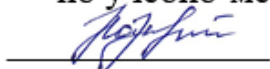


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ»  
Пермский филиал Финуниверситета**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
по учебно-методической работе

 Ю. А. Хакимова  
«30» июня 2024 г.

**Фонд оценочных средств  
по учебной дисциплине**

ОПП.12 Математика

по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

Пермь, 2024

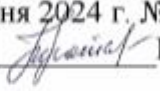
Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 17.05.2012 № 413, в соответствии с Письмом Минобрнауки от 19.12.2014 г. № 06-1225 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования», приказом Минобрнауки РФ от 29.06.2017 г. № 613 «О внесении изменений в приказ № 413», Письмом ФГБУ ФиРо от 11.10.2017 г. № 01-00-59/925 «Разъяснения по формированию общеобразовательного цикла основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с одновременным получением среднего общего образования и программно-методическому сопровождению изучения общеобразовательных дисциплин».

**Разработчик:**

Пермский филиал Финуниверситета, преподаватель Н.А. Виноградова

Рассмотрен на заседании кафедры общеобразовательных и гуманитарных дисциплин

Протокол от «25» июня 2024 г. № 11

Зав. кафедрой, к.п.н.  М.И. Катаева

Одобрено Научно-методическим советом колледжа

Протокол № 1 (49) от «26» октября 2024г.

## I. Паспорт комплекта контрольно-оценочных материалов

Комплект контрольно-оценочных материалов предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины ОУД.09 Математика специальности СПО специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям) (на базе основного общего образования).

КОС составлены для очной формы обучения, в том числе с применением элементов дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. При контроле результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья дистанционные образовательные технологии и электронное обучение предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

## 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

**М** – метапредметные результаты

**П** – предметные результаты

| Результаты обучения (УУД)                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Основные показатели оценки результатов (ОПОР)                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>М-1</b> умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях | Рациональность выбора средств для реализации адекватно сформулированных целей и задач                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Эффективность реализации адекватно сформулированных целей и задач с помощью отобранных средств и стратегий |
| <b>М-2</b> умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели                                                                                                                                                                                                                          | Адекватность выбора источников для получения информации, необходимой для достижения поставленной цели      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Рациональность использования источников информации, отобранных для достижения поставленной цели            |
| <b>М-3</b> владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания                                                                          | Рациональность выбора методов решения практических задач                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Эффективность решения практических задач с помощью выбранных методов                                       |
| <b>М-4</b> готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая                                                                                                                                                                                                                           | Адекватность выбора источников информации для самостоятельной информационно-познавательной деятельности    |

|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников                                                                                              | Анализ информации, получаемой из различных источников, её критическая оценка и правильная интерпретация                                                                               |
| <b>М-5</b> владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения        | Рациональность совершаемых действий на основе использования полученных знаний                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Эффективность совершаемых действий на основе использования полученных знаний                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Самостоятельное расширение границ своего знания, постановка новых познавательных задач и средств для их достижения с целью достижения максимальной эффективности совершаемых действий |
| <b>М-6</b> целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира                                                         | Проявление интереса к поиску решений, развитию пространственных представлений, красоте и гармонии окружающего мира                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Самостоятельный активный поиск решений, проявление сообразительности и интуиции, развитое пространственное мышление.                                                                  |
| <b>П-1</b> сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;                                             | Воспроизведение математического языка                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Понимание места математики в современной цивилизации, способов описания явлений реального мира на математическом языке                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Самостоятельное объяснение явлений реального мира с помощью математического языка                                                                                                     |
| <b>П-2</b> сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий; | Воспроизведение и понимание сущности математических понятий                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Объяснение сущности математических понятий                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Применение математических понятий для доказательства математических теорем и обоснования математических способов решения задач.                                                       |
| <b>П-3</b> владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;                                                                                               | Воспроизведение доказательств теорем и алгоритмов решения практических задач.                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Применение <i>методов доказательств и алгоритмов решения</i> в ходе рассуждения для решения практических задач                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Самостоятельный поиск <i>методов доказательств и алгоритмов решения</i> в ходе рассуждения для решения практических задач, обоснование выбора.                                        |
| <b>П-4</b> владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных,                                                                                                                                               | Воспроизведение стандартных приемов решения уравнений, неравенств, их систем и совокупностей при решении аналогичных задач                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;</p>                                              | <p>Самостоятельный поиск пути решения и применение стандартных приемов решения уравнений, неравенств, их систем и совокупностей.</p>                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Формулирование обоснования выбора приемов решения уравнений, неравенств, их систем и совокупностей при поиске пути решения задач, использование готовых компьютерных программ для поиска и иллюстрации решения уравнений и неравенств;</p>                 |
| <p><b>П-5</b> сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;</p>     | <p>Воспроизведение и понимание сущности понятий математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение математических функций, изучаемых на занятиях</p>                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Применение понятий математического анализа и их свойств для решения задач, самостоятельное проведение исследования функций</p>                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Использование полученных знаний по математическому анализу и умений в исследовании поведения функций для описания и анализа реальных зависимостей</p>                                                                                                      |
| <p><b>П-6</b> владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;</p>                                                                                                                          | <p>Владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах</p>                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Объяснение сущности основных понятий о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах</p>                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Применение основных понятий о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах для доказательства теорем и обоснования решений задач</p>                                                                                           |
| <p><b>П-7</b> сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием</p> | <p>Владение умением распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире, применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач аналогии с задачами, рассмотренными ранее.</p>                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Применение изученных свойств геометрических фигур и формул для самостоятельного решения геометрических задач, построение геометрических фигур.</p>                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Самостоятельный поиск решения геометрических задач, формулирование обоснования применения изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием, построение сложных геометрических фигур</p> |

|                                                                                             |                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>П-8</b> владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач. | Владение навыками использования готовых компьютерных программ, предложенных преподавателем, при решении аналогичных задач.                                                |
|                                                                                             | Применение компьютерных программ, предложенных преподавателем, при решении разнообразных задач                                                                            |
|                                                                                             | Самостоятельный поиск новых компьютерных программ, овладение навыками их использования, применение компьютерных программ для решение прикладных задач по профилю обучения |
| <b>П-9</b> соблюдение правил техники безопасности при работе с компьютером                  | Знание правил техники безопасности при работе с компьютером                                                                                                               |
|                                                                                             | Соблюдение правил техники безопасности при работе с компьютером на занятии и самостоятельной работе                                                                       |
|                                                                                             | Контроль за соблюдением правил техники безопасности при работе на компьютере у всех участников занятия                                                                    |
| <b>П-10</b> умение оказать первую помощь при травмах, связанных электрическим током.        | Знания правил оказания первой помощи при травмах, связанных с веществами, электрическим током                                                                             |
|                                                                                             | Оказание оказания первой помощи при травмах, связанных с электрическим током                                                                                              |
|                                                                                             | Прогнозирование возможных случаев получения травм, связанных с электрическим током и предприятия мер их предотвращения                                                    |

### 3.Оценка освоения учебной дисциплины

#### 3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат УУД, предусмотренные ФГОС СОО по дисциплине математика.

Технология оценки знаний и умений по дисциплине увязана со спецификой дисциплины.

Обучающийся должен иметь допуск к экзамену – он должен выполнить все тестовые задания и практические работы, сдать по ним отчёт, а так же должна быть хорошая посещаемость занятий.

| Результаты обучения<br>(УУД)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Теку-<br>щий<br>конт-<br>роль | Итоговый<br>контроль<br>(экзамен) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| <b>М-1</b> умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях | +                             | +                                 |
| <b>М-2</b> умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели                                                                                                                                                                                                                          | +                             | +                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| <b>М-3</b> владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания                                       | + | + |
| <b>М-4</b> готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников                                       | + | + |
| <b>М-5</b> владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения                                                          | + | + |
| <b>М-6</b> целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира                                                                                                           | + | + |
| <b>П-1</b> сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;                                                                                               | + | + |
| <b>П-2</b> сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;                                                   | + | + |
| <b>П-3</b> владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;                                                                                                                                                 | + | + |
| <b>П-4</b> владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств; | + | + |
| <b>П-5</b> сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;                                                        | + | + |
| <b>П-6</b> владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;                                                                                                                                                                             | + | + |
| <b>П-7</b> сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием                                                    | + | + |
| <b>П-8</b> владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.                                                                                                                                                                                                     | + |   |
| <b>П-9</b> соблюдение правил техники безопасности при работе с компьютером                                                                                                                                                                                                                      | + |   |
| <b>П-10</b> умение оказать первую помощь при травмах, связанных электрическим током                                                                                                                                                                                                             | + |   |

### 3.2. Шкала оценки образовательных достижений

| Результаты обучения (УУД)                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Основные показатели оценки результатов                                                                                                                                                | Оценка (баллы) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>М-1</b> умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях | Рациональность выбора средств для реализации адекватно сформулированных целей и задач                                                                                                 | 1              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Эффективность реализации адекватно сформулированных целей и задач с помощью отобранных средств и стратегий                                                                            | 1              |
| <b>М-2</b> умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели                                                                                                                                                                                                                          | Адекватность выбора источников для получения информации, необходимой для достижения поставленной цели                                                                                 | 1              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Рациональность использования источников информации, отобранных для достижения поставленной цели                                                                                       | 1              |
| <b>М-3</b> владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания                                                                          | Рациональность выбора методов решения практических задач                                                                                                                              | 1              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Эффективность решения практических задач с помощью выбранных методов                                                                                                                  | 1              |
| <b>М-4</b> готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников                                                                          | Адекватность выбора источников информации для самостоятельной информационно-познавательной деятельности                                                                               | 1              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Анализ информации, получаемой из различных источников, её критическая оценка и правильная интерпретация                                                                               | 1              |
| <b>М-5</b> владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения                                                                                             | Рациональность совершаемых действий на основе использования полученных знаний                                                                                                         | 1              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Эффективность совершаемых действий на основе использования полученных знаний                                                                                                          | 1              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Самостоятельное расширение границ своего знания, постановка новых познавательных задач и средств для их достижения с целью достижения максимальной эффективности совершаемых действий | 1              |
| <b>М-6</b> целеустремленность в поисках и принятии решений,                                                                                                                                                                                                                                                                        | Проявление интереса к поиску решений, развитию пространственных                                                                                                                       | 1              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира                                                                                                                                                                       | представлений, красоте и гармонии окружающего мира                                                                                                                                                                                     |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Самостоятельный активный поиск решений, проявление сообразительности и интуиции, развитое пространственное мышление.                                                                                                                   | 1 |
| <b>П-1</b> сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;                                                                                               | Воспроизведение математического языка                                                                                                                                                                                                  | 1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Понимание места математики в современной цивилизации, способов описания явлений реального мира на математическом языке                                                                                                                 | 1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Самостоятельное объяснение явлений реального мира с помощью математического языка                                                                                                                                                      | 1 |
| <b>П-2</b> сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;                                                   | Воспроизведение и понимание сущности математических понятий                                                                                                                                                                            | 1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Объяснение сущности математических понятий                                                                                                                                                                                             | 1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Применение математических понятий для доказательства математических теорем и обоснования математических способов решения задач.                                                                                                        | 1 |
| <b>П-3</b> владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;                                                                                                                                                 | Воспроизведение доказательств теорем и алгоритмов решения практических задач.                                                                                                                                                          | 1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Применение методов доказательств и алгоритмов решения в ходе рассуждения для решения практических задач                                                                                                                                | 1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Самостоятельный поиск методов доказательств и алгоритмов решения в ходе рассуждения для решения практических задач, обоснование выбора.                                                                                                | 1 |
| <b>П-4</b> владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств; | Воспроизведение стандартных приемов решения уравнений, неравенств, их систем и совокупностей при решении аналогичных задач                                                                                                             | 1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Самостоятельный поиск пути решения и применение стандартных приемов решения уравнений, неравенств, их систем и совокупностей.                                                                                                          | 1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формулирование обоснования выбора приемов решения уравнений, неравенств, их систем и совокупностей при поиске пути решения задач, использование готовых компьютерных программ для поиска и иллюстрации решения уравнений и неравенств; | 1 |
| <b>П-5</b> сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их                                                                                                                                                                                                     | Воспроизведение и понимание сущности понятий математического анализа и их свойствах, владение                                                                                                                                          | 1 |

|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;                                                                                                 | умением характеризовать поведение математических функций, изучаемых на занятиях                                                                                                                                                                        |   |
|                                                                                                                                                                                                                                              | Применение понятий математического анализа и их свойств для решения задач, самостоятельное проведение исследования функций                                                                                                                             | 1 |
|                                                                                                                                                                                                                                              | Использование полученных знаний по математическому анализу и умений в исследовании поведения функций для описания и анализа реальных зависимостей                                                                                                      | 1 |
| <b>П-6</b> владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;                                                                                                                          | Владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах                                                                                                                                                | 1 |
|                                                                                                                                                                                                                                              | Объяснение сущности основных понятий о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах                                                                                                                                        | 1 |
|                                                                                                                                                                                                                                              | Применение основных понятий о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах для доказательства теорем и обоснования решений задач                                                                                           | 1 |
| <b>П-7</b> сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием | Владение умением распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире, применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач аналогии с задачами, рассмотренными ранее.                     | 1 |
|                                                                                                                                                                                                                                              | Применение изученных свойств геометрических фигур и формул для самостоятельного решения геометрических задач, построение геометрических фигур.                                                                                                         | 1 |
|                                                                                                                                                                                                                                              | Самостоятельный поиск решения геометрических задач, формулирование обоснования применения изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием, построение сложных геометрических фигур | 1 |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 |
| <b>П-8</b> владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.                                                                                                                                                  | Владение навыками использования готовых компьютерных программ, предложенных преподавателем, при решении аналогичных задач.                                                                                                                             | 1 |
|                                                                                                                                                                                                                                              | Применение компьютерных программ, предложенных преподавателем, при решении разнообразных задач                                                                                                                                                         | 1 |

|                                                                            |                                                                                                                                                                           |   |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                            | Самостоятельный поиск новых компьютерных программ, овладение навыками их использования, применение компьютерных программ для решение прикладных задач по профилю обучения | 1 |
| <b>П-9</b> соблюдение правил техники безопасности при работе с компьютером | Знание правил техники безопасности при работе с компьютером                                                                                                               | 1 |
|                                                                            | Соблюдение правил техники безопасности при работе с компьютером на занятии и самостоятельной работе                                                                       | 1 |
|                                                                            | Контроль за соблюдением правил техники безопасности при работе на компьютере у всех участников занятия                                                                    | 1 |

### 3.3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Типы контрольных заданий для проверки элементов знаний и умений:

Т.т – оценка результатов тестирования (знания теоретических основ по темам) ;

Т.п – оценка результатов тестирования (ответов решения практических заданий по темам) ;

Пр.р. – наблюдение, консультирование и оценка деятельности во время практической работы;

ПЗ – оценка презентации;

К.р.– оценка контрольной работы;

С.р. - наблюдение и оценка деятельности во время самостоятельной работы.

### Содержание учебного материала по программе УД

Тема 1.1. Классификация чисел

Тема 1.2. Преобразование алгебраических выражений

Тема 1.3. Уравнения и неравенства первой степени\*

Тема 1.4. Уравнения и неравенства второй степени\*

Тема 1.5 Определение функции, основные свойства элементарных функций, построение графиков функций\*

Тема 2.1. Свойства корня, его уравнения и неравенства\*

Тема 2.2. Иррациональные уравнения и неравенства\*

Тема 3.1. Показательная функция\*

Тема 3.2. Логарифмическая функция\*

Тема 4.1. Векторы\*

Тема 5.1. Параллельность в пространстве\*

Тема 5.2. Перпендикулярность в пространстве\*

Тема 6.1. Тригонометрические функции\*

Тема 6.2. Преобразование тригонометрических выражений\*

Тема 6.3. Графики тригонометрических функций\*

Тема 6.4. Тригонометрические уравнения и неравенства\*

Тема 7.1 Предел последовательности и функции\*

Тема 7.2. Производная функции\*

Тема 7.3. Исследование функций с помощью производной\*

Тема 8.1. Неопределенный интеграл\*

Тема 8.2. Определенный интеграл\*

Тема 9.1. Многогранники\*, Площади

Тема 9.2 Тела вращения\*

Тема 10.1. Площади и объемы геометрических тел\*

Тема 11. Систематизация и обобщение изученного материала

| Содержание учебного материала по программе УД | Тип контрольного задания |     |                       |                       |               |              |     |              |               |                         |                        |             |                       |      |       |
|-----------------------------------------------|--------------------------|-----|-----------------------|-----------------------|---------------|--------------|-----|--------------|---------------|-------------------------|------------------------|-------------|-----------------------|------|-------|
|                                               | М-1                      | М-2 | М-3                   | М-4                   | М-5           | М-6          | П-1 | П-2          | П-3           | П-4                     | П-5                    | П-6         | П-7                   | П-8  | П-9   |
| Тема 1.1.                                     |                          |     | С.р.                  |                       |               |              |     |              |               | С.р.                    |                        |             |                       |      |       |
| Тема 1.2.                                     |                          |     | С.р.                  |                       |               |              |     |              |               | С.р.                    |                        |             |                       |      |       |
| Тема 1.3.                                     | Т.п.                     |     | Т.п,<br>Пр.р          | Т.т                   | Т.п           |              |     |              |               | Т.т,<br>Т.п,<br>,Пр.р   |                        |             |                       |      |       |
| Тема 1.4.                                     | Т.п.                     |     | Т.п,<br>Пр.р          |                       | Т.п           |              |     | Пр.р         |               | Т.т,<br>Т.п,<br>,Пр.р   |                        |             |                       |      |       |
| Тема 1.5                                      | Пр.р.                    |     |                       | Т.т                   | Пр.р          |              |     |              |               |                         | Т.т,<br>Пр.р           |             |                       | Пр.р | Пр.р. |
| Тема 2.1.                                     | Т.п.                     |     | Пр.р                  | Т.т                   | Т.п.          |              |     |              |               | Т.т,<br>Т.п,<br>Пр.р.   |                        |             |                       |      |       |
| Тема 2.2.                                     | Т.п.                     |     |                       | Т.т,<br>Т.п.,<br>Пр.р |               |              |     |              |               | Т.т,<br>Т.п.,<br>Пр.р.  |                        |             |                       |      |       |
| Тема 3.1.                                     | Т.п.                     |     |                       | Т.т,<br>Т.п.          | Пр.р          |              |     |              | Т.п.,<br>Пр.р | Пр.р.                   | Т.т.,<br>Т.п.          |             |                       |      |       |
| Тема 3.2.                                     | Пр.р.                    |     |                       | Т.т                   | Пр.р          |              |     |              |               | Т.т,<br>Пр.р.           | Пр..                   |             |                       |      |       |
| Тема 4.1.                                     | Т.п.,<br>Пр.р.           |     |                       |                       | Т.т,<br>Пр.р  |              |     | Т.т,<br>Т.п. |               |                         |                        | Пр.р        |                       |      |       |
| Тема 5.1.                                     |                          |     | Т.т.                  |                       |               | Пр.р         |     |              |               |                         |                        | Т.т.        | Пр.р                  |      |       |
| Тема 5.2.                                     |                          |     | Т.т.                  |                       |               | Пр.р         |     |              |               |                         |                        | Т.т.        | Пр.р                  |      |       |
| Тема 6.1.                                     | Т.п.                     |     | Т.т.,<br>Т.п.<br>Пр.р | ПЗ                    | Т.п.,<br>Пр.р |              | ПЗ  |              |               |                         | Т.т.,<br>Т.п.,<br>Пр.р |             |                       | ПЗ   | ПЗ    |
| Тема 6.2.                                     | Т.п.                     |     | Т.т.,<br>Т.п.         |                       | Т.п.,<br>К.р. |              |     |              | Т.т.,<br>К.р. |                         | Т.п.,<br>К.р.          |             |                       |      |       |
| Тема 6.3.                                     | Пр.р.                    |     |                       |                       | Т.т           |              |     |              |               |                         | Т.т,<br>Пр.р           |             |                       | Пр.р | Пр.р. |
| Тема 6.4.                                     | Т.п.                     |     | Т.т.,<br>Пр.р         |                       | Т.п.,<br>Пр.р |              |     |              |               | Т.т.,<br>Т.п.,<br>Пр.р. |                        |             |                       |      |       |
| Тема 7.1                                      | Т.п                      |     | Т.т                   |                       | Т.п,<br>Пр.р  |              | Т.т | Пр.р         | Пр.р          |                         | Т.т,<br>Т.п,<br>Пр.р   |             |                       |      |       |
| Тема 7.2.                                     | Т.п                      |     | Т.т                   |                       | Т.п,<br>к.р.  |              |     |              |               |                         | Т.т,<br>К.р.           |             |                       |      |       |
| Тема 7.3.                                     |                          |     | Т.т,<br>Пр.р          |                       | Пр.р          |              |     |              |               |                         | Т.т,<br>Пр.р           |             |                       |      |       |
| Тема 8.1.                                     | Т.п                      |     | Т.т,<br>Пр.р          |                       | Т.п           |              |     | Пр.р         |               |                         | Т.т,<br>Т.п.,<br>Пр.р  |             |                       |      |       |
| Тема 8.2.                                     |                          |     | Т.т,<br>Т.п           |                       |               | Пр.р         |     | Т.п          |               |                         | Т.т,<br>Т.п,<br>Пр.р   |             | Пр.р                  |      |       |
| Тема 9.1.                                     | Т.п                      |     |                       |                       | Т.п,<br>Пр.р  | Т.т,<br>Т.п. |     |              |               |                         |                        | Т.т         | Т.т,<br>Т.п.,<br>Пр.р |      |       |
| Тема 9.2                                      | Т.п                      |     |                       |                       | Т.п,<br>Пр.р  | Т.т,<br>Т.п. |     |              |               |                         |                        | Т.т         | Т.т,<br>Т.п.,<br>Пр.р |      |       |
| Тема 10.1.                                    | Т.п                      |     |                       |                       | Т.п           | Т.т          |     |              |               |                         |                        | Т.т,<br>Т.п | Т.т,<br>Т.п.          |      |       |
| Тема 11.                                      |                          |     |                       |                       | Т             |              |     |              |               | Т                       | Т                      |             | Т                     |      | Т     |

### 3.4. Распределение оценивания результатов обучения, контролируемых на промежуточной аттестации

| Содержание учебного материала по программе УД          | Тип контрольного задания |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                        | М-1                      | М-3 | М-5 | М-6 | П-1 | П-2 | П-3 | П-4 | П-5 | П-6 | П-7 |
| Тема 2.2. Иррациональные уравнения и неравенства*      | К.р                      | К.р | К.р |     | К.р |     | К.р | К.р |     |     |     |
| Тема 3.1. Показательная функция*                       | К.р                      | К.р | К.р |     | К.р |     | К.р | К.р | К.р |     |     |
| Тема 3.2. Логарифмическая функция*                     | К.р                      | К.р | К.р |     | К.р |     | К.р | К.р | К.р |     |     |
| Тема 6.2. Преобразование тригонометрических выражений* | К.р                      | К.р | К.р |     | К.р |     | К.р | К.р |     |     |     |
| Тема 6.3. Графики тригонометрических функций*          | К.р                      | К.р | К.р |     | К.р |     | К.р |     | К.р |     |     |
| Тема 6.4. Тригонометрические уравнения и неравенства*  | К.р                      | К.р | К.р |     | К.р |     | К.р | К.р |     |     |     |
| Тема 7.2. Производная функции*                         | К.р                      | К.р | К.р |     | К.р |     | К.р |     | К.р |     |     |
| Тема 7.3. Исследование функций с помощью производной*  |                          | К.р | К.р |     | К.р |     | К.р |     | К.р |     |     |
| Тема 8.1. Неопределенный интеграл*                     | К.р                      | К.р | К.р |     | К.р | К.р | К.р |     | К.р |     |     |
| Тема 8.2. Определенный интеграл*                       |                          | К.р |     | К.р | К.р | К.р | К.р |     | К.р |     | К.р |
| Тема 9.1. Многогранники*, Площади                      | К.р                      | К.р | К.р | К.р | К.р | К.р | К.р |     |     | К.р | К.р |
| Тема 9.2 Тела вращения*                                | К.р                      | К.р | К.р | К.р | К.р | К.р | К.р |     |     | К.р | К.р |
| Тема 10.1. Площади и объемы геометрических тел*        | К.р                      |     |     |     | К.р | К.р | К.р |     |     | К.р | К.р |

**К.р. – контрольная экзаменационная работа**

## 4. Структура контрольных заданий

### Раздел 1 Развитие понятия о числе, функции, ее свойства

#### Тема 1.1. Классификация чисел. Тема 1.2. Преобразование алгебраических выражений

Самостоятельная работа.

1. Запишите в виде обыкновенной дроби:

а)  $2,3(67)$       б)  $1,(5)$

2. Упростите выражения:

а)  $\frac{a^2 + 9}{a^2 - 9} - \frac{a}{a + 3}$       б)  $(y - 4)(y + 4) - (y - 3)^2$

3. Найдите значения выражений:

$$a) \left( \frac{5}{7} \cdot 2\frac{1}{3} \cdot \frac{5}{6} - 1 \right) : \left( 1 - \frac{7}{8} \cdot 1\frac{3}{5} \cdot \frac{3}{14} \right)$$

$$б) 824,72 - 475 : (0,071 + 0,929) + 13,8$$

4. Разложите на множители:

$$a) 18ab^2 + 27a^2b \quad б) 3x^2 + 8x - 3$$

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент<br>результативности<br>(правильных<br>ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                        |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                               | 5             | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                                | 4             | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                                | 3             | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                               | менее 3       | 2                        | неудовлетворительно |

### Тема 1.3. Уравнения и неравенства первой степени

#### 1.3.1. Тест теоретический

1. Неравенству  $x < 5$  соответствует промежуток

- 1)  $(-\infty; 5]$ ;
- 2)  $[5; +\infty)$ ;
- 3)  $(-\infty; 5)$ ;
- 4)  $(5; +\infty)$ .

2. Укажите наибольшее целое решение неравенства  $3(x - 6) - 2(x + 8) < 7$

- 1) 41;
- 2) 40;
- 3) 1;
- 4) 42.

3. Укажите наименьшее целое решение неравенства  $\frac{3c-2}{6} \leq \frac{4+5c}{3}$

- 1) 1;
- 2) -2;
- 3) -1;
- 4) 0.

4. При каких значениях  $x$  имеет смысл выражение  $\sqrt{12 - 3x}$ ?

- 1)  $(-\infty; 4)$ ;
- 2)  $(4; +\infty)$ ;
- 3)  $[4; +\infty)$ ;
- 4)  $(-\infty; 4]$ .

5. Какое из чисел является решением неравенства  $4x - 3 > x$ ?

- 1) 1;
- 2) 0;
- 3) 2;
- 4) -2.

6. Неравенству  $x > 4$  соответствует промежуток
- 1)  $(4; +\infty)$ ;
  - 2)  $(-\infty; 4]$ ;
  - 3)  $(-\infty; 4)$ ;
  - 4)  $[4; +\infty)$ .
7. При каких значениях  $x$  имеет смысл выражение  $\sqrt{20 - 4x}$ ?
- 1)  $(-\infty; 5)$ ;
  - 2)  $(5; +\infty)$ ;
  - 3)  $(-\infty; 5]$ ;
  - 4)  $[5; +\infty)$ .
8. Сколько решений имеет уравнение  $ax=0$  при  $a=0$ ?
- 1) не имеет решений
  - 2) ровно одно решение
  - 3) бесконечно множество решений
9. Сколько решений имеет уравнение  $ax=5$  при  $a>0$ ?
- 1) не имеет решений
  - 2) ровно одно решение
  - 3) бесконечно множество решений
10. Сколько решений имеет уравнение  $ax=5$  при  $a=0$ ?
- 1) не имеет решений
  - 2) ровно одно решение
  - 3) бесконечно множество решений

Ключ

- |      |       |
|------|-------|
| 1. 3 | 6. 1  |
| 2. 2 | 7. 1  |
| 3. 3 | 8. 3  |
| 4. 1 | 9. 2  |
| 5. 3 | 10. 1 |

#### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                         | 5             | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                          | 4             | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                          | 3             | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                         | менее 3       | 2                        | неудовлетворительно |

#### 1.3.2. Тест практический

Решите задания, результат укажите в виде ответа на вопрос теста.

1. Решите уравнение  $-4x + 3 = 6x + 5$ 
  - 1) 1
  - 2) 4
  - 3) -0,2
  - 4) -0,8
2. Найдите корни уравнения  $-6(3 - x) = 2x + 4(x - 4)$ 
  - 1) уравнение не имеет корней
  - 2) -1/6

- 3)  $x$  - любое число  
4)  $-3$
3. Какому неравенству удовлетворяет корень уравнения  $-15x - 7 = 0$ ?
- 1)  $x > 0$   
2)  $x < -1$   
3)  $x > -1$   
4)  $x < -2$
4. При каком значении  $x$  значение выражения  $14x - 2$  в два раза больше значения выражения  $5x + 5$ ?
- 1)  $3$   
2)  $-3$   
3)  $-0,5$   
4)  $0,5$
5. При каком значении  $m$  уравнение  $7x + m = 0$  имеет корень равный  $2$ ?
- 1)  $-2/7$   
2)  $2/7$   
3)  $-14$   
4)  $14$
6. Корнем уравнения  $6x - 12 = 4x - 8$  является число:
- 1)  $2$ ;  
2)  $-2$ ;  
3)  $-10$ ;  
4)  $10$ .
7. При каком значении  $y$  равны значения выражений:  $1,8y - 2$  и  $0,6y + 4$ ?
- 1)  $-5$ ;  
2)  $\frac{5}{6}$ ;  
3)  $2,5$ ;  
4)  $5$ .
8. На распродаже цены в магазине были снижены в  $2$  раза. Некоторый товар до снижения цены стоил  $x$  рублей. Ученик выписал четыре различных выражения для вычисления новой цены товара. Одно из них неверно. Какое?
- 1)  $2x$ ;  
2)  $0,5x$ ;  
3)  $x - 0,5x$ ;  
4)  $x - \frac{1}{2}x$
9. Определите значение  $x$ , при котором значение выражения  $-23x$  равно  $0$ :
- 1)  $3$ ;  
2)  $-3$ ;  
3)  $0$ ;  
4) не существует.
10. Таня в школу сначала едет на автобусе, а потом идет пешком. Вся дорога у нее занимает  $26$  минут. Идет она на  $6$  минут дольше, чем едет на автобусе. Сколько минут она едет на автобусе?
- 1)  $10$ ;  
2)  $16$ ;  
3)  $13$ ;  
4)  $12$ .
11. Какое из чисел является решением неравенства  $3x > x + 3$ ?
- 1)  $-1$ ;  
2)  $2$ ;

- 3) 0;  
4) -2.
12. Неравенству  $x < 5$  соответствует промежуток
- 1)  $(-\infty; 5]$ ;
  - 2)  $[5; +\infty)$ ;
  - 3)  $(-\infty; 5)$ ;
  - 4)  $(5; +\infty)$ .
13. Решите неравенство  $3x < 18$
- 1)  $(-\infty; 6]$ ;
  - 2)  $[6; +\infty)$ ;
  - 3)  $(6; +\infty)$ ;
  - 4)  $(-\infty; 6)$ .
14. При каких значениях  $x$  значение выражения  $-4x$  меньше 20?
- 1)  $(-\infty; -\frac{1}{5})$ ;
  - 2)  $(-\frac{1}{5}; +\infty)$ ;
  - 3)  $(-\infty; -5)$ ;
  - 4)  $(-5; +\infty)$ .
15. Решите неравенство  $3(x - 2) \leq 6x - 4$
- 1)  $[-\frac{2}{3}; +\infty)$ ;
  - 2)  $(-\infty; -\frac{2}{3}]$ ;
  - 3)  $(-\infty; -\frac{3}{2}]$ ;
  - 4)  $[-\frac{3}{2}; +\infty)$ .
16. При каких значениях  $x$  выражение  $\frac{6-2x}{4}$  принимает неотрицательные значения?
- 1)  $[3; +\infty)$ ;
  - 2)  $(-\infty; 3]$ ;
  - 3)  $[\frac{1}{3}; +\infty)$ ;
  - 4)  $(-\infty; \frac{1}{3}]$ .
17. Решите неравенство  $\frac{x}{4} + \frac{x}{2} < 6$
- 1)  $(8; +\infty)$ ;
  - 2)  $(-\infty; 8]$ ;
  - 3)  $[8; +\infty)$ ;
  - 4)  $(-\infty; 8)$ .
18. Решите неравенство  $\frac{3x-2}{4} + \frac{4x+1}{3} \geq 0$
- 1)  $[12,5; +\infty)$ ;
  - 2)  $(-\infty; 12,5]$ ;
  - 3)  $(-\infty; 0,08]$ ;
  - 4)  $[0,08; +\infty)$ .
19. Укажите наибольшее целое решение неравенства  $3(x - 6) - 2(x + 8) < 7$
- 1) 41;
  - 2) 40;
  - 3) 1;
  - 4) 42.
20. Укажите наименьшее целое решение неравенства  $\frac{3c-2}{6} \leq \frac{4+5c}{3}$
- 1) 1;
  - 2) -2;
  - 3) -1;

4) 0.

Ключ

|      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| 1. 3 | 6. 1  | 11. 2 | 16. 2 |
| 2. 1 | 7. 4  | 12. 3 | 17. 2 |
| 3. 3 | 8. 1  | 13. 4 | 18. 4 |
| 4. 1 | 9. 3  | 14. 4 | 19. 2 |
| 5. 3 | 10. 2 | 15. 1 | 20. 3 |

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                         | 9-10          | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                          | 8             | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                          | 6-7           | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                         | менее 6       | 2                        | неудовлетворительно |

1.3.3. Практическая работа №1

I Решите линейное уравнение:

$$1) \frac{x+9}{3} - \frac{x}{5} = 1,$$

$$2) \frac{2x-4}{5} - \frac{3-x}{3} + 3 = 0.$$

II. Решите линейное неравенство:

$$1) \frac{2x-7}{6} + \frac{7x-2}{3} \leq 3 - \frac{1-x}{2},$$

$$2) (x-3)^2 > 9 + x^2.$$

III. Решите систему неравенств:

$$1) \begin{cases} 5-x > 2x-4, \\ 3x-7 < 3-2x. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 4x-6 \leq 12 \\ 2x \geq x-4 \end{cases}$$

IV. Решите совокупность неравенств:

$$\begin{cases} \frac{x-26}{3} > -7, \\ \frac{x-4}{4} < 3. \end{cases}$$

V. Решите задачу:

Теплоход прошел со скоростью 20 км/ч по течению реки 240 км и вернулся в пункт отправления. Найдите скорость течения реки, если на обратный путь он потратил на 3 часа больше.

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                   |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|-------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог |

|               |         |   |                     |
|---------------|---------|---|---------------------|
| $90 \div 100$ | 5       | 5 | отлично             |
| $75 \div 89$  | 4       | 4 | хорошо              |
| $60 \div 74$  | 3       | 3 | удовлетворительно   |
| менее 60      | менее 3 | 2 | неудовлетворительно |

## Тема 1.4. Уравнения и неравенства второй степени

### 1.4.1. Тест теоретический

1. При каких значениях параметра  $p$  имеет один корень уравнение  $x^2 - px + 4 = 0$ ?

- 1) -4 и 4.
- 2) -2 и 2.
- 3)  $-4\sqrt{2}$  и  $-4\sqrt{2}$ .
- 4) 1 и 4.
- 5) -4

2. Пусть  $x_1$  и  $x_2$  - корни уравнения  $x^2 - 9x - 17 = 0$ . Найдите  $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$ .

- 1)  $\frac{9}{17}$ .
- 2)  $-\frac{9}{17}$ .
- 3)  $-\frac{17}{9}$ .
- 4)  $\frac{17}{9}$ .
- 5) 4.

3. Найдите такие значения  $p$ , при которых уравнение  $x^2 - 2px + 2p + 3 = 0$  имеет только один корень.

- 1) -1 и 3.
- 2) -3 и 3.
- 3) -3 и 1.
- 4) 1 и 3.
- 5) 2 и 3.

4. Какое из предложенных уравнений является квадратным уравнением?

- 1)  $8x^2 - 5x + 7 + 3x^3 = 0$ .
- 2)  $8x^2 + 3x - \frac{2}{x} + 4 = 0$ .
- 3)  $2x + \frac{1}{7}x^2 + 5 = 9$ .
- 4)  $5x + 12 = 8$ .
- 5)  $2 - \frac{4}{7}x + \frac{8}{x^2} = 2$ .

5. Найдите сумму корней уравнения  $x^2 - 16x + 28 = 0$ .

- 1) -16.
- 2) 16.
- 3) 28.
- 4) 14.
- 5) -28.

6. Найдите произведение корней уравнения  $2x^2 - 15x - 28 = 0$ .

- 1) 14.
- 2) -14.
- 3) 28.
- 4) 15.

- 5) - 28.
7. Один из корней квадратного уравнения равен 3. Найдите второй корень уравнения  $x^2 - 21x + 54 = 0$ .
- 1) 18.
  - 2) - 18.
  - 3) 27.
  - 4) - 27.
  - 5) 9.
8. Какие из неравенств являются квадратными:
- 1)  $x^2 - 7x + 3 > 0$ ;
  - 2)  $\frac{1}{x^2 - 4x} < 0$ ;
  - 3)  $x^2 - \frac{1}{x} > 0$ ;
  - 4)  $2x^3 - 6x < 0$
9. Куда направлены ветви параболы  $y = ax^2 + bx + c$  при решении нер-ва:  $4x - 3x^2 + 5 \geq 0$  ?
- 1) вниз
  - 2) вверх
10. Куда направлены ветви параболы  $y = ax^2 + bx + c$  при решении нер-ва:  $7 - 6x - 9x^2 \leq 0$  ?
- 1) вниз
  - 2) вверх

Ключ:

- |      |       |
|------|-------|
| 1. 1 | 6. 2  |
| 2. 2 | 7. 1  |
| 3. 1 | 8. 1  |
| 4. 3 | 9. 2  |
| 5. 2 | 10. 1 |

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                         | 5             | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                          | 4             | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                          | 3             | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                         | менее 3       | 2                        | неудовлетворительно |

#### 1.4.2. Тест практический

Решите задания, результат укажите в виде ответа на вопрос теста.

1. Какое из чисел является корнем уравнения  $3x^2 - 5x + 2 = 0$ ?
  - 1) 1.
  - 2) -1.
  - 3) 0.
  - 4) -2.
  - 5) 2.
2. Решите неполное квадратное уравнение  $2x^2 - 18 = 0$ .
  - 1) 2 и  $\frac{1}{9}$ .
  - 2) -1 и 9.
  - 3) 0 и 9.

- 4) 1 и 18.  
5) -3 и 3.
3. Решите неполное квадратное уравнение  $x^2 + 2x = 0$ .  
1) -1 и 2  
2) 0 и -2.  
3) 0 и 2.  
4) нет корней.  
5) 2 и  $\frac{1}{2}$ .
4. Решите неполное квадратное уравнение  $2x^2 = 0$ .  
1) 0.  
2) -1 и 0.  
3) 2 и 0.  
4) -2 и 1.  
5) 0 и 1.
5. Найдите корни уравнения  $x^2 - 7x + 6 = 0$ .  
1) -1 и -6.  
2) 1 и 6.  
3) 0 и 6.  
4) 1 и 7.  
5) -2 и 4.
6. Найдите корни уравнения  $x^2 + 6x + 5 = 0$ .  
1) 1 и 5.  
2) -1 и -6.  
3) 0 и 6.  
4) -2 и 4.  
5) -1 и -5.
7. Найдите корни уравнения  $x^2 + 8x + 16 = 0$ .  
1) -4 и 4.  
2) 8 и -8.  
3) 0 и 4.  
4) -4.  
5) 1 и 16
8. Решите уравнение  $7x^2 - x - 8 = 0$ .  
1) 1 и  $\frac{8}{7}$ .  
2) -1 и -7.  
3)  $\frac{6}{7}$  и 6.  
4) -2 и 4.  
5) -1 и  $\frac{8}{7}$ .
9. Решите уравнение  $(2x - 3)(3x + 6) = 0$ .  
1) 3 и 6.  
2)  $\frac{2}{3}$  и 0,5.  
3) -2 и 1,5.  
4) 1 и 3.  
5) -2 и 8.
10. Решите уравнение  $(x - 2)^2 = 3x - 8$ .  
1) 1 и 7.  
2)  $\frac{2}{3}$  и 0,5.  
3) 2 и 6.  
4) 3 и 4.

5) - 2 и 1,8.

11. Решите уравнение  $\frac{2x^2 + 2x}{2} = \frac{x^2 + 24}{2}$ .

- 1) -6 и 4.
- 2) 1,4 и 0,5.
- 3) 2 и 6.
- 4) 3 и 2,7.
- 5) 3 и 1,8.

12. Решите неравенство  $3x^2 - 5x + 2 > 0$ .

- 1)  $(-\infty; -1] \cup [-\frac{2}{3}; +\infty)$
- 2)  $[-1; -\frac{2}{3}]$ ;
- 3)  $[\frac{2}{3}; 1]$ ;
- 4)  $(-\infty; \frac{2}{3}] \cup [1; +\infty)$ .

13. Решите неравенство  $-x^2 + 9 > 0$ .

- 1)  $(-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$ ;
- 2)  $(-\infty; 3)$ ;
- 3)  $(-3; 3)$ ;
- 4)  $(-3; +\infty)$ .

14. Решите неравенство  $-\frac{1}{3}x^2 \leq -1$

- 1)  $(-\infty; -\sqrt{3}] \cup [\sqrt{3}; +\infty)$ ;
- 2)  $[-\sqrt{3}; \sqrt{3}]$ ;
- 3)  $(-\sqrt{3}; \sqrt{3})$ ;
- 4)  $(-\infty; 6] \cup [6; +\infty)$ .

15. Найдите количество целых решений неравенства  $(x - 1)(x - 5) \leq 0$ .

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 5

16. Решите неравенство  $-4x^2 + 5x - 1 \geq 0$ .

- 1)  $(-\infty; \frac{1}{4}] \cup [1; +\infty)$ ;
- 2)  $[\frac{1}{4}; 1]$ ;
- 3)  $[-1; -\frac{1}{4}]$ ;
- 4)  $(-\infty; -1] \cup [-\frac{1}{4}; +\infty)$ .

17. Решите неравенство  $16 - x^2 < 0$ .

- 1)  $(-4; +\infty)$ ;
- 2)  $(-\infty; -4) \cup (4; +\infty)$ ;
- 3)  $(-4; 4)$ ;
- 4)  $(-\infty; 4)$ .

18. Решите неравенство  $-x^2 \geq 0,5x$ .

- 1)  $(-0,5; 0)$ ;
- 2)  $[0; +\infty)$ ;
- 3)  $[-0,5; 0]$ ;
- 4)  $(-\infty; -0,5] \cup [0; +\infty)$ .

19. Найдите количество целых решений неравенства  $(x + 1)(5 - x) > 0$

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 5

20. Решите неравенство  $11x + 4 > 3x^2$ .

- 1)  $(-1/3; 4)$
- 2)  $(-\infty; -4] \cup [1/3; +\infty)$
- 3)  $(-4; 1/3)$
- 4)  $(-\infty; -1/3) \cup (4; +\infty)$
- 5)  $[-4; 1/3]$

Ключ

|      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| 1. 1 | 6. 5  | 11. 1 | 16. 2 |
| 2. 5 | 7. 4  | 12. 4 | 17. 2 |
| 3. 2 | 8. 5  | 13. 3 | 18. 3 |
| 4. 1 | 9. 3  | 14. 1 | 19. 4 |
| 5. 4 | 10. 4 | 15. 4 | 20. 1 |

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                         | 9-10          | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                          | 8             | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                          | 6-7           | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                         | менее 6       | 2                        | неудовлетворительно |

#### 1.4.3. Практическая работа №2

I. Решите неравенства методом интервалов:

1)  $\frac{(x+2)(x-1)}{3x-9} > 0$ ;      2)  $\frac{3x^2-12}{2x^2-x-1} \leq 0$ .

II. Составьте квадратное уравнение, зная его корни:

1)  $x_1 = 2, \quad x_2 = -3$ ;      2)  $x_1 = \frac{2}{3}, \quad x_2 = -\frac{1}{6}$ .

III. Решите уравнение:

$5x^4 + 3x^2 - 8 = 0$ .

IV. Разложите квадратный трёхчлен на множители:

1)  $3x^2 + 5x - 22$ ;      2)  $-4x^2 - x + 5$ .

V. Решите задачу:

Дробь, в которой числитель и знаменатель - последовательные числа, сложили с обратной дробью. В результате сумма получится  $5/2$ . Найдите эту дробь.

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                   |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|-------------------|
|                                                  |               | балл                     | вербальный аналог |

|               |         | (отметка) |                     |
|---------------|---------|-----------|---------------------|
| $90 \div 100$ | 7,5 - 8 | 5         | отлично             |
| $75 \div 89$  | 6 - 7   | 4         | хорошо              |
| $60 \div 74$  | 5 - 5,5 | 3         | удовлетворительно   |
| менее 60      | менее 5 | 2         | неудовлетворительно |

### Тема 1.5 Определение функции, основные свойства элементарных функций, построение графиков функций

#### 1.5.1. Тест практический

1. Какие из линейных функций являются убывающими функциями
  - 1)  $y=5-2x$   $y=-5x+7$
  - 2)  $y=-4$   $y=3x+5$
  - 3)  $y=2x+1$   $y=3$   $y=x$
2. Дана функция  $f(x)=5x^3$ . Найдите  $f(2)$ 
  - 1) 40
  - 2) 60
  - 3) 54
  - 4) 69
  - 5) 1
3. При каких значениях аргумента значение функции  $y=-0,4x+5$ , равно 13?
  - 1) -20
  - 2) -15
  - 3) 20
  - 4) 15
  - 5) -18
4. Найдите область определения функции  $y=x/(x-1)$ 
  - 1)  $x \in (0;1)$
  - 2)  $x \in (-1;1)$
  - 3)  $x \in (-\infty;0) \cup (0;+\infty)$
  - 4)  $x \in (-\infty;1) \cup (1;+\infty)$
  - 5)  $x \in (-\infty;0) \cup (1;+\infty)$
5. Задана функция  $f(x)=(x+2)/(x-2)$ , найдите  $f(0)$ 
  - 1) 0
  - 2) -1
  - 3) 1
  - 4) 2
  - 5) 1; -1
6. Найдите область определения функции  $y=(2x+4)/(x-2)$ 
  - 1)  $x \in (-2;2)$
  - 2)  $x \in (-0;2)$
  - 3)  $x \in (-\infty;2) \cup (2;+\infty)$
  - 4)  $x \in (-\infty;-2) \cup (2;+\infty)$
  - 5)  $x \in (-\infty;-2) \cup (-2;+\infty)$

7. Найдите точки пересечения графика функции с осью абсцисс  $y=3x-x^2$

- 1) (1; 1) (2; 0)
- 2) (0; 0) (1; 1)
- 3) (0; 0) (3; 0)
- 4) (0; 0) (0; 3)
- 5) (0; 1) (1; 2)

8. Найдите координаты точек пересечения графика с осью ординат  $y=x^2-2x-3$

- 1) (-3; 0)
- 2) (0; -3)
- 3) (3; 0)
- 4) (0; 3)

9. Выберите формулу, которой задаётся линейная функция

- 1)  $y=ax^2+bx+c$ ,  $a \neq 0$
- 2)  $y=kx+b$
- 3)  $y=x^3$
- 4)  $y=1/x$

10. Найдите интервалы убывания функции  $y=5/x$

- 1)  $x \in (-\infty; +\infty)$
- 2)  $x \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$
- 3) нет решений
- 4)  $x \in (-\infty; 5) \cup (5; +\infty)$

11. Какая из функций является квадратичной?

- 1)  $y=2x^2$
- 2)  $y=x^3-4$
- 3)  $y=3x+5$
- 4)  $y=3/x+5$

12. Выберите формулу, которой задаётся обратная пропорциональность

- 1)  $y=ax^2+bx+c$
- 2)  $y=kx+b$
- 3)  $y=x^3$
- 4)  $y=k/x$

13. Найдите интервалы возрастания функции  $y=-2/x$

- 1)  $x \in (-2; 2)$
- 2)  $x \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$
- 3)  $x \in (-\infty; -2) \cup (-2; +\infty)$
- 4)  $x \in (-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$

14. Найдите интервалы убывания функции  $y=x^2-4x+3$

- 1)  $x \in (1; 3)$
- 2)  $x \in (-\infty; 2)$
- 3)  $x \in (2; +\infty)$
- 4)  $x \in (-\infty; +\infty)$

15. Найдите область определения функции  $y=(2x+4)/(x-2)$

- 1)  $x \in (-2; 2)$
- 2)  $x \in (-\infty; 2) \cup (2; +\infty)$
- 3)  $x \in (-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$
- 4)  $x \in (-\infty; -2) \cup (-2; +\infty)$

16. Найдите интервалы выпуклости вверх функции  $y=2/x$

- 1)  $x \in (-\infty; 0)$
- 2)  $x \in (0; +\infty)$

- 3)  $x \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$   
 4)  $x \in (-\infty; 2) \cup (2; +\infty)$
17. Найдите интервалы выпуклости вниз функции  $y = -3/x$   
 1)  $x \in (-\infty; -3) \cup (-3; +\infty)$   
 2)  $x \in (0; +\infty)$   
 3)  $x \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$   
 4)  $x \in (-\infty; 0)$
18. Найдите интервалы выпуклости вниз функции  $y = 2x^2 + 4x - 1$   
 1)  $x \in (-\infty; 0)$   
 2)  $x \in (-\infty; +\infty)$   
 3)  $x \in (-1; +\infty)$   
 4)  $x \in (-\infty; -1)$
19. Найдите интервалы выпуклости вверх функции  $y = -3x^2 + 1$   
 1)  $x \in (-\infty; +\infty)$   
 2)  $x \in (0; +\infty)$   
 3)  $x \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$   
 4)  $x \in (-\infty; 0)$
20. Какие из функций являются четными  
 1)  $y = 2x$   
 2)  $y = x^2 + 4$   
 3)  $y = 1/x$   
 4)  $y = 4$

#### Ключ

|      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| 1. 1 | 6. 3  | 11. 1 | 16. 1 |
| 2. 1 | 7. 3  | 12. 4 | 17. 4 |
| 3. 1 | 8. 2  | 13. 2 | 18. 2 |
| 4. 4 | 9. 2  | 14. 2 | 19. 1 |
| 5. 2 | 10. 2 | 15. 2 | 20. 2 |

#### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                         | 5             | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                          | 4             | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                          | 3             | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                         | менее 3       | 2                        | неудовлетворительно |

#### 1.5.2. Индивидуальная работа в рабочей тетради – выполнение практического задания

##### 1. Функция - основные понятия

##### 1.1 Является ли выражение $m = |s + 1|$ функциональной зависимостью?

- 1) да  
 2) нет

##### 1.2 Что является в функции $m = |s + 1|$ аргументом?

##### Множественный выбор

- 1)  $y$   
 2)  $m$

3) данное выражение не функция

4) s

1.3 Функция задана формулой  $y = x^2 - 3x$ . Значение функции, соответствующее значению аргумента -2, равно: \_\_\_\_\_

1.4 Координаты точки пересечения графика функции

$y = (x^2 + 3x + 8)/(x - 2)$  с осью ординат равны:

1) (4;0)

2) (0;-4)

3) (-4;0)

4) (0;4)

1.5 Постройте в системе координат точки A(-4;-4), B(-2;2), C(0;4), D(2;5), E(5;-4) соедините последовательно отрезками. По полученному графику найдите значение функции, соответствующее значению  $x = -1$

1) -2

2) 3

3) 4,5

4) -3

1.6 Функция задана формулой  $y = -8 / (x - 2)$ . При каком значении аргумента функция принимает значение, равное 2?

1) 0

2) 4

3) -2

4) 6

1.7 Найдите точку пересечения графика функции  $y = 6x + 12$  с осью абсцисс:

1) (-2;0)

2) (2;0)

3) (1;1)

4) (-1;1)

1.8 Найдите ноли функции  $y = 5x + 15$

1) 3

2) -3

3) 0

4) -1

2. Свойства функции

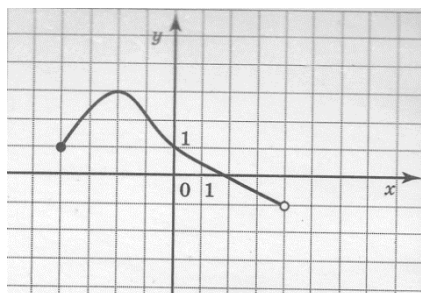
2.1 Указать область определения функции, заданной графиком:

1) (2;4)

2) [-4;2]

3) (-1;3]

4) [-4;4)



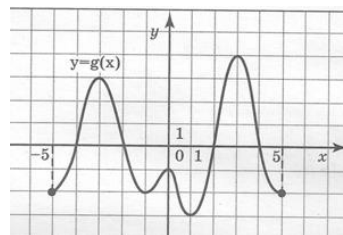
2.2 Найти промежутки, в которых функция  $y = g(x)$ , заданная на промежутке  $[-5; 5]$  графиком, принимает отрицательные значения.

1)  $[-5; -4) \cup (-2; 2) \cup (4; 5]$

2)  $[-5; -4] \cup [-2; 2] \cup [4; 5]$

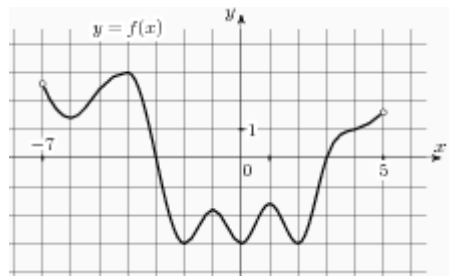
3)  $(-4; -2) \cup (2; 4)$

4)  $[-4; -2] \cup [2; 4]$



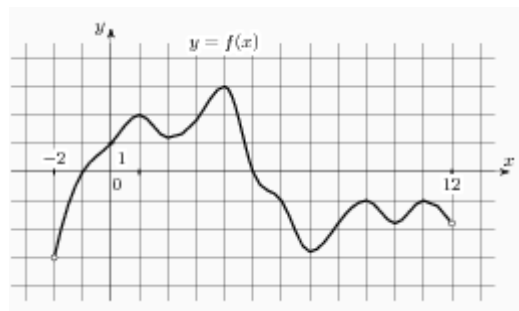
2.3 На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ , определенной на интервале  $(-7;5)$ . Найдите точки максимума и точки минимума функции. В ответе укажите их количество.

- 1) точек максимума - 1, точек минимума - 1
- 2) точек максимума - 2, точек минимума - 1
- 3) точек максимума - 2, точек минимума - 3
- 4) точек максимума - 1, точек минимума - 3



2.4 На рисунке изображен график функции, определенной на интервале  $(-2; 12)$ . Найдите  $y_{\max}$  и  $y_{\min}$

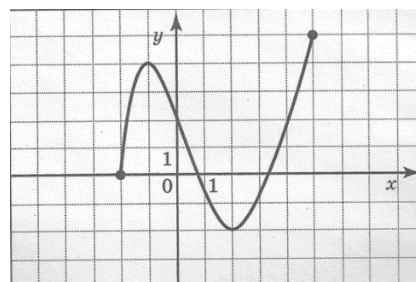
- 1)  $y_{\max}=3$
- 2)  $y_{\max}=2$
- 3)  $y_{\max}=-3$
- 4)  $y_{\max}=1$
- 5)  $y_{\min}=-2,8$
- 6)  $y_{\min}=1$
- 7)  $y_{\min}=0$
- 8)  $y_{\min}=-3$



$y=f(x)$

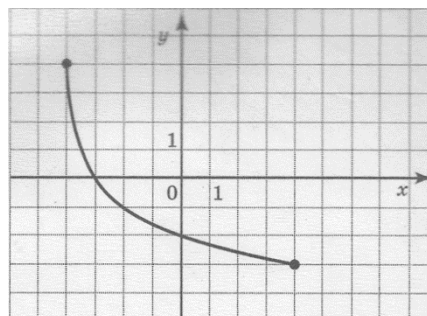
2.5 Указать множество значений функции  $y = (x - 2)(1 - x)$

- 1)  $(-\infty; 0,25]$
- 2)  $[0,25; +\infty)$
- 3)  $(-\infty; 2]$
- 4)  $(-\infty; +\infty)$



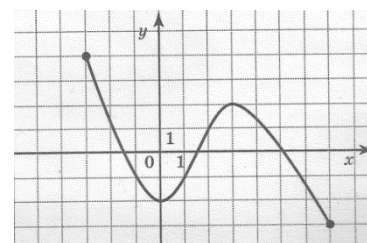
2.6 Найти точку максимума функции  $y = f(x)$ , заданной на промежутке  $[-2; 5]$  графиком:

- 1) 5
- 2) 4
- 3) -1
- 4) 6



2.7 Указать область значений функции, заданной графиком:

- 1)  $[-3; 4]$
- 2)  $[-3; 0]$
- 3)  $[-4; -3]$
- 4)  $[-4; 4]$

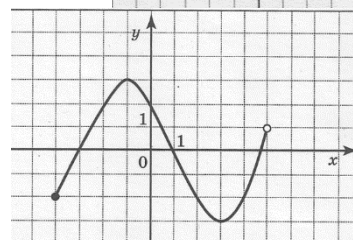


2.8 Найти **точку минимума** (вспомните, в чем различие понятий "точка минимума" и  $y_{\min}$  - см. раздел Максимум/минимум) функции  $y = f(x)$ , заданной на промежутке  $[-3; 7]$  графиком:

- 1) 7
- 2) -2
- 3) -3
- 4) 0

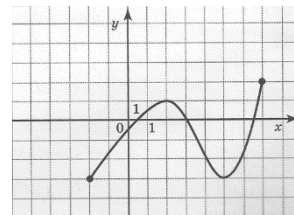
2.9 Указать область определения функции, заданной графиком:

- 1)  $[-4; -3) \cup (1; 4, 5)$
- 2)  $[-3; 1) \cup (4, 5; 5)$
- 3)  $[-4; 5)$
- 4)  $[-3; 3]$



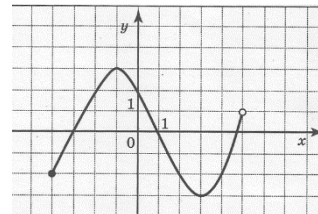
2.10 Найти точку минимума функции  $y = f(x)$ , заданной на промежутке  $[-2; 7]$  графиком:

- 1) -2
- 2) -3
- 3) 5
- 4) 2



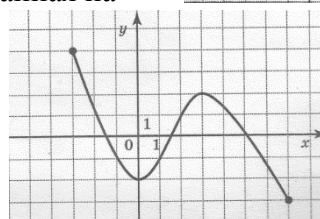
2.11 Указать область значений функции, заданной графиком:

- 1)  $[-4; 4)$
- 2)  $(-3; 3)$
- 3)  $[-3; 3]$
- 4)  $[-4; 4]$



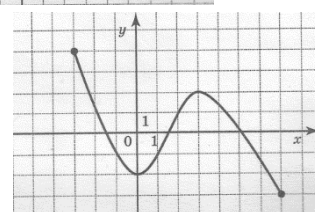
2.12 Найти промежутки, в которых функция  $y = g(x)$ , заданная на промежутке  $[-3; 7]$  графиком, принимает положительные значения.

- 1)  $[-3; -1,5) \cup (1,5; 5)$
- 2)  $[-3; -1,5] \cup [1,5; 5]$
- 3)  $(0; 4]$
- 4)  $(-3; -1,5) \cup (1,5; 5)$



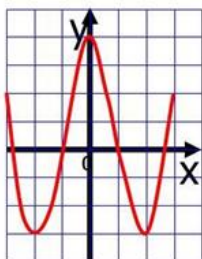
2.13 Найти промежутки, в которых функция  $y = g(x)$ , заданная на промежутке  $[-3; 7]$  графиком, принимает отрицательные значения

- 1)  $(-1,5; 1,5) \cup (5; 7]$
- 2)  $(-1,5; 1,5) \cup (5; 7)$
- 3)  $[-3; 0) \cup [-2; 0]$
- 4)  $[-3; 0)$
- 5)  $[-2; 0)$

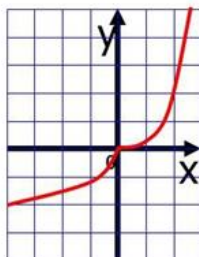


на

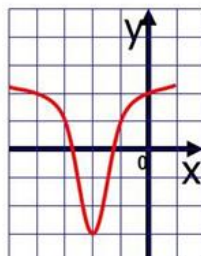
2.14 Указать рисунок(цифрой), на котором изображен график четной функции:



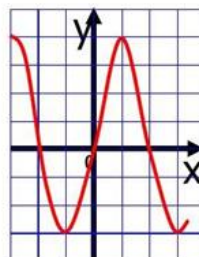
1)



2)



3)



4)

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

2.15 Если  $f(2) < f(1)$ , то функция:

- 1) Возрастает
- 2) убывает

2.16 Если  $f(3) > f(4)$ , то функция

- 1) Возрастает
- 2) убывает

2.17 Исследуйте функцию  $y=3x^3-x$  на четность/нечетность. Запишите полученный результат исследования словами чётная или нечётная.

1) Нечётная

2) чётная

2.18 Исследуйте функцию  $y=3x^4+1$  на чётность/нечётность.

1) Нечётная

2) чётная

2.19 Аналитический вид функции:  $y=3x-5$ . Вычислите  $y(-1)$ ;  $y(0)$ ;  $y(2)$ ;  $y(5)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

2.20 Функция задана аналитически:  $y=2x+1$ . Вычислите  $y(-1)$ ;  $y(0)$ ;  $y(2)$ ;  $y(5)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

#### Ключ

##### Блок 1

1.1 - 1

1.2 - 4

1.3 - 10

1.4 - 2

1.5 - 2

1.6 - 3

1.7 - 1

1.8 - 2

2.1- 4

2.2 - 1

2.3 - 4

2.4 - 1; 5

2,5 - 1

2.6 - 1

2.7 - 1

2.8 - 1

##### Блок 2

2.9 - 3

2.10 - 1; 3

2.11 - 4

2.12 - 1

2.13 - 1

2.14 - 1

2.15 - 2

2.16 - 2

2.17 - 1

2.18 - 2

2.19 - -8; -5; 1; 10

2.20 - -1; 1; 5; 11

#### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                         | 9-10          | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                          | 8             | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                          | 6-7           | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                         | менее 6       | 2                        | неудовлетворительно |

#### 1.5.3. Практическая работа №3

1. Функция задана формулой  $f(x) = -\frac{4}{x+2}$ . Найдите  $f(-2)$  и  $f(\frac{1}{2})$ .

2. Найдите область определения функций:

а)  $y = x^3 + 4$

б)  $y = \frac{5}{x^2 + 4x - 5}$

в)  $y = \frac{2}{\sqrt{1-x}}$

3. Построить график и исследовать функцию:

$$y = \begin{cases} \frac{4}{x}, & \text{если } x < -2 \\ 2x, & \text{если } x \geq -2 \end{cases}$$

#### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                               |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| $90 \div 100$                                 | 5,5-6         | 5                        | отлично             |
| $75 \div 89$                                  | 4,5-5         | 4                        | хорошо              |
| $60 \div 74$                                  | 3,5-4         | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                      | менее 3,5     | 2                        | неудовлетворительно |

## Раздел 2. Степень с рациональным показателем, рациональные и иррациональные уравнения и неравенства

### Тема 2.1. Свойства корня, его уравнения и неравенства

#### 2.1.1. Тест теоретический

- Найдите значение выражения  $\frac{(5^{-4})^2}{5^{-10}}$  и запишите ответ.
- Найдите значение выражения  $\frac{(6^{-3})^2}{6^{-8}}$  и запишите ответ.
- Найдите значение выражения  $\frac{4^{-10}}{(4^4)^{-3}}$  и запишите ответ.
- Найдите значение выражения  $\frac{3^{-13}}{(3^5)^{-3}}$  и запишите ответ.
- Найдите значение выражения  $\frac{15^7}{3^{5 \cdot 5^6}}$  и запишите ответ.
- Найдите значение выражения  $\frac{21^6}{3^{4 \cdot 7^5}}$  и запишите ответ.
- Найдите значение выражения  $\frac{14^9}{2^{7 \cdot 7^8}}$  и запишите ответ.
- Найдите значение выражения  $\frac{12^{12}}{2^{14 \cdot 6^{11}}}$  и запишите ответ. (Десятичные числа записывать через знак «.» например, 1,75)
- Найдите значение выражения  $\frac{20^{11}}{4^{10 \cdot 5^{12}}}$  и запишите ответ.
- Найдите значение выражения  $\frac{3^{-5 \cdot 3^9}}{3^2}$  и запишите ответ.
- Найдите значение выражения  $\frac{9^{-10 \cdot 9^6}}{9^{-6}}$  и запишите ответ.
- Найдите значение выражения  $57 \cdot 10 - 2,2 \cdot 10^2$  и запишите ответ.
- Найдите значение выражения  $2,1 \cdot 10^2 + 3,8 \cdot 10^3$  и запишите ответ.
- Какое из выражений неверно?
  - $a^m \cdot b^m \cdot c^m = (a \cdot b \cdot c)^m$
  - $\sqrt[n]{a^m} \cdot \sqrt[m]{a^n} = \sqrt[mn]{a^{m^2+n^2}}$
  - $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[m]{a} = \sqrt[mn]{a^{m+n}}$
  - $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[m]{a} = \sqrt[m+n]{a^{mn}}$
- Вычислить:  $\sqrt[3]{5^4} * \sqrt[9]{5^6}$ .
- Дописать: \_\_\_\_\_ числа а с натуральным показателем n (n>1) называется умножением n множителей каждый из которых равен а.
- Допишите: При умножении степеней с одинаковым основанием основание оставляют прежним, а показатели степеней...

$$\frac{m^4 * (m^2)^6}{m^6}$$

18. Упростите выражение:

- 1)  $m^8$
- 2)  $m^{10}$
- 3)  $m^9$
- 4)  $m^2$

19. Расположите числа в порядке возрастания:

$$1) \frac{2^{-5}}{2^{-4}}, \quad 2) (2^{0,5} \cdot 2^{-0,25})^4, \quad 3) (2^{-2})^{-1}, \quad 4) \frac{2^{\frac{1}{2}}}{2^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{6}}}$$

20. Установить соответствие между примером и его решением

$$1) \frac{6^{-4}}{(6^3)^{-2}} \quad a) 36$$

$$2) \left( \frac{9^{-8}}{(9^{-3})^2} \right)^{-1} \quad b) 81$$

$$3) (5^{12})^3 \div 5^{37} \quad c) 0,2$$

$$\quad \quad \quad d) 2,5$$

Ключ

- |       |        |         |                         |
|-------|--------|---------|-------------------------|
| 1. 25 | 6. 63  | 11. 81  | 16. 25                  |
| 2. 36 | 7. 28  | 12. 350 | 17. СТЕПЕНЬЮ            |
| 3. 16 | 8. 1,5 | 13. 40  | 18. СКЛАДЫВАЮТ          |
| 4. 9  | 9. 0,8 | 14. 10  | 19. 1),4),2),3          |
| 5. 5  | 10. 9  | 15. 4   | 20. 1)-а); 2)-b); 3)-c) |

#### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                         | 5             | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                          | 4             | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                          | 3             | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                         | менее 3       | 2                        | неудовлетворительно |

#### 2.1.2. Практический тест

1. После внесения множителя под знак корня  $25 \cdot \sqrt{5}$  подкоренным числом будет число \_\_\_\_\_

2. Вынести множитель из-под знака корня  $\sqrt[3]{x^4}$ . В ответ запишите только получившееся подкоренное выражение. Переменную введите латинской прописной буквой.

3. Внесите множитель под знак корня  $5 \cdot \sqrt[3]{7}$ . В ответ запишите только подкоренное число.

4. Выполнить действия  $(5x - \sqrt{3})(5x + \sqrt{3})$ . Выберите один из 4 вариантов ответа:

1.  $25x^2 + 3$
2.  $5x^2 - 3$
3.  $5x^2 + 3$
4.  $25x^2 - 3$

5. После упрощения выражение  $\sqrt[4]{112} - \sqrt[4]{7}$  примет вид: Выберите один из 4 вариантов ответа:

1.  $2\sqrt[4]{7}$
2.  $4\sqrt[4]{7}$
3.  $\sqrt[4]{7}$
4.  $3\sqrt[4]{7}$

6. После внесения множителя под знак корня  $\frac{1}{3}\sqrt[5]{8,1}$  подкоренным числом будет число \_\_\_\_\_. Ответ запишите в виде обыкновенной дроби, разделяя числитель и знаменатель символом "/".

7. Решить уравнение:  $\sqrt{x} = 4$ . Запишите ответ \_\_\_\_\_

8. После вынесения множителя из-под знака корня, учитывая, что  $x \geq 0$ , выражение

$\sqrt[4]{0,0048x^4}$  примет вид: Выберите один из 4 вариантов ответа:

1.  $0,02x^4\sqrt{3}$
2.  $0,1x^4\sqrt{3}$
3.  $0,01x^4\sqrt{3}$
4.  $0,2x^4\sqrt{3}$

9. Решите уравнение:

$x - \sqrt{x} - 6 = 0$ . Запишите ответ \_\_\_\_\_

10. Решите уравнение:

$\sqrt{x^2 + x - 2} = 2$ . Запишите ответ \_\_\_\_\_

11. Решите уравнения и поставьте в соответствие каждому уравнению его решение, учитывая их область допустимых значений.

- |                                            |                 |
|--------------------------------------------|-----------------|
| 1. $\sqrt{7x+1} = 2\sqrt{x+4}$ ;           | а) 5;           |
| 2. $\sqrt{x+2} - \frac{2}{\sqrt{x+2}} = 1$ | б) 2;           |
| 3. $25 + \sqrt{x} = 0$ ;                   | в) нет решений; |
| 4. $\sqrt{2x} + \sqrt{x-3} = -1$ ;         | г) нет решений; |
|                                            | д) 8.           |

5.  $\sqrt{7 - \sqrt{x+1}} = 2$

12. Решить неравенство:  $\sqrt{x+2} > \sqrt{8-x^2}$  составив систему неравенств, учитывающих область допустимых значений его выражений.

- 1)  $(-2; 2\sqrt{2}]$
- 2)  $(2; 2\sqrt{2}]$
- 3)  $[2; 2\sqrt{2}]$

13. Решить неравенство:  $\sqrt{x+1} \geq \sqrt{1-x^2+4x}$ , составив систему неравенств, учитывающих область допустимых значений его выражений

- 1)  $[-\frac{1}{2}; 0)$
- 2)  $(0; \frac{1}{2})$
- 3)  $[0; 1\frac{1}{2})$
- 4)  $[0; 2)$
- 5)  $[0; \frac{1}{2})$

14. Решить неравенство:  $\sqrt{\frac{2x-3}{4x-1}} \geq \sqrt{\frac{x-2}{x+2}}$ , составив систему неравенств, учитывающих область допустимых значений его выражений

- 1)  $(2; 4]$
- 2)  $(-\infty; 4]$
- 3)  $[2; 4]$
- 4)  $[2; 4)$
- 5)  $[2; +\infty)$
- 6) нет решений

15. Решить неравенства, составив систему неравенств, учитывающих область допустимых значений его выражений. Поставить в соответствие каждому неравенству его решение.

- |                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| 1) $\sqrt{x+3} < 2$     | a) $[-3; 1)$       |
| 2) $\sqrt{x-2} \geq -1$ | b) $[2; +\infty)$  |
| 3) $\sqrt{x+3} < -1$    | c) $\emptyset$     |
|                         | d) $(2; +\infty),$ |
|                         | e) $[-3; +\infty)$ |

16. Решить неравенства, составив систему неравенств, учитывающих область допустимых значений его выражений. Поставить в соответствие каждому неравенству его решение.

- 1)  $(3x-7)\sqrt{5x+3} < 0$  a)  $[-\frac{3}{5}; \frac{7}{3})$

$$2) (2x - 1)\sqrt{4x - 1} \geq 0 \quad b) [\frac{1}{2}; +\infty),$$

$$3) \frac{3x - 7}{\sqrt{5x + 3}} \leq 0 \quad c) (-\frac{3}{5}; \frac{7}{3})$$

$$d) \emptyset, [\frac{7}{3}; +\infty),$$

$$e) (\frac{1}{2}; +\infty),$$

$$f) (-\infty; -\frac{3}{5}]$$

Ключ

- |                |                |                                  |                       |
|----------------|----------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1. <u>3125</u> | 5. 3           | 9. <u>9</u>                      | 13. 5                 |
| 2. <u>X</u>    | 6. <u>1/30</u> | 10. <u>2</u>                     | 14. 3                 |
| 3. <u>875</u>  | 7. <u>16</u>   | 11. 1)-a); 2)-b);3-c);4- d);5-e) | 15. 1)-a);2)-b);3)-c) |
| 4. 4           | 8. 4           | 12. 2                            | 16. 1)-a);2)-b);3)-c) |

#### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                         | 7,5 - 8       | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                          | 6 - 7         | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                          | 5 - 6,5       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                         | менее 5       | 2                        | неудовлетворительно |

#### 2.1.3. Практическая работа №4

1. Вычислите:

$$\checkmark \sqrt[6]{64} + \sqrt[3]{-27}$$

$$\checkmark \sqrt[3]{9} \cdot \sqrt[3]{3}$$

$$\checkmark \sqrt[4]{16 \cdot 81 \cdot 625}$$

$$\checkmark \sqrt[3]{3\frac{3}{8}}$$

$$\checkmark \sqrt[5]{486} \div \sqrt[5]{2}$$

$$\checkmark (16 \cdot 2^{-5})^3$$

$$\checkmark \frac{5^{-3} \cdot 5^{-7}}{5^{-9}}$$

$$\checkmark \frac{3^4 \cdot 16}{4^4 \cdot 9^2}$$

$$\checkmark 64^{\frac{1}{3}}$$

$$\checkmark 49^{-\frac{1}{2}}$$

2. Упростите выражение:

✓  $\left(\sqrt[6]{a^5}\right)^{\frac{6}{5}}$

✓  $b^{\frac{3}{2}} \div b^{\frac{1}{2}}$

✓  $x^{\frac{3}{4}} \cdot \sqrt[4]{x}$

✓  $(c^{0,4})^{-5} \cdot \left(c^{-\frac{1}{3}}\right)^3$

✓  $\sqrt[12]{m} \cdot (m^{-0,25})^{\frac{5}{3}}$

3. Раскройте скобки:

✓  $(\sqrt[6]{x} + \sqrt[6]{y}) \cdot (\sqrt[3]{x} - \sqrt[6]{x \cdot y} + \sqrt[3]{y})$

✓  $\left(a^{\frac{1}{8}} + 2\right) \cdot \left(a^{\frac{1}{8}} - 2\right)$

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                         | 5             | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                          | 4             | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                          | 3             | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                         | менее 6       | 2                        | неудовлетворительно |

## Тема 2.2. Иррациональные уравнения и неравенства

### 2.2.1. Тест теоретический

1. Вычислите значение выражения  $-\sqrt[15]{-1}$  (если для данного числа корень не имеет смысла, тогда в ответе напиши "н" без кавычек и пробелов)

2. Какое из предложенных выражений не имеет смысла: (Выберите один из 4 вариантов ответа)

1)  $\sqrt[4]{-13}$

2)  $\sqrt{17}$

3)  $\sqrt[4]{15}$

4)  $\sqrt[5]{-13}$

3. Вычислите:  $\sqrt[3]{27} + \sqrt{25}$

4. Выберите верное пропущенное слово:

"Корнем n - й степени из неотрицательного числа а является такое \_\_\_\_\_ число, при возведении которого в степень n получается число а."

(Выберите один из 4 вариантов ответа)

1) положительное

2) отрицательное

- 3) неотрицательное
- 4) неположительное

5. Какие из предложенных выражений имеют смысл:  
(Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

- 1)  $\sqrt[4]{-13}$
- 2)  $\sqrt{17}$
- 3)  $\sqrt[4]{15}$
- 4)  $\sqrt[5]{-13}$

6. Выберите числа, которые являются корнями уравнения  $x^4 = 16$   
(Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

- 1) 2
- 2) -1
- 3) 1
- 4) -2

7. Сколько решений имеет уравнение  $x^4 = \sqrt[5]{-13}$  ? (Запишите число)

8. Выберите верное пропущенное слово:

"Корнем n - й степени из отрицательного числа а является такое \_\_\_\_\_ число, при возведении которого в степень n получается число а." (Выберите один из 4 вариантов ответ)

- 1) неположительное
- 2) положительное
- 3) отрицательное
- 4) неотрицательное

9. Вычислите значение выражения  $-\sqrt[4]{-1}$ , если для данного числа корень не имеет смысла, тогда в ответе напиши "н" без кавычек и пробелов. (Запишите ответ)

10. Вычислите значение корня  $-\sqrt[3]{-1000}$  (Запишите число)

11. Укажите область определения функции  $y = \sqrt[4]{x+7}$ .  
(Выберите один из 5 вариантов ответа)

- 1)  $x \leq 7$
- 2)  $x \leq -7$
- 3)  $x \geq 7$
- 4)  $x \geq -7$
- 5)  $-7 \leq x \leq 7$

12. Укажите область определения функции  $y = \sqrt[3]{x^2 - 49}$ .  
(Выберите один из 5 вариантов ответа)

- 1)  $-3 \leq x \leq 3$
- 2)  $x \leq -7, x \geq 7$
- 3)  $(-\infty; +\infty)$
- 4)  $x \leq -3, x \geq 3$

5)  $-7 \leq x \leq 7$

13. Упростите выражение, зная, что  $x \geq 0$  ::  $\sqrt[15]{x^5}$ .  
(выберите один из 4 вариантов ответа)

- 1)  $\sqrt[3]{x}$
- 2)  $\sqrt[10]{x}$
- 3)  $\sqrt[5]{x}$
- 4)  $\sqrt[15]{x}$

14. Вычислите  $\sqrt[5]{\frac{1}{3125}}$ . Ответ запишите в виде обыкновенной дроби, разделяя числитель и знаменатель символом "/". (Запишите ответ)

15. Какой знак надо поставить между корнями, чтобы получилось верное утверждение:

$\sqrt[7]{2}$   $\sqrt[21]{8}$  ? (Выберите один из 3 вариантов ответа)

- 1) <
- 2) >
- 3) =

16. Найти значение выражения  $\sqrt[4]{256 \cdot 625}$ . (Запишите число)

17. Найдите значение числового выражения:  $\sqrt[4]{0,5^4 \cdot 5^8}$ . Ответ запишите в виде десятичной дроби, отделяя целую часть от дробной запятой. (Запишите ответ)

18. Упростите выражение  $\sqrt[3]{x^{30}}$ , зная, что  $x \geq 0$ . В ответ запишите только получившийся показатель степени. Если получится дробный ответ, то округлите до целых по правилам округления. (Запишите число)

19. Вычислить  $\sqrt[3]{\frac{3^3}{7^6}}$ . Ответ запишите в виде обыкновенной дроби, разделяя числитель и знаменатель символом "/". (Запишите ответ)

20. Найти значение выражения  $\sqrt[5]{5^5 \cdot 7^2} \cdot \sqrt[5]{7^3}$ . (Запишите число)

21. Найти значение выражения  $\frac{\sqrt[3]{16}}{\sqrt[3]{2}}$ . (Запишите число)

22. Приведите к общему показателю корня  $\sqrt[3]{2}$  и  $\sqrt[6]{9}$ . В ответ запишите только показатель корня. (Запишите число)

Ключ

- |             |               |                |                 |
|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1. <u>0</u> | 7. <u>0</u>   | 13. 1          | 19. <u>3/49</u> |
| 2. 1        | 8. 3          | 14. <u>1/5</u> | 20. <u>35</u>   |
| 3. <u>8</u> | 9. <u>н</u>   | 15. 3          | 21. <u>2</u>    |
| 4. 3        | 10. <u>10</u> | 16. <u>20</u>  | 22. <u>6</u>    |
| 5. 1; 2; 4  | 11. 4         | 17. 12,5       |                 |
| 6. 1; 4     | 12. 3         | 18. 10         |                 |

#### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                   |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|-------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог |

|               |         |   |                     |
|---------------|---------|---|---------------------|
| $90 \div 100$ | 5       | 5 | отлично             |
| $75 \div 89$  | 4       | 4 | хорошо              |
| $60 \div 74$  | 3       | 3 | удовлетворительно   |
| менее 60      | менее 3 | 2 | неудовлетворительно |

### 2.2.2. Тест на решение практических задач

- После внесения множителя под знак корня  $25 \cdot \sqrt{5}$  подкоренным числом будет число \_\_\_\_\_. (Запишите число)
- Вынести множитель из-под знака корня  $\sqrt[3]{x^4}$ . В ответ запишите только получившееся подкоренное выражение. Переменную введите латинской прописной буквой. (Запишите ответ)
- Внесите множитель под знак корня  $5 \cdot \sqrt[3]{7}$ . В ответ запишите только подкоренное число. (Запишите число)
- Выполнить действия  $(5x - \sqrt{3})(5x + \sqrt{3})$ . Выберите один из 4 вариантов ответа:  
1)  $25x^2 + 3$     2)  $5x^2 - 3$     3)  $5x^2 + 3$     4)  $25x^2 - 3$
- После упрощения выражение  $\sqrt[4]{112} - \sqrt[4]{7}$  примет вид: (Выберите один из 4 вариантов ответа)  
1)  $2\sqrt[4]{7}$     2)  $4\sqrt[4]{7}$     3)  $\sqrt[4]{7}$     4)  $3\sqrt[4]{7}$
- После внесения множителя под знак корня  $\frac{1}{3}\sqrt[5]{8,1}$  подкоренным числом будет число \_\_\_\_\_. Ответ запишите в виде обыкновенной дроби, разделяя числитель и знаменатель символом "/". (Запишите ответ)
- Решить уравнение:  $\sqrt{x} = 4$ . (Запишите ответ)
- После вынесения множителя из-под знака корня, учитывая, что  $x \geq 0$ , выражение  $\sqrt[4]{0,0048x^4}$  примет вид: (Выберите один из 4 вариантов ответа)  
1)  $0,02x^4\sqrt{3}$     2)  $0,1x^4\sqrt{3}$     3)  $0,01x^4\sqrt{3}$     4)  $0,2x^4\sqrt{3}$
- Решите уравнение:  $x - \sqrt{x} - 6 = 0$ . (Запишите ответ)
- Решите уравнение:  $\sqrt{x^2 + x - 2} = 2$ . (Запишите ответ)
- Решите уравнения и поставьте в соответствие каждому уравнению его решение, учитывая их область допустимых значений.

$$1) \sqrt{7x+1} = 2\sqrt{x+4}; \quad 2) \sqrt{x+2} - \frac{2}{\sqrt{x+2}} = 1$$

$$3) 25 + \sqrt{x} = 0; \quad 4) \sqrt{2x} + \sqrt{x-3} = -1; \quad 5) \sqrt{7-\sqrt{x+1}} = 2.$$

1) 5; б) 2; в) нет решений; г) нет решений; д) 8.

12. Решить неравенство:  $\sqrt{x+2} > \sqrt{8-x^2}$  составив систему неравенств, учитывающих область допустимых значений его выражений

1)  $(-2; 2\sqrt{2}]$  2)  $(2; 2\sqrt{2}]$  3)  $[2; 2\sqrt{2}]$

13. Решить неравенство:  $\sqrt{x+1} \geq \sqrt{1-x^2+4x}$ , составив систему неравенств, учитывающих область допустимых значений его выражений.

1)  $[-\frac{1}{2}; 0)$  2)  $(0; \frac{1}{2})$  3)  $[0; 1\frac{1}{2})$  4)  $[0; 2)$  5)  $[0; \frac{1}{2})$

14. Решить неравенство:  $\sqrt{\frac{2x-3}{4x-1}} \geq \sqrt{\frac{x-2}{x+2}}$ , составив систему неравенств, учитывающих область допустимых значений его выражений.

1)  $(2; 4]$  2)  $(-\infty; 4]$  3)  $[2; 4]$  4)  $[2; 4)$  5)  $[2; +\infty)$  6) нет решений

15. Решить неравенства, составив систему неравенств, учитывающих область допустимых значений его выражений. Поставить в соответствие каждому неравенству его решение.

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| 1) $\sqrt{x+3} < 2$     | a) $[-3; 1)$       |
| 2) $\sqrt{x-2} \geq -1$ | b) $[2; +\infty)$  |
| 3) $\sqrt{x+3} < -1$    | c) $[-3; +\infty)$ |
|                         | d) $[-3; 1)$       |
|                         | e) $\emptyset$     |

16. Решить неравенства, составив систему неравенств, учитывающих область допустимых значений его выражений. Поставить в соответствие каждому неравенству его решение.

|                                        |                                  |
|----------------------------------------|----------------------------------|
|                                        | a) $[-\frac{3}{5}; \frac{7}{3})$ |
| 1) $(3x-7)\sqrt{5x+3} < 0$             | b) $[\frac{1}{2}; +\infty)$      |
|                                        | c) $(-\frac{3}{5}; \frac{7}{3})$ |
| 2) $(2x-1)\sqrt{4x-1} \geq 0$          | d) $[\frac{7}{3}; +\infty)$      |
|                                        | e) $(\frac{1}{2}; +\infty)$      |
| 3) $\frac{(3x-7)}{\sqrt{5x+3}} \leq 0$ | f) $(-\infty; -\frac{3}{5}]$     |

Ключ

1. 3125  
2. X  
3. 875  
4. 4

5. 3  
6. 1/30  
7. 16  
8. 4

9. 9  
10. 2  
11. 1-a; 2-b; 3-c; 4- d; 5-e.  
12. 2

13. 6  
14. 3  
15. 1-a; 2-b; 3-c  
16. 1-a; 2-b; 3-c

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                               |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| $90 \div 100$                                 | 6 - 7         | 5                        | отлично             |
| $75 \div 89$                                  | 5 – 5,5       | 4                        | хорошо              |
| $60 \div 74$                                  | 4 – 4,5       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                      | менее 4       | 2                        | неудовлетворительно |

### Раздел 3. Показательная и логарифмическая функции

#### Тема 3.1. Показательная функция

##### 3.1.1. Тест теоретический

- Решите уравнение:  $5^x = 125$ . (Запишите число)
- Дана функция  $y = 3^x$ . Найти  $f(0)$ . (Запишите число)
- Укажите, какие из данных функций являются возрастающими. (Выберите несколько из 6 вариантов ответа)  
 $1) y = (\sqrt{3})^x + 5$     $2) y = \left(\frac{2}{6}\right)^x$     $3) y = 5^x$     $4) y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$
- Поставьте верный знак сравнения:  $15^{14}$  \_\_\_\_  $15^{13}$ . (Выберите один из 3 вариантов ответа)  
 $1) <$     $2) =$     $3) >$
- Укажите, какие из данных функций являются убывающими. (Выберите несколько из 6 вариантов ответа)  
 $1) y = 5^x$     $2) y = (\sqrt{3})^x + 5$     $3) y = \left(\frac{2}{6}\right)^x$     $4) y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$
- Найдите значение аргумента  $x$ , при котором функция  $y = 0,5^x$  принимает заданное значение, равное  $0,125$ . (Запишите число)
- Среди заданных функций укажите функции, которые не являются показательными. Выберите несколько из 4 вариантов ответа:  
 $1) y = 5^x$     $2) y = x^5$     $3) y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$     $4) y = x^{\frac{1}{4}}$
- Поставьте верный знак сравнения:  $0,5^{14}$  \_\_\_\_  $0,5^{13}$ . (Выберите один из 3 вариантов ответа)  
 $1) =$     $2) >$     $3) <$
- Укажите область определения функции  $y = 3^{\frac{1}{4-x}}$ . (Выберите один из 4 вариантов ответа)

1)  $(-\infty; 4)$  2)  $(4; +\infty)$  3)  $(-\infty; 4) \cup (4; +\infty)$  4)  $(-\infty; +\infty)$

10. Среди заданных функций укажите функции, которые являются показательными: (Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

1)  $y = x^5$  2)  $y = x^{\frac{1}{4}}$  3)  $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$  4)  $y = \left(\frac{2}{6}\right)^x$

11. Из предложенных уравнений выберите показательные: (Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

1)  $a^x = b^{x+5}$  2)  $x^5 = x^{36}$  3)  $5^x = 36^x$  4)  $x^a = (x+5)^b$

12. Решите показательное уравнение  $0,2^{-x-3} = 125$ . (Запишите число)

13. Решите уравнение  $2^{2x} + 2 \cdot 2^x - 8 = 0$ . (Запишите число)

14. Из предложенных неравенств выберите показательные: (Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

1)  $5^x > 36^x$  2)  $a^x > b^{x+5}$  3)  $x^5 < x^{36}$  4)  $x^a < (x+5)^b$

15. Какой знак необходимо поставить между  $x$  и  $3$ , чтобы получить верное неравенство

$5^x \geq 5^3$ ? (Выберите один из 4 вариантов ответа)

1)  $\geq$  2)  $>$  3)  $<$  4)  $\leq$

16. Решением неравенства  $0,5^x > 0,5^{-15}$  будет промежуток:  
(Выберите один из 4 вариантов ответа)

1)  $x < -15$  2)  $x > -15$  3)  $x \geq -15$  4)  $x \leq -15$

17. Для решения неравенства  $0,72^{2x-6} \geq 0,72^{x+9}$  надо решить неравенство: (Выберите один из 2 вариантов ответа)

1)  $2x - 6 \leq x + 9$  2)  $2x - 6 \geq x + 9$

18. Для решения неравенства  $15^{2x-6} \geq 15^{x+9}$  надо решить неравенство:  
(Выберите один из 2 вариантов ответа)

1)  $2x - 6 \leq x + 9$  2)  $2x - 6 \geq x + 9$

19. Выберите неравенство, множество решений которого изображено на рисунке



(Выберите один из 4 вариантов ответа)

- 1)  $\left(\frac{3}{4}\right)^x \geq \left(\frac{3}{4}\right)^{3,5}$  2)  $\left(\frac{3}{4}\right)^x < \left(\frac{3}{4}\right)^{3,5}$  3)  $\left(\frac{3}{4}\right)^x \leq \left(\frac{3}{4}\right)^{3,5}$  4)  $\left(\frac{3}{4}\right)^x > \left(\frac{3}{4}\right)^{3,5}$

$$\frac{1}{\sqrt[7]{5^k}}$$

20. Чему равен показатель степени числа 5 в выражении  $\frac{1}{\sqrt[7]{5^k}}$  ? (Выберите один из 4 вариантов ответа)

- 1)  $-\frac{k}{7}$  2)  $-\frac{7}{k}$  3)  $\frac{k}{7}$  4)  $\frac{7}{k}$

Ключ

- |             |             |              |       |
|-------------|-------------|--------------|-------|
| 1. <u>3</u> | 6. <u>3</u> | 11. 1; 3     | 16. 1 |
| 2. <u>1</u> | 7. 2; 4     | 12. <u>0</u> | 17. 1 |
| 3. 1; 3     | 8. 3        | 13. <u>1</u> | 18. 2 |
| 4. 3        | 9. 3        | 14. 1; 2     | 19. 3 |
| 5. 3; 4     | 10. 3; 4    | 15. 1        | 20. 1 |

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент<br>результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                     |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                            | 6 - 7         | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                             | 5 – 5,5       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                             | 4 – 4,5       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                            | менее 4       | 2                        | неудовлетворительно |

### 3.1.2 Практический тест

1. При каких значениях  $x$  выражении  $4^x$  больше 1?

- 1)  $x > 0$  2)  $x < 0$  3)  $x > 1$  4)  $x < 1$

2. Корень уравнения  $\sqrt{2^x} \sqrt{3^x} = 36$  равен

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

3. Выражение  $2a$ , где  $a$  - корень уравнения  $\left(\frac{49}{16}\right)^{x+1} = \left(\frac{4}{7}\right)^9$ , равно

- 1) 9 2) 11 3) -11 4) -9

4. Произведение корней уравнения  $\left(\frac{9}{23}\right)^{2x^2+7} = \left(\frac{23}{9}\right)^{3x-12}$  равно

- 1) -1,5 2) 2,5 3) -2,5 4) корней нет

5. Решением неравенства  $(0,2)^{\frac{2x-3}{x-2}} \geq 5$  является множество

- 1)  $(-\infty; \frac{5}{3}] \cup (2; +\infty)$       2)  $(\frac{5}{3}; 2)$       3)  $(-\infty; \frac{5}{3}] \cup [2; +\infty)$       4)  $[\frac{5}{3}; 2)$

6. Решением неравенства  $(\frac{1}{3})^{\frac{1-x^2}{x^2-4x+3}} > 9$  является множество

- 1)  $(-\infty; 1) \cup (3; 7)$       2)  $(3; 7)$       3)  $(1; 3) \cup (7; +\infty)$       4)  $(-\infty; 1) \cup (1; 3) \cup (7; +\infty)$  .

7. При каких значениях  $x$  выражение  $5^x$  меньше 1?

- 1)  $x > 0$       2)  $x < 0$       3)  $x > 1$       4)  $x < 1$

8. Корень уравнения  $\sqrt{5^x} \sqrt{3^x} = 225$  равен

- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4

9. Произведение корней уравнения  $36^x - 4 \cdot 6^x - 12 = 0$  равно

- 1) 4      2) -12      3) 1      4) -2

10. Сумма корней уравнения  $\left(\frac{21}{4}\right)^{29x^2-8x} = \left(\frac{4}{21}\right)^{8x^2-29x}$  равна

- 1) -37      2) 37      3) 1      4) -1

11. Сумма корней уравнения  $4^x - 10 \cdot 2^x + 16 = 0$  равна

- 1) -10      2) 10      3) -4      4) 4

12. Найдите множество значений функции  $y = \sqrt{4^x - 1}$ .

- 1)  $(-\infty; 0)$       2)  $(0; +\infty)$       3)  $(-1; +\infty)$       4)  $[0; +\infty)$

13. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\left(\frac{1}{27}\right)^{0,5x-1} = 9$ .

- 1)  $[-2; -1)$       2)  $[-1; 1)$       3)  $[1; 3)$       4)  $[3; 5)$

14. Решите неравенство  $5^{x-1} > 0,2$  .

- 1)  $(-\infty; 1)$       2)  $(0; +\infty)$       3)  $(-\infty; 0)$       4)  $(1; 0]$

15. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x+2} \geq 4$  .

- 1)  $(-\infty; -4)$       2)  $(-4; +\infty)$       3)  $(-\infty; -4]$       4)  $[4; +\infty)$

16. Решите систему  $\begin{cases} 3^{xy} = 3^{10} \\ x - y = 3 \\ 3^x > 3^y \end{cases}$  Выберите один или несколько ответов

- 1) (5;2)                      2) (-2;-5)                      3) решений нет                      4) (5;8)    5) (5;8)

17. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\frac{1}{2} - (0,5)^{1-x}}$ .

- 1)  $(-\infty; 0]$                       2)  $(-\infty; +\infty)$                       3)  $(-\infty; 1]$                       4)  $(0; +\infty)$

18. Найдите сумму корней уравнения  $25^x - 30 \cdot 5^x + 125 = 0$

- 1)  $5\frac{1}{5}$                       2) 30                      3) 5                      4) 3

19. Решите неравенство  $0,2x - 2 > 5$ .

- 1)  $(-\infty; 2)$                       2)  $(1; +\infty)$                       3)  $(-\infty; 1)$                       4)  $(-\infty; 0]$

20. Решите систему  $\begin{cases} (5^x)^y = 5^{21} \\ 5^x \cdot 5^y = 5^{10} \\ 3^x > 3^y \end{cases}$  Возможно несколько ответов

- 1) (8;2)                      2) (2;8)                      3) (-2;8)                      4) решений нет

#### Ключ

|      |       |       |         |
|------|-------|-------|---------|
| 1. 1 | 6. 2  | 11. 4 | 16. 1,2 |
| 2. 4 | 7. 2  | 12. 4 | 17. 1   |
| 3. 3 | 8. 4  | 13. 2 | 18. 4   |
| 4. 3 | 9. 3  | 14. 2 | 19. 3   |
| 5. 3 | 10. 3 | 15. 3 | 20. 1   |

#### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                         | 7 - 8         | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                          | 6 - 6,5       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                          | 5 - 5,5       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                         | менее 5       | 2                        | неудовлетворительно |

#### 3.1.3. Практическая работа №5

1. Решите показательное уравнение:

а)  $5^{4x-1} = 25\sqrt{5}$ ;

б)  $3^{x^2+x-2} = 1$ ;

в)  $49^x - 8 \cdot 7^x + 7 = 0$ ;

г)  $4^{x+3} + 4^x = 260$ .

2. Решите показательное неравенство:

а)  $0,3^{5x+1} > \frac{\sqrt[4]{0,027}}{0,09}$ ;

б)  $3^{4x-7} > 1$ ;

в)  $0,7^x \leq 2\frac{2}{49}$ ;

г)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-5} > \left(\frac{1}{16}\right)^x$ .

3. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 2^x + 2^{y+1} = 10 \\ y - x = 1 \end{cases}$$

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                         | 8 - 9         | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                          | 7 – 7,5       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                          | 5,5 – 6,5     | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                         | менее 5,5     | 2                        | неудовлетворительно |

### Тема 3.2. Логарифмическая функция

#### 3.2.1. Тест теоретический

1. Выберите верные формулы:

1)  $\log_a a = a$     2)  $\log_a a = 1$     3)  $\log_a a = 0$

4)  $\log_a 1 = a$     5)  $\log_a 1 = 1$     6)  $\log_a 1 = 0$

2. Выберите верные формулы:

1)  $a^{\log_a b} = a^b$     2)  $a^{\log_a b} = b$     3)  $a^{\log_a b} = b^a$     4)  $a^{\log_a b} = a^a$     5)

$\log_a a^c = c$     6)  $\log_a a^c = a^c$     7)  $\log_a a^c = a$

3. Вычислить и поставить в соответствие логарифмическому выражению его решение

а)  $\log_{\frac{1}{2}} 8$     б)  $\log_2 4$     в)  $2^{\log_2 4}$

4. Выберите корни уравнения  $\log_3^2 x = 16$  (Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

1)  $x = 81$     2)  $x = -81$     3)  $x = \frac{1}{81}$     4)  $x = -\frac{1}{81}$

5. Решите уравнения и поставьте в соответствие каждому уравнению их корни

$$a) \log_{12}(33x-1) - \log_{12} x = 0 \quad b) \log_6 x = \log_6 3,6 + \log_6 0,1$$

$$c) 2\log_3 x + \log_3 4 = 2$$

$$32; -\frac{1}{32}; \frac{1}{32}; -32; -36; -0,36; 0,36; 36; \frac{2}{3}; -\frac{3}{2}; -\frac{2}{3}; \frac{3}{2}$$

6. Решите уравнение и запишите ответ:

$$\log_{\frac{1}{3}}(4x-6) = \log_{\frac{1}{3}} x$$

7. Укажите уравнения, которые не являются логарифмическими (Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

$$1) x = \log_5 32 \quad 2) x^5 = 32 \quad 3) \lg(x^5 - 36) = 0 \quad 4) \log_6 x = 16$$

8. Выберите корни уравнения

$$\log_5(x^2 - 2x - 62) = 0$$

(Выберите один из 4 вариантов ответа)

$$1) x = 7 \quad 2) x = -7 \quad 3) x = -9 \quad 4) x = 9$$

9. Какие неравенства будут входить в систему равносильную неравенству

$$\log_a f(x) > \log_a g(x), \text{ если } a > 1?$$

(Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

$$1) f(x) < g(x) \quad 2) f(x) > 0 \quad 3) f(x) > g(x) \quad 4) g(x) > 0$$

10. Укажите неравенства, которые являются логарифмическими

(Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

$$1) \log_6 x \leq 16 \quad 2) x < \log_5 32 \quad 3) \lg(x^5 - 36) > 0 \quad 4) x^5 > 32$$

11. Укажите неравенства, которые не являются логарифмическими

(Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

$$1) \lg(x^5 - 36) \geq 0 \quad 2) x < \log_5 32 \quad 3) \log_6 x < 16 \quad 4) x^5 > 32$$

12. Решите неравенства и поставьте в соответствие каждому неравенству множество его решений:

$$1) 2\log_4^2 z - 5\log_4 z + 2 \leq 0 \quad 2) \lg x \leq \lg 16 + \lg 2,9 \quad 3) \log_5 x \leq -2$$

$$a) z \in (2; 16); \quad z \in (-\infty; 16) \cup (2; +\infty); \quad z \in (-\infty; 16] \cup [2; +\infty); \quad z \in [2; 16]$$

$$b) z \in (-\infty; 46,4]; \quad x \in [46,4; +\infty); \quad x \in (-\infty; 46,4); \quad z \in (0; 46,4]$$

$$c) x \in (0; \frac{1}{25}]; \quad x \in (-\infty; \frac{1}{25}); \quad x \in (-\infty; -0,04] \cup [0,04; +\infty); \quad x \in (0,04; +\infty)$$

Ключ

1. 2; 6

2. 2; 5

3. a) -3; b) 2; c) 4

4. 1; 3;

5. a) 1/32; b) 0,36; c) 3/2

6. 2;

7. 1; 2;

8. 2; 4;

9. 2; 3; 4;

10. 1; 3;

11. 2; 4;

12. a)  $z \in [2; 16];$

b)  $z \in (0; 46,4];$

c)  $x \in (0; \frac{1}{25}];$

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| $90 \div 100$                                    | 5             | 5                        | отлично             |
| $75 \div 89$                                     | 4             | 4                        | хорошо              |
| $60 \div 74$                                     | 3             | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                         | менее 3       | 2                        | неудовлетворительно |

3.2.2. Индивидуальная работа в рабочей тетради – выполнение практического задания

1.1 Найдите область определения функции  $y = \log_4(x - 1)$

- 1)  $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$
- 2)  $(1; +\infty)$
- 3)  $[1; +\infty)$
- 4)  $(-2; 2)$

1.2 Найдите область определения функции  $y = \log_{0,3}(1 + x)$

- 1)  $(-1; +\infty)$
- 2)  $(-\infty; -1)$
- 3)  $[-1; +\infty)$
- 4)  $(-\infty; -1) \cup [1; +\infty)$

1.3 Найдите область определения функции  $y = \log_{\sqrt{2}}(4 - x^2)$

- 1)  $(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$
- 2)  $[-2; 2]$
- 3)  $[-2; +\infty)$
- 4)  $(-2; 2)$

1.4 Найдите область определения функции  $y = \lg(3 - 2x)$

- 1)  $(-\infty; -3/2]$
- 2)  $(-\infty; 1,5)$
- 3)  $[1,5; +\infty)$
- 4)  $(3/2; +\infty)$

2.1 Функция  $y = \log_{\frac{1}{2}}x$  обладает свойством

- 1) постоянства
- 2) убывания
- 3) возрастания
- 4) неубывания

2.2 Функция  $y = \log_{\frac{1}{3}}x$  обладает свойством

- 1) постоянства
- 2) убывания
- 3) возрастания
- 4) неубывания

2.3 Функция  $y = \log_3x$  обладает свойством

- 1) монотонно убывает
- 2) монотонно возрастает

3) не является монотонной

2.4 Функция  $y = \lg x$  обладает свойством

- 1) монотонно возрастает
- 2) возрастает на всей числовой прямой
- 3) монотонно убывает
- 4) убывает на всей числовой прямой

2.5 Сравните числа:  $\log_{\frac{1}{2}} 81$  и  $\log_{\frac{1}{2}} 93$ , укажите знак сравнения.

Ответ \_\_\_\_\_

2.6 Функция  $y = \lg x$  обладает свойством

Ответ \_\_\_\_\_

2.7 Сравните числа:  $\log_3 \frac{3}{7}$  и  $\log_3 \frac{5}{8}$ , знак сравнения запишите словами.

Ответ \_\_\_\_\_

2.8 Верно ли утверждение  $\log_{\frac{1}{3}} e < \log_{\frac{1}{3}} \pi$ . Обоснуйте ответ выбором правильных высказываний.

- 1) Меньшему значению аргумента соответствует большее значение функции
- 2)  $e < \pi$
- 3) Утверждение верно
- 4) Функция монотонно возрастает
- 5) Большему значению аргумента соответствует большее значение функции
- 6)  $e > \pi$
- 7)  $0 < 1/3 < 1$
- 8) Меньшему значению аргумента соответствует меньшее значение функции
- 9) Функция монотонно убывает
- 10) Утверждение неверно

2.9 Функция  $\log_{0,075} x$ : (сопоставьте значения)

|                              |                                          |
|------------------------------|------------------------------------------|
| 1) указанная функция         | a) Монотонно убывает                     |
| 2) $a=0,075$                 | b) $a \in (0;1)$                         |
| 3) $x \in (0;+\infty)$       | c) Область определения указанной функции |
| 4) $x \in (-\infty;+\infty)$ | d) Область значения указанной функции    |
|                              | e) Монотонно возрастает                  |

2.10 Функция  $\log_{\sqrt{2}} x$ : (выберите свойства заданной функции)

- 1) Определена при  $x \in (-\infty;+\infty)$
- 2) Определена при  $x \in (0;+\infty)$
- 3) основание логарифма  $a \in (0;1)$
- 4) Монотонно убывает
- 5) Монотонно возрастает
- 6) основание логарифма  $a > 1$
- 7) Непрерывна

#### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент<br>результативности<br>(правильных<br>ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                   |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|-------------------|
|                                                        |               | балл (отметка)           | вербальный аналог |
| 90 ÷ 100                                               | 5             | 5                        | отлично           |
| 75 ÷ 89                                                | 4             | 4                        | хорошо            |
| 60 ÷ 74                                                | 3             | 3                        | удовлетворительно |

|          |         |   |                     |
|----------|---------|---|---------------------|
| менее 60 | менее 6 | 2 | неудовлетворительно |
|----------|---------|---|---------------------|

### 3.2.3. Практическая работа №6

1. Найдите выражение:

а)  $\log_3 \left( \frac{81 \cdot \sqrt[5]{3}}{\sqrt[5]{9}} \right)$

б)  $2 \log_6 2 + \log_6 9$ .

2. Решите простейшие логарифм. уравнения:

а)  $\log_{\frac{1}{3}} x = -2$ .

б)  $\log_x 25 = 2$

в)  $\log_3 x = 2 \log_3 5 + \log_3 6 - 2$ .

3. Решите логарифмические уравнения:

а)  $\log_5^2 x + \log_5 x - 6 = 0$ .

б)  $\log_2(2x+1) - \log_2(x-6) = 2$ .

4. Решите логарифмические неравенства

а)  $\log_{0,5} x > -2$ ;

б)  $\log_4(x-2) < 2$ ;

в)  $\lg(x^2 + 2x + 1) \geq \lg(4x + 4)$ .

5. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \log_3 x + \log_3 y = 1 \\ y - 3x = 8 \end{cases}$$

### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент<br>результативности<br>(правильных<br>ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                        |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                               | 5,5 - 6       | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                                | 4,5 - 5       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                                | 3,5 - 4       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                               | менее 3,5     | 2                        | неудовлетворительно |

## Раздел 4 Векторы

### Тема 4.1. Векторы

#### 4.1.1. Тест теоретический

1. Установите соответствие в названиях координатных осей прямоугольной системы координат пространства.

(Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа)

- 1) ось абсцисс      2) ось ординат      3) ось аппликата  
а) O<sub>x</sub>                      б) O<sub>y</sub>                      в) O<sub>z</sub>

2. Укажите, какие условия для координат точки должны выполняться, чтобы она лежала на оси Ох. (Выберите несколько из 6 вариантов ответа)

- 1) Аппликата не равна 0. 2) Абсцисса равна 0. 3) Аппликата равна 0.  
4) Ордината не равна 0. 5) Ордината равна 0. 6) Абсцисса не равна

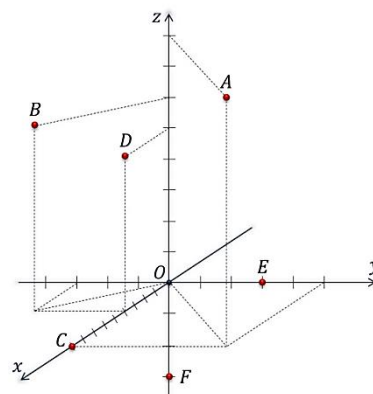
3. По координатам точек, определите координатные плоскости, в которых они лежат. (Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа)

- 1) Точка К (3; -8,2; 0) 2) Точка В (0; 4,1; 7) 3) Точка С (5; 0; 12) 4) Точка Е (1; 1; 1)

- a) принадлежит координатной плоскости Охz.  
b) не лежит ни в одной из координатных плоскостей.  
c) принадлежит координатной плоскости Оху.  
d) принадлежит координатной плоскости Оуz.

4. Пользуясь данными рисунка, определите координаты точек. (Укажите соответствие для всех 6 вариантов ответа)

- 1) А 2) В 3) С 4) D 5) Е 6) F  
a) (0; 0; -3) b) (4; 0; 5) c) (9; 5; 8)  
d) (0; 3; 0) e) (4; -3; 6) f) (9; 0; 0)



5. Найдите значение переменной m, при котором векторы

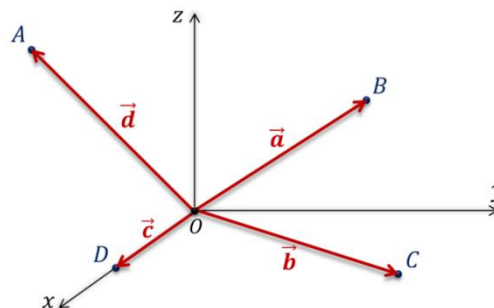
$\vec{a} \{15; m; 1\}$  и  $\vec{b} \{45; 12; 3\}$  будут коллинеарны.

(Запишите число)

6. Пользуясь данными рисунка, для каждой точки укажите её радиус-вектор.

(Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа)

- 1) A a)  $\vec{a}$   
2) B b)  $\vec{c}$   
3) C c)  $\vec{b}$   
4) D d)  $\vec{d}$



7. Найдите значение переменной n, при

котором векторы  $\vec{a} \{n; 5; 0\}$  и  $\vec{b} \{9; 1; 0\}$  будут коллинеарны. (Запишите число)

8. Среди данных пар векторов укажите те, которые являются коллинеарными. (Выберите несколько из 5 вариантов ответа)

- 1)  $\vec{m} \{0; 0; 0\}$ ,  $\vec{n} \{5; 7; -3\}$   
2)  $\vec{c} \{1; -1; 3\}$ ,  $\vec{d} \{2; 3; 15\}$   
3)  $\vec{i} \{1; 0; 0\}$ ,  $\vec{j} \{0; 1; 0\}$   
4)  $\vec{p} \{\frac{1}{3}; -1; 5\}$ ,  $\vec{q} \{-1; -3; -15\}$  5)  $\vec{a} \{3; 6; 8\}$ ,  $\vec{b} \{6; 12; 16\}$

9. Координаты коллинеарных векторов ... .  
(Выберите один из 3 вариантов ответа)

- 1) пропорциональны    2) противоположны    3) равны

10. Установите соответствие между взаимным расположением двух векторов и величиной угла между ними. (Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа)

- 1)  $\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{b}$                       2)  $\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{b}$                       3)  $\vec{a} \perp \vec{b}$   
 а)  $\widehat{\vec{a} \vec{b}} = 90^\circ$                       б)  $\widehat{\vec{a} \vec{b}} = 0^\circ$                       в)  $\widehat{\vec{a} \vec{b}} = 180^\circ$

11. Укажите формулу скалярного произведения векторов, которую нельзя применить для векторов в пространстве. (Выберите один из 3 вариантов ответа)

- 1)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2$                       2)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2$   
 3)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \widehat{\vec{a} \vec{b}}$

12. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{a} \{3; -1; 8\}$  и  $\vec{b} \{2; 4; 0,5\}$ .  
 (Запишите число)

Ключ

- |                                 |                       |                   |
|---------------------------------|-----------------------|-------------------|
| 1. 1-a; 2-b; 3-c                | 5. 4                  | 9. 1              |
| 2. 3; 5; 6                      | 6. 1-d; 2-a; 3-c; 4-b | 10. 1-b; 2-c; 3-a |
| 3. 1-c; 2-d; 3-a; 4-b           | 7. 45                 | 11. 2             |
| 4. 1-c; 2-e; 3-f; 4-b; 5-d; 6-a | 8. 1; 5               | 12. 6             |

#### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент<br>результативности<br>(правильных<br>ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                        |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                               | 5,5 - 6       | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                                | 4,5 - 5       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                                | 3,5 - 4       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                               | менее 3,5     | 2                        | неудовлетворительно |

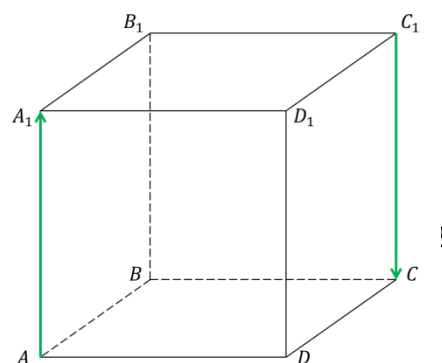
#### 4.1.2. Решение примеров по теме

1. Для каждой пары векторов вычислите значение косинуса угла между ними.  
 (Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа)

- 1)  $\vec{a} \{1; 2; 2\}, \vec{b} \{-3; 4; 0\}$     2)  $\vec{c} \{11; 10; 2\}, \vec{d} \{-6; 0; 8\}$     3)  $\vec{e} \{20; 0; 0\}, \vec{f} \{-20; 15; 0\}$   
 а) - 0,8    б)  $-\frac{1}{3}$     в)  $\frac{1}{3}$

2. Установите соответствие между значениями скалярного произведения двух векторов и величинами угла между ними.  
 (Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа)

- 1)  $\vec{a} \cdot \vec{b} > 0$                       2)  $\vec{a} \cdot \vec{b} < 0$                       3)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$



а)  $\widehat{\vec{a} \vec{b}}$  – острый    б)  $\widehat{\vec{a} \vec{b}}$  – прямой    в)  $\widehat{\vec{a} \vec{b}}$  – тупой

3. На рисунке изображён куб. Определите величину

$\widehat{AA_1 C_1 C}$  угла между данными векторами.

(Выберите один из 5 вариантов ответа)

1)  $120^\circ$     2)  $90^\circ$     3)  $150^\circ$     4)  $180^\circ$     5)  $0^\circ$

4. При доказательстве компланарности векторов  $\vec{d} \{1; -1; 2\}$ ,  $\vec{e} \{-2; 0; 1\}$ ,  $\vec{f} \{5; -1; 0\}$

было получено разложение вектора  $\vec{d}$  по векторам  $\vec{e}$  и  $\vec{f}$ .

Какое это разложение? (Выберите один из 4 вариантов ответа)

1)  $\vec{f} = 2\vec{d} - \vec{e}$     2)  $\vec{f} = \vec{d} - 2\vec{e}$     3)  $\vec{f} = 2\vec{e} - \vec{d}$     4)  $\vec{f} = \vec{e} - 2\vec{d}$

5. Найдите значения переменных  $m$  и  $n$ , при которых векторы  $\vec{a} \{n; 6; -3\}$  и  $\vec{b} \{-3; 2; m\}$  будут коллинеарны. (Выберите несколько из 6 вариантов ответа)

1)  $m=1$     2)  $n=-9$     3)  $m=-9$     4)  $n=-1$     5)  $n=9$     6)  $m=-1$

6. Вычислите длину вектора, началом которого является точка  $A(1; 2; -3; 5)$ , а концом - точка  $B(0; 6; -3; 4; 2)$ . В ответе укажите только число. Если ответ не целое число, то ответ введите в виде обыкновенной дроби (например,  $2/3$ ).

7. Определите длину вектора  $\vec{a}$ , если его координаты равны  $\{15; 20; 0\}$ .

В ответе укажите только число. Если ответ не целое число, то ответ введите в виде обыкновенной дроби (например,  $2/3$ ).

8. Определите координаты середины отрезка  $AB$ , если  $A(1; 5; -2)$ ,  $B(0; 3; 5)$ .

Ответ укажите по образцу  $(-8; 1; 1; 6)$ . Не используйте пробелы между координатами вектора и после ответа.

9. Найти расстояние от точки начала координат  $O$  до середины отрезка  $MN$ , если  $M(-3; 6; 1)$  и  $N(3; 2; -1)$ . (Запишите число)

10. Укажите формулу вычисления расстояния между точками  $M_1(x_1; y_1; z_1)$  и  $M_2(x_2; y_2; z_2)$ . (Выберите один из 3 вариантов ответа)

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

2)  $d = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2$

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

11. Точка  $M$  - середина отрезка  $AB$ . Вычислите координаты точки  $A$ , если

$B(2; -2; 2)$  и  $M(8; 4; 0)$ . Ответ укажите по образцу  $(-3; 5; 1; 7)$ . Не используйте пробелы между координатами вектора и после ответа.

12. Определите координаты середины отрезка  $AB$ , если  $A(12; -3; 7)$ ,  $B(-8; 3; -1)$ .

Ответ укажите по образцу: (-8;11;6). Не используйте пробелы между координатами вектора и после ответа.

13. Найдите расстояние между точками A(-2;-1;3) и B(6;5;3). В ответе укажите только число. Если ответ не целое число, то ответ введите в виде обыкновенной дроби (например, 2/3).

14. Найти расстояние от точки начала координат O до середины отрезка MN, если M(-3;6;1) и N(3;2;-1). В ответе укажите только число. Если ответ не целое число, то ответ введите в виде обыкновенной дроби (например, 2/3).

15. Найти координаты векторов, если известны координаты точек A(-2;5;9), B(8;-7;-4), C(-3;6;5).

1)  $\vec{AB} + \vec{AC}$     2)  $\vec{AB} - \vec{AC}$

16. Определить, коллинеарны ли векторы, а также указать, в случае их коллинеарности, как они направлены:

1)  $a\{\vec{2}; -3\}$  и  $b\{\vec{2}; -3\}$     2)  $a\{\frac{2}{5}; \frac{4}{9}; -3\}$  и  $b\{-2; -2\frac{2}{9}; -15\}$

Ключ

- |                 |                |                |                                                       |
|-----------------|----------------|----------------|-------------------------------------------------------|
| 1. 1-c;2-b;3- a | 5. 2; 6        | 9. 4           | 13. 10                                                |
| 2. 1-a; 2-c;3-b | 6. 1           | 10. 3          | 14. 4                                                 |
| 3. 4            | 7. 25          | 11. (14;10;-2) | 15. 1-(9;-11;-17);2-(11;-13;-9)                       |
| 4. 2            | 8. (0,5;4;1,5) | 12. (2;0;3)    | 16. 1 -коллинеарны, сонаправлены;<br>2- неколлинеарны |

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                         | 7 - 8         | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                          | 6 – 6,5       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                          | 5 – 5,5       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                         | менее 5       | 2                        | неудовлетворительно |

4.1.3 Индивидуальная работа в рабочей тетради – выполнение практического задания

1. Какая точка лежит в плоскости xz?

- 1) A(-2,4,0)
- 2) B(0,0,0)
- 3) C(0,-3,0)
- 4) D(0,1,2)

2. В каком случае отрезок AB лежит на оси y?

- 1) A(1,1,0) B(0,0,1)

- 2)  $A(1,0,0)$   $B(-2,0,0)$   
 3)  $A(0,-1,0)$   $B(0,-4,0)$   
 4)  $A(0,-6,1)$   $B(0,2,-8)$

3. Какая точка равноудалена от всех трех координатных плоскостей?

- 1)  $A(2,3,2)$   
 2)  $B(-4,4,5)$   
 3)  $C(6,-6,4)$   
 4)  $D(-2,-2,2)$

4. Найдите расстояние между  $A$  и  $B$ , если  $A(1,2,-4)$  и  $B(-1,0,-3)$ . Результат решения введите в качестве ответа..

- 1) 3  
 2) 1

5. Найдите расстояние между  $A$  и  $B$ , если  $A(1,2,3)$  и  $B(4,2,-3)$ . Выбери правильные ответы

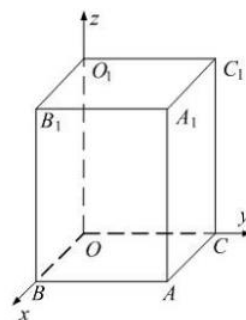
- 1)  $3\sqrt{5}$   
 2)  $\sqrt{45}$   
 3)  $5\sqrt{3}$   
 4) 3

6. Дан прямоугольный параллелепипед. Одна из его вершин совпадает с началом координат. Ребра, исходящие из этой вершины, лежат на осях координат. Известно, что  $OO_1=7$ ,  $OB=3$ ,  $OC=5$ .

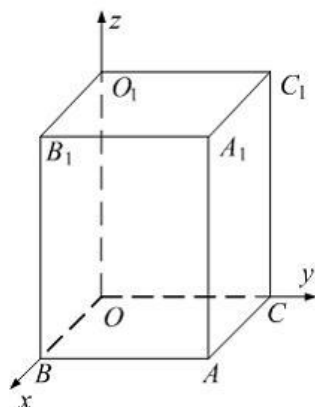
Найти координаты точек:  $B$ ,  $C$ ,  $O_1$ ,  $C_1$ .

1)  $B$ : 2)  $C$  3)  $O_1$  4)  $C_1$

a)  $(3;0;0)$  b)  $(0;5;0)$  c)  $(0;0;7)$  d)  $(0;5;7)$



Дан прямоугольный параллелепипед.



Одна из его вершин совпадает с началом координат.

Ребра, исходящие из этой вершины, лежат на осях координат. Известно, что  $AC = 2$ ,  $OC = 4$ ,  $CC_1 = 6$ .

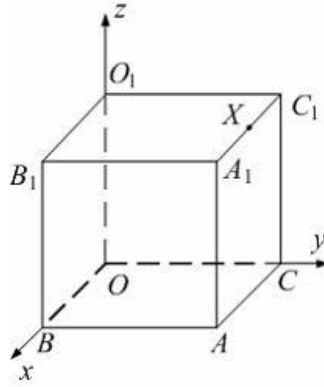
Найти координаты точек:  $A, B, C, O_1$ .

Установить соответствие между вершинами и их координатами.

7.

1)  $A$  2)  $B$  3)  $C$  4)  $O_1$

a)  $(2;4;0)$  b)  $(2;0;0)$  c)  $(0;4;0)$  d)  $(0;0;6)$

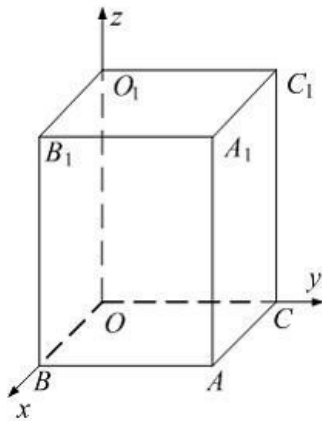


Ребро куба  $ABOC_1A_1B_1O_1C_1$  равно 26. Вершина куба  $O$  совпадает с началом координат. Ребра, исходящие из этой вершины, лежат на осях координат, как изображено на рисунке  $X$  – середина ребра  $C_1A_1$ . Установите соответствие между точками данного куба и их координатами. Найти координаты точек:  $B, X, B_1, C$ . Установить соответствие между указанными точками и их координатами.

8.

1)  $B$  2)  $C$  3)  $B_1$  4)  $X$

a)  $(26;26;0)$  b)  $(0;26;0)$  c)  $(26;0;26)$  d)  $(13;26;26)$



Дан прямоугольный параллелепипед.

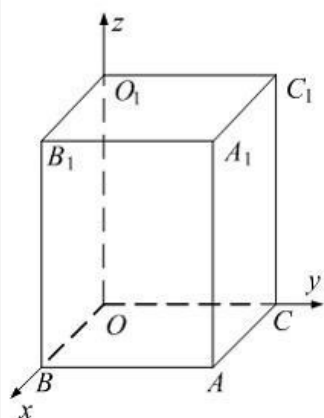
Одна из его вершин совпадает с началом координат. Ребра, исходящие из этой вершины, лежат на осях координат. Известно, что  $AC=3$ ,  $OC=5$ ,  $CC_1=7$ .

Установите соответствие между вершинами  $B, C, O_1, C_1, B_1$  данного параллелепипеда и их координатами.

9.

1)  $B$  2)  $C$  3)  $O_1$  4)  $C_1$  5)  $B_1$

a)  $(3;0;0)$  b)  $(0;5;0)$  c)  $(0;0;7)$  d)  $(0;5;7)$  e)  $(3;0;7)$

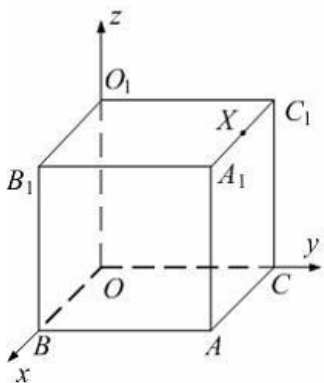


дан прямоугольный параллелепипед. Одна из его вершин совпадает с началом координат. Ребра, исходящие из этой вершины, лежат на осях координат. Известно, что  $AC=2$ ,  $OC=4$ ,  $CC_1=6$ . Установите соответствие между вершинами  $A, B, O_1, C_1$  данного параллелепипеда и их координатами

10.

1) A    2) B    3)  $O_1$     4) C    5)  $C_1$

a) (2;4;0)    b) (2;0;0)    c) (0;0;6)    d) (0;4;0)    e) (0;4;6)



Ребро куба  $ABOCA_1B_1O_1C_1$  равно 26. Вершина куба  $O$  совпадает с началом координат. Ребра, исходящие из этой вершины, лежат на осях координат, как изображено на рисунке.  $X$  – середина ребра  $C_1A_1$ .

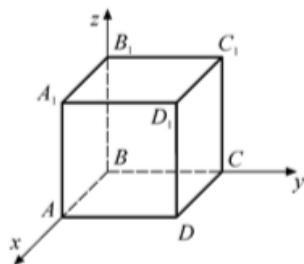
Установите соответствие между точками  $B, X, B_1, C$  данного куба и их координатами.

11.

1) A    2) X    3)  $B_1$     4) C    5)  $A_1$

a) (26;26;0)    b) (13;26;26)    c) (26;0;26)    d) (0;26;0)    e) (26;26;26)

1. Дано:  $ABCA_1B_1C_1D_1$  – куб,  
 $A(10; 0; 0)$ .

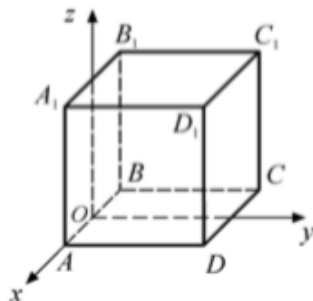


12.

1) A 2) B 3) C 4) D 5) A1 6) B1

a) (10;0;0) b) (0;0;0) c) (0;10;0) d) (10;10;0) e) (10;0;10) f) (0;0;10)

2. Дано:  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – куб,  
 $AO = OB$ ,  $C(-2; 4; 0)$ .

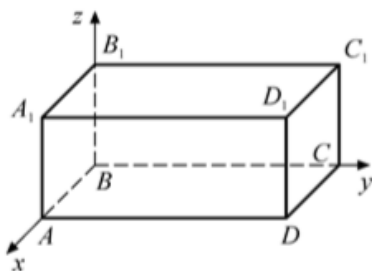


13.

1) A 2) B 3) C 4) D 5) A1 6) B1 7) C1 8) D1

a) (2;0;0) b) (-2;0;0) c) (-2;4;0) d) (2;4;0) e) (2;0;4) f) (-2;0;4) g) (-2;4;4) h) (2;4;4)

3. Дано:  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  –  
 прямоугольный параллелепипед,  
 $AB = 3$ ,  $BC = 4$ ,  $AA_1 = 1$ .



14.

1) A 2) B 3) C 4) D 5) A1 6) B1 7) C1 8) D1

a) (3;0;0) b) (0;0;0) c) (0;4;0) d) (3;4;0) e) (3;0;1) f) (0;0;1) g) (0;4;1) h) (3;4;1)

Ключ

- |         |                             |                                            |
|---------|-----------------------------|--------------------------------------------|
| 1. 2    | 6. 1-a, 2-b, 3-c, 4-d       | 11. 1-a, 2-b, 3-c, 4-d, 5-e                |
| 2. 2    | 7. 1-a, 2-b, 3-c, 4-d       | 12. 1-a, 2-b, 3-c, 4-d, 5-e                |
| 3. 4    | 8. 1-a, 2-b, 3-c, 4-d       | 13. 1-a, 2-b, 3-c, 4-d, 5-e, 6-f           |
| 4. 1    | 9. 1-a, 2-b, 3-c, 4-d       | 14. 1-a, 2-b, 3-c, 4-d, 5-e, 6-f, 7-g, 8-h |
| 5. 1, 2 | 10. 1-a, 2-b, 3-c, 4-d, 5-e | 15. 1-a, 2-b, 3-c, 4-d, 5-e, 6-f, 7-g, 8-h |

#### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                   |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|-------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог |
| 90 ÷ 100                                         | 7 - 8         | 5                        | отлично           |
| 75 ÷ 89                                          | 6 – 6,5       | 4                        | хорошо            |
| 60 ÷ 74                                          | 5 – 5,5       | 3                        | удовлетворительно |

|          |         |   |                     |
|----------|---------|---|---------------------|
| менее 60 | менее 5 | 2 | неудовлетворительно |
|----------|---------|---|---------------------|

## Раздел 5. Прямые в плоскости и в пространстве

### Тема 5.1. Параллельность в пространстве

#### 5.1.1. Тест теоретический

- Сколько должно быть общих точек у прямой с плоскостью, чтобы она лежала в этой плоскости?
  - одна
  - две
  - три
- Пересечением двух плоскостей является
  - точка
  - прямая
  - отрезок
- Укажите свойства пересекающихся плоскостей
  - они имеют одну общую точку.
  - они имеют общую прямую.
  - они имеют общий луч.
- Укажите свойства параллельных плоскостей
  - Две прямые параллельные третьей прямой, параллельны
  - Если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то прямые пересечения параллельны.
  - Отрезки параллельных прямых, заключенные между двумя параллельными плоскостями, равны.
- Прямолинейные отрезки фигуры изображаются на плоскости чертежа
  - прямыми
  - отрезками
  - лучами
- Укажите признак параллельности прямой и плоскости
  - Две прямые параллельные третьей прямой, параллельны
  - Если две пересекающиеся прямые одной плоскости соответственно параллельны двум прямым другой плоскости, то эти плоскости параллельны.
  - Если прямая, не принадлежащая плоскости, параллельна какой-нибудь прямой в этой плоскости, то она параллельна и самой плоскости.
- Точки А, В, С, D не лежат в одной плоскости. Точки К, L, М, N- середины отрезков АВ, ВС, CD, AD соответственно. Укажите прямые, параллельные прямой АС.
  - KL и ML
  - MN и BD
  - KL и MN
  - нет
- На сколько множеств разбивает пространство любая плоскость?
  - на два
  - на три
  - на четыре
- Чтобы задать единственную плоскость необходимо
  - две точки
  - три точки
  - три точки, не лежащие на одной прямой
- Какие из перечисленных фигур задают единственную плоскость в пространстве?
  - две параллельные прямые
  - две скрещивающиеся прямые

- 3) три точки
11. Две плоскости называются параллельными, если
- 1) они имеют общую прямую.
  - 2) они не имеют общих точек.
  - 3) они имеют одну общую точку.
12. Две прямые в пространстве называются параллельными, если
- 1) они не имеют общих точек.
  - 2) они не имеют общих точек и лежат в одной плоскости.
  - 3) они не имеют общих точек, и не существует проходящей через них плоскости
13. Точки A, B, C, D не лежат в одной плоскости. Точки K, L, M, N- середины отрезков AB, BC, CD, AD соответственно. Укажите прямые, параллельные прямой BD.
- 1) LM и MN
  - 2) KN и LM
  - 3) KN и AC
  - 4) нет
14. Сколько плоскостей задают две пересекающиеся прямые?
- 1) одну плоскость
  - 2) две плоскости
  - 3) бесконечно много плоскостей
15. Через какие из перечисленных фигуры можно провести единственную плоскость?
- 1) Через три точки
  - 2) Через прямую и не лежащую на ней точку
  - 3) Через отрезок

Ключ

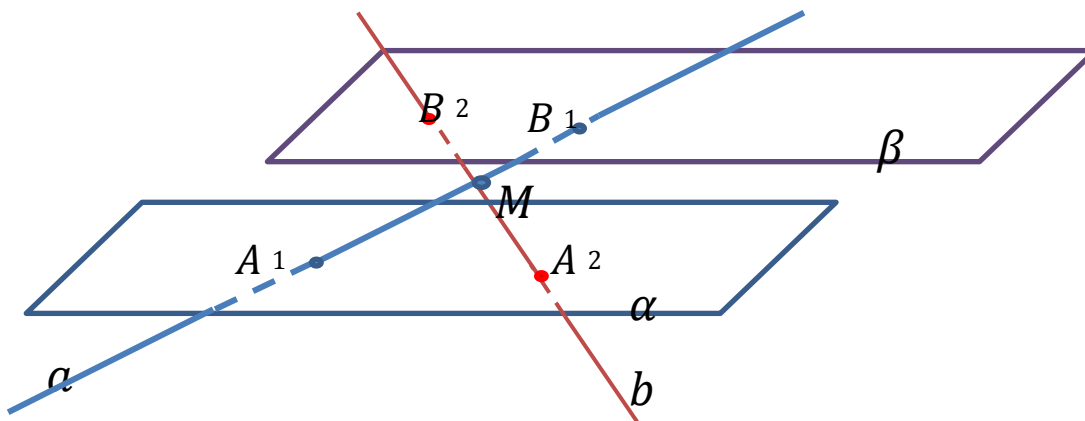
|      |       |       |
|------|-------|-------|
| 1. 2 | 6. 3  | 11. 2 |
| 2. 2 | 7. 3  | 12. 2 |
| 3. 2 | 8. 1  | 13. 4 |
| 4. 2 | 9. 3  | 14. 1 |
| 5. 2 | 10. 1 | 15. 2 |

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент<br>результативности<br>(правильных<br>ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                        |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                               | 5             | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                                | 4             | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                                | 3             | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                               | менее 3       | 2                        | неудовлетворительно |

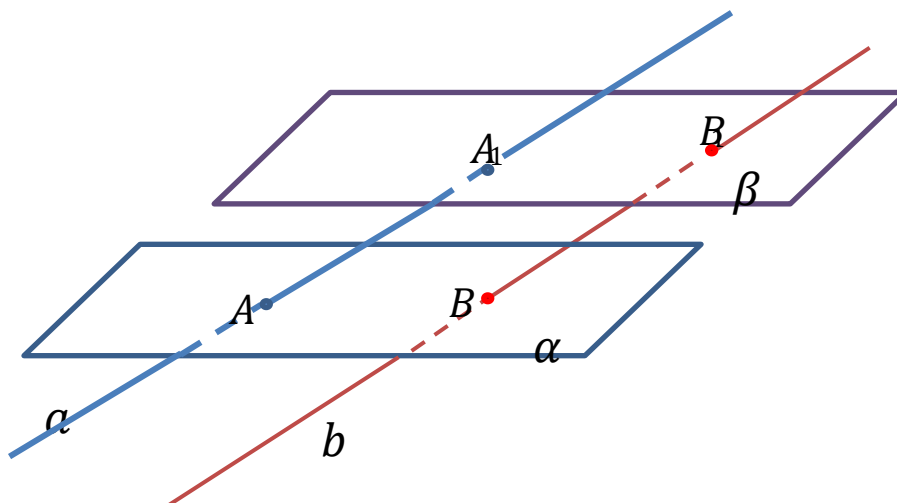
5.1.2. Индивидуальная работа в рабочей тетради – выполнение практического задания

Задача 1. Через точку M, лежащую между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ , проведены прямые  $a$  и  $b$ . Прямая  $a$  пересекает плоскости в точках  $A_1$  и  $B_1$  соответственно, а прямая  $b$  в точках  $A_2$  и  $B_2$ . Вычислите длину отрезка указанного в соответствующем варианте.



| № варианта | найти         | если                 |                | ответ                  |
|------------|---------------|----------------------|----------------|------------------------|
| 1          | $MB_2$        | $A_1A_2: B_1B_2=3:5$ | $A_2B_2=16$ см | $MB_2= 6$ см           |
| 2          | $A_1A_2$      | $A_1B_1: A_1M=7:2$   | $B_1B_2=10$ см | $A_1A_2= 4$ см         |
| 3          | $MB_2$ $MA_1$ | $A_1A_2: B_1B_2=3:4$ | $A_1B_1=7$ м   | $MB_2=16$ м $MA_1=3$ м |
| 4          | $MA_1$        | $MB_2: MA_2=3:1$     | $A_1B_1=6$ см  | $MA_1= 1,5$ см         |
| 5          | $MA_1$        | $A_1A_2: B_1B_2=5:3$ | $A_1B_1=16$ дм | $MA_1= 10$ дм          |
| 6          | $B_1B_2$      | $A_1A_2: MA_2=5:2$   | $A_1A_2=12$ см | $B_1B_2= 8$ см         |
| 7          | $A_1A_2$      | $MA_1: A_1B_1=3:5$   | $B_1B_2=6$ м   | $A_1A_2= 9$ м          |
| 8          | $A_1B_1$      | $A_1A_2: B_1B_2=2:3$ | $MA_1=5$ см    | $A_1B_1= 12,5$ см      |
| 9          | $A_1M$        | $A_1A_2: B_1B_2=2:3$ | $A_1B_1=8$ см  | $A_1M= 3,2$ см         |
| 10         | $A_1M$        | $A_2B_2: MB_2=4:3$   | $MB_1=3,9$ м   | $A_1M= 1,3$ м          |
| 11         | $A_1M$        | $MB_2:MA_2=3:2$      | $A_1B_1=4$ дм  | $A_1B_1= 1,6$ дм       |

Задача 2. Даны две параллельные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$ . Через точки  $A$  и  $B$  плоскости  $\alpha$  проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $B_1$ . Найдите  $A_1B_1$ , если  $AB = m$ .



| № варианта | Если $AB = m$ | Ответ   |
|------------|---------------|---------|
| 1          | 5 см          | 5 см    |
| 2          | 10 см         | 10 см   |
| 3          | 12,5 см       | 12,5 см |
| 4          | 9,7 см        | 9,7 см  |
| 5          | 11,3 см       | 11,3 см |

|    |         |         |
|----|---------|---------|
| 6  | 6,4 см  | 6,4 см  |
| 7  | 15 см   | 15 см   |
| 8  | 23,1 см | 23,1 см |
| 9  | 14,7 см | 14,7 см |
| 10 | 7 см    | 7 см    |

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                               |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| $90 \div 100$                                 | 5             | 5                        | отлично             |
| $75 \div 89$                                  | 4             | 4                        | хорошо              |
| $60 \div 74$                                  | 3             | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                      | менее 3       | 2                        | неудовлетворительно |

## Тема 5.2. Перпендикулярность в пространстве

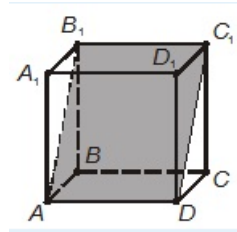
### 5.2.1. Тест теоретический

1. Если в пространстве дана прямая **a** и точка **A** вне ее, то: (Выберите верные утверждения)

- 1) Через точку **A** можно провести только одну прямую, которая перпендикулярна прямой **a** и пересекает ее.
- 2) Через точку **A** можно провести бесконечное множество прямых, перпендикулярных прямой **a**.
- 3) Через точку **A** можно провести две различные плоскости, которые перпендикулярны прямой **a**.
- 4) Через точку **A** можно провести только одну плоскость, перпендикулярную прямой **a**.

2. В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  проведено сечение плоскостью  $AB_1 C_1$ , тогда: (Выберите верные утверждения)

- 1) Плоскость  $ABB_1$  перпендикулярна линии пересечения секущей плоскости и плоскости  $ABC$ .
- 2) Углом между секущей плоскостью и прямой  $AB$  является угол между прямыми  $AB$  и  $AC_1$ .
- 3) Угол между секущей плоскостью и плоскостью  $ABC$  равен углу  $BAB_1$ .
- 4) Угол между секущей плоскостью и плоскостью  $ABC$  равен  $45^\circ$ .

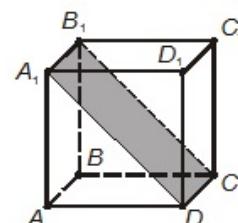


3. Известно, что прямая **a** параллельна плоскости  $\alpha$ , прямая **b** не лежит в плоскости  $\alpha$ , тогда: (Выберите верные утверждения)

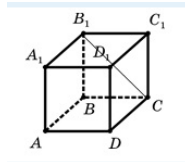
- 1) если  $b \perp \alpha$ , то **b** и **a** обязательно скрещиваются.
- 2) если  $b \perp \alpha$  и **b** пересекает **a**, то  $b \perp a$ .
- 3) если  $b \perp a$ , то **b** обязательно перпендикулярна  $\alpha$ .
- 4) если  $b \parallel \alpha$ , то **b** обязательно параллельна  $\alpha$ .

4. В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  проведено сечение плоскостью  $A_1 B_1 C$ , тогда: (Выберите верные утверждения)

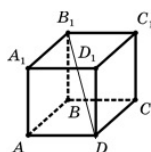
- 1) Плоскость  $CBB_1$  перпендикулярна линии пересечения секущей плоскости и плоскости  $ABC$ .
- 2) Углом между секущей плоскостью и прямой  $AC$  является угол между прямыми  $AC$  и  $A_1 C$ .



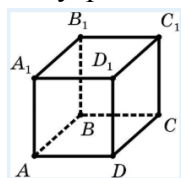
- 3) Угол между секущей плоскостью и плоскостью ABC равен углу  $BCA_1$ .  
 4) Угол между секущей плоскостью и плоскостью ABC равен  $45^\circ$ .  
 5. Две прямые пересекаются. Что это значит? (Выберите верные утверждения)  
 1) Они имеют две общие точки.  
 2) Они имеют одну общую точку.  
 3) Они лежат в одной плоскости.  
 6. В кубе  $ABCA_1B_1C_1D_1$  расстояние между прямыми  $B_1C$  и  $AA_1$  определяется как длина отрезка: (Выберите верные утверждения)



- 1)  $A_1C$ ;  
 2)  $AB_1$ ;  
 3)  $A_1B_1$ ;  
 4)  $AC$ .  
 7. В кубе  $ABCA_1B_1C_1D_1$  углом между прямой  $B_1D$  и плоскостью  $B_1AA_1$  является угол: (Выберите верные утверждения)



- 1)  $A_1B_1A$ ;  
 2)  $AB_1B$ ;  
 3)  $AB_1D$ ;  
 4)  $A_1B_1D$ .  
 8. В кубе  $ABCA_1B_1C_1D_1$  линейным углом двугранного угла  $DAA_1C_1$  является угол: (Выберите верные утверждения)



- 1)  $C_1AD$ ;  
 2)  $CAD_1$ ;  
 3)  $C_1A_1D$ ;  
 4)  $CAD$ .  
 9. Две прямые называются скрещивающимися, если (Выберите верные утверждения)  
 1) они не имеют общих точек и не лежат в одной плоскости.  
 2) они не имеют общих точек.  
 3) они имеют одну общую точку.

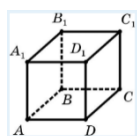
10. Прямая и плоскость не имеют общих точек. Это значит, что (Выберите верные утверждения)

- 1) они параллельны.  
 2) они пересекаются.  
 3) они скрещиваются.  
 11. Если две прямые не имеют общих точек, то они (Выберите верные утверждения)  
 1) параллельны.  
 2) пересекаются.  
 3) скрещиваются.

12. Если две плоскости не имеют общих точек, то они (Выберите верные утверждения)

- 1) параллельны.  
 2) пересекаются.  
 3) скрещиваются.  
 13. Прямая и плоскость имеют только одну общую точку. Это значит, что (Выберите верные утверждения)  
 1) они параллельны.  
 2) они пересекаются.  
 3) они скрещиваются.  
 14. Две плоскости пересекаются. Это значит, что (Выберите верные утверждения)  
 1) они имеют одну общую точку.  
 2) они имеют общую прямую.  
 3) они имеют общий луч.

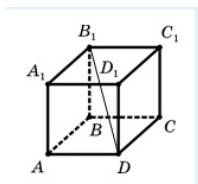
15. В кубе  $ABCA_1B_1C_1D_1$  укажите плоскости, перпендикулярные прямой  $BC$ : (Выберите верные утверждения)



- 1)  $ABB_1$  и  $DCC_1$ ;
- 2)  $ADD_1$  и  $BCC_1$ ;
- 3)  $ACC_1$  и  $BDD_1$ ;
- 4)  $ABC$  и  $A_1B_1C_1$ .

16. В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  укажите проекцию прямой  $B_1 D$  на плоскость  $ADD_1$ : (Выберите верные утверждения)

- 1)  $AD$ ;
- 2)  $D_1 D$ ;
- 3)  $D_1 A_1$ ;
- 4)  $A_1 D$ .



#### Ключ

|            |         |          |       |
|------------|---------|----------|-------|
| 1. 1, 4    | 5. 2, 3 | 9. 1     | 13. 2 |
| 2. 1, 3, 4 | 6. 3    | 10. 1    | 14. 1 |
| 3. 1       | 7. 3    | 11. 1, 3 | 15. 1 |
| 4. 2       | 8. 4    | 12. 1    | 16. 4 |

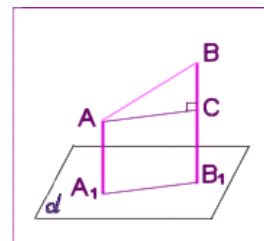
#### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                               |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| $90 \div 100$                                 | 5             | 5                        | отлично             |
| $75 \div 89$                                  | 4             | 4                        | хорошо              |
| $60 \div 74$                                  | 3             | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                      | менее 3       | 2                        | неудовлетворительно |

5.2.2. Индивидуальная работа в рабочей тетради – выполнение практического задания

Задача №1: Верхние концы двух вертикально стоящих столбов, удаленных на расстояние  $x$ , соединены перекладиной. Высота одного столба  $BB_1$ , а другого -  $AA_1$ . Найдите длину перекладины.

В ответе указать числовое значение и единицу измерения с пробелом. Десятичные знаки десятичных чисел отделять запятой. После единиц измерения знаки и пробелы не ставить.

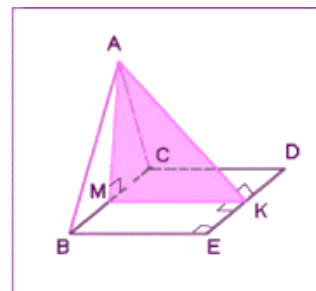


| Вариант | Расстояние между столбами | Высота столбов             | Ответ |
|---------|---------------------------|----------------------------|-------|
| 1       | $x=4$ м                   | $AA_1=5$ м, $BB_1=8$ м     | 5 м   |
| 2       | $x=4$ м                   | $AA_1=4$ м, $BB_1=7$ м     | 5 м   |
| 3       | $x=2,4$ м                 | $AA_1=5,2$ м, $BB_1=7$ м   | 3 м   |
| 4       | $x=3,2$ м                 | $AA_1=3,4$ м, $BB_1=5,8$ м | 4 м   |
| 5       | $x=3,2$ м                 | $AA_1=3$ м, $BB_1=5,4$ м   | 4 м   |
| 6       | $x=2,4$ м                 | $AA_1=4,2$ м, $BB_1=6$ м   | 3 м   |
| 7       | $x=5$ м                   | $AA_1=3$ м, $BB_1=6$ м     | 6 м   |
| 8       | $x=4$ м                   | $AA_1=2$ м, $BB_1=5$ м     | 5 м   |
| 9       | $x=1,8$ м                 | $AA_1=4$ м, $BB_1=6,4$ м   | 3 м   |
| 10      | $x=1,8$ м                 | $AA_1=3,2$ м, $BB_1=5,6$ м | 3 м   |

Задача №2: Плоскости равностороннего треугольника ABC и квадрата BCDE перпендикулярны. Найдите расстояние от точки A до стороны DE, если дана длина AB.

Если ответ содержит квадратные корни, то выполнить вычисления, заменив квадратный корень десятичным числом, округленным до сотых по недостатку.

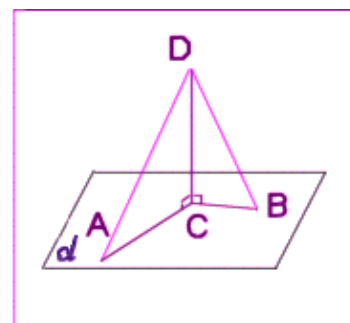
| Вариант | Условие задачи | Ответ                              |
|---------|----------------|------------------------------------|
| 1       | AB= 4 см       | $2\sqrt{7}$ см $\approx 5,29$ см   |
| 2       | AB= 8 дм       | $4\sqrt{7}$ дм $\approx 10,56$ дм  |
| 3       | AB= 12 м       | $6\sqrt{7}$ м $\approx 15,84$ м    |
| 4       | AB= 16 см      | $8\sqrt{7}$ см $\approx 21,12$ см  |
| 5       | AB= 20 дм      | $10\sqrt{7}$ дм $\approx 26,40$ дм |
| 6       | AB= 24 см      | $12\sqrt{7}$ см $\approx 31,68$ см |
| 7       | AB= 28 м       | $14\sqrt{7}$ м $\approx 36,96$ м   |
| 8       | AB= 32 дм      | $16\sqrt{7}$ дм $\approx 42,24$ дм |
| 9       | AB= 36 мм      | $18\sqrt{7}$ мм $\approx 47,52$ мм |
| 10      | AB= 40 мм      | $20\sqrt{7}$ мм $\approx 52,80$ мм |



Задача №3: Из точки D, не принадлежащей данной плоскости  $\alpha$ , проведены к ней две наклонные DA и DB, равные соответственно 18 см и 10 см. Сумма длин их проекций на плоскость равна 16 см. Найдите проекцию каждой из наклонных CA и CB.

- 1) 7 см и 9 см
- 2) 12 см и 4 см
- 3) 0 см и 16 см
- 4) 1 см и 15 см

Ответ – 4)



#### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                               |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                      | 5             | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                       | 4             | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                       | 3             | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                      | менее 3       | 2                        | неудовлетворительно |

### Раздел 6. Тригонометрические функции

#### Тема 6.1. Тригонометрические функции

##### 6.1.1. Тест теоретический

1. Определите, где на числовой окружности находятся точки, соответствующие числам. Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

$$\frac{5\pi}{4}; \quad \frac{\pi}{4}; \quad -\frac{\pi}{3}; \quad \frac{2\pi}{3}$$

- 1) в четвертой четверти
- 2) в третьей четверти
- 3) во второй четверти
- 4) в первой четверти

2. Определите числа, которым соответствует на числовой окружности точка А: Выберите несколько из 3 вариантов ответа:

- 1)  $\frac{\pi}{4}$
- 2)  $\frac{9\pi}{4}$
- 3)  $\frac{5\pi}{4}$
- 4)  $\frac{\pi}{3}$
- 5)  $\frac{2\pi}{3}$
- 6)  $\frac{5\pi}{6}$

3. Существует ли на числовой окружности точка, ордината которой равна 0,9. Выберите один из 2 вариантов ответа:

- 1) Нет
- 2) Да

4. Найдите на числовой окружности точку, которая соответствует числу  $\frac{\pi}{6}$ . (Ответ запишите заглавной буквой латинского алфавита.)

$$M\left(\frac{3\pi}{4}\right)$$

5. Укажите семейство точек, которому на числовой окружности соответствует точка (Выберите один из 3 вариантов ответа)

$$M\left(\frac{3\pi}{4}\right) + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}$$

$$M\left(\frac{3\pi}{4}\right) + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$M\left(\frac{3\pi}{4}\right) + \pi k, k \in \mathbb{Z}$$

6. Укажите верное утверждение: (Выберите один из 3 вариантов ответа)

$$-1 \leq \cos t \leq 1$$

1)

$$-1 > \cos t > 1$$

2)

$$-1 \geq \cos t \leq 1$$

3)

7. Выберите верную формулу: (Выберите один из 3 вариантов ответа)

$$1) \sin t + \cos t = 1$$

$$2) \sin^3 t + \cos^3 t = 1$$

$$3) \sin^2 t + \cos^2 t = 1$$

8. Укажите верные равенства: (Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

$$\sin(t + \pi) = \sin t$$

1)

$$\cos(t + \pi) = \cos t$$

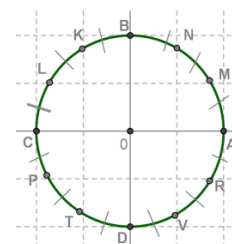
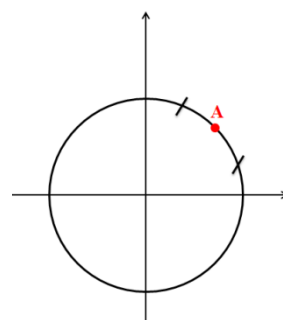
2)

$$\sin(t + \pi) = -\sin t$$

3)

$$\cos(t + \pi) = -\cos t$$

4)



9. Укажите верные равенства: (Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

$$\cos\left(t + \frac{\pi}{2}\right) = -\sin t$$

1)

$$\sin\left(t + \frac{\pi}{2}\right) = \cos t$$

2)

$$\cos\left(t + \frac{\pi}{2}\right) = \sin t$$

3)

$$\sin\left(t + \frac{\pi}{2}\right) = -\cos t$$

4)

10. Укажите верное равенство: (Выберите несколько из 8 вариантов ответа)

$$\operatorname{ctg} t = \frac{\cos t}{\sin t}, t \neq \pi k$$

1)

$$\operatorname{ctg} t = \frac{\cos t}{\sin t}, t \neq \frac{\pi}{2} + \pi k$$

2)

$$\operatorname{ctg} t = \frac{\sin t}{\cos t}, t \neq \pi k$$

3)

$$\operatorname{ctg} t = \frac{\sin t}{\cos t}, t \neq \frac{\pi}{2} + \pi k$$

4)

$$\operatorname{tg} t = \frac{\cos t}{\sin t}, t \neq \frac{\pi}{2} + \pi k$$

5)

$$\operatorname{tg} t = \frac{\sin t}{\cos t}, t \neq \pi k$$

6)

$$\operatorname{tg} t = \frac{\cos t}{\sin t}, t \neq \pi k$$

7)

$$\operatorname{tg} t = \frac{\sin t}{\cos t}, t \neq \frac{\pi}{2} + \pi k$$

8)

11. Укажите верное равенство: (Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

$$\operatorname{ctg}(t + 2\pi k) = -\operatorname{ctg} t$$

1)

$$\operatorname{ctg}(t + 2\pi k) = \operatorname{ctg} t$$

2)

$$\operatorname{tg}(t + 2\pi k) = \operatorname{tg} t$$

3)

$$\operatorname{tg}(t + 2\pi k) = \operatorname{ctg} t$$

4)

12. Выберите верные равенства: (Выберите несколько из 5 вариантов ответа)

$$1 + \operatorname{ctg}^2 t = \frac{1}{\sin^2 t}, t \neq \pi k, k \in \mathbb{Z}$$

1)

$$\cos^2 t + \sin^2 t = 1$$

2)

$$\cos^2 t - \sin^2 t = 1$$

3)

$$1 + \operatorname{tg}^2 t = \frac{1}{\cos^2 t}, t \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$$

4)

$$\operatorname{tg} t \cdot \operatorname{ctg} t = 0$$

5)

13. Найдите значение выражения:  $\operatorname{ctg} \pi$ . (Выберите один из 4 вариантов ответа)

1) 1

2) 0

3) не существует

4) -1

14. Закончите формулу:  $\operatorname{tg} t \cdot \operatorname{ctg} t = \dots\dots\dots$  (Запишите ответ)

15. Упростите выражение:  $(1-\sin t)(1+\sin t)-(\cos^2 t-5)$  (Запишите число)

Ключ

|               |               |            |
|---------------|---------------|------------|
| 1. 2; 4; 1; 3 | 6. 1          | 11.2;3     |
| 2. 1; 2       | 7. 3          | 12.1; 2; 4 |
| 3. 2          | 8. 4          | 13.3       |
| 4. "М"        | 9. 2          | 14.1       |
| 5. 1          | 10.1; 8;10;11 | 15.5       |

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| $90 \div 100$                                    | 5             | 5                        | отлично             |
| $75 \div 89$                                     | 4             | 4                        | хорошо              |
| $60 \div 74$                                     | 3             | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                         | менее 6       | 2                        | неудовлетворительно |

#### 6.1.2. Решение задач по теме

1. Соотнесите левую и правую части формул, чтобы получились верные формулы приведения.

- |                                         |               |
|-----------------------------------------|---------------|
| 1) $\sin\left(\frac{\pi}{2} + t\right)$ | a) $\sin(-t)$ |
| 2) $\cos(\pi + t)$                      | b) $\sin t$   |
| 3) $\cos\left(\frac{\pi}{2} + t\right)$ | c) $-\sin t$  |
| 4) $\sin(\pi - t)$                      | d) $\cos(-t)$ |
|                                         | e) $\cos t$   |
|                                         | f) $-\cos t$  |

2. Углом какой четверти является угол  $\alpha$ , если  $\cos \alpha < 0$  и  $\operatorname{ctg} \alpha > 0$

- 1) III четверть
- 2) II четверть
- 3) IV четверть
- 4) I четверть

3. Найдите значение выражения:  $\sin(-600^\circ)$

- 1)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$
- 2)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- 3)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- 4)  $-\frac{1}{2}$

4. Решением уравнения  $\sin t = 0$  является:

- 1)  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$
- 2)  $-\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$
- 3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$

5. Вычислите  $\cos \frac{38\pi}{3}$

- 1)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$
- 2)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- 3)  $\frac{1}{2}$

4)  $-\frac{1}{2}$

6. Решением уравнения  $\cos t = -1$  является:

1)  $2\pi k, k \in \mathbb{Z}$

2)  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

3)  $\pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$

7. Вычислите  $\frac{\sin t - \operatorname{tg} t}{\operatorname{tg} t}$ , если  $\operatorname{tg} t = -\frac{5}{2}$  и  $\frac{3\pi}{2} < t < 2\pi$ .

1)  $-\frac{5}{13}$

2)  $-\frac{1}{13}$

3)  $\frac{1}{13}$

4)  $\frac{5}{13}$

8. Решением уравнения  $\sin t = -1$  является:

1)  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$

2)  $-\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$

3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$

9. Определите знак выражения  $\sin 290^\circ \cos 70^\circ \operatorname{tg} 100^\circ$

1) -

2) определить знак невозможно

3) +

10. Найдите градусную меру угла, радианная мера которого равна  $1,8\pi$

1)  $324^\circ$

2)  $600^\circ$

3)  $628^\circ$

4)  $234^\circ$

11. Найдите радианную меру угла, равного  $-96^\circ$

1)  $-\frac{8\pi}{15}$

2)  $-\frac{16\pi}{15}$

3)  $\frac{\pi}{15}$

4)  $\frac{16\pi}{15}$

5)  $\frac{8\pi}{15}$

12. Упростите выражение  $(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha) - (\sin^2 \alpha + 3)$

Ответ \_\_\_\_\_

13. Вычислите значение выражения  $8 \sin(-30^\circ) \cos 60^\circ \operatorname{tg}(-240^\circ) \operatorname{ctg} 210^\circ$

Если ответ не целое число, то ответ введите в виде обыкновенной дроби (например,  $2/3$ ).

Ответ \_\_\_\_\_

14. Найдите значение выражения;  $2(3 \sin 30^\circ - \sqrt{3} \sin 60^\circ \operatorname{ctg} 45^\circ \operatorname{tg} 30^\circ + 0,5\sqrt{3})$ .

Введите полученный числовой ответ.

Ответ \_\_\_\_\_

15. Укажите наибольшее значение выражения;  $7 + \sin \alpha$

Если ответ не целое число, то ответ введите в виде обыкновенной дроби (например,  $2/3$ ).

Ответ \_\_\_\_\_

16. Укажите наименьшее значение выражения;  $8 - \cos \alpha$ .

Если ответ не целое число, то ответ введите в виде обыкновенной дроби (например,  $2/3$ ).

Ответ \_\_\_\_\_

17. Найдите  $\sin t$ , если  $\cos t = -\frac{7}{25}$  и  $\pi < t < \frac{3\pi}{2}$ .

Если ответ не целое число, то ответ введите в виде обыкновенной дроби (например, 2/3).

Ответ \_\_\_\_\_

18. Вычислите:  $\sin 150^\circ$ . Ответ запишите в виде обыкновенной дроби (например, 2/3).

Ответ \_\_\_\_\_

19. Известно, что  $\operatorname{tg} t = -\frac{5}{12}$  и  $\frac{\pi}{2} < t < \pi$ .

Найдите значение  $\cos t$ . Если ответ не целое число, то ответ введите в виде обыкновенной дроби (например, 2/3).

Ответ \_\_\_\_\_

20. Вычислите:  $8\sqrt{3}\sin(-60^\circ)$ .

Если ответ не целое число, то ответ введите в виде обыкновенной дроби (например, 2/3).

Ответ \_\_\_\_\_

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент<br>результативности<br>(правильных<br>ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                        |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                               | 9-10          | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                                | 8             | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                                | 6-7           | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                               | менее 6       | 2                        | неудовлетворительно |

6.1.3 Создание презентаций на темы «Исторические сведения о происхождении единиц измерения углов», «Исторические сведения об истории тригонометрии»

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент<br>результативности<br>(правильных<br>ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                        |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                               | 9-10          | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                                | 8             | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                                | 6-7           | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                               | менее 6       | 2                        | неудовлетворительно |

6.1.4. Практическая работа №7

I. Вычислите значение выражения:

$$\frac{2\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} \cdot \left( \operatorname{tg} \frac{\pi}{3} + \cos \frac{\pi}{6} \right)}{\cos \pi - 2\sin \frac{3\pi}{2}}.$$

II. Определите знак тригоном. выражения:

$$\frac{\operatorname{tg} 150^\circ \cdot \sin 560^\circ}{\cos 320^\circ \cdot \operatorname{ctg} 140^\circ}.$$

III. Дано одно из значений тригоном. функции, найдите значения других трех основных тригоном. функций:

- $\cos \alpha = -\frac{5}{13}, \quad \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$  ;
- $\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{4}, \quad \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$  .

IV. Обозначьте на числовой окружности точку, которая соответствует данному числу:

$$\frac{\pi}{2}, \frac{25\pi}{6}, \frac{7\pi}{4}.$$

V. Упростить выражение:

$$\frac{\operatorname{tg}(\pi + t) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} + t\right)}{\cos(\pi - t) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - t\right)}$$

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент<br>результативности<br>(правильных<br>ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                        |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                               | 7 - 8         | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                                | 6 – 6,5       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                                | 5 – 5,5       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                               | менее 5       | 2                        | неудовлетворительно |

## Тема 6.2. Преобразование тригонометрических выражений

### 6.2.1. Тест теоретический

1. Упростите выражение  $7\cos^2\alpha - 5 + 7\sin^2\alpha$

- 1) -12
- 2) 12
- 3)  $1 + \cos^2\alpha$
- 4) 2

2. Найдите значения выражения  $\cos^2\alpha - \sin^2\alpha$ , если  $\operatorname{tg}\alpha = 2$

- 1) 1
- 2) -1
- 3) -3/5
- 4) -1/3

3. Упростите выражение  $-4\cos^2\alpha + 5 - 4\sin^2\alpha$

- 1) 1
- 2)  $1 + 8\sin^2\alpha$
- 3) 9
- 4)  $1 + 8\cos^2\alpha$

4. Найдите значения выражения  $\sin\alpha \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - 2\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \cos\alpha \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$  при

$$\alpha = \frac{\pi}{6}$$

- 1)  $\sqrt{3}$

- 2)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$   
 3)  $\frac{1}{2}$   
 4)  $1 + \sqrt{3}$
5. Упростите выражение  $\cos^4 \alpha + \sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha$   
 1)  $\cos 2\alpha$   
 2)  $\cos^2 \alpha$   
 3)  $2\sin^2 \alpha$   
 4)  $\cos^4 \alpha$
6. Упростите выражение  $\frac{1 - \sin^2 \alpha}{1 - \cos^2 \alpha} + \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha$   
 1)  $\frac{1}{\cos^2 \alpha}$   
 2)  $\sin^2 \alpha$   
 3)  $\frac{1}{\sin^2 \alpha}$   
 4)  $\cos^2 \alpha$
7. Упростите выражение  $\cos 2\alpha + \cos^2(\frac{\pi}{2} + \alpha)$   
 1)  $\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$   
 2) 0  
 3)  $\cos^2 \alpha$   
 4)  $2\cos^2 \alpha$
8. Упростите выражение  $\cos \alpha + \operatorname{tg} \alpha \cdot \sin \alpha$   
 1) 1  
 2)  $\frac{1}{\cos \alpha}$   
 3)  $\cos \alpha + \sin \alpha$   
 4)  $2\cos \alpha$
9. Упростите выражение  $\frac{1 - \sin^4 \alpha}{\sin^2 \alpha (1 + \sin^2 \alpha)}$   
 1) 1  
 2)  $\cos \alpha$   
 3)  $\operatorname{tg}^2 \alpha$   
 4)  $\operatorname{ctg}^2 \alpha$
10. Упростите выражение  $3\cos^2 \alpha + \frac{3}{\operatorname{ctg}^2 \alpha + 1} - 22,4$   
 1)  $6\cos^2 \alpha - 22,4$   
 2) -16,4  
 3) -19,4  
 4) -20,6
11. Найдите значения выражения  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{3}{2\sqrt{7}}$ ,  $\alpha \in (\frac{\pi}{2}; \pi)$   
 1)  $-\frac{3}{\sqrt{19}}$   
 2)  $-\frac{\sqrt{19}}{3}$   
 3)  $-\frac{3}{\sqrt{19}}$   
 4)  $-\frac{\sqrt{19}}{4}$
12. Упростите выражение  $\frac{\cos^4 2\alpha - \sin^4 2\alpha}{\cos 4\alpha} - (\cos 2\alpha - \sin 2\alpha)^2$   
 1)  $-\sin 4\alpha$   
 1)  $2\cos 4\alpha$

- 2)  $\sin 4\alpha$   
 3)  $\cos^2 2\alpha$

13. Упростите выражение  $12,1-8\text{ctg}x$ , если  $\text{tg}x=4$ . Ответ запишите в строке. Если число отрицательное, то между знаком "-" и числом пробел не ставьте. Если число десятичное, то десятичные знаки отделяйте запятой.

Ответ \_\_\_\_\_

14. Упростите выражение  $15\cos^2 x-15$ , если  $\text{ctg}x=2$ . Ответ запишите в строке. Если число отрицательное, то между знаком "-" и числом пробел не ставьте. Если число десятичное, то десятичные знаки отделяйте запятой.

Ответ \_\_\_\_\_

15. Упростите выражение  $\text{ctg}^2 x(3-3\cos^2 x)$ , если  $\cos x=0,1$ . Ответ запишите в строке. Если число отрицательное, то между знаком "-" и числом пробел не ставьте. Если число десятичное, то десятичные знаки отделяйте запятой.

Ответ \_\_\_\_\_

16. Упростите выражение  $7,4-\text{tg}^2 x$ , если  $\cos x=1/3$ . Ответ запишите в строке. Если число отрицательное, то между знаком "-" и числом пробел не ставьте. Если число десятичное, то десятичные знаки отделяйте запятой.

Ответ \_\_\_\_\_

17. Упростите выражение  $-\frac{10}{\text{ctg}^2 \alpha+1}-10\cos^2 \alpha$ . Ответ запишите в строке. Если число отрицательное, то между знаком "-" и числом пробел не ставьте. Если число десятичное, то десятичные знаки отделяйте запятой.

Ответ \_\_\_\_\_

18. Упростите выражение  $\frac{2}{1-\sin^2 x}$ , если  $\text{tg}x = 4$ . Ответ запишите в строке. Если значение - отрицательное число, то пробел между знаком "-" и числом не ставить. Если число десятичное, то десятичные знаки отделяйте запятой.

Ответ \_\_\_\_\_

19. Упростите выражение  $6,8+2\cos^2 x$ , если  $\sin x = \frac{1}{2}$ . Ответ запишите в строке в виде десятичной дроби. Десятичные знаки отделяйте запятой.

Ответ \_\_\_\_\_

20. Упростите выражение  $6\cos^2 \alpha - 5 - 3\cos 2\alpha$ . Ответ запишите в строке. Если значение - отрицательное число, то пробел между знаком "-" и числом не ставить. Если число десятичное, то десятичные знаки отделяйте запятой.

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент<br>результативности<br>(правильных<br>ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                        |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                               | 13 - 15       | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                                | 11 - 12       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                                | 9 - 10        | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                               | менее 9       | 2                        | неудовлетворительно |

### 6.2.3. Контрольная работа №1

1. Найдите значение выражения:

- а)  $\sin 58^\circ \cdot \cos 13^\circ - \cos 58^\circ \cdot \sin 13^\circ$ ;

$$b) \cos \frac{\pi}{12} \cdot \cos \frac{7\pi}{12} - \sin \frac{\pi}{12} \cdot \sin \frac{7\pi}{12}.$$

2. Упростите выражение:

$$a) \cos(t-s) - \sin t \cdot \sin s;$$

$$b) \frac{1}{2} \cos \alpha - \sin \left( \frac{\pi}{6} + \alpha \right);$$

$$c) 1 - \frac{\sin 2t \cdot \cos t}{2 \sin t}.$$

3. Докажите тождество:

$$a) \sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta) = 2 \sin \alpha \cdot \cos \beta$$

$$b) \frac{2 \sin \alpha + \sin 2\alpha}{2 \sin \alpha - \sin 2\alpha} = \operatorname{ctg}^2 \frac{\alpha}{2}.$$

4. Зная, что  $\sin \alpha = -\frac{12}{13}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ , найдите  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)$ .

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент<br>результативности<br>(правильных<br>ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                        |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                               | 8 - 9         | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                                | 6,5 – 7,5     | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                                | 5,5 - 6       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                               | менее 5,5     | 2                        | неудовлетворительно |

### Тема 6.3. Графики тригонометрических функций

#### 6.3.1. Тест теоретический

1. Найдите наименьший положительный период для каждой из функций

$$y = \operatorname{ctg} \frac{x}{4} \quad \frac{\pi}{4}; \quad \frac{\pi}{2}; \quad \pi; \quad 2\pi; 4\pi$$

$$y = \operatorname{tg} \frac{x}{2} \quad \frac{\pi}{4}; \quad \frac{\pi}{2}; \quad \pi; \quad 2\pi; 4\pi$$

2. При каких значениях  $x$  не определена функция  $y = 3 \operatorname{tg} 2x$  ?

$$1) \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in Z$$

$$2) \frac{\pi k}{2}, k \in Z$$

$$3) \frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}, k \in Z$$

$$4) \pi + 2\pi k, k \in Z$$

3. При каких значениях  $x$  не определена функция  $y = 2 \operatorname{ctg} 3x$  ?

$$1) \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in Z$$

$$2) \frac{\pi k}{3}, k \in Z$$

$$3) \frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{3}, k \in Z$$

4)  $\frac{\pi k}{6}, k \in Z$

4. Найдите область значений функции  $y = \frac{\cos 2x}{3}$

1)  $[-1; 1]$

2)  $[-3; 3]$

3)  $[-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}]$

4)  $[-\frac{7}{3}; \frac{7}{3}]$

5. Найдите область значений функции  $y = 7\sin 3x$

1)  $[-1; 1]$

2)  $[-7; 7]$

3)  $[-\frac{1}{7}; \frac{1}{7}]$

4)  $[-\frac{7}{3}; \frac{7}{3}]$

6. Укажите четную функцию

1)  $y = 1 + x \operatorname{tg} x$

2)  $y = 2 \operatorname{ctg} x$

3)  $y = \sin^3 x$

4)  $y = \sin x + \cos x$

7. Укажите нечетную функцию

1)  $y = 1 + \sin 2x$

2)  $y = 8 \cos 5x$

3)  $y = \operatorname{tg}^2 x$

4)  $y = \sin x \cdot \cos x$

8. Укажите наибольшее значение функции  $y = -7 \cos x$ / Если ответ не целое число, то ответ указать в виде десятичной дроби. Если число отрицательное, пробел между "-" и числом **не** ставить, десятичные знаки от целой части отделять запятой.

Ответ \_\_\_\_\_.

9. Укажите наименьшее значение функции  $y = \frac{1}{4} \sin 2x$ . Если ответ не целое число, то ответ указать в виде десятичной дроби. Если число отрицательное, пробел между "-" и числом **не** ставить, десятичные знаки от целой части отделять запятой.

Ответ \_\_\_\_\_.

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                               |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                      | 5             | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                       | 4             | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                       | 3             | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                      | менее 3       | 2                        | неудовлетворительно |

6.3.2. Индивидуальная работа в рабочей тетради – выполнение практического задания

1. Как расположен график функции  $y = \sin x$  на координатной плоскости?

1) симметрично относительно прямой  $y = x$

2) симметрично относительно начала координат

3) симметрично относительно оси абсцисс

- 4) симметрично относительно оси ординат
2. Как расположен график функции  $y = \cos x$  на координатной плоскости?
- 1) симметрично относительно прямой  $y = x$
  - 2) симметрично относительно начала координат
  - 3) симметрично относительно оси абсцисс
  - 4) симметрично относительно оси ординат
3. Найдите координаты всех точек пересечения графика функции  $y = \cos x$  с осью абсцисс.
- 1)  $(\frac{\pi}{2}; 0)$
  - 2)  $(\frac{\pi}{2} + \pi n; 0)$ , где  $n \in \mathbb{Z}$
  - 3)  $(\pi n; 0)$ , где  $n \in \mathbb{Z}$
  - 4) нет точек пересечения
4. Найдите координаты всех точек пересечения графика функции  $y = \sin x$  с осью абсцисс.
- 1)  $(\frac{\pi}{2}; 0)$
  - 2)  $(\pi n; 0)$ , где  $n \in \mathbb{Z}$
  - 3)  $(\pi; 0)$ , где  $n \in \mathbb{Z}$
  - 4) нет точек пересечения
5. Укажите наибольшее значение функции  $y = \sin x$  на промежутке  $[-\frac{7\pi}{8}; -\frac{2\pi}{5}]$ .
- 1) 1
  - 2) 0
  - 3)  $-\sin \frac{7\pi}{8}$
  - 4)  $-\sin \frac{2\pi}{5}$
6. Укажите наибольшее значение функции  $y = \cos x$  на промежутке  $[-\frac{\pi}{8}; \frac{3\pi}{7}]$ .
- 1) -1
  - 2) 0
  - 3)  $\cos \frac{\pi}{8}$
  - 4)  $\cos \frac{3\pi}{7}$
7. Укажите область определения функции  $y = 2 - 7 \sin x$ .
- 1) множество действительных чисел
  - 2) множество действительных чисел, кроме чисел вида  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$
  - 3) множество действительных чисел, кроме чисел вида  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$
  - 4)  $[-1; 1]$
8. Укажите область определения функции  $y = 6 + 5 \cos x$ .
- 1) множество действительных чисел
  - 2) множество действительных чисел, кроме чисел вида  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$
  - 3) множество действительных чисел, кроме чисел вида  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$
  - 4)  $[-1; 1]$
9. Укажите область значения функции  $y = -\frac{1}{5} + 5 \cos x$ .
- 1) множество действительных чисел
  - 2) множество действительных чисел, кроме чисел вида  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$
  - 3) множество действительных чисел, кроме чисел вида  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

- 4)  $[-1;1]$   
 5)  $[-5,2;4,8]$   
 6)  $[-5\frac{1}{5};5\frac{1}{5}]$   
 7)  $(-5\frac{1}{5};4\frac{4}{5})$

$$1; \operatorname{tg} \frac{\pi}{9}; \operatorname{tg} \frac{3}{2}$$

10. Расположите в порядке возрастания числа  $1; \operatorname{tg} \frac{\pi}{9}; \operatorname{tg} \frac{3}{2}$ . Укажите, какое свойство функции  $y=\operatorname{tg} x$  следует использовать для решения этого задания.

- 1)  $1; \operatorname{tg} \frac{\pi}{9}; \operatorname{tg} \frac{3}{2}$ . 2)  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{9}; \operatorname{tg} \frac{3}{2}; 1$  3)  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{9}; 1; \operatorname{tg} \frac{3}{2}$  4)  $\operatorname{tg} \frac{3}{2}; \operatorname{tg} \frac{\pi}{9}; 1$ .

(Функция монотонно убывает, функция монотонно возрастает, функция четная, функция нечетная, функция непрерывная)

11. В какой четверти тригонометрической окружности функции  $y=\cos x$  и  $y=\sin x$  убывают?

- 1) I 2) II 3) III 4) IV

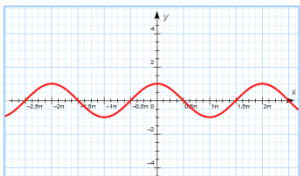
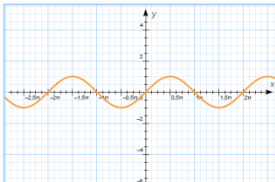
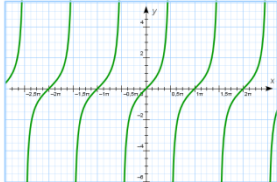
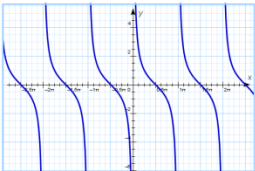
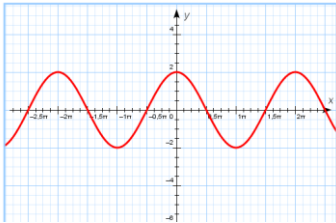
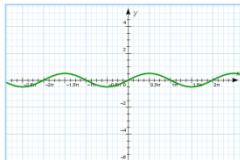
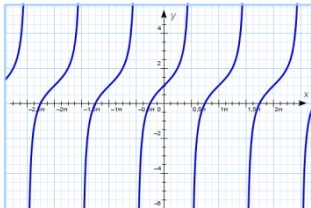
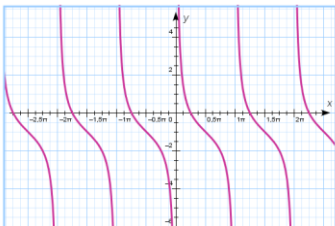
12. В какой четверти тригонометрической окружности функция  $y=\cos$  возрастает, а функция  $y=\sin x$  убывает?

- 1) I 2) II 3) III 4) IV

13. Найдите наименьшее целое значение, которое принимает функция  $y=-2,5+1,4\cos x$ . (Запишите число)

14. Найдите наибольшее целое значение, которое принимает функция  $y=3,8-0,4\sin x$ . (Запишите число)

15. Поставьте в соответствие каждой функции её график.

|                              |                                                                                     |                               |                                                                                      |                            |                                                                                       |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) $y=\cos x$                |  | 2) $y=\sin x$                 |  | 3) $y=\operatorname{tg} x$ |  |
| 4) $y=\operatorname{ctg} x$  |  | 5) $y=2\cos x$                |  | 6) $y=\frac{1}{2}\sin x$   |  |
| 7) $y=\operatorname{tg} x+1$ |  | 8) $y=\operatorname{ctg} x-1$ |  |                            |                                                                                       |

Ключ

1. 2

6. 4

11. 2

- |      |       |          |
|------|-------|----------|
| 2. 4 | 7. 1  | 12. 3    |
| 3. 2 | 8. 1  | 13. -3,9 |
| 4. 2 | 9. 5  | 14. 4,2  |
| 5. 3 | 10. 3 | 15. -    |

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                         | 9-10          | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                          | 8             | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                          | 6-7           | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                         | менее 6       | 2                        | неудовлетворительно |

## Тема 6.4. Тригонометрические уравнения и неравенства

### 6.4.1. Тест теоретический

1. Составьте верный алгоритм решения однородного тригонометрического уравнения второй степени. Укажите порядок следования всех 3 вариантов ответа:

- 1) Если слагаемое  $a \cdot \sin^2 x$  в уравнении присутствует, то уравнение решается делением обеих его частей на  $\cos^2 x$  и последующим решением квадратного уравнения относительно  $\operatorname{tg} x$ .
- 2) Если слагаемое  $a \cdot \sin^2 x$  в уравнении не присутствует, то уравнение решается методом разложения на множители (за скобки выносят  $\cos x$ ).
- 3) Посмотреть, есть ли в уравнении слагаемое  $a \cdot \sin^2 x$

2. Какие слагаемые могут содержаться в однородных тригонометрических уравнениях второй степени?

- 1)  $b \cdot \sin x \cdot \cos x$
- 2)  $b \cdot \cos x$
- 3)  $a \cdot \sin x$
- 4)  $b \cdot \sin^2 x$
- 5)  $c \cdot \cos^2 x$

3. Какие слагаемые могут содержаться в однородных тригонометрических уравнениях первой степени?

- 1)  $b \cdot \sin x \cdot \cos x$
- 2)  $b \cdot \cos x$
- 3)  $a \cdot \sin x$
- 4)  $b \cdot \sin^2 x$
- 5)  $c \cdot \cos^2 x$

4. Решите уравнение  $\cos 2x = 0$

- 1)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- 2)  $\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- 3)  $\frac{\pi}{2} n, n \in \mathbb{Z}$

4)  $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}n, n \in Z$

5. Решите уравнение  $-3\sin x = 0$

1)  $2\pi n, n \in Z$

2)  $\frac{2\pi n}{3}, n \in Z$

3)  $\pi n, n \in Z$

4)  $\frac{\pi n}{-3}, n \in Z$

6. Решите уравнение  $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = \sqrt{3}$

1)  $\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$

2)  $\frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

3)  $\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

4)  $\frac{2\pi}{3} + \pi n, n \in Z$

7. Решите уравнение  $\cos(\frac{x}{2} + \pi) = 0$

1)  $-\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$

2)  $\pi + \pi n, n \in Z$

3)  $2\pi n, n \in Z$

4)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$

8. Решите уравнение  $\sin x + \frac{1}{2} = 0$

1)  $\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$

2)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

3)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$

4)  $(-1)^{n+1} \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$

9. Решите уравнение  $\operatorname{ctg} x = \sqrt{3}$

1)  $\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$

2)  $\pm \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$

3)  $\pm \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$

4)  $\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$

10. Решите уравнение  $\cos(x - \frac{\pi}{2}) = 0$

1)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$

2)  $\pi n, n \in Z$

3)  $2\pi n, n \in Z$

4)  $\pi + 2\pi n, n \in Z$

11. Сколько уравнений из перечисленных не являются однородными тригонометрическими уравнениями? Ответ запишите цифрой.

$$5 \sin x + 3 \cos x = 0$$

$$5 \sin x + 3 \cos x = 1$$

$$5 \sin^2 x + 3 \sin x \cos x + 3 \cos^2 x = 0$$

$$5 \sin^2 x + 3 \sin x \cos x + 3 \cos^2 x = 3$$

$$\sin^2 x + 3 \sin x \cos x = 3 \cos^2 x$$

$$\sin x = \cos x$$

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Сколько уравнений из перечисленных являются однородными тригонометрическими уравнениями первой степени? Ответ запишите в виде цифры.

$$5 \sin x + 3 \cos x = 0$$

$$5 \sin^2 x + 3 \sin x \cos x + 3 \cos^2 x = 0$$

$$\sin^2 x + 3 \sin x \cos x = 3 \cos^2 x$$

$$5 \sin x + 3 \cos x = 1$$

$$5 \sin^2 x + 3 \sin x \cos x + 3 \cos^2 x = 3$$

$$\sin x = \cos x$$

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Сколько уравнений из перечисленных являются однородными тригонометрическими уравнениями второй степени? Ответ запишите цифрой.

$$5 \sin x + 3 \cos x = 0$$

$$5 \sin^2 x + 3 \sin x \cos x + 3 \cos^2 x = 0$$

$$\sin^2 x + 3 \sin x \cos x = 3 \cos^2 x$$

$$5 \sin x + 3 \cos x = 1$$

$$5 \sin^2 x + 3 \sin x \cos x + 3 \cos^2 x = 3$$

$$\sin x = \cos x$$

Ответ: \_\_\_\_\_

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент<br>результативности<br>(правильных<br>ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                        |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                               | 5             | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                                | 4             | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                                | 3             | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                               | менее 3       | 2                        | неудовлетворительно |

#### 6.4.2. Решение задач по теме

1. Решите уравнение  $2\sin 5x - \sqrt{2} = 0$

1)  $\pm \frac{\pi}{20} + \frac{2\pi n}{5}, n \in Z$

2)  $\pm \frac{\pi}{20} + 2\pi n, n \in Z$

3)  $(-1)^n \frac{\pi}{20} + \frac{\pi n}{5}, n \in Z$

4)  $(-1)^n \frac{\pi}{20} + \pi n, n \in Z$

2. Решите уравнение  $\cos(\frac{x}{2} + \pi) = 0$

1)  $-\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$

2)  $\pi + \pi n, n \in Z$

3)  $2\pi n, n \in Z$

4)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$

3. Решите уравнение  $\cos^2 x - \sin^2 x = -\frac{1}{2}$

1)  $\pm \frac{5\pi}{3} + \pi n, n \in Z$

2)  $\pm \frac{5\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

3)  $\pm \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$

4)  $\pm \frac{5\pi}{6} + \pi n, n \in Z$

4. Решите уравнение  $2\sqrt{3} \cos \frac{x}{7} - 3 = 0$

1)  $(-1)^n \frac{7\pi}{6} + 7\pi n, n \in Z$

- 2)  $\pm \frac{7\pi}{6} + 14\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- 3)  $(-1)^n \frac{7\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- 4)  $\pm \frac{7\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

5. Решите уравнение  $\sqrt{3}\sin 5\pi x - 1,5 = 0$

- 1)  $(-1)^n \frac{1}{15} + \frac{n}{5}, n \in \mathbb{Z}$
- 2)  $\pm \frac{1}{15} + \frac{n}{5}, n \in \mathbb{Z}$
- 3)  $(-1)^n \frac{5}{3} + 5n, n \in \mathbb{Z}$
- 4)  $\pm \frac{1}{15} + \frac{2\pi}{5}, n \in \mathbb{Z}$

6. Решите уравнение  $\sqrt{3}\cos 4\pi x + 1 = 0$

- 1)  $(-1)^{n+1} \frac{1}{16} + \frac{n}{4}, n \in \mathbb{Z}$
- 2)  $\pm \frac{3}{16} + \frac{n}{2}, n \in \mathbb{Z}$
- 3)  $(-1)^{n+1} \frac{1}{16} + \frac{n}{2}, n \in \mathbb{Z}$
- 4)  $\pm \frac{3}{4} + 2n, n \in \mathbb{Z}$

7. Решите уравнение  $(2\sin \frac{x}{3} - 1)(\cos 3x - 2) = 0$

- 1)  $(-1)^{n+1} \frac{\pi}{2} + 3\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- 2)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- 3)  $(-1)^n \frac{\pi}{18} + \frac{\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z}$
- 4)  $(-1)^{n+1} \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

8. Решите уравнение  $(2\cos \frac{x}{2} - 1)(\sin 5x + 2) = 0$

- 1)  $\pm \frac{\pi}{2} + 4\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- 2)  $\pm \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- 3)  $\pm \frac{\pi}{8} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- 4)  $\pm \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$

9. Решите уравнение  $\operatorname{ctg} \left( x + \frac{3\pi}{2} \right) = 0$

- 1)  $x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- 2)  $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- 3)  $x = -\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- 4)  $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$

10. Найдите сумму наименьшего положительного и наибольшего отрицательного корней уравнения  $\cos(-x) = \frac{\sqrt{3}}{2}$

- 1)  $\frac{\pi}{4}$
- 2)  $0$
- 3)  $\frac{3\pi}{4}$
- 4)  $\frac{\pi}{2}$

11. Найдите сумму наименьшего положительного и наибольшего отрицательного корней уравнения  $\sin(-x) = \frac{1}{2}$

- 1)  $\frac{\pi}{3}$

- 2)  $\pi$
- 3)  $\frac{5\pi}{6}$
- 4)  $\frac{\pi}{2}$

12. Решите уравнение  $2 \cos \frac{x}{2} = 1$

- 1)  $(-1)^n \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$
- 2)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$
- 3)  $\pm \frac{2\pi}{3} + 4\pi n, n \in Z$
- 4)  $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

13. Решите уравнение  $\sin(x + \frac{3\pi}{2}) = 0$

- 1)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in Z$
- 2)  $x = \pi k, k \in Z$
- 3)  $x = \pi + 2\pi k, k \in Z$
- 4)  $x = \frac{3\pi}{4} + \pi k, k \in Z$

14. Решите уравнение  $\sin x - \frac{\sqrt{3}}{3} \cos x = 0$

- 1)  $\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$
- 2)  $-\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$
- 3)  $\frac{\pi}{3} + \pi k, k \in Z$
- 4)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in Z$

15. Решите уравнение  $\operatorname{ctg}(\frac{\pi}{2}x - \pi) = 1$

- 1)  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in Z$
- 2)  $\frac{1}{2} + 2k, k \in Z$
- 3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in Z$
- 4)  $\frac{1}{2} + k, k \in Z$

16. Решите уравнение  $\sin x - \sin^2 x = \cos^2 x$

- 1)  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in Z$
- 2)  $x = \pi k, k \in Z$
- 3)  $x = 2\pi k, k \in Z$
- 4)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in Z$

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент<br>результативности<br>(правильных<br>ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                        |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                               | 7 - 8         | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                                | 6 – 6,5       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                                | 5 – 5,5       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                               | менее 5       | 2                        | неудовлетворительно |

### 6.4.3. Практическая работа №8

- 1)  $2\operatorname{tg}^2 \frac{x}{3} + 3\operatorname{tg} \frac{x}{3} - 2 = 0$  ;
- 2)  $(1 - \sin 4x)(\sqrt{2} + 2 \cos x) = 0$ ;
- 3)  $\cos(2\pi - 4x) - \sin\left(\frac{3\pi}{2} + 4x\right) = 1$  ;
- 4)  $\sin 3x \cdot \cos x + \cos 3x \cdot \sin x = \frac{1}{2}$ ;
- 5)  $\cos \frac{x}{2} \cdot \cos x + \sin \frac{x}{2} \cdot \sin x = -\frac{1}{2}$
- 6)  $\frac{\operatorname{tg} 5x + \operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} 5x} = 2$
- 7)  $2 \sin 5x \cdot \cos 5x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;
- 8)  $\cos^2 \frac{x}{4} - \sin^2 \frac{x}{4} = 1$

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент<br>результативности<br>(правильных<br>ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                        |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                               | 7 – 8         | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                                | 6 – 6,5       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                                | 5 – 5,5       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                               | менее 5       | 2                        | неудовлетворительно |

## Раздел 7. Дифференциальное исчисление

### Тема 7.1 Предел последовательности и функции

#### 7.1.1. Тест теоретический

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = b \quad \lim_{n \rightarrow \infty} y_n = c$$

1. то: (Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n \cdot y_n) = b \cdot c$$

1)

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n + y_n) = b + c$$

2)

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{x_n}{y_n} \right) = \frac{b}{c}$$

3)

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (kx_n) = kb$$

4)

2. Выберите последовательности, для которых выполняется равенство:  $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = 0$  (Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

- 1)  $x_n = q^n, |q| > 1$       2)  $x_n = \frac{1}{n}$       3)  $x_n = q^n, |q| < 1$       4)  $x_n = \left(\frac{k}{n^m}\right)$

3. Выберите утверждение, которое не выражает свойство сходящихся последовательностей: (Выберите один из 3 вариантов ответа)

- 1) Если последовательность сходится, то она ограничена.  
2) Если последовательность сходится, то только к одному пределу.  
3) Если последовательность ограничена, то она сходится.

4. Вычислите  $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$  если  $x_n = \frac{8n + 4}{n + 6}$  (Запишите число)

5. Вычислите  $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$  если  $x_n = 8 \cdot 7^{-n}$  (Запишите число)

6. Какие виды асимптот бывают у графиков функций: (Выберите несколько из 5 вариантов ответа)

- 1) вертикальные  
2) кривые  
3) горизонтальные  
4) прямые  
5) наклонные

7. Составьте верные правила вычисления пределов функций на бесконечности. Если

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = b, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} g(x) = c$$

то: ( Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа)

- 1)  $\frac{b}{c}, c \neq 0$       a)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (f(x) \cdot g(x))$   
2)  $kb$       b)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)$  (1)  
3)  $bc$       c)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (f(x) + g(x))$   
4)  $b + c$       d)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (kf(x))$

6. Выберите верное продолжение формулы:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{x^m}\right) =$  (Выберите один из 3 вариантов ответа)

- 1) 0      2)  $\frac{m}{x^m}$       3)  $\frac{1}{x^m}$

9. Среди указанных функций укажите те, которые непрерывны на всей числовой прямой:  
(Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

- 1)  $y = x^{-n}$       2)  $y = \sin x$       3)  $y = \operatorname{tg} x$       4)  $y = x^n$

10. Вставьте пропущенное слово: Функцию  $y=f(x)$  называют \_\_\_\_\_ в точке  $x = a$ , если

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

выполняется условие: \_\_\_\_\_ . (Запишите ответ)

Ключ

- |                |                       |                    |
|----------------|-----------------------|--------------------|
| 1. 1; 2; 3; 4; | 5. 0                  | 8. 1               |
| 2. 2; 3; 4;    | 6. 1; 3; 5            | 9. 2; 4            |
| 3. 3           | 7. 1-b; 2-d; 3-a; 4-c | 10. "непрерывной". |
| 4. 8           |                       |                    |

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент<br>результативности<br>(правильных<br>ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                        |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                               | 7 – 8         | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                                | 6 – 6,5       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                                | 5 – 5,5       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                               | менее 5       | 2                        | неудовлетворительно |

7.1.2. Решение задач по теме

1. Известно, что

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 12, \lim_{x \rightarrow \infty} g(x) = -5, \lim_{x \rightarrow \infty} h(x) = -8$$

Вычислить

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2f(x) + 3h(x)}{g(x) + 18}$$

2. Вычислите предел:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{7}{x^6} - 2 \right) \cdot \left( -\frac{6}{x^{10}} - 3 \right)$$

3. Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5}{x^6} - \frac{3}{x^4} + 16 \right)$$

4. Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3}{x^6} - \frac{5}{x^4} + 10 \right)$$

5. Вычислите значение предела:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^2 + 6x + 5}{7x^2 - 5x - 5}$$

6. Известно, что

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 11, \lim_{x \rightarrow \infty} g(x) = -6, \lim_{x \rightarrow \infty} h(x) = -5.$$

Вычислить

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2f(x) + 3h(x)}{g(x) + 16}$$

7. Вычислите предел:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + 1}{x - 2}$$

8. Вычислите предел:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \left( x^2 + 3x + 3 + \sin \frac{\pi x}{8} \right)$$

9. Вычислите предел:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5}{5x + 3}$$

10. Вычислите предел:

$$\lim_{x \rightarrow -7} \frac{x^2 + 11x + 28}{x^2 - 49}$$

11. Вычислите предел:

$$\lim_{x \rightarrow 1} (x^3 - 2x^2 + 5x + 3)$$

12. Вычислите предел:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin \pi x}{\sqrt{x} + 4}$$

Ключ  
Ответы:

|       |           |            |
|-------|-----------|------------|
| 1. 0  | 5. «9/7»  | 9. «-1/13» |
| 2. 6  | 6. «7/10» | 10. «3/14» |
| 3. 16 | 7. 1      | 11. 7      |
| 4. 10 | 8. 32     | 12. 0      |

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент<br>результативности<br>(правильных<br>ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                   |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|-------------------|
|                                                        |               | балл (отметка)           | вербальный аналог |
| 90 ÷ 100                                               | 7 – 8         | 5                        | отлично           |
| 75 ÷ 89                                                | 6 – 6,5       | 4                        | хорошо            |
| 60 ÷ 74                                                | 5 – 5,5       | 3                        | удовлетворительно |

|          |         |   |                     |
|----------|---------|---|---------------------|
| менее 60 | менее 5 | 2 | неудовлетворительно |
|----------|---------|---|---------------------|

### 7.1.3. Практическая работа №9

I. Найти предел последовательности:

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^2 + n + 1}{3n^2 - 1}$$

$$4. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^2 - 5}{7n^3 - 2n + 6}$$

$$2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n - 3}{n + 4}$$

$$5. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 - 2n + 1}{6n^2 - 2}$$

$$3. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{9n^2 - n}{n(3n - \sqrt{n})}$$

II. Найти сумму геометрической прогрессии:

$$1. \frac{3}{2}; -\frac{3}{4}; \frac{3}{8}; -\frac{3}{16}; \dots; (-1)^{n+1} \cdot \frac{3}{2^n}; \dots$$

$$2. b_n = \left(\frac{2}{3}\right)^n$$

III. Найти пределы функций:

$$1. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x + 5}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 5}{x^2 + 3}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{4}} \frac{\operatorname{tg} x}{x}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\cos x - \sin x}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{\cos 2x}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x + 2}{x - 2}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{4}} \frac{\sin^2 2x}{x^2}$$

$$10. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 - 3x + 2}{x^5 + 6}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 3}$$

$$11. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{5x + 10}{x^2 + 3x + 2}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - x + 3}{2x^2 + 3x + 4}$$

### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                               |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                      | 8 - 9         | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                       | 7 - 7,5       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                       | 5,5 - 6,5     | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                      | менее 5,5     | 2                        | неудовлетворительно |

### Тема 7.2. Производная функции

### 7.2.1. Практическая работа №10

1. Найдите производную:

$$y = 2 \arcsin \frac{x}{2} + 5 \operatorname{tg} 3x - \sqrt{5}$$

$$y = x^3 \cdot \cos x$$

$$y = \frac{x^2 + 1}{3x^4 + 5}$$

$$y = 5^{4x-1}$$

$$y = \cos(6x - 2)$$

$$y = \log_2(2x - 4)$$

2. Найти значение производной функции в точке  $x_0$ :

$$y = \operatorname{tg}\left(3x - \frac{\pi}{4}\right), x_0 = \frac{\pi}{12}$$

3. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $s(t) = 3t^2 - 5t + 17$ , где  $s$  - расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  - время в секундах, измеряемое с начала движения. Найдите ее скорость в момент времени  $t = 6$  с

4. Найдите угол, который образует с положительным лучом оси абсцисс касательная к графику

$$y = \frac{x^7}{7} - \frac{x^5}{5} - x\sqrt{3} - 3 \text{ функции в точке } x_0 = 1$$

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                         | 8 - 9         | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                          | 7 - 7,5       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                          | 5,5 - 6,5     | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                         | менее 5,5     | 2                        | неудовлетворительно |

### 7.2.2. Тест теоретический

1. Можно ли по графику определить, чему равно значение производной в точке  $x_0$ , т.е. в точке касания?

- 1) Да
- 2) Нет

2. Дана функция  $y(x) = x^2 - 2x$ . Напишите уравнение касательной к графику этой функции в точке с абсциссой  $x_0 = 2$ .

3. Дана функция  $y(x) = \frac{6}{x+2}$ . Напишите уравнение касательной к графику этой функции в точке с абсциссой  $x_0 = -4$ .

4. Дана функция  $y(x) = \sin 2x$ . Напишите уравнения касательных к графику этой функции в точках с абсциссами  $x_0 = 0$  и  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .
5. Лифт после включения движется по закону  $s(t) = t^2 + 2t + 12$ . Найти скорость лифта в конце 5 секунды.
6. Лыжник спускаясь с горы, движется по закону  $s(t) = 0,5t^2 - t$ . Найти скорость и ускорение лыжника в момент времени  $t = 3$  с, если расстояние измеряется в метрах. Какое это движение?
7. Тело массой 10 кг движется прямолинейно по закону:  $S(t) = 3t^2 + t + 1$ . Найдите кинетическую энергию тела через 4 с после начала движения.
8. Точка движется прямолинейно по закону  $S(t) = 2t^3 + 0,5t^2 - t$ . Вычислите скорость при  $t = 1$ .
9. Найдите угловой коэффициент касательной к кривой  $y = \frac{x^2}{2}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 8$ .
10. Под каким углом к оси Ох наклонена касательная проведённая к кривой  $y = x^3 - x^2 - 7x + 6$  в точке  $M_0(2; -4)$ ?
11. Прямая  $y = x - 2$  касается графика функции  $y = \varphi(x)$  в точке  $x_0 = -1$ . Найдите  $\varphi(-1)$ .
12. Найдите тангенс угла наклона касательной к положительному направлению оси Ох, проведённой к графику функции  $y = x(x - 2)$  в точке с абсциссой  $x_0 = 4$ .

Ответы:

- |                                   |                                                   |                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------|
| 1. 1                              | 5. (12 м/с)                                       | 9. (8)                |
| 2. $y = 2x - 4$                   | 6. ( $v(3) = 2$ м/с; $a = 1$ м/с; равноускоренное | $\frac{\pi}{4}$       |
| 3. ( $y = -1,5x - 9$ )            | движение)                                         | 10. ( $\frac{4}{4}$ ) |
| 4. ( $y = 2x$ и $y = -2x + \pi$ ) | 7. ( $E_k = 3125$ Дж)                             | 11. (-3)              |
|                                   | 8. (7)                                            | 12. (6)               |

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                               |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                      | 5             | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                       | 4             | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                       | 3             | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                      | менее 3       | 2                        | неудовлетворительно |

### 7.2.3. Решение примеров по теме

1. Найдите производные функций и сопоставьте задание с ответом

$$f(x) = x$$

$$f(x) = 2x - 1$$

$$f(x) = 2x^2$$

$$f(x) = -3x^3 + 3$$

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

$$f(x) = 2x^2 - 2x$$

2. Найдите производные функций и сопоставьте задание с ответом

$$y = 1$$

$$y = x$$

$$y = 2x$$

$$y = x^2$$

$$y = 3x^3 + 3$$

$$y = 4x^4 + \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + 4$$

$$y = (2x^3 - 3)(3x^2 - 2)$$

$$y = \frac{5x^2}{(x+1)}$$

3. Вычислите значение производной:

$$1) y = \frac{3x-7}{2x+9} \quad a) \frac{69}{(2x+9)^2}; \quad \frac{3}{2x+9}; \quad -\frac{3}{(2x+9)^2}; \quad \frac{12x-15}{(2x+9)^2};$$

$$2) y = \frac{x+5}{x-1} \quad b) -\frac{6}{(x-1)^2}; \quad -\frac{1}{(x-1)}; \quad -\frac{1}{(x-1)^2}; \quad -\frac{2x+4}{(x-1)^2}$$

$$3) y = \frac{2x+1}{x+1} \quad c) \frac{2x-1}{(x+1)^2}; \quad \frac{1}{(x+1)^2}; \quad \frac{1}{x+1}; \quad -\frac{1}{(x+1)^2}$$

$$4) y = \frac{\sin x}{\cos x} \quad d) \frac{1}{\cos^2 x}; \quad \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\cos^2 x}; \quad -\frac{1}{\cos^2 x}; \quad \frac{1}{\cos x}; \quad \frac{\cos^2 x + \sin^2 x}{\cos^2 x}$$

4. Вычислите значение производной:

$$1) y = (4x-3)^5 \cdot e^x \quad a) 20(4x-3)^5 \cdot e^x; \quad 5(4x-3)^4 \cdot e^x; \quad 5(4x-3)^4 \cdot xe^{x-1}$$

$$2) y = \ln 4x \quad b) \frac{1}{x}; \quad \frac{1}{4x}; \quad \frac{4}{x}$$

$$3) y = 6\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) \quad c) 6\cos x; \quad 3\pi \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right); \quad 6 \cdot \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$4) y = (23 + 15x^2)^4 \quad d) 120x(23 + 15x^2)^3; \quad 4(23 + 15x^2)^3; \quad 4(30x)^3$$

5. Найдите значение производной в точке.

$$1) y = x^3 - 3 \cdot x + 2, x_0 = -1 (0)$$

- 2)  $y = \frac{8}{x} - 6$ ,  $x_0 = 1$  (-8)  
 3)  $y = 2\sin x - 4x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{3}$  (-3)  
 4)  $y = -3\cos x + x$ ,  $x_0 = -\frac{\pi}{6}$  (-0,5)  
 5)  $y = \sin(3x - 9)$ ,  $x_0 = 3$  (3)

Ответы:

1. 1; 2;  $4x$ ;  $-9x^2$ ;  $-x$ ;  $4x-2$
2. 0; 1;  $2x$ ;  $9 \cdot x^2$ ;  $16x^3 + x^2 + x$ ;  $30x^4 - 12x^2 - 18x$ ;
3. 1-a1, 2-b1, 3-c2, 4-d1
4. 1-a1, 2-b1, 3-c3, 4-d1

#### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                         | 7 – 8         | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                          | 6 – 6,5       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                          | 5 – 5,5       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                         | менее 5       | 2                        | неудовлетворительно |

#### 7.2.4. Контрольная работа №2

1. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции

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

2. Найти интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба кривой  $y = x^3 - 12x^2 + 3x$

3. Найти наименьшее и наибольшее значения функции  $y = f(x)$  на отрезке  $[a; b]$ .

- $y = 3x^4 - 16x^3 + 2$ ,  $[-3; 1]$
- $y = x \cdot e^x$ ,  $[-2; 0]$

#### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент<br>результативности<br>(правильных<br>ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                        |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                               | 5,5 - 6       | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                                | 4,5 - 5       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                                | 3,5 - 4       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                               | менее 3,5     | 2                        | неудовлетворительно |

#### Тема 7.3. Исследование функций с помощью производной

### 7.3.1. Тест теоретический

1.1 Выберите верные утверждения: (Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

- 1) Если функция убывает на промежутке и имеет на нем производную, то производная неотрицательна.
- 2) Если функция убывает на промежутке и имеет на нем производную, то производная неположительна.
- 3) Если функция возрастает на промежутке и имеет на нем производную, то производная неположительна.
- 4) Если функция возрастает на промежутке и имеет на нем производную, то производная неотрицательна.

1.2 После исследования на монотонность функции  $y=x^2+5x+4$  получилось, что:  
(Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

- 1) функция возрастает на промежутке  $[2,5; +\infty)$
- 2) функция убывает на промежутке  $[2,5; +\infty)$
- 3) функция убывает на промежутке  $(-\infty; 2,5]$
- 4) функция возрастает на промежутке  $(-\infty; 2,5]$

1.3 Установите соотношения между верными утверждениями: (Выберите верное утверждение)

- 1) Функция  $y = \cos x + 2x$ 
  - a) возрастает на всей числовой прямой
  - b) убывает на всей числовой прямой
- 2) Функция  $y = \sin x - 2x - 15$ 
  - c) постоянна на всей числовой прямой

1.4 После исследования на монотонность функции  $y=2x^3+3x^2-1$  получилось, что:  
(Выберите верные утверждения)

- 1) функция убывает на промежутке  $[0; +\infty)$
- 2) функция возрастает на промежутке  $[0; +\infty)$
- 3) функция возрастает на промежутке  $[-1; 0]$
- 4) функция возрастает на промежутке  $(-\infty; -1]$
- 5) функция убывает на промежутке  $[-1; 0]$
- 6) функция убывает на промежутке  $(-\infty; -1]$

1.5 Используя данные таблицы, укажите промежутки возрастания функции  $f(x)$ :

|         |                 |      |           |     |           |      |                 |
|---------|-----------------|------|-----------|-----|-----------|------|-----------------|
| $x$     | $(-\infty; -2)$ | $-2$ | $(-2; 4)$ | $4$ | $(4; 13)$ | $13$ | $(13; +\infty)$ |
| $f'(x)$ | $+$             | $0$  | $-$       | $0$ | $+$       | $0$  | $+$             |

- 1)  $[4; 13]$
- 2)  $[13; +\infty)$
- 3)  $(-\infty; -2]$
- 4)  $[-2; 4]$

1.6 Используя данные таблицы, укажите промежутки убывания функции  $f(x)$ :

|     |                 |      |           |     |           |      |                 |
|-----|-----------------|------|-----------|-----|-----------|------|-----------------|
| $x$ | $(-\infty; -2)$ | $-2$ | $(-2; 4)$ | $4$ | $(4; 13)$ | $13$ | $(13; +\infty)$ |
|-----|-----------------|------|-----------|-----|-----------|------|-----------------|

|         |   |   |   |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| $f'(x)$ | + | 0 | − | 0 | + | 0 | + |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|

$(-\infty; -2]$

1)

$[4; 13]$

2)

$[-2; 4]$

3)

$[13; +\infty)$

4)

2.1 Составьте верные высказывания:

|                                                                                    |                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1) Если на промежутке $X$ $f'(x) > 0$                                              | a) То функция $y=f(x)$ возрастает на промежутке $X$ |
| 2) Если на промежутке $X$ $f'(x) < 0$                                              | b) То функция $y=f(x)$ убывает на промежутке $X$    |
| 3) $f'(x) > 0$ при $x \in (-\infty; x_0)$ и $f'(x) < 0$ при $x \in (x_0; +\infty)$ | c) Точка $x_0$ – точка максимума                    |
| 4) $f'(x) < 0$ при $x \in (-\infty; x_0)$ и $f'(x) > 0$ при $x \in (x_0; +\infty)$ | d) Точка $x_0$ – точка минимум                      |
| 5) $f'(x) > 0$ при $x \in (-\infty; x_0)$ и $f'(x) > 0$ при $x \in (x_0; +\infty)$ | e) В точке $x_0$ экстремума нет                     |

2.2 Используя данные таблицы, укажите точку максимума функции  $f(x)$ :

|         |                 |      |           |     |           |      |                 |
|---------|-----------------|------|-----------|-----|-----------|------|-----------------|
| $x$     | $(-\infty; -2)$ | $-2$ | $(-2; 4)$ | $4$ | $(4; 13)$ | $13$ | $(13; +\infty)$ |
| $f'(x)$ | +               | 0    | −         | 0   | +         | 0    | +               |

(Выберите один из 3 вариантов ответа)

1) 13

2) 4

3) -2

2.3 Используя данные таблицы, укажите точку минимума функции  $f(x)$ :

|         |                 |      |           |     |           |      |                 |
|---------|-----------------|------|-----------|-----|-----------|------|-----------------|
| $x$     | $(-\infty; -2)$ | $-2$ | $(-2; 4)$ | $4$ | $(4; 13)$ | $13$ | $(13; +\infty)$ |
| $f'(x)$ | +               | 0    | −         | 0   | +         | 0    | +               |

(Выберите один из 3 вариантов ответа)

1) 4

2) -2

3) 13

2.4 Сколько точек экстремума имеет функция, изображенная на рисунке?

(Запишите число \_\_\_\_\_)

2.5 Сколько точек экстремума имеет функция, изображенная на рисунке?

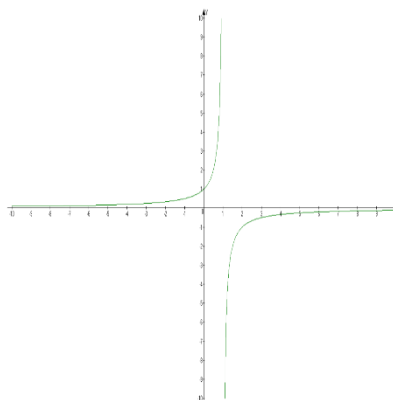
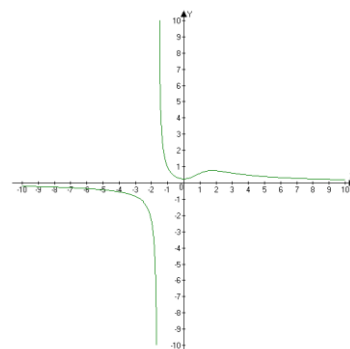
(Запишите число \_\_\_\_\_)

2.6 После исследования на экстремумы

$$y = 2x^3 + 3x^2 - 1$$

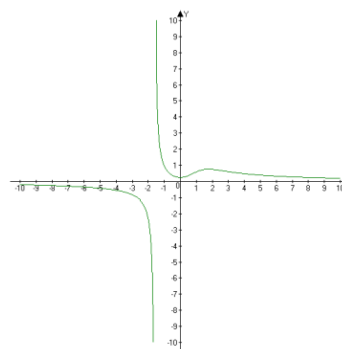
функции

получилось,



что: (Выберите верные утверждения)

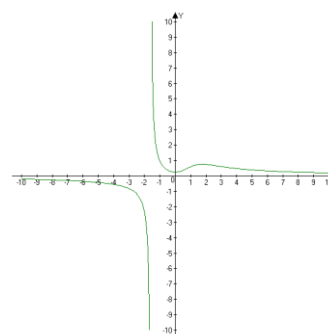
- 1) точка  $x = 0$  - точка максимума
- 2) точка  $x = -1$  - точка максимума
- 3) функция не имеет экстремумов
- 4) точка  $x = -1$  - точка минимума
- 5) точка  $x = 0$  - точка минимума



2.7 Сколько точек минимума имеет функция, изображенная на рисунке? (Запишите число \_\_\_\_)

2.8 Выберите верные условные схемы:

- 1)  $\begin{array}{c} + \quad - \\ | \\ x_0 \\ \text{max} \end{array}$
- 2)  $\begin{array}{c} - \quad + \\ | \\ x_0 \\ \text{min} \end{array}$
- 3)  $\begin{array}{c} + \quad + \\ | \\ x_0 \end{array}$  экстремума нет
- 4)  $\begin{array}{c} + \quad + \\ | \\ x_0 \\ \text{min} \end{array}$
- 5)  $\begin{array}{c} - \quad - \\ | \\ x_0 \end{array}$  экстремума нет



2.9 Сколько точек максимума имеет функция, изображенная на рисунке? (Запишите число \_\_\_\_)

2.10 Используя данные таблицы, укажите точки экстремума функции  $f(x)$ :

| $x$     | $(-\infty; -2)$ | $-2$ | $(-2; 4)$ | $4$ | $(4; 13)$ | $13$ | $(13; +\infty)$ |
|---------|-----------------|------|-----------|-----|-----------|------|-----------------|
| $f'(x)$ | +               | 0    | -         | 0   | +         | 0    | +               |

(Выберите несколько из 3 вариантов ответа)

- 1) 13
- 2) 4
- 3) -2

3.1 Найдите наибольшее значение заданной функции на заданном отрезке с помощью производной:  $y = 3x^4 - 5x + 10, x \in [1; 3]$ . (Запишите число \_\_\_\_)

3.2 Найдите наименьшее значение заданной функции на заданном отрезке с помощью производной:  $y = 3x^4 - 5x + 10, x \in [1; 3]$ . (Запишите число \_\_\_\_)

3.3 Найти наибольшее значение функции  $y = x + \frac{1}{x}$  на промежутке  $(-\infty; 0)$ . (Запишите число \_\_\_\_)

3.4 Наименьшее и наибольшее значения функции на указанном промежутке  
 $y = x^3 + 3x^2 - 45x - 3, x \in [-8; 8]$  равны:

(Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

- 1)  $y_{\text{наим}} = 37$
- 2)  $y_{\text{наим}} = -84$
- 3)  $y_{\text{наиб}} = 172$
- 4)  $y_{\text{наиб}} = 341$

3.5 Наименьшее и наибольшее значения функции на указанном промежутке  
 $y = x^3 - 9x^2 + 15x - 7, x \in [3; 10]$  равны. (Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

- 1)  $y_{\text{наим}} = -16$
- 2)  $y_{\text{наим}} = -32$
- 3)  $y_{\text{наиб}} = -16$
- 4)  $y_{\text{наиб}} = 243$

3.6 Найти наименьшее значение функции  $y = x + \frac{1}{x}$  на промежутке  $(-\infty; 0)$ .  
 (Запишите ответ)

| Ответы 1 блок                                                           | Ответы 2 блок                                                                                                          | Ответы 3 блок                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1) 2; 4;<br>2) 1; 3;<br>3) 1; 2;<br>4) 2; 4; 5;<br>5) 1; 2; 3;<br>6) 3; | 1) 5; 1; 3; 2; 4;<br>2) 3;<br>3) 1;<br>4) 2.;<br>5) 0.;<br>6) 2; 5;<br>7) 1.;<br>8) 1; 2; 3; 5;<br>9) 1.;<br>10) 2; 3. | 1) 238.;<br>2) 8.;<br>3) "-2".<br>4) 2; 4;<br>5) 2; 4;<br>6) "не существует". |

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                               |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                      | 5             | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                       | 4             | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                       | 3             | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                      | менее 3       | 2                        | неудовлетворительно |

1. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции  $y = \frac{1}{3}x^3 + x^2 - 3x - \frac{1}{3}$  на отрезке  $-2 \leq x \leq 2$ .
2. Исследуйте функцию и постройте её график  $y = 2 + 3x - x^3$
3. Найти точки экстремума и значения функции в этих точках  $y = x^5 - 2,5x^2 + 3$
4. Найти стационарные точки функции  $y = \frac{3}{x} - \frac{12}{x}$

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                               |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                      | 7 - 8         | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                       | 6 – 6,5       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                       | 5 – 5,5       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                      | менее 5       | 2                        | неудовлетворительно |

## Раздел 8. Интегральное исчисление

### Тема 8.1. Неопределенный интеграл

#### 8.1.1. Тест теоретический и практический

##### 1.1 Неопределенный интеграл от функции - это

- 1) одна первообразная функции
- 2) совокупность всех дифференциалов функции
- 3) площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции, осью абсцисс и еще двумя прямыми
- 4) совокупность всех первообразных функции

##### 1.2 Отметьте верные утверждения:

- 1)  $\int dF(x) = F(x) + C$ ,  $C - \text{const}$
- 2)  $\int (f_1(x) + f_2(x))dx = \int f_1(x)dx + \int f_2(x)dx$
- 3)  $\int dF(x) = C \cdot F(x)$ ,  $C - \text{const}$

##### 1.3 Функция $F(x)$ называется первообразной функцией для функции $f(x)$ на промежутке $X$ , если...

- 1) хотя бы в одной точке  $x$  этого промежутка  $F'(x) = f(x)$
- 2) если в каждой точке  $x$  этого промежутка  $F'(x) = f(x)$
- 3) хотя бы в одной точке  $x$  этого промежутка  $f'(x) = F(x)$
- 4) если в каждой точке  $x$  этого промежутка  $f'(x) = F(x)$

##### 2.1 Какой ученый ввел обозначение неопределенного интеграла

##### 2.2 Какой ученый ввел термин интеграл

##### 2.3 Какой ученый предложил первую известную методику вычисления интегралов

##### 2.4 Какой ученый предложил метод неделимых

##### 2.5 Современное обозначение определённого интеграла, с указанием пределов интегрирования, были впервые предложены

##### 2.6 Кто впервые указал на связь между интегрированием и

##### 3.1 Первообразной для функции $f(x) = 12x^{11}$ на промежутке $(-\infty; +\infty)$ является:

(Выберите один из 4 вариантов ответа)

- 1)  $F(x) = x^{11}$
- 2)  $F(x) = 12x^{11}$

$$3) F(x) = x^{12}$$

$$4) F(x) = 11x^{12}$$

3.2 Является ли первообразной для функции  $f(x) = 9\sin 9x$  на промежутке  $(-\infty; +\infty)$  функция  $F(x) = \sin 9x$ ? (Выберите один из 2 вариантов ответа)

1) да

2) нет

3.3 Составьте верные соответствия между функциями  $f(x)$  и их первообразными  $F(x)$ :  
(Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа)

1)  $F(x) = \sin x + C$

a)  $f(x) = \cos x$

2)  $F(x) = x$

b)  $f(x) = 1$

3)  $F(x) = \frac{x^{n+1}}{n+1}, n \neq -1$

c)  $f(x) = x^n, n \neq -1$

4)  $F(x) = \frac{a^x}{\ln a} + C$

d)  $f(x) = a^x$

3.4 Выберите верные утверждения:

1)  $y = F(x) + G(x)$  - первообразная для  $y = f(x) + g(x)$

2)  $y = F(x) \cdot G(x)$  - первообразная для  $y = f(x) \cdot g(x)$

3)  $y = kF(x)$  - первообразная для  $y = f(x)$

4)  $y = \frac{F(x)}{G(x)}$  - первообразная для  $y = \frac{f(x)}{g(x)}$

5)  $y = \frac{1}{k} F(kx + m)$  - первообразная для  $y = f(kx + m)$

3.5 Найдите число  $C$ , если известно, что график первообразной  $F(x)$  функции  $f(x) = 4 - x^2$  проходит через точку  $(-3; 10)$ . (Запишите число \_\_\_\_\_)

3.6 Для функции  $f(x) = \sqrt{x}$  найти первообразную, график которой проходит через точку  $A(9; 10)$

1)  $F(x) = \frac{2}{3} x\sqrt{x} - 28$

2)  $F(x) = \frac{2}{3} x\sqrt{x} - 18$

3)  $F(x) = \frac{2}{3} x\sqrt{x} - 8$

3.7 Какие из нижеприведенных функций являются первообразной для функции  $f(x) = \sin 3x$ :  
(Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

1)  $F(x) = 3 - \frac{1}{3} \cos 3x + C$

2)  $F(x) = 3 + \frac{1}{3} \cos 3x + C$

3)  $F(x) = \frac{1}{3} \cos 3x + C$

$$4) F(x) = -\frac{1}{3} \cos 3x + C$$

3.8 Какие из нижеприведенных функций не являются первообразной для функции  $f(x) = \sin 3x$ ;  
(Выберите несколько из 4 вариантов ответа)

$$1) F(x) = 3 - \frac{1}{3} \cos 3x + C$$

$$2) F(x) = 3 + \frac{1}{3} \cos 3x + C$$

$$3) F(x) = \frac{1}{3} \cos 3x + C$$

$$4) F(x) = -\frac{1}{3} \cos 3x + C$$

3.9 Общий вид первообразной функции  $f(x) = -10$  имеет вид:  
(Выберите один из 4 вариантов ответа)

$$1) F(x) = -10 + C$$

$$2) F(x) = -10x + C$$

$$3) F(x) = -10$$

$$4) F(x) = -10x$$

3.10 Выберите первообразную для функции  $f(x) = 2 - x$ .  
(Выберите один из 4 вариантов ответа)

$$1) F(x) = 2x - 2x^2$$

$$2) F(x) = -0,5x^2 + 2x + 1$$

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

$$4) F(x) = -0,5x^2$$

3.11 Какая из данных функций не является первообразной для функции  $f(x) = \cos 3x$ ?  
(Выберите один из 4 вариантов ответа)

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

$$2) F(x) = \frac{1}{3} \sin 3x$$

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

$$4) F(x) = 4 + \frac{1}{3} \sin 3x$$

3.12 Чему равен неопределенный интеграл от  $\int 1 dx$ ?  
(Выберите один из 4 вариантов ответа)

$$1) x + C; \quad 2) 0; \quad 3) 1 + C; \quad 4) \text{const } C.$$

3.13 Чему равен неопределенный интеграл  $\int \sin(x) dx$ ?  
(Выберите один из 4 вариантов ответа)

$$1) -\cos(x) + C; \quad 2) \cos(x) + C; \quad 3) \text{tg}(x) + C; \quad 4) \arcsin(x) + C.$$

3.14 Найдите неопределенный интеграл  $\int (3 - 2x)^7 dx$ .  
(Выберите один из 4 вариантов ответа)

$$1) -\frac{(3-2x)^8}{16}; \quad 2) -\frac{(3-2x)^8}{8} + C; \quad 3) -\frac{(3-2x)^8}{16} + C; \quad 4) \frac{(3-2x)^6}{12} + C;$$

3.15 Найдите неопределенный интеграл  $\int (2 - 3 \sin x) dx$   
(Выберите один из 4 вариантов ответа)

- 1)  $2x + 3\cos x + C$ ; 2)  $2x + 3\cos x$ ; 3)  $2 + 3\cos x + C$ ; 4)  $2x - 3\cos x + C$

Ответы:

1 блок

- 1) 4)  
2) 1)-2)  
3) 2)

2 блок

- 1) Лейбниц  
2) Бернулли  
3) Евдокс  
4) Кавальери  
5) Фурье  
6) Барроу и Торричелли)

3 блок

- 1) 3;  
2) 2;  
3) 1-a; 2-b; 3-c; 4-d;  
4) 1; 3; 5;  
5) 13.;
- 6) 3;  
7) 1; 4;  
8) 2; 3;  
9) 2;  
10) 2;
- 11) 3;  
12) 1;  
13) 1;  
14):3;  
15) 1;

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                               |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                      | 12 - 13       | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                       | 10 - 11       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                       | 8 - 9         | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                      | менее 8       | 2                        | неудовлетворительно |

### 8.1.2 Практическая работа №12

Вычислить неопределенный интеграл

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. $\int -x dx$              | 9. $\int 5(x - 2) dx$         |
| 2. $\int x^2 dx$             | 10. $\int (8x^3 + 4x - 7) dx$ |
| 3. $\int x^5 dx$             | 11. $\int x^2(1 + 3x) dx$     |
| 4. $\int 2 dx$               | 12. $\int (x + 4)^2 dx$       |
| 5. $\int 6x dx$              | 13. $\int 3(2x - 3)^2 dx$     |
| 6. $\int \frac{1}{3} t^3 dt$ | 14. $\int x(3 - x)^2 dx$      |
| 7. $\int (3 - x) dx$         | 15. $\int 4\sqrt{x} dx$       |
| 8. $\int (4x - x^2) dx$      | 16. $\int \sqrt[3]{x^2} dx$   |

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                   |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------|-------------------|
|                                               |               | балл (отметка)           | вербальный аналог |
| 90 ÷ 100                                      | 7 - 8         | 5                        | отлично           |
| 75 ÷ 89                                       | 6 – 6,5       | 4                        | хорошо            |
| 60 ÷ 74                                       | 5 – 5,5       | 3                        | удовлетворительно |

|          |         |   |                     |
|----------|---------|---|---------------------|
| менее 60 | менее 5 | 2 | неудовлетворительно |
|----------|---------|---|---------------------|

## Тема 8.2. Определенный интеграл

### 1.1 Отметьте верные утверждения:

- 1) определенный интеграл - это определенное число
- 2) все свойства определенного интеграла аналогичны свойствам неопределенного интеграла
- 3) неопределенный интеграл - это определенное число
- 4) постоянный множитель можно выносить за знак определенного интеграла

### 1.2 Формула Ньютона-Лейбница:

- 1)  $\int_a^b f(x)dx = F(b) + F(a)$
- 2)  $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$
- 3)  $\int_a^b f(x)dx = F(a) + F(b)$
- 4)  $\int_a^b f(x)dx = F(b) \cdot F(a)$

### 1.3 Геометрический смысл определённого интеграла состоит в следующем:

- 1) перемещение точки;
- 2) угол наклона касательной;
- 3) ограничивает криволинейную трапецию;
- 4) площадь криволинейной трапеции

1.4 Площадь фигуры, ограниченной линиями  $x = a$  и  $x = b$ , и графиками функции  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$ , непрерывных на отрезке  $[a, b]$  и таких, что для всех  $x$  из этого отрезка выполняется неравенство  $f(x) \leq g(x)$ , вычисляется по формуле:

- 1)  $\int_a^b (f(x) - g(x))dx$
- 2)  $\int_a^b (g(x) - f(x))dx$
- 3)  $\int_b^a (f(x) - g(x))dx$
- 4)  $\int_b^a (g(x) - f(x))dx$
- 5) нет правильного ответа

### 2.1 Выберите первообразную для функции $f(x) = 4x - 1$ .

- 1)  $F(x) = 16x^2 - x$
- 2)  $F(x) = 2x^2$
- 3)  $F(x) = 2x^2 - x + 1$
- 4)  $F(x) = 16x^2$

### 2.2 Какая из данных функций не является первообразной для функции $f(x) = \sin 2x$ ?

- 1)  $F(x) = -\frac{1}{2} \cos 2x$
- 2)  $F(x) = 2 - \frac{1}{2} \cos 2x$
- 3)  $F(x) = -2 \cos 2x$
- 4)  $F(x) = 4 - \frac{1}{2} \cos 2x$

### 2.3 Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = -5$ .

- 1)  $-5x + C$
- 2)  $-5x$
- 3)  $-5 + C$
- 4)  $5x + C$

### 2.4 Вычислите интеграл $\int_0^{\pi} \cos x dx$ .

- 1)  $\pi$
- 2) 0
- 3) 1
- 4) 2

### 2.5 Вычислите интеграл $\int_{-1}^1 x^6 dx$ .

- 1)  $\frac{2}{7}$
- 2) 0
- 3)  $\frac{1}{7}$
- 4) 1

2.6 Вычислите интеграл  $\int_1^2 \frac{24dx}{x^2}$ .

- 1) 9      2) -7      3) 8      4) 12

3.1 Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = \pi$ .

- 1)  $\pi$       2) 0      3) 1      4) 2

3.2 Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке (график функции  $y = x^2 + 1$ )

- 1)  $\frac{2}{3}$       2)  $\frac{4}{3}$       3) 1      4)  $\frac{5}{3}$

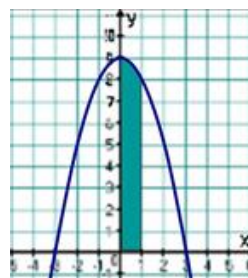
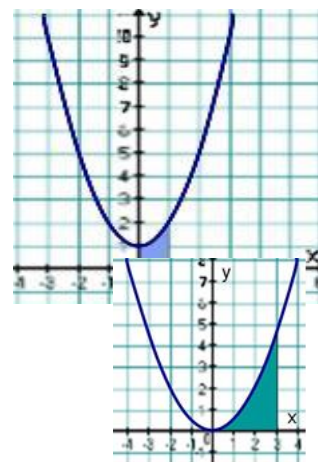
3.3 Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке (график функции  $y = \frac{1}{2}x^2$ )

- 1)  $\frac{26}{3}$       2)  $\frac{25}{3}$       3)  $9/2$       4)  $\frac{29}{3}$

3.4 Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке

(график функции  $y = -x^2 + 9$ )

- 1)  $\frac{26}{3}$       2)  $\frac{25}{3}$       3) 8      4)  $\frac{29}{3}$



#### Ответы

- |            |        |        |
|------------|--------|--------|
| 1 блок     | 2 блок | 3 блок |
| 1) 1, 2, 4 | 1) 3   | 1) 4   |
| 2) 2       | 2) 3   | 2) 2   |
| 3) 4       | 3) 1   | 3) 3   |
| 4) 2       | 4) 2   | 4) 1   |
|            | 5) 1   |        |
|            | 6) 4   |        |

#### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                               |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| $90 \div 100$                                 | 12 - 13       | 5                        | отлично             |
| $75 \div 89$                                  | 10 - 11       | 4                        | хорошо              |
| $60 \div 74$                                  | 8 - 9         | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                      | менее 8       | 2                        | неудовлетворительно |

#### 8.2.2 Практическая работа №13

1. Вычислите интеграл  $\int_0^{\pi} \cos x dx$ .

2. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^1 x^6 dx$ .

3. Вычислите интеграл  $\int_1^2 \frac{24dx}{x^2}$ .

4. Вычислите интеграл  $\int_1^4 (\frac{3}{\sqrt{x}} - \frac{x}{4}) dx$

5. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^2 (2 - x^2)^2 dx$

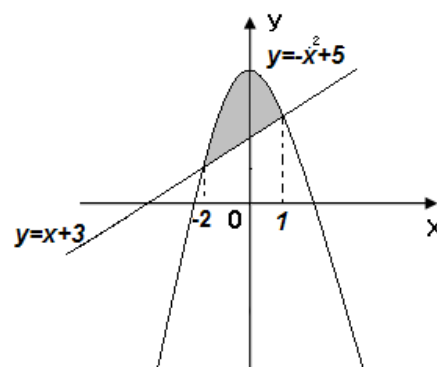
6. Вычислите интеграл  $\int_4^5 (2x + 3x^2 + 4x^3) dx$

7. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^1 (1 + 2x)^3 dx$

8. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = \pi$ .

9. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 9$  и  $y = 0$

10. Вычислить площадь фигуры по чертежу



Ответы

| 1 | 2             | 3  | 4              | 5               | 6   | 7  | 8 | 9  | 10 |
|---|---------------|----|----------------|-----------------|-----|----|---|----|----|
| 0 | $\frac{2}{7}$ | 12 | $4\frac{1}{8}$ | $6\frac{3}{15}$ | 439 | 10 | 2 | 36 | 19 |

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                               |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| $90 \div 100$                                 | 7 - 8         | 5                        | отлично             |
| $75 \div 89$                                  | 6 – 6,5       | 4                        | хорошо              |
| $60 \div 74$                                  | 5 – 5,5       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                      | менее 5       | 2                        | неудовлетворительно |

## Раздел 9 Геометрические тела и поверхности

### Тема 9.1 -9.2 Многогранники, тела вращения, площади

#### 9.1.1-9.2.1. Тест теоретический

1.1. Многогранник – это тело, поверхность которого состоит из:

- параллелограммов
- многоугольников и треугольников
- многоугольников
- многоугольников и параллелограммов

- 1.2. Если боковые ребра призмы перпендикулярны к основаниям, то призма называется
- а) правильной
  - б) прямой
  - в) наклонной
  - г) перпендикулярной
- 1.3. Диагональ многогранника – это отрезок, соединяющий
- а) любые две вершины многогранника
  - б) две вершины, не принадлежащие одной грани
  - в) две вершины, принадлежащие одной грани
  - г) две вершины, одного основания
- 1.4. Площадь боковой поверхности прямой призмы равна
- а) произведению периметра основания на длину бокового ребра призмы
  - б) произведению периметра основания на апофему
  - в) произведению длины ребра основания на высоту призмы
  - г) произведению длин ребер основания на высоту призмы
- 1.5. Количество ребер шестиугольной призмы
- а) 18
  - б) 6
  - в) 24
  - г) 12
- 1.6. Наименьшее число граней призмы
- а) 3
  - б) 4
  - в) 5
  - г) 6
- 1.7. Параллелепипед – это тело, поверхность которого состоит из:
- а) параллелограммов
  - б) четырех параллелограммов
  - в) поверхность, составленная из параллелограмма и четырех треугольников
  - г) поверхность, составленная из шести параллелограммов
- 1.8. Свойство пирамиды: если боковые ребра пирамиды равнонаклонены к основанию, то они равны, а вершина пирамиды проектируется
- а) в центр окружности, описанной около основания
  - б) в центр окружности, вписанной в основание
  - в) в центр основания
  - г) в одну из вершин основания
- 1.9. Апофема – это
- а) высота пирамиды
  - б) высота боковой грани пирамиды;
  - в) высота боковой грани правильной пирамиды
  - г) высота основания пирамиды

- 1.10. Площадь полной поверхности пирамиды равна
- а) сумме площади ее боковой поверхности и площади основания
  - б) сумме квадратов трех ее измерений
  - в) сумме площадей двух ее граней
  - г) сумме площади ее боковой поверхности и двух площадей оснований
- 1.11. Поверхность призмы состоит из:
- а) двух многоугольников, расположенных в двух равных плоскостях и конечного числа параллелограммов
  - б) двух равных многоугольников и конечного числа параллелограммов
  - в) двух равных многоугольников, расположенных в двух плоскостях и конечного числа параллелограммов
  - г) двух равных многоугольников, расположенных в параллельных плоскостях и конечного числа параллелограммов
- 1.12. Правильная призма – это
- а) призма, основанием которой является правильный многоугольник
  - б) призма, основанием которой является равносторонний треугольник
  - в) прямая призма, основанием которой является правильный многоугольник
  - г) прямая призма, основанием которой является квадрат
- 1.13. Высотой призмы называется:
- а) отрезок, соединяющий две вершины призмы, не принадлежащие одной грани
  - б) отрезок, соединяющий две вершины, принадлежащие одной грани
  - в) расстояние между плоскостями ее оснований
  - г) расстояние между двумя боковыми гранями
- 1.14. Площадь полной поверхности призмы равна
- а) сумме площади ее боковой поверхности и двух площадей оснований
  - б) сумме площади ее боковой поверхности и площади основания
  - в) сумме квадратов трех ее измерений
  - г) сумме площадей двух ее граней
- 1.15. Количество граней шестиугольной призмы
- а) 6
  - б) 8
  - в) 10
  - г) 12
- 1.16. Наименьшее число ребер призмы
- а) 9
  - б) 8
  - в) 7
  - г) 6
- 1.17. Выберите верное утверждение
- а) параллелепипед состоит из шести треугольников
  - б) противоположные грани параллелепипеда имеют общую точку
  - в) диагонали параллелепипеда пересекаются и точкой пересечения делятся пополам

d) параллелепипед имеет всего шесть ребер

1.18. Свойство пирамиды: если две грани пирамиды перпендикулярны основанию, то их линия пересечения является

- a) высотой пирамиды
- b) апофемой пирамиды
- c) радиусом окружности, описанной около основания
- d) радиусом окружности, вписанной в основание

1.19. Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется

- a) диагональю
- b) медианой
- c) апофемой
- d) ребром

1.20. Площадь боковой поверхности правильной пирамиды равна

- a) половине произведения периметра основания на апофему
- b) произведению периметра основания на апофему
- c) половине произведения периметра основания на высоту пирамиды
- d) произведению периметра основания на высоту пирамиды

2.1. Какое тело вращения имеет 2 основания?

- a) конус
- б) шар
- в) цилиндр

2.2. Какое тело вращения имеет в сечении треугольник?

- a) конус
- б) шар
- в) цилиндр

2.3. Какое тело вращения не имеет образующей?

- a) конус
- б) шар
- в) цилиндр.

2.4. Какая фигура является осевым сечением усеченного конуса?

- a) круг
- б) треугольник
- в) трапеция.

2.5. Какая фигура является сечением шара?

- a) прямоугольник
- б) круг
- в) ромб.

2.6. Какой элемент, не принадлежит цилиндру?

- a) образующая
- б) апофема
- в) радиус

2.7. Какое тело вращения имеет 1 основание?

- a) конус
- б) шар
- в) цилиндр

2.8. Какое тело вращения имеет в сечении прямоугольник?

- a) конус
- б) шар
- в) цилиндр.

2.9. Какое тело вращения не имеет высоты?

- a) конус
- б) шар
- в) цилиндр.

2.10. Какая фигура является осевым сечением шара?

- a) круг
- б) треугольник
- в) трапеция.

2.11. Какую фигуру можно вращать вокруг своей стороны, чтобы получить конус?

- a) равносторонний треугольник
- б) остроугольный треугольник
- в) прямоугольный треугольник

2.12. Какой элемент, не принадлежит конусу?

- a) высота
- б) ось
- в) медиана

#### Ключ

| Блок 1 |       | Блок 2 |      |
|--------|-------|--------|------|
| 1) г   | 11) в | 1) в   | 7) а |
| 2) в   | 12) б | 2) а   | 8) в |

|       |       |      |       |
|-------|-------|------|-------|
| 3) в  | 13) б | 3) б | 9) б  |
| 4) а  | 14) а | 4) в | 10) а |
| 5) б  | 15) а | 5) б | 11) в |
| 6) а  | 16) в | 6) б | 12) в |
| 7) в  | 17) г |      |       |
| 8) а  | 18) а |      |       |
| 9) в  | 19) в |      |       |
| 10) а | 20) а |      |       |

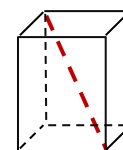
Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                                  |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                         | 14 - 16       | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                          | 12 - 13       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                          | 10 - 11       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                         | менее 10      | 2                        | неудовлетворительно |

### 9.1.2 – 9.2.2 Решение заданий по теме

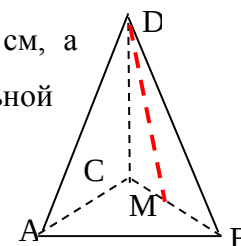
1.1 Найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого 2 см и 3 см, а высота прямоугольного параллелепипеда 4 см

- 1) 9 см      2) 20 см      3) 29 см      4)  $\sqrt{29}$  см



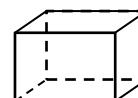
1.2 Апофема DM правильной треугольной пирамиды ABCD равна  $4\sqrt{3}$  см, а сторона основания AC=4 см. Найдите боковую поверхность правильной треугольной пирамиды.

- 1)  $16\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>    2)  $24\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>    3)  $48\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>    4)  $8\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>



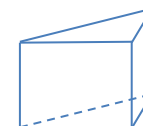
1.3 Найдите полную поверхность куба со стороной 4 см.

- 1) 64 см<sup>2</sup>    2) 48 см<sup>2</sup>    3) 80 см<sup>2</sup>    4) 96 см<sup>2</sup>

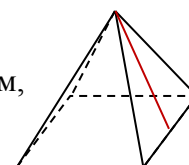


1.4 Основание прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см. Высота призмы 10 см. Найдите боковую поверхность призмы.

- 1) 70 см<sup>2</sup>      2) 120 см<sup>2</sup>      3) 600 см<sup>2</sup>      4) 22 см<sup>2</sup>

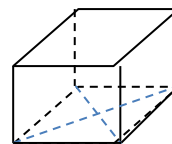


1.5 Стороны основания правильной четырехугольной пирамиды равны 10 см, боковые ребра равны 13 см. Найдите площадь поверхности этой пирамиды.



- 1)  $240 \text{ см}^2$  2)  $480 \text{ см}^2$  3)  $420 \text{ см}^2$  4)  $220 \text{ см}^2$

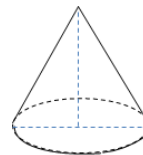
1.6 Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями, равными 6 дм и 8 дм, и боковым ребром, равным 10 дм.



- 1)  $720 \text{ дм}^2$  2)  $620 \text{ дм}^2$  3)  $460 \text{ дм}^2$  4)  $360 \text{ дм}^2$

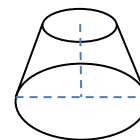
2.1 Найдите радиус конуса, если его образующая 13 дм, а высота 12 дм.

- а) 25 дм б) 5 дм в)  $\sqrt{313}$  дм.



2.2 Найдите образующую усеченного конуса, если его радиусы 5 см и 10 см, а высота 4 см

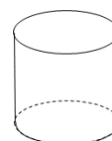
- а)  $\sqrt{41}$  см б) 19 см в) 9 см.



2.3 Найти высоту цилиндра, если диагональ его осевого сечения 15 м,

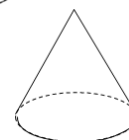
а радиус 5 м

- а)  $5\sqrt{5}$  м б) 10 м в)  $3\sqrt{5}$  м



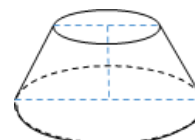
2.4 Найти образующую конуса, если его радиус 4 см, а высота 3 см.

- а) 5 см б)  $\sqrt{7}$  см в) 7 см



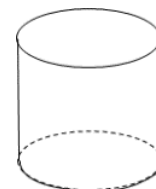
2.5 Найдите высоту усеченного конуса, если радиусы его оснований равны 5 см и 8 см, а образующая 11 см.

- а) 24 см б) 8 см в)  $4\sqrt{7}$  см



2.6 Найти диагональ осевого сечения цилиндра, если его радиус 6 дм, а высота 8 дм

- а) 10 дм б)  $4\sqrt{13}$  дм в) 14 дм



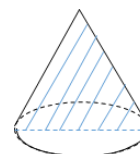
2.7 Осевым сечением цилиндра является квадрат, площадь которого  $16 \text{ см}^2$ . Найдите боковую поверхность цилиндра.

- а)  $16 \text{ см}^2$  б)  $16 \pi \text{ см}^2$  в)  $8 \pi \text{ см}^2$  г)  $32 \pi \text{ см}^2$

2.8 Сечением конуса является равносторонний треугольник со стороной 8 см.

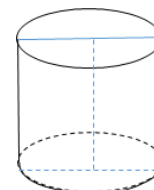
Найдите полную поверхность конуса.

- а)  $32 \pi \text{ см}^2$  б)  $64 \pi \text{ см}^2$  в)  $48 \pi \text{ см}^2$  г)  $96 \pi \text{ см}^2$



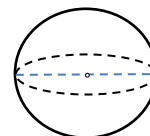
2.9 Высота цилиндра 9 см, а радиус основания 3 см. Найдите полную поверхность цилиндра.

- а)  $63 \pi \text{ см}^2$  б)  $72 \pi \text{ см}^2$  в)  $27 \pi \text{ см}^2$  г)  $54 \pi \text{ см}^2$



2.10 Диаметр шара 12 см. Найдите площадь поверхности шара.

- а)  $32 \pi \text{ см}^2$  б)  $144 \pi \text{ см}^2$  в)  $192 \pi \text{ см}^2$  г)  $48 \pi \text{ см}^2$



Ключ

| Блок 1 | Блок 2 |
|--------|--------|
| 1) 4   | 1) б   |
| 2) 2   | 2) а   |
| 3) 4   | 3) а   |
| 4) 2   | 4) а   |
| 5) 1   | 5) в   |
| 6) 1   | 6) б   |
| 7) 3   | 7) б   |
| 8) 1   | 8) в   |
| 9) 2   | 9) б   |
| 10) 2  | 10) б  |

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                               |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                      | 18 - 20       | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                       | 15 - 17       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                       | 12 - 14       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                      | менее 12      | 2                        | неудовлетворительно |

#### 9.1.3-9.2.3 Практическая работа №14

1. Сторона основания правильной треугольной призмы равна 2 см, а высота – 4см. Найдите площадь поверхности призмы.
2. В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 18см. Боковая грань образует угол  $30^\circ$  с плоскостью основания, найти площадь поверхности пирамиды.
3. Высота конуса равна 10, диаметр основания равен 48. Найдите образующую.
4. Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $72\pi \text{ см}^2$ , а высота – 8см. Найдите диаметр основания.

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                               |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                      | 11 - 12       | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                       | 9 - 10        | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                       | 7 - 8         | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                      | менее 7       | 2                        | неудовлетворительно |

## Раздел 10. Объемы геометрических тел

### Тема 10.1. Площади и объемы геометрических тел

#### 10.1.1. Тест теоретический

1.1. Объём цилиндра вычисляется с помощью формулы:

- 1)  $V=abc$
- 2)  $V = \pi R^2 H$
- 3)  $V = \frac{1}{3} \pi R^2 H$
- 4)  $V = \pi R H$

1.2. Объём параллелепипеда можно найти по формуле:

- 1)  $V=ab$
- 2)  $V=ac$
- 3)  $V=bc$
- 4)  $V=abc$

1.3. Объём прямой призмы равен:

- 1)  $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} H$
- 2)  $V = S_{\text{осн}} H$
- 3)  $V = \frac{1}{3} \pi R^2 H$
- 4)  $V = \pi R^2 H$

1.4. Объём куба можно вычислить по формуле:

- 1)  $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} H$
- 2)  $V = a^3$
- 3)  $V = \frac{1}{3} \pi R^2 H$
- 4)  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$

1.5. Объём пирамиды вычисляется с помощью формулы:

- 1)  $V = \pi R^2 H$
- 2)  $V=abc$
- 3)  $V = S_{\text{осн}} H$
- 4)  $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} H$
- 5)  $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} H$

1.6. Объём усеченного конуса равен:

- 1)  $V = \frac{1}{3} \pi (R_1 + R_2)$
- 2)  $V = S_{\text{осн}} H$
- 3)  $V = \pi R^2 H$
- 4)  $V=abc$

1.7. Объём шара выражается формулой:

- 1)  $V = \frac{4}{3} \pi R^2$
- 2)  $V = \frac{4}{3} \pi R$
- 3)  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$
- 4)  $V = \frac{3}{4} \pi R^3$

1.8. Объём конуса можно вычислить по формуле:

- 1)  $V = \frac{1}{3} \pi R^2 H$
- 2)  $V = \frac{1}{3} H$
- 3)  $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}}$
- 4)  $V = S_{\text{осн}} H$

2.1 Перпендикуляр, опущенный из вершины конуса на плоскость основания называется:

- 1) образующей
- 2) высотой

- 3) диагональю  
4) диаметром
- 2.2 Прямая призма, в основании которой правильный многоугольник называется:  
1) параллелепипедом  
2) многогранником  
3) правильной  
4) додекаэдром
- 2.3 Тело, состоящее из всех точек пространства, находящихся на расстоянии, не больше данного от данной точки, называется:  
1) сфера  
2) шар  
3) окружность  
4) эллипс
- 2.4 Отрезок, соединяющий вершину конуса с точками окружности основания, называется:  
1) касательной  
2) диаметром  
3) высотой  
4) образующей
- 2.5 Границей шара является :  
1) сфера  
2) круг  
3) радиус  
4) овал
- 2.6 Тело, состоящее из круга и точки, не лежащей в плоскости этого круга, и всех отрезков, соединяющих эту точку с точками круга, называется:  
1) цилиндром  
2) усечённым конусом  
3) конусом  
4) шаром
- 2.7 Гранью куба является:  
1) ромб  
2) прямоугольник  
3) квадрат  
4) параллелограмм
- 2.8 Сечение конуса, параллельной плоскости основания будет  
1) круг  
2) прямоугольный треугольник  
3) равнобедренный треугольник
- 2.9 Прямая призма, в основании которой лежит параллелограмм называется:  
1) куб  
2) квадрат  
3) параллелепипед  
4) ромб
- 2.10 Тело, состоящее из двух кругов, совмещенных параллельным переносом, и всех отрезков, соединяющих соответствующие точки этих кругов называется:  
1) цилиндром  
2) конусом  
3) шаром  
4) сферой

Ключ

|        |        |
|--------|--------|
| Блок 1 | Блок 2 |
|--------|--------|

|      |      |       |
|------|------|-------|
| 1. 2 | 1. 2 | 6. 3  |
| 2. 4 | 2. 3 | 7. 3  |
| 3. 2 | 3. 2 | 8. 1  |
| 4. 2 | 4. 4 | 9. 3  |
| 5. 4 | 5. 1 | 10. 1 |
| 6. 3 |      |       |
| 7. 1 |      |       |

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                               |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| $90 \div 100$                                 | 7 - 8         | 5                        | отлично             |
| $75 \div 89$                                  | 6 – 6,5       | 4                        | хорошо              |
| $60 \div 74$                                  | 5 – 5,5       | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                      | менее 5       | 2                        | неудовлетворительно |

#### 10.1.2. Решение заданий по теме

1. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна  $8\sqrt{3}$

Найдите объём пирамиды, если её боковая грань составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ .

- 1) 96
- 2) 324
- 3) 1500
- 4) 768

2. Радиус основания цилиндра относится к его высоте как 1:2. Найдите объём цилиндра, если диагональ его осевого сечения равна  $10\sqrt{2}$

- 1)  $250\pi$
- 2)  $686\pi$
- 3)  $128\pi$
- 4)  $432\pi$

3. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна  $4\sqrt{3}$ . Найдите объём пирамиды, если её боковая грань составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ .

- 1) 96
- 2) 324
- 3) 1500
- 4) 768

4. Площадь осевого сечения конуса равна 30, а площадь его основания равна  $25\pi$ . Найдите объём конуса.

- 1)  $50\pi$
- 2)  $48\pi$
- 3)  $98\pi$
- 4)  $48\pi$

5. Радиус основания цилиндра относится к его высоте как 1:2. Найдите объём цилиндра, если диагональ его осевого сечения равна  $14\sqrt{2}$

- 1)  $250\pi$
- 2)  $686\pi$
- 3)  $128\pi$
- 4)  $432\pi$

6. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна  $6\sqrt{3}$ . Найдите объем пирамиды, если её боковая грань составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ .

- 1) 96
- 2) 324
- 3) 1500
- 4) 768

7. Площадь осевого сечения конуса равна 24, а площадь его основания равна  $36\pi$ . Найдите объем конуса.

- 1)  $50\pi$
- 2)  $48\pi$
- 3)  $98\pi$
- 4)  $48\pi$

8. Радиус основания цилиндра относится к его высоте как 1:2. Найдите объем цилиндра, если диагональ его осевого сечения равна

- 1)  $250\pi$
- 2)  $686\pi$
- 3)  $128\pi$
- 4)  $432\pi$

9. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна  $8\sqrt{2}$ . Найдите объем пирамиды, если её боковая грань составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ .

- 1) 96
- 2) 324
- 3) 1500
- 4) 768

10. Площадь осевого сечения конуса равна 42, а площадь его основания равна  $49\pi$ . Найдите объем конуса.

- 1)  $50\pi$
- 2)  $48\pi$
- 3)  $98\pi$
- 4)  $48\pi$

11. Радиус основания цилиндра относится к его высоте как 1:2. Найдите объем цилиндра, если диагональ его осевого сечения равна  $12\sqrt{2}$

- 1)  $250\pi$
- 2)  $686\pi$
- 3)  $128\pi$
- 4)  $432\pi$

12. Площадь осевого сечения конуса равна 36, а площадь его основания равна  $16\pi$ . Найдите объем конуса.

- 1)  $50\pi$
- 2)  $48\pi$
- 3)  $98\pi$
- 4)  $48\pi$

#### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент<br>результативности<br>(правильных<br>ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                   |
|--------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|-------------------|
|                                                        |               | балл (отметка)           | вербальный аналог |

|               |         |   |                     |
|---------------|---------|---|---------------------|
| $90 \div 100$ | 9-10    | 5 | отлично             |
| $75 \div 89$  | 8       | 4 | хорошо              |
| $60 \div 74$  | 6-7     | 3 | удовлетворительно   |
| менее 60      | менее 6 | 2 | неудовлетворительно |

## Раздел 11. Систематизация и обобщение изученного материала

### Тема 11. Систематизация и обобщение изученного материала

#### 11.1 Итоговый тест по курсу Математика

1. Отрезок перпендикуляра, который проведен через вершину пирамиды к плоскости ее основания:

- 1) диагональю;
- 2) апофемой;
- 3) высотой;
- 4) радиусом.

2. Решить уравнение:  $2^{3x-1}=32$

- 1) 5
- 2) 2
- 3) нет решений
- 4) - 5

3. Решить неравенство:  $\left(\frac{2}{3}\right)^{2x} < \frac{9}{4}$

- 1)  $(-\infty; -1)$
- 2)  $(-\infty; -2)$
- 3)  $(-1; +\infty)$
- 4)  $(-2; +\infty)$

4. Решить неравенство:  $\log_{1/3}(3 - 6x) > -2$

- 1)  $(-\infty; -0,5)$
- 2)  $(-\infty; -1)$
- 3)  $(-1; 0,5)$
- 4)  $(-1; +\infty)$

5. Вычислите:  $\log_4(16 \cdot \sqrt[3]{4})$

- 1) 5
- 2) 7
- 3)  $2 \frac{1}{3}$
- 4)  $2 \frac{2}{3}$

6. Выберите формулы, которые являются формулами дифференцирования:

- 1)  $\sin(x+y) = \sin x \cdot \cos y + \cos x \cdot \sin y$
- 2)  $(\sin x)' = \cos x$
- 3)  $(\cos x)' = -\sin x$

7. Выполнить действия и выбрать правильный ответ:  $(5x - \sqrt{3}) \cdot (5x + \sqrt{3})$

- 1)  $25x^2 + 3$
- 2)  $5x^2 - 3$
- 3)  $5x^2 + 3$
- 4)  $25x^2 - 3$

8. В результате вращения какой фигуры получается усеченный конус

- 1) прямоугольника;
- 2) шара;
- 3) треугольника;

- 4) трапеции
9. Выберите правильное утверждение, у тетраэдра
- 1) 6 вершин;
  - 2) 8 ребер;
  - 3) 4 грани;
  - 4) 3 стороны.
10. Если две параллельные плоскости пересечены третьей, то линии их пересечения
- 1) равны;
  - 2) параллельны;
  - 3) пропорциональны;
  - 4) скрещиваются
11. Областью определения функции  $f=x^2 + 5x$  является:
- 1)  $(0;\infty)$
  - 2)  $(3;2)$
  - 3)  $(-\infty;\infty)$
  - 4)  $(10;0)$
12. Производная любой постоянной равна:
- 1) 0
  - 2) 2
  - 3) x
  - 4) 10
13. Найдите производную функции  $f(x)=(3-4x)^3$
- 1)  $3 \cdot (3-4x)^2$
  - 2)  $-9 \cdot (3-4x)^2$
  - 3)  $-12 \cdot (3-4x)^2$
  - 4)  $2 \cdot (3-4x)^2$
14. Решите уравнение:  $\cos(x/2) = -1/2$
- 1)  $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$
  - 2)  $x = \pm \frac{4\pi}{3} + 4\pi n, n \in Z$
  - 3)  $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$
  - 4)  $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 4\pi n, n \in Z$
15. Решить уравнение:  $\log_2(2x+4)=4$
- 1) 4
  - 2) -1
  - 3) 0
  - 4) 6
16. Вычислите:  $\sqrt[3]{8 \cdot 27}$
- 1) 18
  - 2) 12
  - 3) 6
  - 4) 5
17. Вычислите  $8\sqrt{3}\sin(-60^\circ)$
- 1) -12
  - 2) 12
  - 3)  $4\sqrt{3}$
  - 4)  $-4\sqrt{3}$
18. Вычислите  $\int_{-1}^1 x^4 dx$ . Ответ запишите в виде десятичной дроби
- 1) 0,4
  - 2) 4

3) -0,4

4) 2

19 Вычислите градусную меру угла:  $\arccos(\sqrt{2} / 2)$

1) 45

2) 145

3) 60

4) 30

20 Найдите первообразную функции:  $f(x)=9x^2+1$

1)  $F(x)=9x^3+x$

2)  $F(x)=3x^3+x+5$

3)  $F(x)=18x$

4)  $F(x)=3x^3+x$

#### Ключ

1. 3

2. 2

3. 3

4. 3

5. 3

6. 2; 3

7. 4

8. 4

9. 3

10. 2

11. 3

12. 1

13. 3

14. 4

15. 4

16. 3

17. 1

18. 1

19. 1

20. 2; 4

#### Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
|                                               |               | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                      | 13 - 15       | 5                        | отлично             |
| 75 ÷ 89                                       | 11 - 12       | 4                        | хорошо              |
| 60 ÷ 74                                       | 9 - 10        | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 60                                      | менее 9       | 2                        | неудовлетворительно |

#### Рейтинговый контроль оценки знаний

| работа/ контроль                                               | форма                                                                                       | макс балл | «3» | «4» | «5» |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|
| <b>Раздел 1 Развитие понятия о числе, функция, ее свойства</b> |                                                                                             |           |     |     |     |
| Сам.раб1                                                       | Решение заданий по темам: 1.1 Классификация чисел , 1.2 Алгебраические выражения (М3,П4)    | 5         | 3   | 4   | 5   |
| ДОТ1.3                                                         | Выполнение теста на знание теории по теме «Уравнения и неравенства первой степени», (М4,П4) | 5         | 3   | 4   | 5   |
| ДОТ1.3                                                         | Решение примеров по теме «Уравнения и неравенства первой степени» (М1,М3,М5,П4)             | 10        | 6   | 8   | 9   |
| пр.раб 1                                                       | Практическая работа № 1. Уравнения и неравенства первой степени. ( М3,П4)                   | 5         | 3   | 4   | 5   |

|                                                                                                           |                                                                                                                                                                        |           |           |           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ДОТ 1.4                                                                                                   | Выполнение теста на знание теории по теме «Уравнения и неравенства второй степени», (М3,П4)                                                                            | 5         | 3         | 4         | 5         |
| ДОТ1.4                                                                                                    | Решение примеров по теме «Уравнения и неравенства второй степени» (М1,М3,М5,П4)                                                                                        | 10        | 6         | 8         | 9         |
| пр. раб 2                                                                                                 | Практическая работа №2. Уравнения и неравенства второй степени. (М3,П4,П2)                                                                                             | 8         | 5         | 6         | 7         |
| ДОТ1.5                                                                                                    | Выполнение теста на знание теории по теме «Исследование основных элементарных функций, построение графика» (М4,П5)                                                     | 5         | 3         | 4         | 5         |
| ДОТ1.5                                                                                                    | Индивидуальная работа в рабочей тетради - выполнение практического задания «Исследование элементарных функций» (М1,П5,П8,П9)                                           | 10        | 6         | 8         | 9         |
| пр. раб.3                                                                                                 | Практическая работа №3. Исследование основных элементарных функций, построение графика» (М5,П5)                                                                        | 6         | 3         | 4         | 5         |
| <b>баллы за дисциплинарный Раздел 1</b>                                                                   |                                                                                                                                                                        | <b>69</b> | <b>41</b> | <b>54</b> | <b>64</b> |
| <b>Раздел 2 Степень с рациональным показателем, рациональные и иррациональные уравнения и неравенства</b> |                                                                                                                                                                        |           |           |           |           |
| ДОТ 2.1                                                                                                   | Выполнение теста на знание теории по теме « Степень с рациональным показателем и корень n-ой степени , их свойства » (М4,П4)                                           | 5         | 3         | 4         | 5         |
| ДОТ 2.1                                                                                                   | Решение примеров по теме «Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем, преобразование выражений, содержащих корни n-ой степени» (М1,М5,П4) | 8         | 5         | 6         | 7         |
| пр. раб 4                                                                                                 | Практическая работа № 4 . Степень с рациональным показателем и ее свойства (М3,П4)                                                                                     | 5         | 3         | 4         | 5         |
| ДОТ 2.2                                                                                                   | Выполнение теста на знание теории по теме ( М4,П4) «Иррациональные уравнения и неравенства »                                                                           | 5         | 3         | 4         | 5         |
| ДОТ 2.2                                                                                                   | Решение примеров по теме « Иррациональные уравнения и неравенства » (М1,М4,П4)                                                                                         | 7         | 4         | 5         | 6         |
| <b>баллы за дисциплинарный Раздел 2</b>                                                                   |                                                                                                                                                                        | <b>30</b> | <b>18</b> | <b>23</b> | <b>28</b> |
| <b>Раздел 3 Показательная и логарифмическая функции</b>                                                   |                                                                                                                                                                        |           |           |           |           |
| ДОТ 3.1                                                                                                   | Выполнение теста на знание теории по теме «Показательная и логарифмическая функции» (М4,П5)                                                                            | 7         | 3         | 4         | 5         |
| ДОТ 3.1                                                                                                   | Решение примеров по теме «Показательная и логарифмическая функции» (М1,М4,П3,П5)                                                                                       | 8         | 6         | 8         | 9         |
| пр. раб 5                                                                                                 | Практическая работа № 5 Показательные уравнения и неравенства. (М5,П3,П4)                                                                                              | 9         | 5         | 6         | 8         |
| ДОТ 3.2                                                                                                   | Выполнение теста на знание теории по теме «Логарифмические уравнения и неравенства» (М4,П4)                                                                            | 5         | 3         | 4         | 5         |
| ДОТ 3.2                                                                                                   | Индивидуальная работа в рабочей тетради - выполнение практического задания «Исследование логарифмической функции». (М1,П5)                                             | 5         | 3         | 4         | 5         |
| пр. раб 6                                                                                                 | Практическая работа №6 Логарифмические уравнения и неравенства. (М5,П4)                                                                                                | 6         | 3         | 4         | 5         |
| <b>баллы за дисциплинарный Раздел 3</b>                                                                   |                                                                                                                                                                        | <b>40</b> | <b>23</b> | <b>30</b> | <b>37</b> |
| <b>Раздел 4 Векторы</b>                                                                                   |                                                                                                                                                                        |           |           |           |           |

|                                                      |                                                                                                                                                                                       |           |           |           |           |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ДОТ 4.1                                              | Выполнение теста на знание теории «Векторы в пространстве, действия над векторами» (М5,П2)                                                                                            | 6         | 3         | 4         | 5         |
| ДОТ 4.1                                              | Решение примеров по теме «Векторы в пространстве, действия над векторами»(М1,П2,П3)                                                                                                   | 8         | 5         | 6         | 7         |
| ДОТ 4.1                                              | Индивидуальная работа в рабочей тетради - выполнение практического задания «Нахождение координат вершин куба и прямоугольного параллелепипеда»(М1,М5,П6)                              | 8         | 5         | 6         | 7         |
| <b>баллы за дисциплинарный Раздел4</b>               |                                                                                                                                                                                       | <b>22</b> | <b>13</b> | <b>16</b> | <b>19</b> |
| <b>Раздел 5. Прямые в плоскости и в пространстве</b> |                                                                                                                                                                                       |           |           |           |           |
| ДОТ 5.1                                              | Выполнение теста на знание теории по теме «Прямые в плоскости и в пространстве» (М3,П6)                                                                                               | 5         | 3         | 4         | 5         |
| ДОТ 5.1                                              | Индивидуальная работа в рабочей тетради – выполнение практического задания по теме «Решение задач по теме Параллельность в пространстве» (М6,П7)                                      | 5         | 3         | 4         | 5         |
| ДОТ 5.2                                              | Выполнение теста на знание теории по теме «Перпендикулярность в пространстве» (М3,П6)                                                                                                 | 5         | 3         | 4         | 5         |
| ДОТ 5.2                                              | Индивидуальная работа в рабочей тетради – выполнение практического задания по теме «Решение задач по теме Перпендикулярность в пространстве. Взаимное расположение плоскостей»(М6,П7) | 5         | 3         | 4         | 5         |
| <b>баллы за дисциплинарный Раздел 5</b>              |                                                                                                                                                                                       | <b>20</b> | <b>12</b> | <b>16</b> | <b>20</b> |
| <b>Раздел 6 .Тригонометрические функции</b>          |                                                                                                                                                                                       |           |           |           |           |
| ДОТ 6.1                                              | Выполнение теста на знание теории по теме «Тригонометрические функции»(М3,П5)                                                                                                         | 5         | 3         | 4         | 5         |
| ДОТ 6.1                                              | Решение задач по теме «Тригонометрические функции»(М1,М3,М5,П5)                                                                                                                       | 10        | 6         | 8         | 9         |
| ДОТ 6.1                                              | Создание презентаций на темы «Исторические сведения о происхождении единиц измерения углов», «Исторические сведения об истории тригонометрии» (М4,П1,П8,П9)                           | 10        | 6         | 8         | 9         |
| пр.раб 7                                             | Практическая работа №7 Тригонометрические функции. (М3,М5,П5)                                                                                                                         | 8         | 5         | 6         | 7         |
| ДОТ 6.2                                              | Выполнение теста на знание теории по теме «Преобразование тригонометрических выражений» (М3,П4)                                                                                       | 5         | 3         | 4         | 5         |
| ДОТ 6.2                                              | Решение задач по теме «Преобразование тригонометрических выражений» (М1,М3,М5,П5)                                                                                                     | 10        | 6         | 8         | 9         |
| к/р                                                  | Контрольная работа №1 по теме «Преобразование тригонометрических выражений» (М5,П3,П5)                                                                                                | 9         | 5         | 6         | 8         |
| ДОТ 6.3                                              | Выполнение теста на знание теории, выполнение теста на решение заданий по теме «Графики тригонометрических функций»(М5,П5)                                                            | 5         | 3         | 4         | 5         |
| ДОТ 6.3                                              | Индивидуальная работа в рабочей тетради - выполнение практического задания «Исследование тригонометрической функции».(М1,П5,П8,П9)                                                    | 10        | 6         | 8         | 9         |
| ДОТ 6.4                                              | Выполнение теста на знание теории по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства »(М3,П4)                                                                                        | 5         | 3         | 4         | 5         |
| ДОТ 6.4                                              | Решение заданий по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства »(М1,М5,П4)                                                                                                       | 8         | 5         | 6         | 7         |

|                                                   |                                                                                                                                             |           |           |           |           |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| пр.раб.8                                          | Практическая работа № 8. Тригонометрические уравнения и неравенства». (М3,М5,П4)                                                            | 8         | 5         | 6         | 7         |
| <b>баллы за дисциплинарный Раздел 6</b>           |                                                                                                                                             | <b>93</b> | <b>56</b> | <b>72</b> | <b>85</b> |
| <b>Раздел 7. Дифференциальное исчисление</b>      |                                                                                                                                             |           |           |           |           |
| ДОТ 7.1                                           | Выполнение теста на знание теории по теме ««Предел последовательности и функции»». (М3,П1,П5)                                               | 8         | 5         | 6         | 7         |
| ДОТ 7.1                                           | Решение заданий по теме «Предел последовательности и функции» (М1,М5,П5)                                                                    | 8         | 5         | 6         | 7         |
| пр.раб.9                                          | Практическая работа № 9 по теме «Вычисление пределов последовательности и функции». (М5,П2,П5)                                              | 9         | 5         | 6         | 8         |
| пр.раб.10                                         | Практическая работа № 10 по теме «Применение правил и формул дифференцирования для вычисления производных функций» (М5,П3,П5)               | 9         | 5         | 6         | 8         |
| ДОТ 7.2                                           | Выполнение теста на знание теории по теме « Производная функции » (М3,П5)                                                                   | 5         | 3         | 4         | 5         |
| ДОТ 7.2                                           | Решение примеров по теме « Производная функции» (М1,М5,П5)                                                                                  | 8         | 5         | 6         | 7         |
| к/р                                               | Контрольная работа №2 по теме «Производная функции». (М5,П5)                                                                                | 6         | 3         | 4         | 5         |
| ДОТ 7.3                                           | Выполнение теста на знание теории по теме «Исследование функций с помощью производной » (М3,П5)                                             | 5         | 3         | 4         | 5         |
| пр.раб.11                                         | Практическая работа № 11 « Исследование функции и построение их графиков.». (М3,М5,П5)                                                      | 8         | 5         | 6         | 7         |
| <b>баллы за дисциплинарный Раздел 7</b>           |                                                                                                                                             | <b>66</b> | <b>39</b> | <b>48</b> | <b>59</b> |
| <b>Раздел 8. Интегральное исчисление</b>          |                                                                                                                                             |           |           |           |           |
| ДОТ 8.1                                           | Выполнение теста на знание теории по теме                                                                                                   | 5         | 3         | 4         | 5         |
|                                                   | «Вычисление неопределенных интегралов» (М3,П5)                                                                                              |           |           |           |           |
| ДОТ 8.1                                           | Решение заданий по теме «Вычисление неопределенных интегралов» » (М1,М5,П5)                                                                 | 8         | 5         | 6         | 7         |
| пр.раб.12                                         | Практическая работа №12 по теме «Вычисление неопределенных интегралов». (М3,П2,П5)                                                          | 8         | 5         | 6         | 7         |
| ДОТ 8.2                                           | Выполнение теста на знание теории по теме                                                                                                   | 5         | 3         | 4         | 5         |
|                                                   | «Определенный интеграл» (М3,П5)                                                                                                             |           |           |           |           |
| ДОТ 8.2                                           | Решение заданий по теме «Определенный интеграл» М3,П2,П5)                                                                                   | 8         | 5         | 6         | 7         |
| пр.раб.13                                         | Практическая работа №13 по теме «Определенный интеграл» (с вычислением площадей криволинейной трапеции) (М6,П5,П7)                          | 8         | 5         | 6         | 7         |
| <b>баллы за дисциплинарный Раздел 8</b>           |                                                                                                                                             | <b>42</b> | <b>26</b> | <b>32</b> | <b>38</b> |
| <b>Раздел 9 Геометрические тела и поверхности</b> |                                                                                                                                             |           |           |           |           |
| ДОТ 9.1,9.2                                       | Выполнение теста на знание теории по теме «Площади поверхностей многогранников» (М6,П6,П7) , «Площади поверхностей тел вращения» (М6,П6,П7) | 16        | 10        | 12        | 14        |

|                                                                   |                                                                                                                               |                         |                         |                         |                         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ДОТ 9.1,9,2                                                       | Решение заданий по теме «Площади поверхностей тел вращения» «Площади поверхностей многогранников» (М1,М5,М6,П7) (М1,М5,М6,П7) | 20                      | 12                      | 16                      | 18                      |
| пр.раб 14                                                         | Практическая работа № 14 «Вычисление площадей поверхностей многогранников».(М5,П7)                                            | 6                       | 3                       | 4                       | 5                       |
| пр.раб 15                                                         | Практическая работа № 15 «Вычисление площадей поверхностей тел вращения».(М5,П7)                                              | 6                       | 3                       | 4                       | 5                       |
| <b>баллы за дисциплинарный Раздел 9</b>                           |                                                                                                                               | <b>48</b>               | <b>28</b>               | <b>36</b>               | <b>42</b>               |
| <b>Раздел</b>                                                     | <b>Раздел 10. Объемы геометрических тел</b>                                                                                   |                         |                         |                         |                         |
| ДОТ 10.1                                                          | Выполнение теста на знание теории по теме «Объемы геометрических тел » (М6,П6,П7)                                             | 8                       | 5                       | 6                       | 7                       |
| ДОТ 10.1                                                          | Решение заданий по теме «Объемы геометрических тел »(М1,М5,П6,П7)                                                             | 10                      | 6                       | 8                       | 9                       |
| <b>баллы за дисциплинарный Раздел 10</b>                          |                                                                                                                               | <b>18</b>               | <b>11</b>               | <b>14</b>               | <b>16</b>               |
| <b>Раздел 11. Систематизация и обобщение изученного материала</b> |                                                                                                                               |                         |                         |                         |                         |
|                                                                   | Итоговый тест по курсу Математика (М5,П4,П5,П7,П9)                                                                            | 15                      | 9                       | 11                      | 14                      |
| <b>баллы за дисциплинарный Раздел 11</b>                          |                                                                                                                               | <b>15</b>               | <b>9</b>                | <b>11</b>               | <b>14</b>               |
| <b>Итог по освоению дисциплины</b>                                |                                                                                                                               | <b>468</b>              | <b>279</b>              | <b>356</b>              | <b>427</b>              |
| <b>Итоговый контроль (экзамен)</b>                                |                                                                                                                               | <b>87</b><br><b>max</b> | <b>52</b><br><b>"3"</b> | <b>65</b><br><b>"4"</b> | <b>78</b><br><b>"5"</b> |
| <b>Итого за весь курс</b>                                         |                                                                                                                               | <b>550</b>              | <b>328</b>              | <b>417</b>              | <b>500</b>              |

## 5. Контрольно–оценочный материал для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Предметом оценки являются УУД.

Промежуточный контроль знаний в форме экзамена.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование системы оценивания путем подсчитывания всех баллов по дисциплине, наличие положительных оценок, наличие конспекта по теоретическим занятиям, выполненных практических работ.

### 5.1 Вариант экзаменационного билета по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации

#### Вопросы к экзамену

1. Корень  $n$  – ой степени и его свойства.
2. Степень с рациональным показателем и ее свойства.
3. Иррациональные уравнения.
4. Показательная функция, ее свойства и график.
5. Показательные уравнения и неравенства, способы их решения.
6. Логарифмическая функция, ее свойства и график.
7. Логарифмические уравнения и неравенства, способы их решения.
8. Векторы на плоскости, основные понятия и определения.
9. Векторы на плоскости, действия над векторами.
10. Прямоугольная система координат. Разложение векторов по базисным векторам.
11. Абсолютная величина вектора. Скалярное произведение двух векторов, угол между векторами.

12. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми в пространстве.
13. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Признаки параллельности и перпендикулярности.
14. Угол между прямой и плоскостью. Понятия перпендикуляра, наклонной, проекции наклонной.
15. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Свойство параллельных плоскостей.
16. Тригонометрическая окружность. Соотношения между тригонометрическими функциями (синус, косинус, тангенс, котангенс) одного и того же аргумента. Основное тригонометрическое тождество.
17. Тригонометрические функции числового аргумента. Знаки, числовые значения и свойства четности и нечетности тригонометрических функций.
18. Обратные тригонометрические функции (арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс).
19. Простейшие тригонометрические уравнения.
20. Тригонометрические уравнения, сводимые к квадратным.
21. Простейшие тригонометрические неравенства.
22. Определение производной, ее геометрический и механический смысл.
23. Основные правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций.
24. Производная сложной функции.
25. Определение возрастающей и убывающей на отрезке функции. Достаточные признаки возрастания и убывания.
26. Определения точки максимума и точки минимума функции. Экстремум. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.
27. Выпуклость функции. Направление выпуклости. Точки перегиба. Условия выпуклости и перегиба.
28. Определение первообразной. Основное свойство первообразной.
29. Неопределенный интеграл и его свойства. Основные формулы интегрирования (табличные интегралы).
30. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
31. Применение определенного интеграла к вычислению площади плоских фигур.
32. Понятие многогранника и его элементов. Выпуклые многогранники. Правильные многогранники.
33. Призма. Прямая и наклонная призма. Параллелепипед, куб. Площади полной и боковой поверхности призмы.
34. Пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Площади полной и боковой поверхности пирамиды.
35. Цилиндр, конус, усеченный конус. Площади полной и боковой поверхности цилиндра, конуса.
36. Сфера и шар. Уравнение сферы. Площадь сферы.
37. Понятие объема. Объемы прямой и наклонной призмы. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем пирамиды.
38. Понятие объема. Объемы цилиндра и конуса.
39. Понятие объема. Объем шара.
40. Понятие объема. Шарового сегмента, шарового сектора и шарового слоя.

#### **Вариант экзаменационного билета**

На выполнение экзаменационной работы дается 2 часа (120 минут). Работа состоит из 3 частей. Часть 1(А) включает 15 заданий (А1-А15). К каждому из них даны 4 варианта ответа, из которых только 1 правильный. Часть 2(В) состоит из 5 заданий (В1-В5). Каждое задание

требует подробного решения со всеми пояснениями. Часть 3(С) состоит из двух заданий. Каждое задание требует подробного решения со всеми пояснениями.

#### Часть А.

При выполнении части А под номером выполняемого вами задания (А<sub>1</sub>-А<sub>15</sub>) выберите номер, который соответствует номеру выбранного Вами ответа.

А<sub>1</sub>. Вычислите:  $\left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} + 12^0$ .

- 1)  $12\frac{2}{3}$ ;      2)  $1\frac{2}{3}$ ;      3)  $3\frac{1}{2}$ ;      4)  $2\frac{3}{3}$ ;

А<sub>2</sub>. Упростите выражение:  $\sqrt[4]{16 \cdot 125} \cdot \sqrt[4]{5}$ .

- 1) 20;      2) 10;      3) 4;      4) 15.

А<sub>3</sub>. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{16 - x^2}$ .

- 1)  $(-\infty; -4) \cup (4; +\infty)$     2)  $(-4; 4)$ ;      3)  $[-4; 4]$ ;      4)  $(-\infty; -4] \cup [4; +\infty)$ ;  
;

А<sub>4</sub>. Решите показательное уравнение:  $2^{2x-4} = 64$ .

- 1) 5;      2) 6;      3) 7;      4) 8.

А<sub>5</sub> Решите логарифмическое неравенство:  $\log_2(1 - 0,3x) \geq 4$ .

- 1)  $\left(\frac{10}{3}; -50\right)$ ;    2)  $[-50; +\infty)$ ;    3)  $(-\infty; -50]$ ;      4)  $\left(-\infty; -\frac{10}{3}\right)$

А<sub>6</sub> Решите иррациональное уравнение:  $\sqrt{12 - x} = x$ .

- 1) -4; 3      2) -4;      3) 3;      4) нет корней.

А<sub>7</sub>. Найдите корень уравнения  $\cos x = -1$ .

- 1)  $x = \pm\pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;      3)  $x = (-1)^k \pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;  
2)  $x = \pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;      4)  $x = \pi + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

А<sub>8</sub>. Вычислите  $\sin \frac{7\pi}{3}$ .

- 1)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      2)  $\frac{1}{2}$ ;      3)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      4)  $-\frac{1}{2}$ .

А<sub>9</sub>. Определите промежутки возрастания функции  $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 8$ .

- 1)  $x \in (-\infty; 1] \cup [2; +\infty)$ ;      2)  $x \in [1; 2]$ ;  
3)  $x \in [2; +\infty)$ ;      4)  $x \in (-\infty; 2] \cup [4; +\infty)$ ;

А<sub>10</sub>. Найдите производную функции  $y = x^2 \cdot \sin x$ .

- 1)  $y' = x \cdot (2 \sin x + x \cdot \cos x)$ ;      2)  $y' = x \cdot (2 \sin x - x \cdot \cos x)$ ;  
3)  $y' = 2x \cdot \cos x$ ;      4)  $y' = -2x \cdot \cos x$ ;

А<sub>11</sub>. Решите тригонометрическое уравнение  $2 \cos 3x + \sqrt{3} = 0$ .

- 1)  $x = (-1)^k \cdot \frac{5\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;      2)  $x = \pm \frac{5\pi}{18} + \frac{2\pi k}{3}, k \in \mathbb{Z}$ ;

$$3) \quad x = \pm \left( -\frac{\pi}{6} \right) + 2\pi k, k \in \mathbb{Z};$$

$$4) \quad x = \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z};$$

A<sub>12</sub>. Определите промежутки выпуклости вниз функции  $y = x^4 - 6x^2 + 4$ .

$$1) \quad x \in [-1; 1];$$

$$2) \quad x \in (-\infty; -1] \cup [1; +\infty);$$

$$3) \quad x \in [-1; +\infty);$$

$$4) \quad x \in [1; +\infty);$$

A<sub>13</sub>. Вычислите интеграл  $\int \frac{4x^5 - 3x^2}{x^2} dx$ .

$$1) \quad x^4 - 3x + C;$$

$$2) \quad \frac{x^4}{4} - 3x + C;$$

$$3) \quad \frac{x^2}{2} - 3 + C;$$

$$4) \quad x^2 - 3 + C;$$

A<sub>14</sub>. Известно, что  $\sin x = \frac{4}{5}$ ,  $\frac{\pi}{2} < x < \pi$ . Вычислите  $\operatorname{tg} x$ .

$$1) -\frac{4}{3};$$

$$2) \frac{3}{4};$$

$$3) \frac{4}{3};$$

$$4) -\frac{3}{4}.$$

A<sub>15</sub>. Вычислите интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos x dx$ .

$$1) -\frac{1}{2};$$

$$2) \frac{1}{2};$$

$$3) \frac{\sqrt{3}}{2};$$

$$4) -\frac{\sqrt{3}}{2}.$$

Часть В.

В<sub>1</sub>. Найдите корни тригонометрического уравнения  $\cos^2 x + 2 \cos x - 3 = 0$ .

В<sub>2</sub>. Вычислите  $f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$ , если  $f(x) = 2 \sin x + 3x^2 - 2\pi x + 3$ .

В<sub>3</sub>. Найдите значение производной  $y = \frac{8}{\sqrt{3}} \sin\left(\pi - \frac{x}{2}\right)$  в точке  $x = \frac{\pi}{3}$ .

В<sub>4</sub>. Вычислите интеграл  $\int_0^1 (2x+1)^3 dx$ .

В<sub>5</sub>. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = -5x + 6$ .

Часть С.

С<sub>1</sub>. В правильной четырехугольной призме сторона основания равна 11 дм, а высота равна 7 дм. Вычислите площадь боковой и полной поверхности призмы.

С<sub>2</sub>. Найдите объем тела, полученного при вращении прямоугольного треугольника с катетом 6 см и гипотенузой 10 см вокруг большего катета.

#### Шкала оценки достижений

| Процент<br>результативности | Кол-во баллов | Оценка уровня подготовки |                   |
|-----------------------------|---------------|--------------------------|-------------------|
|                             |               | Отметка                  | Вербальный аналог |

|          |          |   |                     |
|----------|----------|---|---------------------|
| 90 ÷ 100 | 78-87    | 5 | отлично             |
| 75 ÷ 89  | 65-77    | 4 | хорошо              |
| 60 ÷ 74  | 52-64    | 3 | удовлетворительно   |
| менее 60 | Менее 52 | 2 | неудовлетворительно |

## 5.2 Время на подготовку

Тема 1.1- 1.2. Классификация чисел. Преобразование алгебраических выражений

Практическая работа

Подготовка - 1 ч.

Выполнение – 0,5 ч.

Оформление и сдача – 0,5 ч.

Всего - 2 ч.

Тема 1.3. Уравнения и неравенства первой степени

Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)      Решение примеров по теме (в системе МОДУС)

Практическая работа

Подготовка - 1 ч.

Подготовка - 1 ч.

Подготовка – 0,5 ч.

Выполнение – 1 ч.

Выполнение – 1 ч.

Выполнение – 1,5 ч.

Всего - 2 ч.

Всего - 2 ч.

Оформление и сдача – 0,5 ч.

Всего - 2 ч

Тема 1.4. Уравнения и неравенства второй степени\*

Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)      Решение примеров по теме (в системе МОДУС)

Практическая работа

Подготовка - 1 ч.

Подготовка - 1 ч.

Подготовка – 0,5 ч.

Выполнение – 1 ч.

Выполнение – 1 ч.

Выполнение – 1,5 ч.

Всего - 2 ч.

Всего - 2 ч.

Оформление и сдача – 0,5 ч.

Всего - 2 ч

Тема 1.5 Определение функции, основные свойства элементарных функций, построение графиков функций\*

Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)      Решение примеров по теме (в системе МОДУС)

Практическая работа

Подготовка - 1 ч.

Подготовка - 1 ч.

Подготовка – 0,5 ч.

Выполнение – 1 ч.

Выполнение – 1 ч.

Выполнение – 1,5 ч.

Всего - 2 ч.

Всего - 2 ч.

Оформление и сдача – 0,5 ч.

Всего - 2 ч

Тема 2.1. Свойства корня, его уравнения и неравенства\*

Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)      Решение примеров по теме (в системе МОДУС)

Практическая работа

Подготовка - 1 ч.

Подготовка - 1 ч.

Подготовка – 0,5 ч.

Выполнение – 1 ч.

Выполнение – 1 ч.

Выполнение – 1,5 ч.

Всего - 2 ч.

Всего - 2 ч.

Оформление и сдача – 0,5 ч.

Всего - 2 ч

Тема 2.2. Иррациональные уравнения и неравенства\*

Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)      Решение примеров по теме (в системе МОДУС)

Подготовка - 1 ч.

Подготовка - 1 ч.

Выполнение – 1 ч.

Выполнение – 1 ч.

Всего - 2 ч.

Всего - 2 ч.

Тема 3.1. Показательная функция\*

Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)      Решение примеров по теме (в системе МОДУС)

Практическая работа

Подготовка - 1 ч.

Подготовка - 1 ч.

Подготовка – 0,5 ч.

Выполнение – 1 ч.

Выполнение – 1 ч.

Выполнение – 1,5 ч.

|                                                        |                                            |                                             |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Всего - 2 ч.                                           | Всего - 2 ч.                               | Оформление и сдача – 0,5 ч.<br>Всего - 2 ч  |
| Тема 3.2. Логарифмическая функция*                     |                                            |                                             |
| Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)    | Решение примеров по теме (в системе МОДУС) | Практическая работа                         |
| Подготовка - 1 ч.                                      | Подготовка - 1 ч.                          | Подготовка – 0,5 ч.                         |
| Выполнение – 1 ч.                                      | Выполнение – 1 ч.                          | Выполнение – 1,5 ч.                         |
| Всего - 2 ч.                                           | Всего - 2 ч.                               | Оформление и сдача – 0,5 ч.<br>Всего - 2 ч  |
| Тема 4.1. Векторы*                                     |                                            |                                             |
| Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)    | Решение примеров по теме (в системе МОДУС) | Выполнение практ. задания (в системе МОДУС) |
| Подготовка - 1 ч.                                      | Подготовка - 1 ч.                          | Подготовка - 1 ч.                           |
| Выполнение – 1 ч.                                      | Выполнение – 1 ч.                          | Выполнение – 1 ч.                           |
| Всего - 2 ч.                                           | Всего - 2 ч.                               | Всего - 2 ч.                                |
| Тема 5.1. Параллельность в пространстве*               |                                            |                                             |
| Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)    | Решение примеров по теме (в системе МОДУС) |                                             |
| Подготовка - 1 ч.                                      | Подготовка - 1 ч.                          |                                             |
| Выполнение – 1 ч.                                      | Выполнение – 1 ч.                          |                                             |
| Всего - 2 ч.                                           | Всего - 2 ч.                               |                                             |
| Тема 5.2. Перпендикулярность в пространстве*           |                                            |                                             |
| Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)    | Решение примеров по теме (в системе МОДУС) |                                             |
| Подготовка - 1 ч.                                      | Подготовка - 1 ч.                          |                                             |
| Выполнение – 1 ч.                                      | Выполнение – 1 ч.                          |                                             |
| Всего - 2 ч.                                           | Всего - 2 ч.                               |                                             |
| Тема 6.1. Тригонометрические функции*                  |                                            |                                             |
| Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)    | Решение примеров по теме (в системе МОДУС) | Создание презентации (в системе МОДУС)      |
| Подготовка - 1 ч.                                      | Подготовка - 1 ч.                          | Подготовка - 1 ч.                           |
| Выполнение – 1 ч.                                      | Выполнение – 1 ч.                          | Выполнение – 1 ч.                           |
| Всего - 2 ч.                                           | Всего - 2 ч.                               | Всего - 2 ч                                 |
|                                                        |                                            |                                             |
| Тема 6.2. Преобразование тригонометрических выражений* |                                            |                                             |
| Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)    | Решение примеров по теме (в системе МОДУС) | Практическая работа                         |
| Подготовка - 1 ч.                                      | Подготовка - 1 ч.                          | Подготовка – 0,5 ч.                         |
| Выполнение – 1 ч.                                      | Выполнение – 1 ч.                          | Выполнение – 1,5 ч.                         |
| Всего - 2 ч.                                           | Всего - 2 ч.                               | Оформление и сдача – 0,5 ч.<br>Всего - 2 ч  |
| Тема 6.3. Графики тригонометрических функций*          |                                            |                                             |
| Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)    | Решение примеров по теме (в системе МОДУС) | Практическая работа                         |
| Подготовка - 1 ч.                                      | Подготовка - 1 ч.                          | Подготовка – 0,5 ч.                         |
| Выполнение – 1 ч.                                      | Выполнение – 1 ч.                          | Выполнение – 1,5 ч.                         |
| Всего - 2 ч.                                           | Всего - 2 ч.                               | Оформление и сдача – 0,5 ч.<br>Всего - 2 ч  |
| Тема 6.4. Тригонометрические уравнения и неравенства*  |                                            |                                             |
| Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)    | Решение примеров по теме (в системе МОДУС) | Практическая работа                         |

|                                                        |                                                        |                                                                                          |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Подготовка - 1 ч.<br>Выполнение – 1 ч.<br>Всего - 2 ч. | Подготовка - 1 ч.<br>Выполнение – 1 ч.<br>Всего - 2 ч. | Подготовка – 0,5 ч.<br>Выполнение – 1,5 ч.<br>Оформление и сдача – 0,5 ч.<br>Всего - 2 ч |
| Тема 7.1 Предел последовательности и функции*          |                                                        |                                                                                          |
| Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)    | Решение примеров по теме (в системе МОДУС)             | Практическая работа                                                                      |
| Подготовка - 1 ч.<br>Выполнение – 1 ч.<br>Всего - 2 ч. | Подготовка - 1 ч.<br>Выполнение – 1 ч.<br>Всего - 2 ч. | Подготовка – 0,5 ч.<br>Выполнение – 1,5 ч.<br>Оформление и сдача – 0,5 ч.<br>Всего - 2 ч |
| Тема 7.2. Производная функции*                         |                                                        |                                                                                          |
| Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)    | Решение примеров по теме (в системе МОДУС)             | Практическая работа                                                                      |
| Подготовка - 1 ч.<br>Выполнение – 1 ч.<br>Всего - 2 ч. | Подготовка - 1 ч.<br>Выполнение – 1 ч.<br>Всего - 2 ч. | Подготовка – 0,5 ч.<br>Выполнение – 1,5 ч.<br>Оформление и сдача – 0,5 ч.<br>Всего - 2 ч |
| Тема 7.3. Исследование функций с помощью производной*  |                                                        |                                                                                          |
| Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)    | Решение примеров по теме (в системе МОДУС)             | Практическая работа                                                                      |
| Подготовка - 1 ч.<br>Выполнение – 1 ч.<br>Всего - 2 ч. | Подготовка - 1 ч.<br>Выполнение – 1 ч.<br>Всего - 2 ч. | Подготовка – 0,5 ч.<br>Выполнение – 1,5 ч.<br>Оформление и сдача – 0,5 ч.<br>Всего - 2 ч |
| Тема 8.1. Неопределенный интеграл*                     |                                                        |                                                                                          |
| Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)    | Решение примеров по теме (в системе МОДУС)             | Практическая работа                                                                      |
| Подготовка - 1 ч.<br>Выполнение – 1 ч.<br>Всего - 2 ч. | Подготовка - 1 ч.<br>Выполнение – 1 ч.<br>Всего - 2 ч. | Подготовка – 0,5 ч.<br>Выполнение – 1,5 ч.<br>Оформление и сдача – 0,5 ч.<br>Всего - 2 ч |
| Тема 8.2. Определенный интеграл*                       |                                                        |                                                                                          |
| Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)    | Решение примеров по теме (в системе МОДУС)             | Практическая работа                                                                      |
| Подготовка - 1 ч.<br>Выполнение – 1 ч.<br>Всего - 2 ч. | Подготовка - 1 ч.<br>Выполнение – 1 ч.<br>Всего - 2 ч. | Подготовка – 0,5 ч.<br>Выполнение – 1,5 ч.<br>Оформление и сдача – 0,5 ч.<br>Всего - 2 ч |
| Тема 9.1. Многогранники*, Площади                      |                                                        |                                                                                          |
| Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)    | Решение примеров по теме (в системе МОДУС)             | Практическая работа                                                                      |
| Подготовка - 1 ч.<br>Выполнение – 1 ч.<br>Всего - 2 ч. | Подготовка - 1 ч.<br>Выполнение – 1 ч.<br>Всего - 2 ч. | Подготовка – 0,5 ч.<br>Выполнение – 1,5 ч.<br>Оформление и сдача – 0,5 ч.<br>Всего - 2 ч |
| Тема 9.2 Тела вращения*                                |                                                        |                                                                                          |
| Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС)    | Решение примеров по теме (в системе МОДУС)             | Практическая работа                                                                      |
| Подготовка - 1 ч.<br>Выполнение – 1 ч.<br>Всего - 2 ч. | Подготовка - 1 ч.<br>Выполнение – 1 ч.<br>Всего - 2 ч. | Подготовка – 0,5 ч.<br>Выполнение – 1,5 ч.<br>Оформление и сдача – 0,5 ч.                |

Всего - 2 ч

Тема 10.1. Площади и объемы геометрических тел\*

|                                                     |                                            |                             |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|
| Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС) | Решение примеров по теме (в системе МОДУС) | Практическая работа         |
| Подготовка - 1 ч.                                   | Подготовка - 1 ч.                          | Подготовка – 0,5 ч.         |
| Выполнение – 1 ч.                                   | Выполнение – 1 ч.                          | Выполнение – 1,5 ч.         |
| Всего - 2 ч.                                        | Всего - 2 ч.                               | Оформление и сдача – 0,5 ч. |
|                                                     |                                            | Всего - 2 ч                 |

Тема 11. Систематизация и обобщение изученного материала

|                                                     |                                            |                                          |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|
| Выполнение теста на знание теории (в системе МОДУС) | Решение примеров по теме (в системе МОДУС) | Итоговый тест по курсу (в системе МОДУС) |
| Подготовка - 1 ч.                                   | Подготовка - 1 ч.                          | Подготовка – 1 ч.                        |
| Выполнение – 1 ч.                                   | Выполнение – 1 ч.                          | Выполнение – 1 ч.                        |
| Всего - 2 ч.                                        | Всего - 2 ч.                               | Всего - 2 ч                              |

**5.3. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации**

**1) Технические средства обучения:**

Компьютер в сборе (21.5" Монитор Dell, процессор Intel Core i3-8100, 4x3600 МГц, оперативная память 8 ГБ) – 1 шт. , колонки, презентатор, проектор BENQ MX507 Экран настенно-потолочный – 1 шт. ; системное и прикладное лицензионное ПО, в т.ч. электронные библиотечные системы, электронный читальный зал. , ЛВС, выход в Интернет, система дистанционного обучения Модус.

**2) Информационное обеспечение обучения:**

Печатные издания

1. Федеральный закон от 29.12.2012 года №273-ФЗ «Об образовании» (в действующей редакции).

Основная литература

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. Для общеобразоват. Организаций: базовый и углублённый уровни / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2018 г. – 463 с.
- Электронные издания (электронные ресурсы)
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия (в 2-х частях). — М.: Издательство КноРус, 2016 г. (Портал электронного обучения «Эльфа» /Интернет-репозиторий образовательных ресурсов Финансового университета <https://www.book.ru/book/921519>)
3. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2 т. Т. 1 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/978660>
4. Математика: учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 544 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1006658>
5. Математика : метод. пособие / О.Б. Ромбах. - Москва: ФГОУ СПО "МИПК им. И.Федорова", 2018. - 72 с. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1039215> - Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1039215>
6. Математика: учебник / Башмаков М.И. — Москва: КноРус, 2019. — 394 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-06554-9. — URL: <https://book.ru/book/929528> (дата обращения: 12.08.2019). — Текст: электронный.

Дополнительные источники

1. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике: учебное пособие для СПО — 11-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 495 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6107-2. (Портал электронного обучения «Эльфа» /Интернет-репозиторий образовательных ресурсов Финансового университета ЭБС Юрайт)
2. Математика для экономистов: основы теории, примеры и задачи: Учебное пособие / Песчанский А.И. — М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016 г. (Портал национальной электронной библиотеки: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544926>).
3. Математический анализ для экономистов: практикум: Учебное пособие / Т.И. Демина, О.П. Шевякова — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016 г. (Портал национальной электронной библиотеки: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=486418>).