	52,1	50,1		3	36,0	33,5	28,3
	4	50,5	55,8	50,2		4	33,4	28,3	29,1

Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции:

1. $z = 2^{xy} + \sin(2xy).$	**2.** $z = e^{xy} + \ln(x + \ln y).$
3. $z = \operatorname{arctg}\frac{x}{y}.$	**4.** $z = \operatorname{arctg}\frac{x+y}{y}.$
5. $z = 2^{xy^3} + \arcsin x.$	**6.** $z = \ln(x^2 + y^2 + xy).$
7. $z = \arcsin\frac{x^2}{y}.$	**8.** $z = \arccos\sqrt{x^2 + y^2}.$
9. $z = x^y + \operatorname{arctg}(x + y).$	**10.** $z = \operatorname{tg}\frac{y}{x}.$
11. $z = \ln \sin(x^2 + y).$	**12.** $z = 3^{xy} + \sin(x^2 + y^2).$
13. $z = e^{\frac{x}{y}} + \ln(x^2 + xy).$	**14.** $z = \cos \ln xy.$
15. $z = \ln \operatorname{tg}\frac{x}{y}.$	**16.** $z = \operatorname{tg} \ln(x^2 + y^2).$
17. $z = 2^{xy} + \sin(2xy).$	**18.** $z = e^{xy} + \ln(x + \ln y).$
19. $z = \operatorname{arctg}\frac{x}{y}.$	**20.** $z = \operatorname{arctg}\frac{x+y}{y}.$
21. $z = 2^{xy^3} + \arcsin x.$	**22.** $z = \ln(x^2 + y^2 + xy).$
23. $z = \arcsin\frac{x^2}{y}.$	**24.** $z = \arccos\sqrt{x^2 + y^2}.$

25. $z = x^y + \operatorname{arctg}(x+y)$.	**26.** $z = \operatorname{tg}\frac{y}{x}$.
27. $z = \ln \sin\left(x^2 + y\right)$.	**28.** $z = 3^{xy} + \sin\left(x^2 + y^2\right)$.
29. $z = e^{\frac{x}{y}} + \ln\left(x^2 + xy\right)$.	**30.** $z = \cos \ln xy$.

Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции:

1. $z = \arcsin\frac{x+y}{xy}$.	**2.** $z = \sin(x+y) + \operatorname{tg}\left(x^2 y\right)$.
3. $z = \ln\left(x^2 + 3y^2 + xy\right)$.	**4.** $z = \operatorname{tg}\frac{x}{y} \cdot \sin\frac{y}{x}$.
5. $z = \ln\frac{xy}{5x+y}$.	**6.** $z = \cos x^3 + \sin y^3 - xy$.
7. $z = x^y + y^x$.	**8.** $z = \sin \ln\frac{x}{y}$.
9. $z = \ln \cos(xy)$.	**10.** $z = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$.
11. $z = \operatorname{arcctg}\frac{y}{x}$.	**12.** $z = \operatorname{arcctg}\frac{x}{y}$.
13. $z = \sqrt{x^2 + y^2}$.	**14.** $z = \frac{2x+y}{x-3y}$.
15. $z = e^{2x+y} + \sqrt{x^2 + y^2}$.	**16.** $z = \arcsin xy$.
17. $z = \arcsin\frac{x+y}{xy}$.	**18.** $z = \sin(x+y) + \operatorname{tg}\left(x^2 y\right)$.
19. $z = \ln\left(x^2 + 3y^2 + xy\right)$.	**20.** $z = \operatorname{tg}\frac{x}{y} \cdot \sin\frac{y}{x}$.
21. $z = \ln\frac{xy}{5x+y}$.	**22.** $z = \cos x^3 + \sin y^3 - xy$.
23. $z = x^y + y^x$.	**24.** $z = \sin \ln\frac{x}{y}$.
25. $z = \ln \cos(xy)$.	**26.** $z = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$.

27. $z = \operatorname{arcctg}\frac{y}{x}$.	**28.** $z = \operatorname{arcctg}\frac{x}{y}$.
29. $z = \sqrt{x^2 + y^2}$.	**30.** $z = \frac{2x + y}{x - 3y}$.

Показать, что

1.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y\,\partial x}$ для функции $z = \ln\left(x^2 + y\right)$.
2.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y\,\partial x}$ для функции $z = \sqrt{2xy + y^2}$
3.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y\,\partial x}$ для функции $z = x^y$.
4.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$ для функции $\operatorname{arctg}\frac{x}{y}$.
5.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$ для функции $z = \ln\frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}}$.
6.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$ для функции $z = e^x\left(x\cos y - y\sin y\right)$
7.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y\,\partial x}$ для функции $z = \arccos\sqrt{\frac{x}{y}}$.
8.	$x\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y} + 2\left(\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y}\right) = y\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ для функции $z = x\,e^{-\frac{y}{x}}$.
9.	$2\,\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y} = 0$ для функции $z = 2\cos^2\left(x - \frac{y}{2}\right)$.
10.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$ для функции $z = \ln\left(x^2 + y^2\right)$.
11.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$ для функции $z = e^x\cdot\cos y$.
12.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y} + \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = \frac{1}{x^2}$ для функции $z = \ln\left(\frac{1}{x} - \frac{1}{y}\right)$.

13.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}=0$ для функции $z=\operatorname{arctg}\frac{y}{x}$.
14.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}-\left(\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}\right)^2=0$ для функции $z=\ln\left(e^x+e^y\right)$.
15.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}=a^2\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ для функции $z=\frac{y}{y^2-a^2x^2}$.
16.	$2\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}+\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}=\frac{2}{x-y}$ для функции $z=\frac{x\,y}{x-y}$.
17.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}=\frac{\partial^2 z}{\partial y\,\partial x}$ для функции $z=\ln\left(x^2+y\right)$.
18.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}=\frac{\partial^2 z}{\partial y\,\partial x}$ для функции $z=\sqrt{2xy+y^2}$
19.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}=\frac{\partial^2 z}{\partial y\,\partial x}$ для функции $z=x^y$.
20.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}=0$ для функции $\operatorname{arctg}\frac{x}{y}$.
21.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}=0$ для функции $z=\ln\frac{1}{\sqrt{x^2+y^2}}$.
22.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}=0$ для функции $z=e^x\left(x\cos y-y\sin y\right)$
23.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}=\frac{\partial^2 z}{\partial y\,\partial x}$ для функции $z=\arccos\sqrt{\frac{x}{y}}$.
24.	$x\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}+2\left(\frac{\partial z}{\partial x}+\frac{\partial z}{\partial y}\right)=y\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ для функции $z=x\,e^{-\frac{y}{x}}$.
25.	$2\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}=0$ для функции $z=2\cos^2\left(x-\frac{y}{2}\right)$.
26.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}=0$ для функции $z=\ln\left(x^2+y^2\right)$.

27.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}=0$ для функции $z=e^x\cdot\cos y$.
28.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}+\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}=\frac{1}{x^2}$ для функции $z=\ln\left(\frac{1}{x}-\frac{1}{y}\right)$.
29.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}=0$ для функции $z=\operatorname{arctg}\frac{y}{x}$.
30.	$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}-\left(\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}\right)^2=0$ для функции $z=\ln\left(e^x+e^y\right)$.

Исследовать на экстремум:

1. $z=x^2+y^2-6x+8y-2.$	**2.** $z=x^2+xy+y^2-2x-y.$
3. $z=2x-2y-x^2-y^2+6.$	**4.** $z=x^2+y^2+4x-4y+3.$
5. $z=x^2-8x-10y+xy+y^2+17.$	**6.** $z=4x+5y-x^2-xy-y^2+4.$
7. $z=3x+9y-x^2-xy-y^2-4.$	**8.** $z=1+6x-x^2-xy-y^2.$
9. $z=13y+11x-xy-x^2-y^2+5.$	**10.** $z=6x-8y-x^2-y^2-17.$
11. $z=x^2-2x+1+2y^2.$	**12.** $z=x^2+y^2-2x+4y+1.$
13. $z=x^2+xy+y^2-13x-11y+7.$	**14.** $z=2xy-3x^2-2y^2+10.$
15. $z=x^2+xy+y^2+x-y+1.$	**16.** $z=4x-4y-x^2-y^2.$
17. $z=x^2+y^2-6x+8y-2.$	**18.** $z=x^2+xy+y^2-2x-y.$
19. $z=2x-2y-x^2-y^2+6.$	**20.** $z=x^2+y^2+4x-4y+3.$
21. $z=x^2-8x-10y+xy+y^2+17.$	**22.** $z=4x+5y-x^2-xy-y^2+4.$
23. $z=3x+9y-x^2-xy-y^2-4.$	**24.** $z=1+6x-x^2-xy-y^2.$
25. $z=13y+11x-xy-x^2-y^2+5.$	**26.** $z=6x-8y-x^2-y^2-17.$
27. $z=x^2-2x+1+2y^2.$	**28.** $z=x^2+y^2-2x+4y+1.$

29. $z = x^2 + xy + y^2 - 13x - 11y + 7.$	**30.** $z = 2xy - 3x^2 - 2y^2 + 10.$

Найти наибольшее и наименьшее значения функции:

1.	$z = x^2 + 2xy - y^2 - 4x$ ***в треугольнике со сторонами*** $y = x + 1,\ y = 0,\ x = 3.$
2.	$z = x^2 - 2xy - y^2 + 4x + 1$ ***в треугольнике со сторонами*** $x + y + 1 = 0,\ \ y = 0,$ $x = -3.$
3.	$z = x^2 + xy - 2$ ***в замкнутой области, ограниченной*** $y = 4x^2 - 4$ ***и осью*** OX.
4.	$z = y^2 - 2xy - x^2 + 4x - 3$ ***в треугольнике со сторонами*** $y = x + 1,\ \ x = 0,\ \ y = 2.$
5.	$z = x^2 + 2x\ y - y^2 - 2x + 2y$ ***в треугольнике со сторонами*** $y = x + 2,\ \ y = 0,$ $x = 2.$
6.	$z = x^2 + 2xy - 10$ ***в замкнутой области, ограниченной*** $y = x^2 - 4$ ***и осью*** OX.
7.	$z = x^2 - 2xy + \frac{5}{2}y^2 - 2x$ ***в квадрате*** $0 \le x \le 2,\ 0 \le y \le 2.$
8.	$z = 2x + y - xy$ ***в квадрате*** $0 \le x \le 4,\ \ 0 \le y \le 4.$
9.	$z = \frac{1}{2}x^2 - xy$ ***в замкнутой области, ограниченной линиями*** $y = \frac{x^2}{3}$ ***и*** $y = 3.$
10.	$z = 1 + x + 2y$ ***в области, ограниченной прямыми*** $x = 0,\ y = 0,\ x + y = 1.$
11.	$z = 1 + x + 2y$ ***в области, ограниченной прямыми*** $x = 0,\ y = 0,\ x - y = 1.$
12.	$z = x^2 + 2xy - 4x + 8y$ в прямоугольнике, ограниченном прямыми $x = 0,$ $y = 0,\ x = 1,\ y = 2.$
13.	$z = x^2 + 2xy + 4x - y^2$ ***в треугольнике со сторонами*** $x + y + 2 = 0,\ x = 0,\ y = 0.$
14.	$z = x^2 - 2y^2 + 4xy - 6x - 1$ ***в треугольнике со сторонами*** $x = 0,\ y = 0,\ x + y = 3.$
15.	$z = 2x^2 + 2xy - \frac{1}{2}y^2 - 4x$ ***в треугольнике со сторонами*** $y = 2x,\ y = 2,\ x = 0.$
16.	$z = 5x^2 - 3xy + y^2 + 4$ ***в квадрате, ограниченном прямыми*** $x = -1,\ x = 1,$ $y = -1,\ y = 1.$
17.	$z = x^2 + 2xy - y^2 - 4x$ ***в треугольнике со сторонами*** $y = x + 1,\ y = 0,\ x = 3.$
18.	$z = x^2 - 2xy - y^2 + 4x + 1$ ***в треугольнике со сторонами*** $x + y + 1 = 0,\ \ y = 0,$ $x = -3.$
19.	$z = x^2 + xy - 2$ ***в замкнутой области, ограниченной*** $y = 4x^2 - 4$ ***и осью*** OX.
20.	$z = y^2 - 2xy - x^2 + 4x - 3$ ***в треугольнике со сторонами*** $y = x + 1,\ \ x = 0,\ \ y = 2.$

21.	$z = x^2 + 2xy - y^2 - 2x + 2y$ ***в треугольнике со сторонами*** $y = x + 2,\quad y = 0,$ $x = 2.$
22.	$z = x^2 + 2xy - 10$ ***в замкнутой области, ограниченной*** $y = x^2 - 4$ ***и осью*** OX.
23.	$z = x^2 - 2xy + \frac{5}{2}y^2 - 2x$ ***в квадрате*** $0 \le x \le 2,\ 0 \le y \le 2.$
24.	$z = 2x + y - xy$ ***в квадрате*** $0 \le x \le 4,\ \ 0 \le y \le 4.$
25.	$z = \frac{1}{2}x^2 - xy$ ***в замкнутой области, ограниченной линиями*** $y = \frac{x^2}{3}$ ***и*** $y = 3.$
26.	$z = 1 + x + 2y$ ***в области, ограниченной прямыми*** $x = 0,\ y = 0,\ x + y = 1.$
27.	$z = 1 + x + 2y$ ***в области, ограниченной прямыми*** $x = 0,\ y = 0,\ x - y = 1.$
28.	$z = x^2 + 2xy - 4x + 8y$ в прямоугольнике, ограниченном прямыми $x = 0,$ $y = 0,\ x = 1,\ y = 2.$
29.	$z = x^2 + 2xy + 4x - y^2$ ***в треугольнике со сторонами*** $x + y + 2 = 0,\ x = 0,\ y = 0.$
30.	$z = x^2 - 2y^2 + 4xy - 6x - 1$ ***в треугольнике со сторонами*** $x = 0,\ y = 0,\ x + y = 3.$

Найти производную функции:

1.	$z = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 + 1$ ***в точке (3; 1) в направлении от этой точки к точке (6; 5).***
2.	$z = \mathrm{arctg}\ xy$ ***в точке (1; 1) в направлении биссектрисы 1-го координатного угла.***
3.	$z = x^2y^2 - xy^3 - 3y - 1$ ***в точке (2; 1) в направлении от этой точки к началу координат.***
4.	$z = \mathrm{arctg}\frac{x}{y}$ ***в точке (1; 1) в направлении луча, образующего угол в 60° с осью OX.***
5.	$z = \ln\left(e^x + e^y\right)$ ***в начале координат в направлении луча, образующего угол в 30° с осью OX.***
6.	$z = \mathrm{arctg}\ \frac{y}{x}$ ***в точке (1; 3) по направлению вектора*** $\vec{e} = \{3;\ 4\}$.
7.	$z = x^2 - xy - 2y^2$ ***в точке (1; 2) в направлении, составляющем с осью OX угол в 60°.***
8.	$z = 3x^4 + xy + y^2$ ***в точке (1; 2) в направлении вектора, образующего с осью OX угол в 45°.***
9.	$z = \mathrm{arctg}\ \frac{y}{x}$ ***в точке (3; 1) по направлению вектора*** $\vec{e} = \{3;\ 4\}$.
10.	$z = \ln\left(e^x + e^y\right)$ ***в точке (1; 1) в направлении биссектрисы 1-го координатного угла.***

11.	$z = x^2 - 3xy + 5$ ***в точке (1; 2) в направлении от этой точки к точке (1; 1).***
12.	$z = xy^2 + x^3 - xy$ ***в точке (1; 1) в направлении, образующем углы α = 30°, β = 60°.***
13.	$z = 2xy^2 + y^3 + 3xy$ ***в точке (4; 1) в направлении от этой точки к точке (5; 1).***
14.	$z = xy$ ***в точке (5; 1) в направлении от этой точки к точке (9; 4).***
15.	$z = x^2 y + x^3$ ***в точке (1; 1) по направлению вектора*** $\vec{e} = \{1; -1\}$.
16.	$z = x^3 + 3x^2 y + 6xy + y^2$ ***в точке (1; 1) в направлении от этой точки к точке (2; 2).***
17.	$z = x^3 - 3x^2 y + 3xy^2 + 1$ ***в точке (3; 1) в направлении от этой точки к точке (6; 5).***
18.	$z = \operatorname{arctg} xy$ ***в точке (1; 1) в направлении биссектрисы 1-го координатного угла.***
19.	$z = x^2 y^2 - xy^3 - 3y - 1$ ***в точке (2; 1) в направлении от этой точки к началу координат.***
20.	$z = \operatorname{arctg}\frac{x}{y}$ ***в точке (1; 1) в направлении луча, образующего угол в 60° с осью OX.***
21.	$z = \ln\left(e^x + e^y\right)$ ***в начале координат в направлении луча, образующего угол в 30° с осью OX.***
22.	$z = \operatorname{arctg}\frac{y}{x}$ ***в точке (1; 3) по направлению вектора*** $\vec{e} = \{3; 4\}$.
23.	$z = x^2 - xy - 2y^2$ ***в точке (1; 2) в направлении, составляющем с осью OX угол в 60°.***
24.	$z = 3x^4 + xy + y^2$ ***в точке (1; 2) в направлении вектора, образующего с осью OX угол в 45°.***
25.	$z = \operatorname{arctg}\frac{y}{x}$ ***в точке (3; 1) по направлению вектора*** $\vec{e} = \{3; 4\}$.
26.	$z = \ln\left(e^x + e^y\right)$ ***в точке (1; 1) в направлении биссектрисы 1-го координатного угла.***
27.	$z = x^2 - 3xy + 5$ ***в точке (1; 2) в направлении от этой точки к точке (1; 1).***
28.	$z = xy^2 + x^3 - xy$ ***в точке (1; 1) в направлении, образующем углы α = 30°, β = 60°.***
29.	$z = 2xy^2 + y^3 + 3xy$ ***в точке (4; 1) в направлении от этой точки к точке (5; 1).***
30.	$z = xy$ ***в точке (5; 1) в направлении от этой точки к точке (9; 4).***

Вычислить неопределённые интегралы, выполнить проверку

1.	1) $\int \frac{x^2\,dx}{\left(3+2x^3\right)^2}$;	2) $\int \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x^4}}$;	3) $\int \frac{\sqrt{1+\ln x}}{x}dx$;

4) $\int \frac{x^2\,dx}{x^6+4}$; 5) $\int \frac{\sin^5 x}{\sqrt{\cos x}}dx$; 6) $\int \frac{3x-1}{x^2-x+1}dx$;

7) $\int \frac{\arcsin\sqrt{x}}{\sqrt{1-x}}dx$; 8) $\int x\cdot tg^2 x\,dx$; 9) $\int \frac{\sqrt{x}\,dx}{\sqrt[4]{x^3}+1}$;

10) $\int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2}dx$.

2. 1) $\int \frac{\sin x\,dx}{\sqrt[3]{3+2\cos x}}$; 2) $\int \frac{\ln x}{5x}dx$; 3) $\int \frac{x+\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}dx$;

4) $\int \frac{x\,dx}{x^4+1}$; 5) $\int \frac{dx}{\sin^2 x\cdot\cos^2 x}$; 6) $\int \frac{5x-1}{x^2+4x-12}dx$;

7) $\int \ln\left(x^2+1\right)dx$; 8) $\int x\cdot arctg\,x\,dx$; 9) $\int \frac{\sqrt{1+2x}}{x}dx$;

10) $\int x^3\sqrt{x^2-9}\,dx$.

3. 1) $\int \frac{x-2}{\sqrt{3-2x^2}}dx$; 2) $\int tg^3 2x\cdot\sec^2 2x\,dx$; 3) $\int \frac{dx}{(\arcsin x)^3\sqrt{1-x^2}}$;

4) $\int \frac{dx}{2x^2+9}$; 5) $\int \cos^5\frac{x}{7}dx$; 6) $\int \frac{3x-1}{\sqrt{x^2+2x+2}}dx$;

7) $\int x^2\,arctg2x\,dx$; 8) $\int \ln^2 x\,dx$; 9) $\int \frac{x^2\,dx}{\sqrt{2-x}}$;

10) $\int \frac{x^2\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$.

4. 1) $\int 5x\sqrt{1-2x^2}\,dx$; 2) $\int \frac{2x^2\,dx}{8x^3-7}$; 3) $\int \frac{e^{2x}-1}{e^x}dx$;

4) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-(2x+3)^2}}$; 5) $\int ctg^3 x\,dx$; 6) $\int \frac{x-7}{x^2+4x+13}dx$;

7) $\int x^2\ln(1+x)\,dx$; 8) $\int \arccos x\,dx$; 9) $\int \frac{x+1}{\sqrt[3]{2x+1}}dx$;

10) $\int \frac{dx}{x^4\sqrt{x^2-16}}$.

5.

1) $\int \frac{\cos x\, dx}{\sqrt{2\sin x+1}}$; 2) $\int \frac{e^x+\sin x}{e^x-\cos x}dx$; 3) $\int \frac{2^{\operatorname{arctg} x}}{1+x^2}dx$;

4) $\int \frac{e^x\, dx}{e^{2x}+4}$; 5) $\int \operatorname{tg}^4 x\, dx$; 6) $\int \frac{x-2}{x^2+x+1}dx$;

7) $\int \frac{\ln x}{x^3}dx$; 8) $\int \operatorname{arctg}\sqrt{x}\, dx$; 9) $\int \frac{\sqrt{x+3}}{1+\sqrt[3]{x+3}}dx$;

10) $\int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2}dx$.

6.

1) $\int \frac{x^2-4}{x-3}dx$; 2) $\int \frac{x+\operatorname{arctg} x}{1+x^2}dx$; 3) $\int \frac{\cos x\, dx}{\sqrt[5]{\sin^2 x}}$;

4) $\int \frac{e^x\, dx}{\sqrt{25-16e^{2x}}}$; 5) $\int \operatorname{ctg}^4 x\, dx$; 6) $\int \frac{x+4}{\sqrt{x^2+x-2}}dx$;

7) $\int x\ln\left(x^2+1\right)dx$; 8) $\int x^2 e^{2x}dx$; 9) $\int \frac{dx}{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x}}$;

10) $\int \sqrt{3-x^2}\, dx$.

7.

1) $\int \frac{\sin x\, dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}$; 2) $\int \frac{2x}{\sqrt{3x^2+1}}dx$; 3) $\int x\sin x^2 dx$;

4) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-25x^2}}$; 5) $\int \operatorname{tg}^2 x\cdot\sec^4 x\, dx$; 6) $\int \frac{x+2}{x^2+2x+2}dx$;

7) $\int \sqrt{x}\ln x\, dx$; 8) $\int x^2\sin x\, dx$; 9) $\int \frac{x\, dx}{\sqrt{1+x}}$;

10) $\int \frac{x^3}{\sqrt{1-x^2}}dx$.

8.

1) $\int \frac{\left(3-\sqrt{x}\right)^3}{x^2}dx$;

2) $\int \frac{2x-3}{x^2-3x+5}dx$;

3) $\int \frac{\sqrt{2+\ln x}}{x}dx$;

4) $\int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}$;

5) $\int \sin^2 x \cdot \cos^5 x\, dx$;

6) $\int \frac{2x-1}{\sqrt{x^2-4x+1}}dx$;

7) $\int x^2 \cdot e^{3x}\, dx$;

8) $\int x \ln x\, dx$;

9) $\int \frac{x\, dx}{\sqrt{2x+1}+1}$;

10) $\int \frac{dx}{\sqrt{\left(1-x^2\right)^3}}$.

9.

1) $\int \frac{x^5+x+\sqrt[3]{x}}{x^2}dx$;

2) $\int \frac{x\, dx}{\sqrt{2x^2+7}}$;

3) $\int \frac{dx}{x \ln^2 x}$;

4) $\int \frac{4x\, dx}{\sqrt{1-x^4}}$;

5) $\int tg^4 x\, dx$;

6) $\int \frac{5x+1}{x^2-4x+1}dx$;

7) $\int (2x+3) \ln x\, dx$;

8) $\int x \cdot \cos x\, dx$;

9) $\int \frac{x+1}{x\sqrt{x-2}}dx$;

10) $\int \frac{x^2}{\sqrt{4-x^2}}dx$.

10.

1) $\int \frac{x\, dx}{2x^2-1}$;

2) $\int \frac{dx}{x\sqrt{1+\ln x}}$;

3) $\int \frac{\sin 2x}{\sqrt[3]{1+\cos^2 x}}dx$;

4) $\int \frac{x^3\, dx}{\sqrt{1-x^8}}$;

5) $\int \sec^4 2x\, dx$;

6) $\int \frac{3x+4}{\sqrt{x^2+6x+13}}dx$;

7) $\int x^2 \cos 6x\, dx$;

8) $\int (2-x) \cdot e^{-\frac{x}{2}}\, dx$;

9) $\int \frac{x^3\, dx}{\sqrt{x-1}}$;

10) $\int \frac{dx}{\sqrt{\left(4+x^2\right)^3}}$.

11.

1) $\int \frac{\sqrt{2+\ln x}}{x}dx$;

2) $\int \frac{\cos x\, dx}{\sqrt[5]{\sin^2 x}}$;

3) $\int \frac{1+3x}{\sqrt{1+4x^2}}dx$;

4) $\int \frac{e^x\, dx}{\sqrt{4-e^{2x}}}$;

5) $\int tg^3 \frac{x}{3}\, dx$;

6) $\int \frac{2x-3}{x^2+2x-7}dx$;

7) $\int x^2 \cdot 5^{\frac{x}{2}}\, dx$; 8) $\int \frac{\ln x}{x^2}\, dx$; 9) $\int \frac{x+1}{\sqrt[3]{2x+1}}\, dx$;

10) $\int \frac{\sqrt{x^2-1}}{x}\, dx$.

12. 1) $\int \frac{\sin x\, dx}{\sqrt[3]{3+2\cos x}}$; 2) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\, dx$; 3) $\int \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$;

4) $\int \frac{3^{\operatorname{arctg} x}}{1+x^2}\, dx$; 5) $\int \cos^5 x\, dx$; 6) $\int \frac{x+2}{x^2+2x+5}\, dx$;

7) $\int x^2 \sin 4x\, dx$; 8) $\int x^4 \ln\left(x^2+1\right) dx$; 9) $\int \frac{x^3\, dx}{\sqrt{x-1}}$;

10) $\int \frac{dx}{x\sqrt{1+x^2}}$.

13. 1) $\int 2x\sqrt{x^2+4}\, dx$; 2) $\int \frac{x\, dx}{\sqrt{\left(x^2-2\right)^3}}$; 3) $\int \frac{2+\ln x}{2x}\, dx$;

4) $\int \frac{x^2\, dx}{\sqrt{5+x^6}}$; 5) $\int \sin^5 x\, dx$; 6) $\int \frac{3x-6}{\sqrt{x^2+6x-16}}\, dx$;

7) $\int x^2 e^{-\frac{x}{2}}\, dx$; 8) $\int x^3 \operatorname{arctg} x\, dx$; 9) $\int \frac{\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}}\, dx$;

10) $\int \frac{\sqrt{x^2-25}}{x^4}\, dx$.

14. 1) $\int \frac{\sqrt{\arcsin x}}{\sqrt{1-x^2}}\, dx$; 2) $\int \frac{\sqrt[3]{\ln x-7}}{x}\, dx$; 3) $\int x e^{x^2}\, dx$;

4) $\int \frac{x^2\, dx}{4+x^6}$; 5) $\int \sin^2 \frac{x}{2}\, dx$; 6) $\int \frac{4x+3}{\sqrt{x^2-6x+4}}\, dx$;

7) $\int \arcsin x\, dx$; 8) $\int \frac{\ln x}{x^5}\, dx$; 9) $\int \frac{x\, dx}{\sqrt{x+9}}$;

10) $\int \sqrt{4-x^2}\, dx$.

15.

1) $\int \frac{x\,dx}{e^{x^2-1}}$; 2) $\int \frac{dx}{x\sqrt{\ln x+10}}$; 3) $\int \left(2x\sqrt{x}-7x\right)^2 dx$;

4) $\int \frac{2^x\,dx}{\sqrt{1-4^x}}$; 5) $\int \sin^2 x\,dx$; 6) $\int \frac{x-2}{\sqrt{x^2+10x-21}}\,dx$;

7) $\int x^2 \sin(3x+5)\,dx$; 8) $\int \frac{\arcsin x}{\sqrt{1+x}}\,dx$; 9) $\int \frac{x^3\,dx}{\sqrt{x-1}}$;

10) $\int \frac{dx}{x^2\sqrt{x^2-9}}$.

16.

1) $\int \frac{e^{3x}\,dx}{1-e^{3x}}$; 2) $\int \sqrt{2-\cos x}\cdot\sin x\,dx$; 3) $\int \frac{1-\operatorname{arctg} x}{1+x^2}\,dx$;

4) $\int \frac{\left(2x\sqrt{x}-3\right)^2}{x}\,dx$; 5) $\int \cos^2 x\,dx$; 6) $\int \frac{x+5}{\sqrt{x^2+4x-12}}\,dx$;

7) $\int x\cdot\operatorname{arctg} x\,dx$; 8) $\int x^3\cdot\ln x\,dx$; 9) $\int \frac{dx}{\sqrt{x}+\sqrt[4]{x}}$;

10) $\int \frac{\sqrt{4-x^2}}{x^2}\,dx$.

17.

1) $\int \frac{x^2\,dx}{\left(3+2x^3\right)^2}$; 2) $\int \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x^4}}$; 3) $\int \frac{\sqrt{1+\ln x}}{x}\,dx$;

4) $\int \frac{x^2\,dx}{x^6+4}$; 5) $\int \frac{\sin^5 x}{\sqrt{\cos x}}\,dx$; 6) $\int \frac{3x-1}{x^2-x+1}\,dx$;

7) $\int \frac{\arcsin\sqrt{x}}{\sqrt{1-x}}\,dx$; 8) $\int x\cdot\operatorname{tg}^2 x\,dx$; 9) $\int \frac{\sqrt{x}\,dx}{\sqrt[4]{x^3}+1}$;

10) $\int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2}\,dx$.

18.

1) $\int \frac{\sin x\,dx}{\sqrt[3]{3+2\cos x}}$; 2) $\int \frac{\ln x}{5x}\,dx$; 3) $\int \frac{x+\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$;

4) $\int \frac{x\,dx}{x^4+1}$; 5) $\int \frac{dx}{\sin^2 x\cdot\cos^2 x}$; 6) $\int \frac{5x-1}{x^2+4x-12}\,dx$;

7) $\int \ln\left(x^2+1\right) dx$; 8) $\int x \cdot \operatorname{arctg} x \, dx$; 9) $\int \frac{\sqrt{1+2x}}{x} dx$;

10) $\int x^3 \sqrt{x^2-9} \, dx$.

19.

1) $\int \frac{x-2}{\sqrt{3-2x^2}} dx$; 2) $\int \operatorname{tg}^3 2x \cdot \sec^2 2x \, dx$; 3) $\int \frac{dx}{(\arcsin x)^3 \sqrt{1-x^2}}$;

4) $\int \frac{dx}{2x^2+9}$; 5) $\int \cos^5 \frac{x}{7} dx$; 6) $\int \frac{3x-1}{\sqrt{x^2+2x+2}} dx$;

7) $\int x^2 \operatorname{arctg} 2x \, dx$; 8) $\int \ln^2 x \, dx$; 9) $\int \frac{x^2 \, dx}{\sqrt{2-x}}$;

10) $\int \frac{x^2 \, dx}{\sqrt{1-x^2}}$.

20.

1) $\int 5x \sqrt{1-2x^2} \, dx$; 2) $\int \frac{2x^2 \, dx}{8x^3-7}$; 3) $\int \frac{e^{2x}-1}{e^x} dx$;

4) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-(2x+3)^2}}$; 5) $\int \operatorname{ctg}^3 x \, dx$; 6) $\int \frac{x-7}{x^2+4x+13} dx$;

7) $\int x^2 \ln(1+x) \, dx$; 8) $\int \arccos x \, dx$; 9) $\int \frac{x+1}{\sqrt[3]{2x+1}} dx$;

10) $\int \frac{dx}{x^4 \sqrt{x^2-16}}$.

21.

1) $\int \frac{\cos x \, dx}{\sqrt{2\sin x+1}}$; 2) $\int \frac{e^x+\sin x}{e^x-\cos x} dx$; 3) $\int \frac{2^{\operatorname{arctg} x}}{1+x^2} dx$;

4) $\int \frac{e^x \, dx}{e^{2x}+4}$; 5) $\int \operatorname{tg}^4 x \, dx$; 6) $\int \frac{x-2}{x^2+x+1} dx$;

7) $\int \frac{\ln x}{x^3} dx$; 8) $\int \operatorname{arctg} \sqrt{x} \, dx$; 9) $\int \frac{\sqrt{x+3}}{1+\sqrt[3]{x+3}} dx$;

10) $\int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2} dx$.

22.

1) $\int \frac{x^2-4}{x-3}dx$; 2) $\int \frac{x+\operatorname{arctg} x}{1+x^2}dx$; 3) $\int \frac{\cos x\, dx}{\sqrt[5]{\sin^2 x}}$;

4) $\int \frac{e^x\, dx}{\sqrt{25-16e^{2x}}}$; 5) $\int \operatorname{ctg}^4 x\, dx$; 6) $\int \frac{x+4}{\sqrt{x^2+x-2}}dx$;

7) $\int x\ln\left(x^2+1\right)dx$; 8) $\int x^2 e^{2x}dx$; 9) $\int \frac{dx}{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x}}$;

10) $\int \sqrt{3-x^2}\, dx$.

23.

1) $\int \frac{\sin x\, dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}$; 2) $\int \frac{2x}{\sqrt{3x^2+1}}dx$; 3) $\int x\sin x^2 dx$;

4) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-25x^2}}$; 5) $\int \operatorname{tg}^2 x\cdot\sec^4 x\, dx$; 6) $\int \frac{x+2}{x^2+2x+2}dx$;

7) $\int \sqrt{x}\ln x\, dx$; 8) $\int x^2\sin x\, dx$; 9) $\int \frac{x\, dx}{\sqrt{1+x}}$;

10) $\int \frac{x^3}{\sqrt{1-x^2}}dx$.

24.

1) $\int \frac{\left(3-\sqrt{x}\right)^3}{x^2}dx$; 2) $\int \frac{2x-3}{x^2-3x+5}dx$; 3) $\int \frac{\sqrt{2+\ln x}}{x}dx$;

4) $\int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}$; 5) $\int \sin^2 x\cdot\cos^5 x\, dx$; 6) $\int \frac{2x-1}{\sqrt{x^2-4x+1}}dx$;

7) $\int x^2\cdot e^{3x}dx$; 8) $\int x\ln x\, dx$; 9) $\int \frac{x\, dx}{\sqrt{2x+1}+1}$;

10) $\int \frac{dx}{\sqrt{\left(1-x^2\right)^3}}$.

25.

1) $\int \frac{x^5+x+\sqrt[3]{x}}{x^2}dx$; 2) $\int \frac{x\, dx}{\sqrt{2x^2+7}}$; 3) $\int \frac{dx}{x\ln^2 x}$;

4) $\int \frac{4x\, dx}{\sqrt{1-x^4}}$; 5) $\int \operatorname{tg}^4 x\, dx$; 6) $\int \frac{5x+1}{x^2-4x+1}dx$;

7) $\int (2x+3)\ln x\,dx$; 8) $\int x\cdot\cos x\,dx$; 9) $\int \frac{x+1}{x\sqrt{x-2}}\,dx$;

10) $\int \frac{x^2}{\sqrt{4-x^2}}\,dx$.

26. 1) $\int \frac{x\,dx}{2x^2-1}$; 2) $\int \frac{dx}{x\sqrt{1+\ln x}}$; 3) $\int \frac{\sin 2x}{\sqrt[3]{1+\cos^2 x}}\,dx$;

4) $\int \frac{x^3\,dx}{\sqrt{1-x^8}}$; 5) $\int \sec^4 2x\,dx$; 6) $\int \frac{3x+4}{\sqrt{x^2+6x+13}}\,dx$;

7) $\int x^2\cos 6x\,dx$; 8) $\int (2-x)\cdot e^{-\frac{x}{2}}\,dx$; 9) $\int \frac{x^3\,dx}{\sqrt{x-1}}$;

10) $\int \frac{dx}{\sqrt{(4+x^2)^3}}$.

27. 1) $\int \frac{\sqrt{2+\ln x}}{x}\,dx$; 2) $\int \frac{\cos x\,dx}{\sqrt[5]{\sin^2 x}}$; 3) $\int \frac{1+3x}{\sqrt{1+4x^2}}\,dx$;

4) $\int \frac{e^x\,dx}{\sqrt{4-e^{2x}}}$; 5) $\int \operatorname{tg}^3\frac{x}{3}\,dx$; 6) $\int \frac{2x-3}{x^2+2x-7}\,dx$;

7) $\int x^2\cdot 5^{\frac{x}{2}}\,dx$; 8) $\int \frac{\ln x}{x^2}\,dx$; 9) $\int \frac{x+1}{\sqrt[3]{2x+1}}\,dx$;

10) $\int \frac{\sqrt{x^2-1}}{x}\,dx$.

28. 1) $\int \frac{\sin x\,dx}{\sqrt[3]{3+2\cos x}}$; 2) $\int \frac{x}{e^{x^2}}\,dx$; 3) $\int \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$;

4) $\int \frac{3^{\operatorname{arctg} x}}{1+x^2}\,dx$; 5) $\int \cos^5 x\,dx$; 6) $\int \frac{x+2}{x^2+2x+5}\,dx$;

7) $\int x^2\sin 4x\,dx$; 8) $\int x^4\ln(x^2+1)\,dx$; 9) $\int \frac{x^3\,dx}{\sqrt{x-1}}$;

10) $\int \frac{dx}{x\sqrt{1+x^2}}$.

29.

1) $\int 2x\sqrt{x^2+4}\,dx$;

2) $\int \frac{x\,dx}{\sqrt{(x^2-2)^3}}$;

3) $\int \frac{2+\ln x}{2x}dx$;

4) $\int \frac{x^2\,dx}{\sqrt{5+x^6}}$;

5) $\int \sin^5 x\,dx$;

6) $\int \frac{3x-6}{\sqrt{x^2+6x-16}}\,dx$;

7) $\int x^2 e^{-\frac{x}{2}}\,dx$;

8) $\int x^3 \operatorname{arctg} x\,dx$;

9) $\int \frac{\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}}\,dx$;

10) $\int \frac{\sqrt{x^2-25}}{x^4}\,dx$.

30.

1) $\int \frac{\sqrt{\arcsin x}}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$;

2) $\int \frac{\sqrt[3]{\ln x-7}}{x}\,dx$;

3) $\int x\,e^{x^2}\,dx$;

4) $\int \frac{x^2\,dx}{4+x^6}$;

5) $\int \sin^2\frac{x}{2}\,dx$;

6) $\int \frac{4x+3}{\sqrt{x^2-6x+4}}\,dx$;

7) $\int \arcsin x\,dx$;

8) $\int \frac{\ln x}{x^5}\,dx$;

9) $\int \frac{x\,dx}{\sqrt{x+9}}$;

10) $\int \sqrt{4-x^2}\,dx$.

Вычислить определённые интегралы:

1.

1) $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$;

2) $\int_0^1 x^2 e^x\,dx$.

2.

1) $\int_3^{29} \frac{\sqrt[3]{(x-2)^2}}{\sqrt[3]{(x-2)^2}+3}\,dx$;

2) $\int_0^{e-1} \ln(x+1)\,dx$.

3.

1) $\int_3^8 \frac{x\,dx}{\sqrt{1+x}}$;

2) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x\cdot\cos x\,dx$.

4.

1) $\int_{-1}^0 \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}$;

2) $\int_1^3 x\ln x\,dx$.

5.

1) $\int_1^5 \frac{\sqrt{x-1}}{x}\,dx$;

2) $\int_0^{\sqrt{3}} x\cdot\operatorname{arctg} x\,dx$.

6.

1) $\int_1^4 \frac{x\,dx}{\sqrt{2+4x}}$;

2) $\int_0^{2\pi} x^2\cos x\,dx$.

7.

1) $\int_1^4 \frac{1+\sqrt{x}}{x^2}\,dx$;

8.

1) $\int_1^9 x\cdot\sqrt[3]{1-x}\,dx$;

9.

1) $\int_4^9 \frac{x-1}{\sqrt{x}+1}\,dx$;

2) $\int_0^1 x\,e^{-x}\,dx$.

2) $\int_0^{\pi} x\cdot\sin x\,dx$.

2) $\int_{\pi}^0 x\cdot\cos x\,dx$.

10.

1) $\int_3^8 \frac{x\,dx}{\sqrt{x+1}}$;

2) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x\cdot\cos x\,dx$.

11.

1) $\int_0^5 x\sqrt{x+4}\,dx$;

2) $\int_0^1 \ln(x+5)\,dx$.

12.

1) $\int_1^6 \frac{x}{\sqrt{x+3}}\,dx$;

2) $\int_0^1 x\,e^{-x}\,dx$.

13.

1) $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1}\,dx$;

2) $\int_0^3 \ln(x+3)\,dx$.

14.

1) $\int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{x}+1}$;

2) $\int_1^e \ln x\,dx$.

15.

1) $\int_3^8 \frac{x\,dx}{\sqrt{1+x}}$;

2) $\int_1^2 x\ln(x+1)\,dx$.

16.

1) $\int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{1+x}\,dx$;

2) $\int_0^{\frac{1}{2}} \arcsin x\,dx$.

17.

1) $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$;

2) $\int_0^1 x^2\,e^x\,dx$.

18.

1) $\int_3^{29} \frac{\sqrt[3]{(x-2)^2}}{\sqrt[3]{(x-2)^2}+3}\,dx$;

2) $\int_0^{e-1} \ln(x+1)\,dx$.

19.

1) $\int_3^8 \frac{x\,dx}{\sqrt{1+x}}$;

2) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x\cdot\cos x\,dx$.

20.

1) $\int_{-1}^0 \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}$;

2) $\int_1^3 x\ln x\,dx$.

21.

1) $\int_1^5 \frac{\sqrt{x-1}}{x}\,dx$;

2) $\int_0^{\sqrt{3}} x\cdot\operatorname{arctg} x\,dx$.

22.

1) $\int_1^4 \frac{x\,dx}{\sqrt{2+4x}}$;

2) $\int_0^{2\pi} x^2\cos x\,dx$.

23.

1) $\int_1^4 \frac{1+\sqrt{x}}{x^2}\,dx$;

2) $\int_0^1 x\,e^{-x}\,dx$.

24.

1) $\int_1^9 x\cdot\sqrt[3]{1-x}\,dx$;

2) $\int_0^{\pi} x\cdot\sin x\,dx$.

25.

1) $\int_4^9 \frac{x-1}{\sqrt{x}+1}\,dx$;

2) $\int_\pi^0 x\cdot\cos x\,dx$.

26.

1) $\int_3^8 \frac{x\,dx}{\sqrt{x+1}}$;

2) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x\cdot\cos x\,dx$.

27.

1) $\int_0^5 x\sqrt{x+4}\,dx$;

2) $\int_0^1 \ln(x+5)\,dx$.

28.

1) $\int_1^6 \frac{x}{\sqrt{x+3}}\,dx$;

2) $\int_0^1 x\,e^{-x}\,dx$.

Вычислить площади фигур, ограниченных линиями:

1. 1) $y=6x-x^2,\quad y=0;$ 2) $y^2=x^3,\quad x=0,\quad y=4.$

2. 1) $y=x^2+4x,\quad x-y+4=0.$ 2) $x\,y=6,\quad y=7-x.$

3. 1) $y=x^3,\quad y=x;$ 2) $y=x^2-6x+10,\quad y=x.$

4. 1) $y=x^3,\quad y=2x;$ 2) $x^2=9y,\quad x=3y-6.$

5. 1) $y^2=4x,\quad y=x;$ 2) $y=2-x^2,\quad y^3=x^2.$

6. 1) $y^2=4x,\quad y=\frac{1}{4}x^2;$ 2) $x=2-y-y^2,\quad x=0.$

7. 1) $3y=x^2,\quad 3x=y^2;$ 2) $y=6x-x^2-5,\quad y=0.$

8. 1) $y=x^2-3x,\quad y=4-3x;$ 2) $y=x^2-5x+6,\quad x=0,\quad y=0.$

9. 1) $y=2x-x^2,\quad y=x;$ 2) $y^2=x^3,\quad x=0,\quad y=1.$

10. 1) $y=\frac{1}{2}x^2,\quad y=4-x;$ 2) $y^3=x^2,\quad y=1.$

11. 1) $x=y^2,\quad x=\frac{3}{4}y^2+1;$ 2) $y=\ln x,\quad x=e,\quad y=0.$

12. 1) $y=x^2,\quad 2x-y+3=0;$ 2) $x\,y=6,\quad x=1,\quad x=e,\quad y=0.$

13. 1) $y=4-x^2,\quad y=0;$ 2) $y^2=9x,\quad y=3x.$

14. 1) $y=\frac{1}{2}x^2,\quad x+2y-6=0;$ 2) $y=x^2,\quad y^2=x.$

15. 1) $4x=y^2,\quad 4y=x^2;$ 2) $y=-\frac{1}{2}x^2+3,\quad y=1.$

16. 1) $y=x^2,\quad y=x+2;$ 2) $x=8y-y^2-7,\quad x=0.$

17. 1) $y=6x-x^2,\quad y=0;$ 2) $y^2=x^3,\quad x=0,\quad y=4.$

18. 1) $y=x^2+4x,\quad x-y+4=0.$ 2) $x\,y=6,\quad y=7-x.$

19. 1) $y=x^3,\quad y=x;$ 2) $y=x^2-6x+10,\quad y=x.$

20. 1) $y=x^3,\quad y=2x;$ 2) $x^2=9y,\quad x=3y-6.$

21. 1) $y^2=4x,\quad y=x;$ 2) $y=2-x^2,\quad y^3=x^2.$

22. 1) $y^2=4x,\quad y=\frac{1}{4}x^2;$ 2) $x=2-y-y^2,\quad x=0.$

23. 1) $3y=x^2,\quad 3x=y^2;$ 2) $y=6x-x^2-5,\quad y=0.$

24. 1) $y=x^2-3x,\quad y=4-3x;$ 2) $y=x^2-5x+6,\quad x=0,\quad y=0.$

25. 1) $y=2x-x^2,\quad y=x;$ 2) $y^2=x^3,\quad x=0,\quad y=1.$

26. 1) $y=\frac{1}{2}x^2,\quad y=4-x;$ 2) $y^3=x^2,\quad y=1.$

27. 1) $x=y^2,\quad x=\frac{3}{4}y^2+1;$ 2) $y=\ln x,\quad x=e,\quad y=0.$

28. 1) $y=x^2,\quad 2x-y+3=0;$ 2) $x\,y=6,\quad x=1,\quad x=e,\quad y=0.$

29. 1) $y=4-x^2,\quad y=0;$ 2) $y^2=9x,\quad y=3x.$

30. 1) $y=\frac{1}{2}x^2,\quad x+2y-6=0;$ 2) $y=x^2,\quad y^2=x.$

Найти объемы тел, образованных вращением вокруг оси OX *фигуры, ограниченной линиями:*

1. 1) $x\,y=5,\quad y=0,\quad x=1,\quad x=5;$ 2) $y^2=x^3,\quad x=1,\quad y=0.$

2. 1) $y=9-x^2,\quad y=0;$ 2) $2x+3y-6=0,\quad x=0,\quad y=0.$

3. 1) $y=2x-x^2,\quad y=0;$ 2) $x\,y=2,\quad x=2,\quad x=4.$

4. 1) $y=\sqrt{5-x},\quad x=-5,\quad y=0;$ 2) $y=x^2,\quad 2x-y+3=0.$

5. 1) $y=e^x,\quad x=0,\quad x=1,\quad y=0;$ 2) $y=x^2-9,\quad y=0.$

6. 1) $y=\ln x,\quad y=0,\quad x=1,\quad x=2;$ 2) $y=4x-x^2,\quad y=0.$

7. 1) $y=-x^2+8,\quad y=x^2;$ 2) $x\,y=4,\quad x=1,\quad x=4,\quad y=0.$

8. 1) $2y^2=x^3,\quad x=4;$ 2) $y=e^x,\quad x=0,\quad y=0,\quad x=1.$

9. 1) $y^2=2x,\quad x=3,\quad y=0;$ 2) $y^2=x^3,\quad y=0,\quad x=1.$

10. 1) $y^2=2x,\quad 2x=3;$ 2) $y=8x-x^2,\quad y=0.$

11. 1) $y^2=9x,\quad y=3x;$ 2) $x\,y=1,\quad x=1,\quad x=5.$

12. 1) $y=\sin x,\quad x=0,\quad x=\pi,\quad y=0;$ 2) $y^2=4x,\quad x=4,\quad y=0.$

13. 1) $y=x^2+1,\quad y=0,\quad x=-2,\quad x=2;$ 2) $x\,y=2,\quad y=0,\quad x=1,\quad x=2.$

14. 1) $x\,y=4,\quad 2x+y-6=0;$ 2) $y^2=2x,\quad x^2=2y.$

15. 1) $y=3x-x^2,\quad y=0;$ 2) $x\,y=1,\quad y=0,\quad x=1,\quad x=3.$

16. 1) $y=e^{2x},\quad y=0,\quad x=0,\quad x=1;$ 2) $5x+3y-15=0,\quad y=0,\quad x=0.$

17. 1) $x\,y=5,\quad y=0,\quad x=1,\quad x=5;$ 2) $y^2=x^3,\quad x=1,\quad y=0.$

18. 1) $y=9-x^2,\quad y=0;$ 2) $2x+3y-6=0,\quad x=0,\quad y=0.$

19. 1) $y=2x-x^2,\quad y=0;$ 2) $x\,y=2,\quad x=2,\quad x=4.$

20. 1) $y=\sqrt{5-x},\quad x=-5,\quad y=0;$ 2) $y=x^2,\quad 2x-y+3=0.$

21. 1) $y=e^x,\quad x=0,\quad x=1,\quad y=0;$ 2) $y=x^2-9,\quad y=0.$

22. 1) $y=\ln x,\quad y=0,\quad x=1,\quad x=2;$ 2) $y=4x-x^2,\quad y=0.$

23. 1) $y=-x^2+8,\quad y=x^2;$ 2) $x\,y=4,\quad x=1,\quad x=4,\quad y=0.$

24. 1) $2y^2=x^3,\quad x=4;$ 2) $y=e^x,\quad x=0,\quad y=0,\quad x=1.$

25. 1) $y^2=2x,\quad x=3,\quad y=0;$ 2) $y^2=x^3,\quad y=0,\quad x=1.$

26. 1) $y^2 = 2x, \quad 2x = 3;$ 2) $y = 8x - x^2, \quad y = 0.$

27. 1) $y^2 = 9x, \quad y = 3x;$ 2) $x\,y = 1, \quad x = 1, \quad x = 5.$

28. 1) $y = \sin x, \quad x = 0, \quad x = \pi, \quad y = 0;$ 2) $y^2 = 4x, \quad x = 4, \quad y = 0.$

29. 1) $y = x^2 + 1, \quad y = 0, \quad x = -2, \quad x = 2;$ 2) $x\,y = 2, \quad y = 0, \quad x = 1, \quad x = 2.$

30. 1) $x\,y = 4, \quad 2x + y - 6 = 0;$ 2) $y^2 = 2x, \quad x^2 = 2y.$

Доказать расходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$, используя необходимый признак сходимости.

1.	$u_n = \sqrt{\dfrac{3n+4}{5n+1}}$	2.	$u_n = \dfrac{n+2}{\sqrt[3]{n^3+2n+4}}$
3.	$u_n = 3^{-\frac{1}{5^n}} \cdot \dfrac{n+1}{2n+3}$	4.	$u_n = \left(\dfrac{n-1}{n+1}\right)^n$
5.	$u_n = \sqrt{\dfrac{4n-1}{100n+36}}$	6.	$u_n = \cos\dfrac{\pi}{3^n}$
7.	$u_n = \operatorname{tg}\dfrac{\pi n}{4n+1}$	8.	$u_n = \left(\dfrac{n-3}{n}\right)^n$
9.	$u_n = \dfrac{\sqrt{3n^2-4n}}{4n+5}$	10.	$u_n = \dfrac{\pi\left(n^2+2n-1\right)}{6n^2-5n+6}$
11.	$u_n = e^{\frac{n+1}{n^3+2n^2+3}}$	12.	$u_n = \cos\dfrac{\pi n+1}{6n^2+5n+4}$
13.	$u_n = \sqrt[3]{\dfrac{n+1}{8n+7}}$	14.	$u_n = \left(n^2+1\right)\sin\dfrac{\pi}{n^2}$

15.	$u_n = \dfrac{6\cdot 3^n + 2^{2n}}{7\cdot 2^{2n} - 3^{n+1}}$	16.	$u_n = \dfrac{2n^2 + 3n - 1}{10n^2 + 15n + 3}$
17.	$u_n = \sin\dfrac{\pi n + 3}{3n + \pi}$	18.	$u_n = \left(\dfrac{2n-1}{2n+1}\right)^{3n}$
19.	$u_n = \sqrt{n^2 + n} - \sqrt{n^2 + 1}$	20.	$u_n = \left(\dfrac{2}{3}\right)^{\frac{3\sqrt{n}}{2n+1}}$
21.	$u_n = \pi n \cdot \mathrm{tg}\dfrac{\pi}{10n+1}$	22.	$u_n = \cos\dfrac{\pi}{2n} - \sin\dfrac{\pi}{4n}$
23.	$u_n = \dfrac{5\cdot 2^n + 2\cdot 5^n}{2\cdot 5^{n+1}}$	24.	$u_n = \left(\dfrac{4n-1}{100n+27}\right)^{\frac{n}{2n+5}}$
25.	$u_n = \dfrac{n}{\sqrt{n^2+4} + \sqrt{9n^2+1}}$	26.	$u_n = \left(\dfrac{3}{5}\right)^{\frac{n+1}{n\sqrt{n+2}}}$
27.	$u_n = \cos^2\dfrac{\pi n + 4}{4n + \pi}$	28.	$u_n = \sqrt{n^2 + 3n} - \sqrt{n^2 + n}$
29.	$u_n = e^{\frac{n - 2n^2}{n^2 + 3n + 1}}$	30.	$u_n = \ln^2\dfrac{4n-1}{5n+7}$

Исследовать на сходимость ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} u_n$ с помощью предельного признака сравнения.

1.	$u_n = \dfrac{2n^2 + 5n + 1}{\sqrt{n^6 + 3n^2 + 2}}$	2.	$u_n = \dfrac{1}{2^n - n}$

3.	$u_n = \dfrac{e^n + n^4}{3^n + n^2 + 9n}$	4.	$u_n = \dfrac{\sqrt[3]{n}}{(n+1)\sqrt{n}}$
5.	$u_n = \dfrac{1}{(3n-2)(3n+1)}$	6.	$u_n = \dfrac{1}{\sqrt{n(n+1)(n+2)}}$
7.	$u_n = \dfrac{\sqrt[3]{n}}{(2n-1)\left(5\sqrt[3]{n}-1\right)}$	8.	$u_n = \dfrac{1}{n\sqrt[3]{n} + \sqrt{n}}$
9.	$u_n = \dfrac{2^n + n^2}{5^n + n^5}$	10.	$u_n = \sin\dfrac{\pi}{4n^2}$
11.	$u_n = \operatorname{tg}\dfrac{\pi n}{4n^2 + 4n + 1}$	12.	$u_n = \dfrac{2n+1}{\sqrt{n^3+n} + \sqrt[3]{n^2}}$
13.	$u_n = \dfrac{n+1}{n+3}\arcsin\dfrac{1}{n^2+2}$	14.	$u_n = \sqrt{\dfrac{n^2}{n^6 + 4n^3 + 2n^2 + 1}}$
15.	$u_n = \dfrac{3n^2 - 5n + 6}{\sqrt{n^7 + 4n^5 + 2}}$	16.	$u_n = \dfrac{3^n + 2n^2}{2^{n+4} + 4n^4 + 2n^2 + 3}$
17.	$u_n = \dfrac{\sqrt{3n+2}}{n^4 + 3n^2 + 2n}$	18.	$u_n = \pi n \cdot \operatorname{tg}\dfrac{1}{10n^3}$
19.	$u_n = (n+1)\operatorname{arctg}\dfrac{1}{(n+2)^2}$	20.	$u_n = \dfrac{n}{\sqrt{(n+1)(n+2)(n+3)}}$
21.	$u_n = \dfrac{n^2 + 2n + 5}{n^4 + 2n^2 + 5}$	22.	$u_n = \dfrac{3^n}{3^{2n} + 3^{n+1} + 4}$
23.	$u_n = n\sin\dfrac{\pi}{2n^3}$	24.	$u_n = \dfrac{1}{(4n-1)(4n+3)}$
25.	$u_n = \sin\dfrac{2\pi n}{4n^2+1}$	26.	$u_n = \dfrac{1}{n}\operatorname{tg}^2\dfrac{\pi}{\sqrt{n}}$
27.	$u_n = \dfrac{\sqrt[3]{n}}{\sqrt{n^5+2}}$	28.	$u_n = n^2\operatorname{tg}^4\dfrac{\pi}{n}$

29.	$u_n = \dfrac{\operatorname{arctg}\dfrac{\pi}{4\sqrt{n}}}{\sqrt[3]{n+3}}$	30.	$u_n = \dfrac{3}{6^{n-1}+n-1}$

Исследовать на сходимость ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} u_n$ с помощью признака Даламбера.

1.	$u_n = \dfrac{n^{10}}{(n+1)!}$	2.	$u_n = \dfrac{n^2}{(n+2)!}$
3.	$u_n = \dfrac{3\cdot 5\cdot 7\cdot \ldots \cdot (2n+1)}{2\cdot 5\cdot 8\cdot \ldots \cdot (3n-1)}$	4.	$u_n = \dfrac{2n-1}{\left(\sqrt{2}\right)^n}$
5.	$u_n = \dfrac{5^{2n}}{(2n-1)!}$	6.	$u_n = \dfrac{4^{n+1}\sqrt{n^2+3}}{(n-1)!}$
7.	$u_n = \dfrac{(2n+1)!}{10^n \cdot n^2}$	8.	$u_n = n!\sin\dfrac{\pi}{4^n}$
9.	$u_n = \dfrac{2n^3}{3^{2n}}$	10.	$u_n = \dfrac{(n-1)^2}{2^n (n+1)!}$
11.	$u_n = \dfrac{n!}{10^{2n}}$	12.	$u_n = \dfrac{n!}{3^{2n-1}}$
13.	$u_n = \dfrac{7^n \sqrt[3]{n^2}}{(n+1)!}$	14.	$u_n = \dfrac{(2n+1)!}{9^{2n}}$
15.	$u_n = \dfrac{4n^4}{4^{3n}}$	16.	$u_n = \dfrac{n!}{3\cdot 5\cdot 7\cdot \ldots \cdot (2n+1)}$
17.	$u_n = \dfrac{1}{5^n\left(\sqrt[3]{n}+1\right)}$	18.	$u_n = \dfrac{3^n (n+1)!}{(2n)!}$
19.	$u_n = \dfrac{(2n-1)!}{3\cdot 5\cdot 7\cdot \ldots \cdot (2n-1)}$	20.	$u_n = \dfrac{(n+1)^6}{(n+2)!}$

21.	$u_n = \dfrac{9^{2n}}{(2n+1)!}$	22.	$u_n = \dfrac{10^n \cdot n^2}{(2n-1)!}$
23.	$u_n = \dfrac{3n-1}{\left(\sqrt{3}\right)^n}$	24.	$u_n = \dfrac{\left(\sqrt{5}\right)^{2n}\sqrt{n^3}}{(n-1)!}$
25.	$u_n = \dfrac{(n+1)!}{2^n \cdot n^6}$	26.	$u_n = \dfrac{(2n-1)!}{n!}$
27.	$u_n = \dfrac{1}{3^n\left(\sqrt[4]{n^2+n+1}+1\right)}$	28.	$u_n = \dfrac{n!}{(2n+1)!}$
29.	$u_n = \dfrac{4^n (n-1)^4}{n!}$	30.	$u_n = \dfrac{(2n)!}{2\cdot 4\cdot 6\cdot \ldots \cdot 2n}$

Исследовать на сходимость ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} u_n$ с помощью радикального признака Коши.

1.	$u_n = 2^n\left(\dfrac{n}{n+1}\right)^{n^2}$	2.	$u_n = 3^{n+1}\left(\dfrac{n+2}{n+3}\right)^{n^2}$
3.	$u_n = \left(\dfrac{n^2+5}{n^2+6}\right)^{n^3}$	4.	$u_n = \left(\dfrac{n}{3n-1}\right)^{2n-1}$
5.	$u_n = \left(\dfrac{n+1}{n}\right)^{n} \cdot \dfrac{n}{5^n}$	6.	$u_n = n\left(\dfrac{3n+1}{4n+3}\right)^{2n}$
7.	$u_n = \left(\dfrac{n+1}{n}\right)^{n^2} \cdot \dfrac{1}{2^n}$	8.	$u_n = n \cdot \arcsin^n \sqrt{\dfrac{3n+1}{4n+3}}$
9.	$u_n = 3^{-n}\left(\dfrac{n+1}{n}\right)^{n^2}$	10.	$u_n = \left(\dfrac{8n+1}{4n+3}\right)^{\frac{n}{2}} \cdot \left(\dfrac{1}{2}\right)^{\frac{2n}{3}}$
11.	$u_n = \left(\dfrac{n}{3n-1}\right)^{2n+1}$	12.	$u_n = n^2 \sin^n \dfrac{\pi}{2n}$

13.	$u_n = \left(\frac{n^2-3}{n^2-2}\right)^{n^3}$	14.	$u_n = \frac{3^n}{2^{3n}} \cdot \left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2}$
15.	$u_n = \frac{n^3 \cdot 3^n}{(2n+1)^n}$	16.	$u_n = n^2 \left(\frac{5n+6}{6n+5}\right)^{\frac{n}{2}}$
17.	$u_n = \left(\frac{\sqrt{n}+2}{\sqrt{n}+3}\right)^{n\sqrt{n}}$	18.	$u_n = \left(\frac{3n+1}{4n+2}\right)^n (n+1)^2$
19.	$u_n = \left(\frac{n-1}{n+1}\right)^{n^2+4n+5}$	20.	$u_n = \left(\frac{2n^2+3n+1}{5n^2+4n+7}\right)^{2n-1}$
21.	$u_n = \frac{n^2 \cdot 2^{2n}}{(5n-3)^n}$	22.	$u_n = (n+1)^2 \ \mathrm{tg}^n \frac{\pi n^2 + \pi n + 1}{6n^2}$
23.	$u_n = \left(\frac{n-1}{n+1}\right)^{\sqrt{n^4+3n^2+9}}$	24.	$u_n = 2^{-n} \left(\frac{n+1}{2n}\right)^{n^2}$
25.	$u_n = \left(\frac{2n+3}{2n+5}\right)^{2n^2+5n+7}$	26.	$u_n = \left(\frac{2n}{4n+7}\right)^{n^2}$
27.	$u_n = \left(\frac{2n+1}{2n}\right)^n \cdot \frac{n}{10^n}$	28.	$u_n = \left(\frac{4n-3}{5n+3}\right)^{n^3}$
29.	$u_n = \sqrt[4]{n} \cdot \left(\frac{n-2}{3n+1}\right)^{2n}$	30.	$u_n = n^2 \,\mathrm{arctg}^n \frac{2n-1}{2n+1}$

Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ с помощью интегрального признака Коши.

1.	$u_n = n^2 e^{-n^3}$	2.	$u_n = \frac{1}{n\left(\ln^2 n + 1\right)}$
3.	$u_n = \frac{1}{n\left(\ln^2 n + 4\right)}$	4.	$u_n = n\, e^{-\left(n^2-1\right)}$

5.	$u_n = \dfrac{1}{(n+1)\sqrt{\ln(n+1)}}$	6.	$u_n = \dfrac{1}{n\sqrt[3]{1+\ln n}}$
7.	$u_n = \dfrac{1}{n\sqrt[4]{(\ln n+4)^3}}$	8.	$u_n = \dfrac{1}{(n+1)\ln^2(n+1)}$
9.	$u_n = n^3 e^{-n^4}$	10.	$u_n = \dfrac{1}{(n+2)\ln^3(n+2)}$
11.	$u_n = \dfrac{1}{n\sqrt{\ln^2 n+1}}$	12.	$u_n = \dfrac{1}{(n+1)\sqrt{\ln^5(n+1)}}$
13.	$u_n = n^2 \cdot 2^{-n^3}$	14.	$u_n = \dfrac{\operatorname{arctg} n}{n^2+1}$
15.	$u_n = \dfrac{1}{n\sqrt{(\ln n+1)^3}}$	16.	$u_n = n \cdot 4^{-n^2}$
17.	$u_n = e^{-\sqrt{n}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{n}}$	18.	$u_n = \dfrac{\operatorname{arctg}^3 n}{n^2+1}$
19.	$u_n = \dfrac{1}{(n+3)\ln^4(n+3)}$	20.	$u_n = \dfrac{1}{n\sqrt{(\ln n+4)^5}}$
21.	$u_n = \dfrac{2(n+1)}{3^{n^2+2n}}$	22.	$u_n = \dfrac{1}{2\sqrt{n+1}\cdot e^{\sqrt{n+1}}}$
23.	$u_n = \dfrac{1}{n(\ln^2 n-2\ln n+1)}$	24.	$u_n = \dfrac{1}{(n+1)(\ln^2(n+1)-1)}$
25.	$u_n = \dfrac{3(n+1)^2}{e^{(n+1)^3}}$	26.	$u_n = \dfrac{1}{n(\ln^2 n+2\ln n+1)}$
27.	$u_n = \dfrac{1}{(n+2)(\ln^2(n+2)-2\ln(n+2))}$	28.	$u_n = n^3 \cdot 5^{-\frac{n^4}{4}}$

29.	$u_n = \dfrac{1}{n\left(\ln^2 n + 3\right)}$	30.	$u_n = \dfrac{2(n+2)}{e^{n^2+4n+3}}$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость знакочередующийся ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} u_n$.

1.	$u_n = \dfrac{(-1)^n \cdot n}{(n+2)\sqrt[4]{n+1}}$	2.	$u_n = (-1)^n \dfrac{\sqrt{n^2+2n+30} - \sqrt{n^2-2n+3}}{n}$
3.	$u_n = (-1)^{n-1} \dfrac{n^3}{(n+1)!}$	4.	$u_n = (-1)^{n+1} \dfrac{2n-1}{18n+7}$
5.	$u_n = \dfrac{(-1)^n}{(2n+1)2^{2n+1}}$	6.	$u_n = (-1)^n \dfrac{2^n}{3^n(n+1)}$
7.	$u_n = (-1)^{n+1}\left(1 - \cos\dfrac{\pi}{3n}\right)$	8.	$u_n = (-1)^{n-1} \cdot \cos\dfrac{\pi}{6n}$
9.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n+1}}{n\sqrt[4]{2n+5}}$	10.	$u_n = (-1)^{n+1}\left(\dfrac{n}{3n+2}\right)^n$
11.	$u_n = (-1)^n \left(\dfrac{2}{3}\right)^{\frac{3\sqrt{n}}{2n+1}}$	12.	$u_n = (-1)^n \sin\dfrac{\pi}{n} \cdot \mathrm{tg}\dfrac{\pi}{4n}$
13.	$u_n = (-1)^{n-1} \dfrac{1}{5^n\left(\sqrt[3]{n^2}+1\right)}$	14.	$u_n = (-1)^n \cdot n \cdot \left(\dfrac{3n+1}{4n+3}\right)^{2n}$
15.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n+1} \cdot n^2}{e^{n^3}}$	16.	$u_n = (-1)^n \dfrac{n+3}{\sqrt[3]{n^3+2n+5}}$
17.	$u_n = (-1)^n n \cdot \sin\dfrac{\pi}{2n^3}$	18.	$u_n = (-1)^{n-1} \dfrac{3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot \ldots \cdot (2n+1)}{2 \cdot 5 \cdot 8 \cdot \ldots \cdot (3n-1)}$
19.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n+1} \cdot n^2 \cdot 2^{2n}}{(5n-4)^n}$	20.	$u_n = \dfrac{(-1)^n}{n\left(\ln^2 n + 1\right)}$

21.	$u_n = \dfrac{(-1)^n}{n\sqrt[4]{(\ln\ n+3)^3}}$	22.	$u_n = (-1)^n \sqrt{\dfrac{n^2}{n^4+3n^3+2n^2+1}}$
23.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n+1}}{n\sqrt{\ln^2 n+4}}$	24.	$u_n = \dfrac{(-1)^n \cdot n}{\sqrt{n^2+4}+\sqrt{4n^2+9}}$
25.	$u_n = (-1)^{n-1}\dfrac{n^2}{\sqrt{4n^5+3}}$	26.	$u_n = (-1)^n \dfrac{2n^3}{3^{2n}}$
27.	$u_n = (-1)^n \cdot 3^{-n} \cdot \left(\dfrac{n+1}{n}\right)^{n^2}$	28.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n+1}}{(n+1)\sqrt{\ln(n+1)}}$
29.	$u_n = (-1)^{n+1}\dfrac{n^{10}}{(n+1)!}$	30.	$u_n = (-1)^n \cdot \dfrac{1}{n}\ \mathrm{tg}^2\dfrac{\pi}{\sqrt{n}}$

Найти сумму ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty} u_n$ с заданной точностью ε.

1.	$u_n = \dfrac{2^{n+1}}{3^{2n}}$, $\varepsilon = 10^{-2}$	2.	$u_n = (-1)^{n-1}\dfrac{n+1}{n^3(2n+1)}$, $\varepsilon = 10^{-2}$
3.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n+1}}{n!(2n+1)}$, $\varepsilon = 10^{-3}$	4.	$u_n = \dfrac{3^{n-1}}{5^{2n}}$, $\varepsilon = 10^{-3}$
5.	$u_n = \dfrac{(-1)^n}{(3n-2)(3n+1)}$, $\varepsilon = 10^{-2}$	6.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n+1}}{2^{2n}(2n-1)}$, $\varepsilon = 10^{-3}$
7.	$u_n = \dfrac{2^{n-2}}{5^{2n+1}}$, $\varepsilon = 10^{-4}$	8.	$u_n = \dfrac{(-1)^n \cdot n}{\sqrt{(n+1)^3(n+2)(n+3)}}$, $\varepsilon = 10^{-2}$
9.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n+1}}{n^2(n+4)}$, $\varepsilon = 10^{-2}$	10.	$u_n = \dfrac{3\cdot 4^n}{7^{2n}}$, $\varepsilon = 10^{-3}$
11.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n-1}}{2^n \cdot n!}$, $\varepsilon = 10^{-3}$	12.	$u_n = \dfrac{(-1)^n}{3^{n+1}(3n+2)}$, $\varepsilon = 10^{-3}$

13.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n+1}\cdot n}{5^{n+1}}$, $\varepsilon = 10^{-2}$	14.	$u_n = \dfrac{4^{n-1}}{7^{n+1}}$, $\varepsilon = 10^{-2}$
15.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n}\cdot n}{(n+1)^2\sqrt{2n+3}}$, $\varepsilon = 10^{-1}$	16.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n}}{3^{n-1}\cdot n!}$, $\varepsilon = 10^{-3}$
17.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n+1}\cdot n^2}{2^{n^3}}$, $\varepsilon = 10^{-3}$	18.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n+1}\cdot n}{3^{n^2}}$, $\varepsilon = 10^{-3}$
19.	$u_n = \dfrac{2\cdot 3^{n-1}}{10^{n}}$, $\varepsilon = 10^{-2}$	20.	$u_n = \dfrac{\cos \pi n}{3^n(2n+1)}$, $\varepsilon = 10^{-3}$
21.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n+1}\cdot n}{(4n^2-1)^2}$, $\varepsilon = 10^{-3}$	22.	$u_n = (-1)^n\left(\dfrac{n}{4n+3}\right)^n$, $\varepsilon = 10^{-2}$
23.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n+1}\cdot 3^n}{1\cdot 3\cdot 5\cdot \ldots \cdot (2n+1)}$, $\varepsilon = 10^{-1}$	24.	$u_n = \dfrac{4\cdot 2^n}{3^{2n+1}}$, $\varepsilon = 10^{-2}$
25.	$u_n = (-1)^{n-1}\left(\dfrac{2n+1}{4n+5}\right)^{2n}$, $\varepsilon = 10^{-2}$	26.	$u_n = \dfrac{\cos \pi(n+1)}{(2n+1)!}$, $\varepsilon = 10^{-4}$
27.	$u_n = \dfrac{4^{n-1}}{3^{2n+1}}$, $\varepsilon = 10^{-2}$	28.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n}}{n^3+1}$, $\varepsilon = 10^{-2}$
29.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n+1}\cdot n}{n^3+2n+1}$, $\varepsilon = 10^{-1}$	30.	$u_n = \dfrac{(-1)^{n-1}}{n\cdot n!}$, $\varepsilon = 10^{-2}$

Решить дифференциальные уравнения:

1.

1) $4x\,dx - 3y\,dy = 3x^2 y\,dy - 2x\,y^2 dx$;

2) $x\sqrt{1+y^2} + y\,y'\sqrt{1+x^2} = 0$;

3) $y' - \dfrac{y}{x} = x^2,\ y(1) = 1$;

4) $y' - y\cdot \operatorname{ctg} x = 2x \sin x$;

5) $y\,y'' - (y')^2 = 0$;

6) $y'' + 3y' + 2y = 2x^2 - 4x - 17$;

7) $y'' + 2y' = 4e^x(\sin x + \cos x)$.

2.

1) $\sqrt{4+y^2}\,dx - y\,dy = x^2 y\,dy$;

2) $x\sqrt{3+y^2}\,dx + y\sqrt{2+x^2}\,dy = 0$;

3) $y' + y \cdot \operatorname{tg} x = \cos^2 x$;

4) $y' - \dfrac{y}{x+2} = x^2 + 2x$;

5) $y\, y'' + (y')^2 + 1 = 0$;

6) $y'' - 3y' = x^2,\ y(0) = 1,\ y'(0) = -\dfrac{2}{7}$;

7) $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x} \cdot \sin 6x$.

3.

1) $\sqrt{3 + y^2}\, dx - y\, dy = x^2 y\, dy$;

2) $6x\, dx - 6y\, dy = 2x^2 y\, dy - 3x\, y^2 dx$;

3) $y' - \dfrac{1}{x+1} \cdot y = e^x (x+1)$;

4) $y' - \dfrac{y}{x} = x \sin x,\ y(\pi) = 2\pi$;

5) $x\, y'' - y' = 0$;

6) $y'' + 2y' - 8y = 12 e^{2x}$;

7) $y'' + 2y' = -2e^x (\sin x + \cos x)$.

4.

1) $(e^{2x} + 5)\, dy + y\, e^{2x}\, dx = 0$;

2) $y'\, y \sqrt{\dfrac{1 - x^2}{1 - y^2}} + 1 = 0$;

3) $y' + \dfrac{y}{x} = \sin x$;

4) $y' + \dfrac{y}{2x} = x^2,\ y(1) = \dfrac{2}{7}$;

5) $3y \cdot y'' + (y')^2 = 0$;

6) $y'' - 6y' - 7y = 32 e^{3x}$;

7) $y'' + y = 2\cos 7x + 3\sin 7x$.

5.

1) $6x\, dx - 6y\, dy = 3x^2\, y\, dy - 2x\, y^2\, dx$;

2) $x \sqrt{5 + y^2}\, dx + y \sqrt{4 + x^2}\, dy = 0$;

3) $y' + \dfrac{2x}{1 + x^2} y = \dfrac{2x^2}{1 + x^2},\ y(0) = 2$;

4) $y' + \dfrac{y}{x} = \dfrac{x+1}{x} \cdot e^x$;

5) $y\, y'' + (y')^2 = 0$;

6) $y'' - 2y' = 6x^2 - 10x + 12$;

7) $y'' + 2y' + 5y = -\sin 2x$.

6.

1) $y(4 + e^x)\, dy - e^x\, dx = 0$;

2) $\sqrt{4 - x^2} \cdot y' + x\, y^2 + x = 0$;

3) $y' - \dfrac{y}{x} = -\dfrac{12}{x^3},\ y(1) = 5$;

4) $y' + \dfrac{x\, y}{2(1 - x^2)} = \dfrac{x}{2}$;

5) $2y\, y'' = 1 + (y')^2$;

6) $y'' - 4y' + 3y = x - 1$;

7) $y'' - 4y' + 8y = e^x (5\sin x - 3\cos x)$.

7.

1) $2x\,dx - 2y\,dy = x^2 y\,dy - 2x\,y^2\,dx$;

2) $x\sqrt{4+y^2}\,dx + y\sqrt{1+x^2}\,dy = 0$;

3) $y' + \frac{2}{x}y = x^3$;

4) $y' - \frac{2}{x+1}y = e^x(x+1)^2,\quad y(0)=2$;

5) $y''\,x\ln x = y'$;

6) $y'' + 7y' + 12y = 24x^2 + 16x - 15$;

7) $y'' + 2y' = e^x(\sin x + \cos x)$.

8.

1) $(e^x + 8)\,dy - y\,e^x\,dx = 0$;

2) $6x\,dx - y\,dy = y\,x^2\,dy - 3x\,y^2\,dx$;

3) $y' + \frac{y}{x} = 3x,\quad y(1)=3$;

4) $y' - \frac{2x\,y}{1+x^2} = 1 + x^2$;

5) $y\,y'' + 2(y')^2 = 0$;

6) $y'' - 2y' + y = e^x$;

7) $y'' - 4y' + 4y = e^{2x}\cdot\sin 3x$.

9.

1) $y\ln y + x\,y' = 0$;

2) $\sqrt{1-x^2}\cdot y' + x\,y^2 + x = 0$;

3) $y' + \frac{3y}{x} = \frac{2}{x^3},\quad y(1)=2$;

4) $y' + 2x\,y = x\cdot e^{-x^2}\cdot\sin x$;

5) $2x\,y'' = y'$;

6) $y'' + 2y' - 8y = 12e^{2x}$;

7) $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x}\cdot\cos 4x$.

10.

1) $(1+e^x)\,y' = y\,e^x$;

2) $6x\,dx - 2y\,dy = 2y\,x^2\,dy - 3x\,y^2\,dx$;

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

4) $y' + y = \frac{1}{e^x},\quad y(0)=1$;

5) $2(y')^2 = y''(y-1)$;

6) $y'' + 4y' - 5y = x$;

7) $y'' + y = 2\cos 3x - 3\sin 3x$.

11.

1) $y\,(1+\ln y) + x\,y' = 0$;

2) $\sqrt{3+y^2} + \sqrt{1-x^2}\cdot y\cdot y' = 0$;

3) $y' + \frac{y}{x} = x^2$;

4) $y' + 2x\,y = x\,e^{-x^2},\ y(0)=2$;

5) $(1+x^2)\,y'' - 2x\,y' = 0$;

6) $2y'' + y' - y = 2e^x$;

7) $y'' + 2y' + 5y = -2\sin x$.

12. 1) $(3+e^x)\,y\,y' = e^x$; 2) $x\,dx - y\,dy = y\,x^2\,dy - x\,y^2\,dx$;

3) $y' - y\cdot \mathrm{tg}\,x = \dfrac{2x}{\cos x}, \quad y(0)=4$; 4) $x\,y' - y = x^3$;

5) $2y\,y'' = (y')^2$; 6) $y'' - 3y' + 2y = e^x$;

7) $y'' - 4y' + 8y = e^x(-3\sin x + 4\cos x)$.

13. 1) $\sqrt{5+y^2}\,dx + 4(x^2\,y + y)\,dy = 0$; 2) $(1+e^x)\,y\,y' = e^x$;

3) $y' + \dfrac{x}{1-x^2}\cdot y = 1$; 4) $y' - \dfrac{y}{x} = 2, \quad y(1) = -1$;

5) $x\,y'' - y' = 0$; 6) $y'' - 2y' + 2y = 6e^{2x}$;

7) $y'' + 2y' = 10e^x(\sin x + \cos x)$.

14. 1) $3(x^2\,y + y)\,dy + \sqrt{2+y^2}\,dx = 0$; 2) $2x\,dx - y\,dy = y\,x^2\,dy - x\,y^2\,dx$;

3) $y' - 4y = e^{2x}$; 4) $y' - \dfrac{x\,y}{x^2+1} = x, \quad y(0) = 1$;

5) $y'' + 2y(y')^3 = 0$; 6) $y'' - 4y' + 4y = e^{2x}$;

7) $y'' - 4y' + 4y = e^{2x}\cdot\sin 5x$.

15. 1) $\sqrt{5+y^2} + y'\cdot y\sqrt{1-x^2} = 0$; 2) $2x + 2x\,y^2 + \sqrt{2-x^2}\cdot y' = 0$;

3) $y' + 2x\,y = x\,e^{-x^2}, \quad y(0) = -2$; 4) $y' + \dfrac{y}{x} = \dfrac{\ln x + 1}{x}$;

5) $(1+x^2)\,y'' - 2x\,y' = 0$; 6) $y'' - y' - 2y = e^{2x}$;

7) $y'' + y = 2\cos 5x + 3\sin 5x$.

16. 1) $(x\,y^2 + y^2)\,dx + (x^2 - x^2\,y)\,dy = 0$; 2) $x^2\,y' + y = 0$;

3) $y' + 2y = 4x$; 4) $y' + y\cdot \mathrm{tg}\,x = \dfrac{1}{\cos x}, \quad y(0) = -3$;

5) $y'' \cdot \operatorname{tg} y = 2(y')^2$;

6) $y'' + 6y' + 5y = 25x^2 - 2$;

7) $y'' + 2y' + 5y = -17\sin 2x$.

17.

1) $4x\,dx - 3y\,dy = 3x^2 y\,dy - 2x\,y^2 dx$;

2) $x\sqrt{1+y^2} + y\,y'\sqrt{1+x^2} = 0$;

3) $y' - \dfrac{y}{x} = x^2,\ y(1) = 1$;

4) $y' - y \cdot \operatorname{ctg} x = 2x \sin x$;

5) $y\,y'' - (y')^2 = 0$;

6) $y'' + 3y' + 2y = 2x^2 - 4x - 17$;

7) $y'' + 2y' = 4e^x(\sin x + \cos x)$.

18.

1) $\sqrt{4+y^2}\,dx - y\,dy = x^2 y\,dy$;

2) $x\sqrt{3+y^2}\,dx + y\sqrt{2+x^2}\,dy = 0$;

3) $y' + y \cdot \operatorname{tg} x = \cos^2 x$;

4) $y' - \dfrac{y}{x+2} = x^2 + 2x$;

5) $y\,y'' + (y')^2 + 1 = 0$;

6) $y'' - 3y' = x^2,\ y(0) = 1,\ y'(0) = -\dfrac{2}{7}$;

7) $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x} \cdot \sin 6x$.

19.

1) $\sqrt{3+y^2}\,dx - y\,dy = x^2 y\,dy$;

2) $6x\,dx - 6y\,dy = 2x^2 y\,dy - 3x\,y^2 dx$;

3) $y' - \dfrac{1}{x+1} \cdot y = e^x(x+1)$;

4) $y' - \dfrac{y}{x} = x \sin x,\ y(\pi) = 2\pi$;

5) $x\,y'' - y' = 0$;

6) $y'' + 2y' - 8y = 12e^{2x}$;

7) $y'' + 2y' = -2e^x(\sin x + \cos x)$.

20.

1) $(e^{2x} + 5)\,dy + y\,e^{2x}\,dx = 0$;

2) $y'\,y\sqrt{\dfrac{1-x^2}{1-y^2}} + 1 = 0$;

3) $y' + \dfrac{y}{x} = \sin x$;

4) $y' + \dfrac{y}{2x} = x^2,\ y(1) = \dfrac{2}{7}$;

5) $3y \cdot y'' + (y')^2 = 0$;

6) $y'' - 6y' - 7y = 32e^{3x}$;

7) $y'' + y = 2\cos 7x + 3\sin 7x$.

21.

1) $6x\,dx - 6y\,dy = 3x^2\,y\,dy - 2x\,y^2\,dx$;

2) $x\sqrt{5+y^2}\,dx + y\sqrt{4+x^2}\,dy = 0$;

3) $y' + \frac{2x}{1+x^2} y = \frac{2x^2}{1+x^2}, \ y(0) = 2$;

4) $y' + \frac{y}{x} = \frac{x+1}{x} \cdot e^x$;

5) $y\, y'' + (y')^2 = 0$;

6) $y'' - 2y' = 6x^2 - 10x + 12$;

7) $y'' + 2y' + 5y = -\sin 2x$.

22.

1) $y\left(4 + e^x\right) dy - e^x\, dx = 0$;

2) $\sqrt{4 - x^2} \cdot y' + x\, y^2 + x = 0$;

3) $y' - \frac{y}{x} = -\frac{12}{x^3}, \quad y(1) = 5$;

4) $y' + \frac{x\, y}{2\left(1 - x^2\right)} = \frac{x}{2}$;

5) $2y\, y'' = 1 + (y')^2$;

6) $y'' - 4y' + 3y = x - 1$;

7) $y'' - 4y' + 8y = e^x\left(5\sin x - 3\cos x\right)$.

23.

1) $2x\, dx - 2y\, dy = x^2 y\, dy - 2x\, y^2\, dx$;

2) $x\sqrt{4 + y^2}\, dx + y\sqrt{1 + x^2}\, dy = 0$;

3) $y' + \frac{2}{x} y = x^3$;

4) $y' - \frac{2}{x+1} y = e^x (x+1)^2, \quad y(0) = 2$;

5) $y''\, x \ln x = y'$;

6) $y'' + 7y' + 12y = 24x^2 + 16x - 15$;

7) $y'' + 2y' = e^x\left(\sin x + \cos x\right)$.

24.

1) $\left(e^x + 8\right) dy - y\, e^x\, dx = 0$;

2) $6x\, dx - y\, dy = y\, x^2\, dy - 3x\, y^2\, dx$;

3) $y' + \frac{y}{x} = 3x, \quad y(1) = 3$;

4) $y' - \frac{2x\, y}{1 + x^2} = 1 + x^2$;

5) $y\, y'' + 2(y')^2 = 0$;

6) $y'' - 2y' + y = e^x$;

7) $y'' - 4y' + 4y = e^{2x} \cdot \sin 3x$.

25.

1) $y \ln y + x\, y' = 0$;

2) $\sqrt{1 - x^2} \cdot y' + x\, y^2 + x = 0$;

3) $y' + \frac{3y}{x} = \frac{2}{x^3}, \quad y(1) = 2$;

4) $y' + 2x\, y = x \cdot e^{-x^2} \cdot \sin x$;

5) $2x\, y'' = y'$;

6) $y'' + 2y' - 8y = 12e^{2x}$;

7) $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \cdot \cos 4x$.

26.

1) $\left(1+e^{x}\right) y' = y\, e^{x}$;

2) $6x\, dx - 2y\, dy = 2y\, x^{2}\, dy - 3x\, y^{2}\, dx$;

3) $y' - \dfrac{2y}{x+1} = (x+1)^{3}$;

4) $y' + y = \dfrac{1}{e^{x}}, \quad y(0) = 1$;

5) $2(y')^{2} = y''(y-1)$;

6) $y'' + 4y' - 5y = x$;

7) $y'' + y = 2\cos 3x - 3\sin 3x$.

27.

1) $y\,(1+\ln y) + x\, y' = 0$;

2) $\sqrt{3+y^{2}} + \sqrt{1-x^{2}} \cdot y \cdot y' = 0$;

3) $y' + \dfrac{y}{x} = x^{2}$;

4) $y' + 2x\, y = x\, e^{-x^{2}}, \; y(0) = 2$;

5) $(1+x^{2})\, y'' - 2x\, y' = 0$;

6) $2y'' + y' - y = 2e^{x}$;

7) $y'' + 2y' + 5y = -2\sin x$.

28.

1) $(3+e^{x}) y\, y' = e^{x}$;

2) $x\, dx - y\, dy = y\, x^{2}\, dy - x\, y^{2}\, dx$;

3) $y' - y \cdot \mathrm{tg}\, x = \dfrac{2x}{\cos x}, \quad y(0) = 4$;

4) $x\, y' - y = x^{3}$;

5) $2y\, y'' = (y')^{2}$;

6) $y'' - 3y' + 2y = e^{x}$;

7) $y'' - 4y' + 8y = e^{x}\left(-3\sin x + 4\cos x\right)$.

29.

1) $\sqrt{5+y^{2}}\, dx + 4(x^{2}\, y + y)\, dy = 0$;

2) $\left(1+e^{x}\right) y\, y' = e^{x}$;

3) $y' + \dfrac{x}{1-x^{2}} \cdot y = 1$;

4) $y' - \dfrac{y}{x} = 2, \quad y(1) = -1$;

5) $x\, y'' - y' = 0$;

6) $y'' - 2y' + 2y = 6e^{2x}$;

7) $y'' + 2y' = 10e^{x}(\sin x + \cos x)$.

30.

1) $3(x^{2}\, y + y)\, dy + \sqrt{2+y^{2}}\, dx = 0$;

2) $2x\, dx - y\, dy = y\, x^{2}\, dy - x\, y^{2}\, dx$;

3) $y' - 4y = e^{2x}$;

4) $y' - \dfrac{x\, y}{x^{2}+1} = x, \quad y(0) = 1$;

5) $y'' + 2y(y')^{3} = 0$;

6) $y'' - 4y' + 4y = e^{2x}$;

7) $y'' - 4y' + 4y = e^{2x} \cdot \sin 5x$.

Процедура выбора варианта расчетно-графической работы

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

7.1.1. 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.

- 60 % и менее – не зачтено
- более 60 % - зачтено.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

8.1 Вопросы для входного контроля

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ
для проведения входного контроля

Вариант 1

Задача 1. Некоторая компания продает свою продукцию по цене p = 500 руб. за единицу, переменные затраты на производство одной единицы продукции составляют v = 300 руб., постоянные расходы предприятия f = 700000 руб. в месяц. Месячная операционная прибыль предприятия (в рублях) вычисляется по формуле п(q) = q(p − v) − f. Определите месячный объем производства q (единиц продукции), при котором месячная операционная прибыль предприятия будет равна 300000 руб.

Задача 2. Найдите наибольшее значение функции $y = 16x - 6\sin x + 4$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$

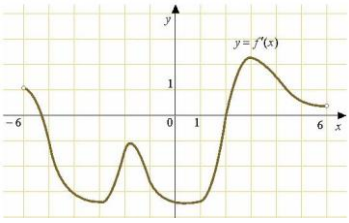
Задача 3. Какая сумма будет на счете через 4 года, если на него положены 1000 рублей под 10% годовых?

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. На рисунке изображен график y = f′(x) - производной функции f(x), определенной на интервале (−6; 6). В какой точке отрезка [3; 5] функция f(x) принимает наибольшее значение?



Задача 7. Клиент хочет арендовать автомобиль на двое суток для поездки протяжённостью 1000 км. В таблице приведены характеристики трёх автомобилей и стоимость их аренды.

Автомобиль	Топливо	Расход топлива (л на 100 км)	Арендная плата (руб. за 1 сутки)
А	Дизельное	7	3700
Б	Бензин	10	3200

В	Газ	14	3200

Помимо аренды клиент обязан оплатить топливо для автомобиля на всю поездку. Цена дизельного топлива - 19 рублей за литр, бензина - 22 рубля за литр, газа - 14 рублей за литр. Сколько рублей заплатит клиент за аренду и топливо, если выберет самый дешёвый вариант?

Задача 8. Решить графически уравнение $\log_2 x = 3-x$.

Задача 9. Найдите значение выражения: $\log_6 90 - \log_6 2{,}5$

Задача 10. Тетрадь стоит 40 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 750 рублей после понижения цены на 10%?.

Вариант 2

Задача 1. Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 90 рублей за штуку и продает с наценкой 15%. Какое наибольшее число таких горшков можно купить в этом магазине на 700 рублей?

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. Прямая y = 4x + 8 параллельна касательной к графику функции $y = x^2 - 5x + 7$. Найдите абсциссу точки касания.

Задача 8. Решить графически уравнение $4-x = \log_3 x$

Задача 9. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой q = 100 − 4p. Выручка предприятия за месяц ***r*** (в тыс. руб.) вычисляется по формуле r(p) = q · p. Определите наибольшую цену p, при которой месячная выручка r(p) составит не менее 600 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб

Задача 10. Найдите наименьшее значение функции $y = (x-17)e^{x-16}$ на отрезке [15; 17].

Вариант 3

Задача 1. В розницу один номер еженедельного журнала "Репортаж" стоит 26 руб., а полугодовая подписка на этот журнал стоит 590 руб. За полгода выходит 25 номеров журнала. Сколько рублей сэкономит г-н Иванов за полгода, если не будет покупать каждый номер журнала отдельно, а оформит подписку?

Задача 2. В трёх салонах сотовой связи один и тот же телефон продаётся в кредит на разных условиях. Условия даны в таблице.

Салон	Цена телефона,	Первоначальный взнос,	Срок кредита,	Сумма ежемесячного

	руб.	в процентах от цены	мес.	платежа, руб.
Эпсилон	11900	15	12	910
Дельта	12000	30	12	770
Омикрон	12200	20	6	1700

Определите, в каком из салонов покупка обойдётся дороже всего (с учётом переплаты), и в ответ напишите эту наибольшую сумму в рублях.

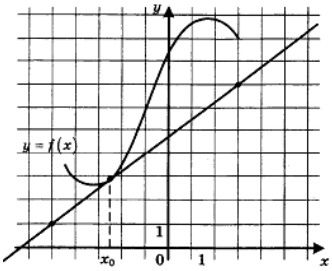
Задача 3. Какая сумма будет на счете через 4 года, если на него положены 100 руб. под 30% годовых?

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



Задача 7. Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана-Больцмана, согласно которому мощность излучения нагретого тела P, измеряемая в ваттах, прямо пропорциональна площади его поверхности и четвёртой степени температуры:

$$P = \sigma S T^4$$

где $\sigma = 5{,}7 \cdot 10^{-8}$ - постоянная, площадь S измеряется в квадратных метрах, а температура T - в градусах Кельвина. Известно, что некоторая звезда имеет площадь

$$S = \frac{1}{256} \cdot 10^{21}\ \text{м}^2,$$

а излучаемая ею мощность P равна $5{,}7 \cdot 10^{25}$ Вт. Определите температуру этой звезды. Ответ выразите в градусах Кельвина.

Задача 8. Решить графически уравнение lg *x = 6 – x/2.*

Задача 9. Найдите наименьшее значение функции $y = x^3 + 18x^2 + 17$ на отрезке [−3; 3].

Задача 10. Найдите корень уравнения $\sqrt{15-7x}=8.$

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
ответов на вопросы входного контроля

- **Зачтено** выставляется обучающемуся, если получено 61% и более правильных ответов.
- **Не зачтено** выставляется обучающемуся, если получено менее 61% правильных ответов.

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
для самоподготовки к практическим занятиям

Тема 1. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры

1. Действия над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.
2. Методы решения системы линейных уравнений: метод Гаусса.
3. Проектирование вектора на ось. Применение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов при решении задач.
4. Уравнения линий второго порядка на плоскости (эллипс, гипербола, парабола).
5. Уравнения плоскости в пространстве, их взаимосвязь.
6. Уравнения прямой линии в пространстве.
7. Поверхности второго порядка.

Тема 2. Основы математического анализа

1. Предел функции в точке и в бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства пределов.
2. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, их классификация. Сравнение функций. Эквивалентные функции.
3. Исследование функции с помощью производных и построение графика.
4. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределённом интеграле
5. Интегрирование дробно-рациональных функций.
6. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.
7. Определённый интеграл, его свойства. Формула Ньютона – Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.
8. Геометрические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы.

Тема 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Неполные дифференциальные уравнения первого порядка.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
3. Однородные уравнения первого порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: однородные. Общее решение.
7. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка методом вариации произвольных постоянных.
8. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью специального вида.

Тема 4. Дискретная математика

1. Высказывания. Основные логические операции.
2. Построение таблиц истинности для формул логики.

Тема 5. Теория вероятностей с элементами математической статистики

1. Случайные события. Элементы комбинаторики: комбинации с повторениями и без повторений (перестановки, размещения, сочетания). Применение формул комбинаторики. Случайные события: теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Теорема Пуассона.
2. Локальная и интегральная теорема Лапласа.
3. Случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины, их свойства.
4. Непрерывная случайная величина. Интегральная и дифференциальная функции распределения, их свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
5. Равномерное распределение и его характеристики. Нормальное распределение.
6. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Выборочный метод. Вариационные ряды, полигоны, гистограммы.
7. Выборочные характеристики статистического распределения. Средние величины: средняя арифметическая (простая и взвешенная), мода, медиана. Характеристики вариации: размах, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации.

8.2.1 Шкала и критерии оценивания
самоподготовки по темам семинарских 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.

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 и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт; дифференцированный зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

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. Тест включает в себя 20 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 90 минут. В каждый вариант теста включаются закрытые (одиночный выбор) вопросы, закрытые (множественный выбор), открытые, вопросы на упорядочение и соответствие.

На тестирование выносятся вопросы из каждого раздела дисциплины.

Формирование варианта осуществляется путём случайного выбора вопросов из банка вопросов. Банк вопросов представлен в Фонде оценочных средств.

Примерный тест для самоконтроля знаний по дисциплине

i. Наибольшее значение функции y= $\frac{x^2-x+1}{x^2+x+1}$ на отрезке $[-2,2]$ равно…

Введите ответ:

ii. Наибольшее значение функции y= $\frac{4\cdot x}{4+x^2}$ на отрезке $[-3,3]$ равно…

Введите ответ:

iii. Дана функция $y=\sqrt{3\cdot x-x^2}-\log_6(4\cdot x-1)$. Тогда её областью определения является множество…

[0,25; 3]
(0,25; 3]
(0,25; 3)
[0; 0,25) U [3; + ∞)

4. Установите соответствие между пределом и его значением.

1. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5\cdot x^4+6\cdot x^2+5}{7\cdot x^4+5\cdot x^2+3}$

2. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2\cdot x^2+3\cdot x-1}{5\cdot x^3+4\cdot x+2}$

3. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5\cdot x^3+3\cdot x^2+6}{6\cdot x^2+4\cdot x+1}$

4. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{10\cdot x^3+5\cdot x^2+x}{5\cdot x^3+x^2+2}$

*Укажите соответствие **для каждого** нумерованного элемента задания.*

0

2

$\dfrac{5}{7}$

∞

5. Установите соответствие между пределом и его значением.

1. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3+4\cdot x^2+1}{3\cdot x^3+2\cdot x^2+2}$

2. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2+6\cdot x+2}{x^3+4\cdot x+1}$

3. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^4+6\cdot x^2+2}{x^3+2\cdot x^2+x}$

4. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{6\cdot x^3+2\cdot x^2+3}{3\cdot x^3+x-1}$

*Укажите соответствие **для каждого** нумерованного элемента задания.*

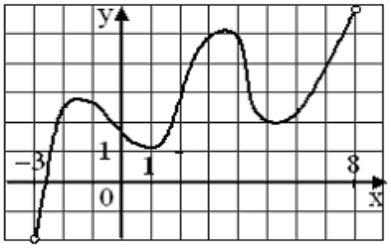
2

0

$\dfrac{1}{3}$

∞

6.На рисунке изображен график функции $y=f(x)$, заданной на интервале (-3;8).



Тогда число интервалов, на которых касательная к графику функции $y=f(x)$, имеет положительный угловой коэффициент, равно…

2

3

0

1

7.Закон движения материальной точки имеет вид $x(t)=10+5\cdot t+e^{11-t}$, где x(t) координата точки в момент времени t. Тогда скорость точки при t = 11 равна…

6

14

4

66

8.Производная функции $y = \cos(5 \cdot x^2 - 2)$ равна…

$-10 \cdot x \cdot \sin(5 \cdot x^2 - 2)$

$-\sin(5 \cdot x^2 - 2)$

$x \cdot \sin(5 \cdot x^2 - 2)$

$10 \cdot x \cdot \sin(5 \cdot x^2 - 2)$

9. Значение производной функции y = $\frac{15 \cdot x - 1}{\cos(2 \cdot x)}$ в точке x = 0 равно…

-2
-1
-7,5
15

10.Значение производной второго порядка функции y = ln(5·x+1) в точке x = 0 равно…
25
-25
1
-1

11.Частная производная функции z = e^{x^3+y} по переменной x в точке M(1;1) равна…

3· e^2

2· e^2

3· e^4

e^2

12.Частная производная функции z = e^{x+y^3} по переменной y в точке M(0; 1) равна…

e

2· e

3· e

3

13.Первообразными функции y = sin(10·x) являются…*(Укажите **не менее двух** вариантов ответа)*
-cos(10·x) - 45
-0,1 · cos(10·x)
-0,1 · cos(10·x) + 31
10 · cos(10·x)

14.Первообразными функции y = 15· sin(6·x) являются…*(Укажите **не менее двух** вариантов ответа)*
-2,5·cos(6·x)
-15·cos(6·x) – 25
90·cos(6·x)
-2,5 cos(6·x) + 39

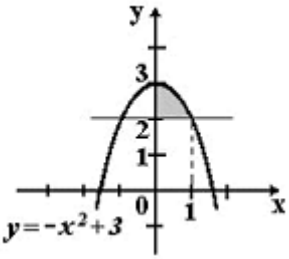
15.Первообразными функции y = 7·cos(12·x) являются…*(Укажите **не менее двух** вариантов ответа)*

$\frac{7}{12}$ ·sin(12·x)

7 ·sin(12·x) + 91

$\frac{7}{12}$ ·sin(12·x) - 73

-84·sin(12·x)

16.Площадь фигуры, изображённой на рисунке, 

определяется интегралом…

$\int_0^1 \left(-x^2+3\right)dx$

$\int_0^1 \left(x^2-1\right)dx$

$\int_0^3 \left(3-x^2\right)dx$

$\int_0^1 \left(-x^2+1\right)dx$

17.Значение предела $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{x^2-25}{x^2+8x+15}$ равно

10
0
$\frac{5}{3}$
$-\frac{5}{3}$

18.Значение предела $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2-2x+3}{x^3+7x-1}$ равно

∞;
-1;
2;
0.

19.Точка движется прямолинейно по закону $x(t)=-t^2+9t+8$. Определите координату точки в момент времени, когда скорость движения равна 1.
4
8
27
28

20.К графику функции $f(x)=x^2-4x$ проведена касательная в точке М (1;-3). Найдите угловой коэффициент касательной.
-1,5
-2
2
1,5

9.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- **Зачтено** выставляется обучающемуся, если получено 60% и более правильных ответов.
- **Не зачтено** выставляется обучающемуся, если получено менее 60% правильных ответов.

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 в информационно-образовательной среде университета.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Шипачев В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 479 с. — ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1185673 – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Ячменев Л. Т. Высшая математика : учебник / Л. Т. Ячменёв. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 752 с. - ISBN 978-5-369-01032-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1056564 – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Лурье И. Г. Высшая математика. Практикум : учебное пособие / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2022. — 160 с. - ISBN 978-5-9558-0281-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1859260 – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://e.lanbook.com/
Шипачев В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1455881 – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://znanium.com/
Богомолов Н.В. Математика: учебник / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 396 с. - ISBN 978-5-9916-2568-5. - Текст : непосредственный.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ
Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие/ В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва: Юрайт, 2013. - 479 с. - ISBN 978-5-9916-2647-7 - Текст : непосредственный.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ