

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна  
Должность: Проректор по УР и НО  
Дата подписания: 26.09.2023 15:38:07  
Уникальный программный ключ:  
bb52f959411e64617366ef2977b97e87139b1a2d



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)  
АВИАЦИОННЫЙ КОЛЛЕДЖ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

\_\_\_\_\_ В.А. Зибров

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

**по дисциплине ОУП.04.02 Геометрия**

**для специальности:**

**23.02.05 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И АВТОМАТИКИ (ПО ВИ-  
ДАМ ТРАНСПОРТА, ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ВОДНОГО)**

Ростов-на-Дону

2023

Фонд оценочных средств по специальности (специальностям) среднего профессионального образования (далее - СПО) 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного) разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС)

**Разработчик:**

Преподаватель Авиационного колледжа ДГТУ \_\_\_\_\_ Алькова Н.И.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании цикловой комиссии математических и естественнонаучных дисциплин

Протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_ Высоцкая Л.А.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**Рецензенты:**

ГАБОУ РО ДБК преподаватель математики В.Б.Тарашевич

Авиационный колледж ДГТУ преподаватель О.Д.Титова

**СОГЛАСОВАНО:**

Заместитель директора по УМР \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

# І. Паспорт фонда оценочных средств

## 1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины «Математика» в рамках программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности 36.02.01 Ветеринария (ветеринарный фельдшер)

Таблица 1

Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата и их критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
<i>Личностные</i>			
<b>Л1</b> Сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики	Умение в простейших случаях строить математические модели объектов, выбирать оптимальные математические методы решения задач	ПР 53	Устный опрос, аудиторные и домашние самостоятельные работы, экзамены
<b>Л2</b> Понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей	Умение найти и кратко изложить биографические данные известных математиков, информацию об истории возникновения отдельных математических проблем и разработки методов их решения		Сообщения, доклады, рефераты, устный опрос
<b>Л3</b> Развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования	Умение логично обосновать решение, ссылаясь на изученные теоретические факты, умение верно изображать на чертеже изучаемые геометрические тела и воспринимать объект как трехмерный по его изображению, грамотное использование изученных алгоритмов решения задач; умение обосновать выбор метода решения задачи	ПР 41 – 46 ПР 49	Устный опрос, аудиторные и домашние самостоятельные работы, экзамены
<b>Л4</b> Овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки	Умение решать прикладные задачи с применением изученных методов	ПР 51 - 54	Устный опрос, аудиторные и домашние самостоятельные работы
<b>Л5</b> Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	Изложение (устное или письменное) результатов самостоятельного изучения теоретических вопросов, решение задач, не рассматриваемых на уроках		Индивидуальные задания, сообщения

<b>Л6</b> Готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности	Стремление к самостоятельному решению нестандартных с точки зрения программы задач, самостоятельному изучению необходимых теоретических фактов		Индивидуальные задания, сообщения, доклады
<b>Л7</b> Готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности	Активное участие в изучении теории, решении задач, изготовлении наглядных пособий, подготовке и проведении внеклассных мероприятий совместно с другими студентами		Выставки творческих работ, доклады, сообщения
<b>Л8</b> Отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем	Проявление деятельного интереса к будущей профессии и к возможности использования в ней математических знаний		Выставки творческих работ, доклады, сообщения
<b>Метапредметные</b>			
<b>М1</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	Активная работа на уроках, добросовестность выполнение домашних заданий, своевременность и результативность посещения консультаций с целью ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, исправить нежелательные оценки		Устный опрос, аудиторные и домашние самостоятельные работы, индивидуальные задания, экзамены
<b>М2</b> Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты	Выполнение совместно с другими студентами творческих работ, участие во внеурочных мероприятиях, способность к взаимовыручке, к компромиссам		Выставки творческих работ, участие во внеурочных мероприятиях
<b>М3</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	Самостоятельность выполнения индивидуальных заданий максимальной для студента сложности, самостоятельное изучение имеющихся материалов к различным формам отчетности		Индивидуальные задания
<b>М4</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	Желание и умение находить информацию в учебниках или других печатных источниках, в интернете. Стремление научиться оценивать достоверность и актуальность этой информации, а также интерпретировать ее применительно к решаемой проблеме		Индивидуальные задания
<b>М5</b> Владение языковыми средствами – умение ясно, логично и	Использование в практической деятельности на уроках и внеурочных		Устный опрос, письменные работы, требующие

точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства	мероприятиях соответствующих ситуации языковых средств для четкого и точного изложения своего мнения		логического обоснования решений
<b>М6</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 их достижения	Стремление студента достигать максимально возможных при его знаниях и способностях результатов, выявлять причины неудач и намечая пути исправления ситуации как самостоятельно, так и вместе с преподавателем		Индивидуальные задания
<b>М7</b> Целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира	Активность в обсуждении изучаемого материала, в поисках наиболее рациональных путей решения задач, во внеурочной работе по дисциплине; стремление не только грамотно, но и красиво выполнять чертежи и оформлять записи в конспекте		Устный опрос, самостоятельные работы, экзамены
<b>Предметные</b>			
<b>П1</b> Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира	Четкое представление (хотя бы в пределах программы дисциплины) о существующих математических методах, условиях их применимости, о математических моделях изучаемых объектов, их значимости в компьютерных технологиях	ПР 41- 46, 49, 53, 54 КР 4 Т 4	Устный опрос; тестирование; экзамен
<b>П2</b> Сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий	Умение четко формулировать определения математических понятий, теорем и аксиом; умение различать эти виды понятий	Т 5 – Т 7	Устный опрос; тестирование; экзамен
<b>П3</b> Владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач	Применение полученных знаний в доказательстве утверждений, в доказательстве применимости в данной ситуации выбранных методов, в обосновании решений задач	ПР 46, 49 КР 4	Аудиторные и домашние самостоятельные работы;
<b>П4</b> Владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств	Умение находить решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений, неравенств, их систем, умение выявлять посторонние решения, производить проверку истинности полученных решений наиболее рациональным способом, интерпретировать множество решений геометрически; представление о возможностях использования имеющихся компьютерных программ для определенных типов задач (например, в MS Excel)	КР 1 КР 2	рубежный контроль по разделам; выполнение индивидуальных заданий; устный опрос; тестирование; экзамен
<b>П5</b> Сформированность представлений об основных понятиях ма-	Осознанное формулирование определений и правил вычисления пре-	Т 1 – Т 7 ПР 30 - 40	

тематического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей	дела функции, производной, неопределенного и определенного интегралов; применение пределов и производных для исследования функций и решения связанных с таким исследованием прикладных задач		
<b>П6</b> Владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием	Четкое формулирование определенных и основных свойств изучаемых геометрических тел, формул для вычисления их объемов и площадей поверхностей; осознанное применение этих знаний к решению задач о соответствующих реальных объектах	ПР 41 – 46 Т 6 – Т 7	Аудиторные и домашние самостоятельные работы;  рубежный контроль по разделам;
<b>П7</b> Сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин	Формулирование определений случайного события, видов случайных событий, суммы и произведения событий; вычисление подходящими способами вероятностей событий. Вычисление математического ожидания и дисперсии случайной величины как ее основных характеристик. Нахождение основных характеристик выборки (среднее выборочное, мода, медиана). Представление о возможности по свойствам выборки оценить свойства генеральной совокупности	ПР 51 - 54	выполнение индивидуальных заданий;  устный опрос; тестирование;  экзамен
<b>П8</b> Владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач	Рациональное использование приложения MS Excel для приближенного решения уравнений, выполнения расчетов в таблицах, построения диаграмм (в частности, графиков функций и гистограммы статистического распределения выборки)	ПР 53, 54	Выполнение индивидуальных заданий

## Распределение материалов ФОС по темам учебной дисциплины

Таблица 2

Раздел, тема		Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
		Форма контроля	Проверяемые умения, знания	Форма контроля	Проверяемые умения, знания
<b>Раздел 3 Геометрия</b>					
Тема 3.1	Прямые и плоскости в пространстве	ПР 41 Т 6	М7, П2, П3, П6	Экзамен	М7, П2, П3, П6
Тема 3.2	Многогранники и тела вращения	ПР 42-46 КР 4 Т 7	М7, П2, П3, П6	Экзамен	М7, П2, П3, П6
Тема 3.2	<b>ВЕКТОРЫ</b>	ПР 42-46 КР 4 Т 7	М7, П2, П3, П6	Экзамен	М7, П2, П3, П6

## 2. Комплект оценочных средств

### 2.1. Задания для текущего контроля с критериями оценивания

#### Диагностическая работа для абитуриентов

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
1. Вычислить: $8^{\frac{2}{3}} \cdot 16^{-\frac{5}{4}}$ .	1. Вычислить: $25^{\frac{3}{2}} \cdot 27^{-\frac{2}{3}}$ .
2. Решить уравнение: $7\frac{2}{3} - 4,5 \cdot x = 5\frac{1}{6}$ .	2. Решить уравнение: $7\frac{3}{5} + 4,1 \cdot x = 10\frac{1}{3}$ .
3. Решить уравнение: $3x^2 - 4x - 7 = 0$ .	3. Решить уравнение: $5x^2 + x - 6 = 0$ .
4. Решить неравенство: $\frac{2x-1}{3} - \frac{2+5x}{6} > 4$ .	4. Решить неравенство: $\frac{4x-5}{2} - \frac{3-2x}{4} < 3$ .
5. Решить неравенство: $3x^2 + 5x \leq 0$ .	5. Решить неравенство: $7x^2 - 15x \geq 0$ .
6. Решить систему уравнений: $\begin{cases} 4x + 7y = 29, \\ 5x + 6y = 28. \end{cases}$	6. Решить систему уравнений: $\begin{cases} 2x - 5y = 16, \\ 4x + 7y = -2. \end{cases}$
7. Найти площадь треугольника, длины сторон которого равны 10 см, 10 см и 12 см	7. Найти площадь прямоугольного треугольника, гипотенуза которого равна 15 см, а катет 9 см.
<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>
1. Вычислить: $9^{\frac{3}{2}} \cdot 125^{-\frac{1}{3}}$ .	1. Вычислить: $32^{\frac{2}{5}} \cdot 25^{-\frac{3}{2}}$ .

2. Решить уравнение: $8\frac{2}{7} - 6,2 \cdot x = 5\frac{1}{3}$ .	2. Решить уравнение: $5\frac{2}{3} - 2,75 \cdot x = 7\frac{1}{2}$ .
3. Решить уравнение: $7x^2 - 2x - 9 = 0$ .	3. Решить уравнение: $3x^2 - 4x - 7 = 0$ .
4. Решить неравенство: $\frac{4x+5}{3} - \frac{3-7x}{2} \geq 5$ .	4. Решить неравенство: $\frac{2x-1}{3} - \frac{2+5x}{6} > 4$ .
5. Решить неравенство: $6x^2 + 2x < 0$ .	5. Решить неравенство: $3x^2 + 5x \leq 0$ .
6. Решить систему уравнений: $\begin{cases} 6x + 5y = 21, \\ 2x - 7y = -19. \end{cases}$	6. Решить систему уравнений: $\begin{cases} 4x - 7y = 29, \\ 5x - 6y = 28. \end{cases}$
7. Найти площадь треугольника, длины сторон которого равны 20 см, 16 см и 12 см.	7. Найти площадь прямоугольника, сторона которого равна 12 см, а диагональ 13 см.
<i>Вариант 5</i>	<i>Вариант 6</i>
1. Вычислить: $27^{\frac{2}{3}} \cdot 16^{-\frac{5}{4}}$ .	1. Вычислить: $8^{\frac{2}{3}} \cdot 4^{-\frac{5}{2}}$ .
2. Решить уравнение: $2\frac{3}{5} - 5,2 \cdot x = 4\frac{1}{3}$ .	2. Решить уравнение: $4\frac{3}{5} + 5,4 \cdot x = 6\frac{1}{7}$ .
3. Решить уравнение: $8x^2 - 15x + 7 = 0$ .	3. Решить уравнение: $3x^2 + 2x - 16 = 0$ .
4. Решить неравенство: $\frac{6x-1}{4} - \frac{3+5x}{2} > -1$ .	4. Решить неравенство: $\frac{7x-3}{2} - \frac{1-5x}{6} < -3$ .
5. Решить неравенство: $8x^2 + 5x \leq 0$ .	5. Решить неравенство: $6x^2 - 11x \geq 0$ .
6. Решить систему уравнений: $\begin{cases} 2x + 9y = 25, \\ 7x + 4y = 5. \end{cases}$	6. Решить систему уравнений: $\begin{cases} 8x - 3y = -7, \\ 4x + 9y = 49. \end{cases}$
7. Найти площадь треугольника, длины сторон которого равны 17 см, 17 см и 16 см.	7. Найти площадь прямоугольного треугольника, гипотенуза которого равна 25 см, а катет 24 см.

Время выполнения работы 40 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Выполнены верно все семь заданий
<i>Хорошо</i>	Выполнены верно не менее пяти заданий
<i>Удовлетворительно</i>	Выполнены верно не менее трех заданий
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

### Практическая работа 41. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Двугранный угол

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
1. Из точки $A$ проведены к плоскости $\alpha$ перпендикуляр $AC$ длиной 12 см и наклонная $AB$ длиной 13 см. Найти длину проекции наклонной $AB$ на плоскость $\alpha$ и величину угла между наклонной $AB$ и плоскостью $\alpha$ .	1. Из точки $A$ проведена под углом $60^\circ$ к плоскости $\alpha$ наклонная $AB$ длиной 18 см. Найти расстояние от точки $A$ до плоскости $\alpha$ и длину проекции наклонной $AB$ на плоскость $\alpha$ .
2. В одной из граней двугранного угла величиной $60^\circ$ дана точка $M$ , удаленная от ребра двугранного угла на 6 см. Найти расстояние от точки $M$ до другой грани двугранного угла.	2. Внутри двугранного угла величиной $60^\circ$ дана точка $M$ , удаленная от каждой его грани на 20 см. Найти расстояние от точки $M$ до ребра двугранного угла.
3. Сторона равностороннего треугольника $ABC$ равна $4\sqrt{3}$ см. Через точку $A$ проведен к плоскости треугольника перпендикуляр $AD$ длиной 8 см. Найти расстояние от точки $D$ до прямой $BC$ .	3. Катеты $AB$ и $BC$ прямоугольного треугольника $ABC$ равны 6 м и 8 м. Через вершину $C$ прямого угла к плоскости треугольника проведен перпендикуляр $CD$ длиной 7,2 м. Найти расстояние от точки $D$ до прямой $AB$ .

<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>
<p>1. Из точки <math>A</math>, удаленной от плоскости <math>\alpha</math> на 8 см, проведена к плоскости <math>\alpha</math> наклонная <math>AB</math>, длина проекции которой на плоскость <math>\alpha</math> равна 6 см. Найти длину наклонной <math>AB</math> и величину угла между наклонной <math>AB</math> и плоскостью <math>\alpha</math>.</p> <p>2. В одной из граней двугранного угла величиной <math>45^\circ</math> дана точка <math>M</math>, удаленная от другой грани на 14 см. Найти расстояние от точки <math>M</math> до ребра двугранного угла.</p> <p>3. В треугольнике <math>ABC</math> стороны <math>AB</math> и <math>BC</math> равны 13 см, сторона <math>AC</math> равна 10 см. Через точку <math>B</math> проведен к плоскости треугольника перпендикуляр <math>BD</math> длиной 16 см. Найти расстояние от точки <math>D</math> до прямой <math>AC</math>.</p>	<p>1. Из точки <math>A</math> проведены к плоскости <math>\alpha</math> перпендикуляр <math>AC</math> длиной 15 см и наклонная <math>AB</math> длиной 20 см. Найти длину проекции наклонной <math>AB</math> на плоскость <math>\alpha</math> и величину угла между наклонной <math>AB</math> и плоскостью <math>\alpha</math>.</p> <p>2. В одной из граней двугранного угла величиной <math>60^\circ</math> дана точка <math>M</math>, удаленная от ребра двугранного угла на 16 см. Найти расстояние от точки <math>M</math> до другой грани двугранного угла.</p> <p>3. Сторона равностороннего треугольника <math>ABC</math> равна 6 см. Через точку <math>C</math> проведен к плоскости треугольника перпендикуляр <math>CD</math> длиной 3 см. Найти расстояние от точки <math>D</math> до прямой <math>B</math>.</p>
<i>Вариант 5</i>	<i>Вариант 6</i>
<p>1. Из точки <math>A</math> проведена под углом <math>60^\circ</math> к плоскости <math>\alpha</math> наклонная <math>AB</math> длиной 18 см. Найти расстояние от точки <math>A</math> до плоскости <math>\alpha</math> и длину проекции наклонной <math>AB</math> на плоскость <math>\alpha</math>.</p> <p>2. Внутри двугранного угла величиной <math>60^\circ</math> дана точка <math>M</math>, удаленная от каждой его грани на 24 см. Найти расстояние от точки <math>M</math> до ребра двугранного угла.</p> <p>3. Катеты <math>AB</math> и <math>BC</math> прямоугольного треугольника <math>ABC</math> равны 7 м и 24 м. Через вершину <math>C</math> прямого угла к плоскости треугольника проведен перпендикуляр <math>CD</math> длиной 5,04 м. Найти расстояние от точки <math>D</math> до прямой <math>AB</math>.</p>	<p>1. Из точки <math>A</math>, удаленной от плоскости <math>\alpha</math> на 24 см, проведена к плоскости <math>\alpha</math> наклонная <math>AB</math>, длина проекции которой на плоскость <math>\alpha</math> равна 7 см. Найти длину наклонной <math>AB</math> и величину угла между наклонной <math>AB</math> и плоскостью <math>\alpha</math>.</p> <p>2. В одной из граней двугранного угла величиной <math>45^\circ</math> дана точка <math>M</math>, удаленная от другой грани на 18 см. Найти расстояние от точки <math>M</math> до ребра двугранного угла.</p> <p>3. В треугольнике <math>ABC</math> стороны <math>AB</math> и <math>AC</math> равны 5 см, сторона <math>BC</math> равна 6 см. Через точку <math>A</math> проведен к плоскости треугольника перпендикуляр <math>AD</math> длиной 15 см. Найти расстояние от точки <math>D</math> до прямой <math>BC</math>.</p>

Время выполнения работы 30 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно и с обоснованием решены три задания
<i>Хорошо</i>	Верно и с обоснованием решены два задания
<i>Удовлетворительно</i>	Верно и с обоснованием решено одно задание
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

### Практическая работа 42. Вычисление площадей поверхностей многогранников

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
<p>1. Найти площадь полной поверхности правильной четырехугольной призмы, диагональ которой равна 10 и наклонена к основанию под углом <math>30^\circ</math>.</p> <p>2. Найти площадь боковой поверхности правильной треугольной пирамиды, сторона основания которой 16 см, а боковое ребро 17 см.</p>	<p>1. Найти площадь основания правильной шестиугольной призмы, диагональ которой равна 12 и наклонена к основанию под углом <math>60^\circ</math>.</p> <p>2. Найти площадь полной поверхности правильной четырехугольной пирамиды, высота которой 15 см, а боковое ребро 17 см.</p>

3. Найти площадь боковой поверхности правильной усеченной шестиугольной пирамиды, стороны оснований которой 8 см и 18 см, а боковое ребро 13 см.	3. Найти площадь боковой поверхности правильной усеченной треугольной пирамиды, стороны оснований которой 4 см и 18 см, а боковое ребро 25 см.
<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>
1. Найти площадь полной поверхности прямой призмы, основание которой – ромб с диагоналями 10 см и 24 см, а боковые грани – квадраты. 2. Найти площадь основания правильной треугольной пирамиды, боковое ребро которой равно 12 см и наклонено к основанию под углом $60^\circ$ . 3. Найти площадь боковой поверхности правильной усеченной четырехугольной пирамиды, стороны оснований которой 10 см и 16 см, а боковое ребро наклонено к стороне основания под углом $45^\circ$ .	1. Найти площадь полной поверхности правильной четырехугольной призмы, диагональ которой равна 18 см, а сторона основания 8 см. 2. Найти площадь боковой поверхности правильной треугольной пирамиды, сторона основания которой 10 см, а боковое ребро 13 см. 3. Найти площадь боковой поверхности правильной усеченной шестиугольной пирамиды, стороны оснований которой 10 см и 22 см, а боковое ребро 10 см.
<i>Вариант 5</i>	<i>Вариант 6</i>
1. Найти высоту правильной шестиугольной призмы, диагональ которой равна 25 см, а сторона основания 12 см. 2. Найти площадь боковой поверхности правильной четырехугольной пирамиды, апофема которой 20 см, а боковое ребро 25 см. 3. Найти площадь боковой поверхности правильной усеченной треугольной пирамиды, стороны оснований которой 16 см и 30 см, а боковое ребро 25 см.	1. Найти площадь полной поверхности прямой призмы, основание которой – ромб с диагоналями 12 см и 16 см, а боковые грани – квадраты. 2. Найти высоту правильной четырехугольной пирамиды, апофема которой равна 41 см, а сторона основания 18 см. 3. Найти площадь боковой поверхности правильной усеченной четырехугольной пирамиды, стороны оснований которой 8 см и 14 см, а боковое ребро наклонено к стороне основания под углом $45^\circ$ .

Время выполнения работы 45 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно и с обоснованием решены три задания
<i>Хорошо</i>	Верно и с обоснованием решены два задания
<i>Удовлетворительно</i>	Верно и с обоснованием решено одно задание
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

### Практическая работа 43. Вычисление площадей поверхностей тел вращения

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
1. Найти площадь поверхности тела, полученного вращением прямоугольника со сторонами 7 и 12 вокруг меньшей стороны. 2. Найти площадь боковой поверхности конуса, образующая которого равна 17, а высота 15. 3. Найти площадь боковой поверхности усеченного конуса, радиусы оснований которого равны	1. Найти площадь поверхности тела, полученного вращением прямоугольного треугольника с катетами 5 и 11 вокруг меньшего катета. 2. Найти высоту конуса, образующая которого равна 20, а площадь основания $144\pi$ . 3. Найти площадь боковой поверхности усеченного конуса, радиус меньшего основания

5 см и 8 см, а образующая наклонена к основанию под углом $60^\circ$ .	которого равен 6 см, высота 15 см, образующая 17 см.
<p style="text-align: center;"><i>Вариант 3</i></p> <p>1. Найти площадь поверхности тела, полученного вращением трапеции <math>ABCD</math> вокруг меньшей боковой стороны, если <math>\angle C = \angle D = 90^\circ</math>, <math>AB = 7</math>, <math>AD = 5</math>, <math>BC = 3</math>.</p> <p>2. Найти площадь полной поверхности цилиндра, осевое сечение которого – квадрат с диагональю <math>8\sqrt{2}</math>.</p> <p>3. Найти площадь боковой поверхности конуса, образующая которого равна 18 см и составляет с высотой конуса угол в <math>60^\circ</math>.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Вариант 4</i></p> <p>1. Найти площадь поверхности тела, полученного вращением прямоугольника со сторонами 9 и 13 вокруг большей стороны.</p> <p>2. Найти площадь основания конуса, высота которого равна 10, а площадь боковой поверхности <math>60\pi</math>.</p> <p>3. Найти площадь боковой поверхности усеченного конуса, высота которого равна 24 см, а радиусы оснований 6 см и 13 см.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Вариант 5</i></p> <p>1. Найти площадь поверхности тела, полученного вращением прямоугольного треугольника с катетами 3 и 10 вокруг большего катета.</p> <p>2. Найти высоту конуса, образующая которого равна 15, а площадь боковой поверхности <math>135\pi</math>.</p> <p>3. Найти площадь боковой поверхности усеченного конуса, радиус большего основания которого равен 16 см, а образующая равна 12 см и наклонена к основанию под углом <math>60^\circ</math>.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Вариант 6</i></p> <p>1. Найти высоту тела, полученного вращением трапеции <math>ABCD</math> вокруг меньшей боковой стороны, если <math>\angle C = \angle D = 90^\circ</math>, <math>AB = 13</math>, <math>AD = 7</math>, <math>BC = 2</math>.</p> <p>2. Найти площадь полной поверхности цилиндра, диагональ осевого сечения которого равна 14 и наклонена к основанию под углом <math>30^\circ</math>.</p> <p>3. Найти площадь боковой поверхности конуса, образующая которого равна 17 см, а высота 15 см.</p>

Время выполнения работы 30 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно и с обоснованием решены три задания
<i>Хорошо</i>	Верно и с обоснованием решены два задания
<i>Удовлетворительно</i>	Верно и с обоснованием решено одно задание
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

#### Практическая работа 44. Вычисление объемов многогранников

<p style="text-align: center;"><i>Вариант 1</i></p> <p>1. Вычислить объем правильной четырехугольной призмы, диагональ которой равна 18 и наклонена к основанию под углом <math>60^\circ</math>.</p> <p>2. Вычислить объем правильной треугольной пирамиды, высота которой равна 60 см, а боковое ребро 61 см.</p> <p>3. Вычислить объем правильной усеченной шестиугольной пирамиды, стороны оснований которой 4 см и 6 см, а высота 9 см.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Вариант 2</i></p> <p>1. Вычислить объем правильной шестиугольной призмы, диагональ которой равна 12 и наклонена к основанию под углом <math>60^\circ</math>.</p> <p>2. Вычислить объем правильной четырехугольной пирамиды, высота которой 8 см, а боковое ребро 10 см.</p> <p>3. Вычислить объем правильной усеченной треугольной пирамиды, стороны оснований которой 6 см и 12 см, а высота 15 см.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Вариант 3</i></p> <p>1. Вычислить объем прямой призмы, основание которой – ромб с диагоналями 10 см и 24 см, а боковые грани – квадраты.</p> <p>2. Вычислить объем правильной треугольной пирамиды, боковое ребро которой равно</p>	<p style="text-align: center;"><i>Вариант 4</i></p> <p>1. Вычислить объем правильной четырехугольной призмы, диагональ которой равна 6 см, а сторона основания 4 см.</p> <p>2. Вычислить объем правильной треугольной пирамиды, боковое ребро которой равно</p>

12 см и составляет с высотой пирамиды угол $45^\circ$ . 3. Вычислить объем правильной усеченной шестиугольной пирамиды, стороны оснований которой 4 см и 8 см, а высота 10 см.	12 см и наклонено к основанию под углом $60^\circ$ . 3. Вычислить объем правильной усеченной шестиугольной пирамиды, стороны оснований которой 2 см и 6 см, а высота 10 см.
<b>Вариант 5</b>	<b>Вариант 6</b>
1. Вычислить объем правильной шестиугольной призмы, диагональ которой равна 15 см, а сторона основания 6 см. 2. Вычислить объем правильной четырехугольной пирамиды, высота которой 16 см, а боковое ребро 20 см. 3. Вычислить объем правильной усеченной треугольной пирамиды, стороны оснований которой 6 см и 10 см, а высота 15 см.	1. Вычислить объем прямой призмы, основание которой – ромб с диагоналями 10 см и 24 см, а боковые грани – квадраты. 2. Вычислить объем правильной четырехугольной пирамиды, апофема которой равна 61 см, а сторона основания 22 см. 3. Вычислить объем правильной усеченной четырехугольной пирамиды, стороны оснований которой равны 6 см и 10 см, а высота 14 см.

Время выполнения работы 30 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно и с обоснованием решены три задания
<i>Хорошо</i>	Верно и с обоснованием решены два задания
<i>Удовлетворительно</i>	Верно и с обоснованием решено одно задание
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

#### Практическая работа 45. Вычисление объемов тел вращения

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
1. Вычислить объем тела, полученного вращением прямоугольника со сторонами 7 и 12 вокруг меньшей стороны. 2. Вычислить объем конуса, образующая которого равна 17, а высота 15. 3. Вычислить объем усеченного конуса, радиусы оснований которого равны 5 см и 8 см, а образующая наклонена к основанию под углом $60^\circ$ .	1. Вычислить объем тела, полученного вращением прямоугольного треугольника с катетами 5 и 11 вокруг меньшего катета. 2. Вычислить объем конуса, образующая которого равна 20, а площадь основания 144л. 3. Вычислить объем усеченного конуса, радиус меньшего основания которого равен 6 см, высота 15 см, образующая 17 см.
<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>
1. Вычислить объем тела, полученного вращением трапеции $ABCD$ вокруг меньшей боковой стороны, если $\angle C = \angle D = 90^\circ$ , $AB = 7$ , $AD = 5$ , $BC = 3$ . 2. Вычислить объем цилиндра, осевое сечение которого – квадрат с диагональю $8\sqrt{2}$ . 3. Вычислить объем конуса, образующая которого равна 18 см и составляет с высотой конуса угол в $60^\circ$ .	1. Вычислить объем тела, полученного вращением прямоугольника со сторонами 9 и 13 вокруг большей стороны. 2. Вычислить объем конуса, высота которого равна 10, а площадь боковой поверхности 60л. 3. Вычислить объем усеченного конуса, высота которого равна 24 см, а радиусы оснований 6 см и 13 см.
<i>Вариант 5</i>	<i>Вариант 6</i>
	1. Вычислить объем тела, полученного вращением трапеции $ABCD$ вокруг меньшей

<p>1. Вычислить объем тела, полученного вращением прямоугольного треугольника с катетами 3 и 10 вокруг большего катета.</p> <p>2. Вычислить объем конуса, образующая которого равна 15, а площадь боковой поверхности 135л.</p> <p>3. Вычислить объем усеченного конуса, радиус большего основания которого равен 16 см, а образующая равна 12 см и наклонена к основанию под углом <math>60^\circ</math>.</p>	<p>боковой стороны, если <math>\angle C = \angle D = 90^\circ</math>, <math>AB = 13</math>, <math>AD = 7</math>, <math>BC = 2</math>.</p> <p>2. Вычислить объем цилиндра, диагональ осевого сечения которого равна 14 и наклонена к основанию под углом <math>30^\circ</math>.</p> <p>3. Вычислить объем конуса, образующая которого равна 17 см, а высота 15 см.</p>
--	---

Время выполнения работы 20 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно и с обоснованием решены три задания
<i>Хорошо</i>	Верно и с обоснованием решены два задания
<i>Удовлетворительно</i>	Верно и с обоснованием решено одно задание
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

### Практическая работа 46. Комбинации геометрических тел

<p><i>Вариант 1</i></p> <p>1. Вычислить площадь сферы, описанной около прямоугольного параллелепипеда с измерениями 3, 4 и 12.</p> <p>2. Вычислить объем шара, вписанного в конус, высота которого равна 12, а радиус основания 5.</p>	<p><i>Вариант 2</i></p> <p>1. Вычислить объем цилиндра, вписанного в правильную треугольную призму, сторона основания которой равна 4, а боковое ребро 10.</p> <p>2. Вычислить площадь сферы, описанной около конуса, высота которого равна 15, а образующая 17.</p>
<p><i>Вариант 3</i></p> <p>1. Вычислить площадь сферы, описанной около цилиндра, высота которого 24, а радиус основания 7.</p> <p>2. Вычислить объем шара, вписанного в конус, высота которого равна 4, а образующая 5.</p>	<p><i>Вариант 4</i></p> <p>1. Вычислить объем цилиндра, описанного около правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 8, а боковое ребро 15.</p> <p>2. Вычислить объем шара, описанного около конуса, радиус основания которого равен 6, а образующая наклонена к оси под углом <math>45^\circ</math>.</p>

<p><i>Вариант 5</i></p> <p>1. Вычислить объем правильной треугольной призмы, описанной около шара радиуса 8</p> <p>2. Вычислить площадь боковой поверхности конуса, вписанного в сферу радиуса 10, если высота конуса равна 18..</p>	<p><i>Вариант 6</i></p> <p>1. Вычислить объем куба, вписанного сферу радиуса 8..</p> <p>2. Вычислить площадь сферы, описанной около конуса, высота которого равна 12, а образующая 13.</p>
--	--

Время выполнения работы 30 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно и с обоснованием выполнены оба задания
<i>Хорошо</i>	Верно выполнено одно задание и хотя бы частично выполнено другое задание
<i>Удовлетворительно</i>	Верно выполнено одно задание

Неудовлетворительно	В остальных случаях
---------------------	---------------------

### Контрольная работа 4. Вычисление объемов и площадей поверхностей многогранников и тел вращения

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
<p>1. Найти площадь боковой поверхности прямой призмы, основанием которой является треугольник со сторонами 10 см, 8 см и 6 см, а боковое ребро призмы 12 см.</p> <p>2. Найти объем конуса, высота которого равна 15 см, а радиус основания 6 см.</p> <p>3. Найти радиус сферы, описанной около цилиндра, высота которого 16 см, а радиус основания 6 см.</p>	<p>1. Найти апофему правильной треугольной пирамиды, сторона основания которой равна 18 см, а боковое ребро 15 см.</p> <p>2. Найти объем призмы, основанием которой является ромб с диагоналями 12 см и 16 см, а высота равна 14 см.</p> <p>3. Найти площадь полной поверхности усеченного конуса, радиусы оснований которого 3 см и 5 см, а образующая 8 см.</p>
<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>
<p>1. Найти объем правильной четырехугольной пирамиды, сторона основания которой равно 6 см, а высота 18 см.</p> <p>2. Найти площадь боковой поверхности цилиндра, осевое сечение которого – квадрат со стороной 12 см.</p> <p>3. Радиус основания конуса 12 см, его образующая 20 см. Найти высоту конуса.</p>	<p>1. Найти объем пирамиды, основанием которой является прямоугольный треугольник с катетами 6 см и 8 см, а одно из боковых ребер равно 14 см и перпендикулярно основанию пирамиды.</p> <p>2. Найти площадь полной поверхности цилиндра, высота которого равна 12 см, а радиус основания 4 см.</p> <p>3. Найти длину образующей усеченного конуса, высота которого 12 см, а радиусы оснований 5 см и 10 см.</p>
<i>Вариант 5</i>	<i>Вариант 6</i>
<p>1. Найти объем правильной треугольной призмы, сторона основания которой 8 см, а высота призмы 20 см.</p> <p>2. Найти площадь боковой поверхности конуса, образующая которого равна 10 см и наклонена к основанию под углом <math>60^\circ</math>.</p> <p>3. Найти радиус сферы, описанной около куба, ребро которого равно 4 см.</p>	<p>1. Найти объем правильной четырехугольной призмы, сторона основания которой 4 см, а высота призмы 9 см.</p> <p>2. Найти высоту усеченного конуса, радиусы оснований которого 3 см и 8 см, а образующая 13 см.</p> <p>3. Найти объем шара, вписанного в куб с ребром 6 см.</p>

Время выполнения работы 45 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно и с обоснованием выполнены все задания
<i>Хорошо</i>	Верно, но без обоснований выполнены все задания
<i>Удовлетворительно</i>	Верно выполнены два задания
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

### Практическая работа 47. Элементы векторной алгебры в пространстве

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
<p>1. Даны неколлинеарные векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>. Построить вектор <math>\vec{m} = 2\vec{a} - \frac{4}{3}\vec{b}</math>.</p>	<p>1. Даны неколлинеарные векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>. Построить вектор <math>\vec{m} = -3\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}</math>.</p>

<p>2. Дан параллелепипед <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math>. Введены векторы <math>\vec{e}_1 = \overrightarrow{DA}</math>, <math>\vec{e}_2 = \overrightarrow{DC}</math>, <math>\vec{e}_3 = \overrightarrow{DD_1}</math>. <math>P</math> – точка пересечения отрезков <math>BC_1</math> и <math>B_1C</math>. В базисе <math>\{\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3\}</math> найти координаты вектора <math>\overrightarrow{DP}</math>.</p> <p>3. Даны векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math> такие, что <math> \vec{a}  = 4</math>, <math> \vec{b}  = 3</math>, <math>\left(\vec{a}, \vec{b}\right) = 60^\circ</math>. Найти длину вектора <math>\vec{m} = 3\vec{a} - 2\vec{b}</math>.</p>	<p>2. Дан параллелепипед <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math>. Введены векторы <math>\vec{e}_1 = \overrightarrow{DA}</math>, <math>\vec{e}_2 = \overrightarrow{DC}</math>, <math>\vec{e}_3 = \overrightarrow{DD_1}</math>. <math>P</math> – точка пересечения отрезков <math>BC_1</math> и <math>B_1C</math>. В базисе <math>\{\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3\}</math> найти координаты вектора <math>\overrightarrow{AP}</math>.</p> <p>3. Даны векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math> такие, что <math> \vec{a}  = 4</math>, <math> \vec{b}  = 3</math>, <math>\left(\vec{a}, \vec{b}\right) = 60^\circ</math>. Найти длину вектора <math>\vec{m} = 4\vec{a} + 5\vec{b}</math>.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Вариант 3</i></p> <p>1. Даны неколлинеарные векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>. Построить вектор <math>\vec{m} = 4\vec{a} - \frac{2}{3}\vec{b}</math>.</p> <p>2. Дан параллелепипед <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math>. Введены векторы <math>\vec{e}_1 = \overrightarrow{DA}</math>, <math>\vec{e}_2 = \overrightarrow{DC}</math>, <math>\vec{e}_3 = \overrightarrow{DD_1}</math>. <math>P</math> – точка пересечения отрезков <math>BC_1</math> и <math>B_1C</math>. В базисе <math>\{\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3\}</math> найти координаты вектора <math>\overrightarrow{A_1P}</math>.</p> <p>3. Даны векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math> такие, что <math> \vec{a}  = 4</math>, <math> \vec{b}  = 3</math>, <math>\left(\vec{a}, \vec{b}\right) = 60^\circ</math>. Найти длину вектора <math>\vec{m} = 3\vec{a} + 4\vec{b}</math>.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Вариант 4</i></p> <p>1. Даны неколлинеарные векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>. Построить вектор <math>\vec{m} = -2\vec{a} + \frac{1}{3}\vec{b}</math>.</p> <p>2. Дан параллелепипед <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math>. Введены векторы <math>\vec{e}_1 = \overrightarrow{DA}</math>, <math>\vec{e}_2 = \overrightarrow{DC}</math>, <math>\vec{e}_3 = \overrightarrow{DD_1}</math>. <math>P</math> – точка пересечения отрезков <math>BC_1</math> и <math>B_1C</math>. В базисе <math>\{\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3\}</math> найти координаты вектора <math>\overrightarrow{PD_1}</math>.</p> <p>3. Даны векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math> такие, что <math> \vec{a}  = 4</math>, <math> \vec{b}  = 3</math>, <math>\left(\vec{a}, \vec{b}\right) = 60^\circ</math>. Найти длину вектора <math>\vec{m} = -2\vec{a} + 3\vec{b}</math>.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Вариант 5</i></p> <p>1. Даны неколлинеарные векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>. Построить вектор <math>\vec{m} = -\frac{2}{3}\vec{a} + 2\vec{b}</math>.</p> <p>2. Дан параллелепипед <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math>. Введены векторы <math>\vec{e}_1 = \overrightarrow{DA}</math>, <math>\vec{e}_2 = \overrightarrow{DC}</math>, <math>\vec{e}_3 = \overrightarrow{DD_1}</math>. <math>P</math> – точка пересечения отрезков <math>BC_1</math> и <math>B_1C</math>. В базисе <math>\{\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3\}</math> найти координаты вектора <math>\overrightarrow{PA_1}</math>.</p> <p>3. Даны векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math> такие, что <math> \vec{a}  = 4</math>, <math> \vec{b}  = 3</math>, <math>\left(\vec{a}, \vec{b}\right) = 60^\circ</math>. Найти длину вектора <math>\vec{m} = -4\vec{a} + 3\vec{b}</math>.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Вариант 6</i></p> <p>1. Даны неколлинеарные векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>. Построить вектор <math>\vec{m} = \frac{5}{3}\vec{a} - 2\vec{b}</math>.</p> <p>2. Дан параллелепипед <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math>. Введены векторы <math>\vec{e}_1 = \overrightarrow{DA}</math>, <math>\vec{e}_2 = \overrightarrow{DC}</math>, <math>\vec{e}_3 = \overrightarrow{DD_1}</math>. <math>P</math> – точка пересечения отрезков <math>BC_1</math> и <math>B_1C</math>. В базисе <math>\{\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3\}</math> найти координаты вектора <math>\overrightarrow{PA}</math>.</p> <p>3. Даны векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math> такие, что <math> \vec{a}  = 4</math>, <math> \vec{b}  = 3</math>, <math>\left(\vec{a}, \vec{b}\right) = 60^\circ</math>. Найти длину вектора <math>\vec{m} = -3\vec{a} + \vec{b}</math>.</p>

Время выполнения работы 40 минут.

*Оценка*

*Критерии оценивания*

<i>Отлично</i>	Верно выполнены три задания
<i>Хорошо</i>	Верно выполнены два задания
<i>Удовлетворительно</i>	Верно выполнено задание 3
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

### Практическая работа 48. Основные задачи метода координат

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
<p>1. Дано изображение репера <math>R = \{O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\}</math>. Построить изображение точки <math>M(2; -3; 4)</math>.</p> <p>2. Даны точки <math>A(2; -3; 4)</math> и <math>B(2; -3; 4)</math>. Найти координаты вектора <math>\overrightarrow{AB}</math> и расстояние <math>AB</math>.</p> <p>3. Даны точки <math>A(2; -3; 4)</math> и <math>B(2; -3; 4)</math>. Найти координаты середины отрезка <math>AB</math>.</p>	<p>1. Дано изображение репера <math>R = \{O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\}</math>. Построить изображение точки <math>M(-2; 5; 3)</math>.</p> <p>2. Даны точки <math>A(1; 5; -4)</math> и <math>B(-2; -6; 8)</math>. Найти координаты вектора <math>\overrightarrow{AB}</math> и расстояние <math>AB</math>.</p> <p>3. Даны точки <math>A(1; 5; -4)</math> и <math>B(-2; -6; 8)</math>. Найти координаты середины отрезка <math>AB</math>.</p>
<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>
<p>1. Дано изображение репера <math>R = \{O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\}</math>. Построить изображение точки <math>M(3; 2; -4)</math>.</p> <p>2. Даны точки <math>A(5; -1; -6)</math> и <math>B(2; 3; 10)</math>. Найти координаты вектора <math>\overrightarrow{AB}</math> и расстояние <math>AB</math>.</p> <p>3. Даны точки <math>A(5; -1; -6)</math> и <math>B(2; 3; 10)</math>. Найти координаты середины отрезка <math>AB</math>.</p>	<p>1. Дано изображение репера <math>R = \{O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\}</math>. Построить изображение точки <math>M(3; -5; 1)</math>.</p> <p>2. Даны точки <math>A(-6; -1; 4)</math> и <math>B(2; -3; 7)</math>. Найти координаты вектора <math>\overrightarrow{AB}</math> и расстояние <math>AB</math>.</p> <p>3. Даны точки <math>A(-6; -1; 4)</math> и <math>B(2; -3; 7)</math>. Найти координаты середины отрезка <math>AB</math>.</p>
<i>Вариант 5</i>	<i>Вариант 6</i>
<p>1. Дано изображение репера <math>R = \{O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\}</math>. Построить изображение точки <math>M(-5; 3; 2)</math>.</p> <p>2. Даны точки <math>A(-12; 0; 4)</math> и <math>B(6; -8; -2)</math>. Найти координаты вектора <math>\overrightarrow{AB}</math> и расстояние <math>AB</math>.</p> <p>3. Даны точки <math>A(-12; 0; 4)</math> и <math>B(6; -8; -2)</math>. Найти координаты середины отрезка <math>AB</math>.</p>	<p>1. Дано изображение репера <math>R = \{O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\}</math>. Построить изображение точки <math>M(4; 1; -2)</math>.</p> <p>2. Даны точки <math>A(11; -7; -2)</math> и <math>B(9; -3; 4)</math>. Найти координаты вектора <math>\overrightarrow{AB}</math> и расстояние <math>AB</math>.</p> <p>3. Даны точки <math>A(11; -7; -2)</math> и <math>B(9; -3; 4)</math>. Найти координаты середины отрезка <math>AB</math>.</p>

Время выполнения работы 15 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно выполнены три задания
<i>Хорошо</i>	Верно выполнены задания 2 и 3
<i>Удовлетворительно</i>	Верно выполнено задание 2
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

### Практическая работа 49. Решение задач с применением векторов и координат

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
<p>1. Даны координаты вершин треугольника: <math>A(11; -8; 2)</math>, <math>B(9; -4; -6)</math>, <math>C(7; 6; 10)</math>. Найдите длину его медианы <math>CF</math> и величину угла <math>C</math>.</p>	<p>Даны координаты вершин треугольника: <math>A(0; 3; -5)</math>, <math>B(6; -7; 1)</math>, <math>C(4; 5; 13)</math>. Найдите длину его медианы <math>BE</math> и величину угла <math>B</math>.</p>

2. Докажите, что треугольник $ABC$ с вершинами $A(-2,5,7)$ , $B(0,4,9)$ , $C(-5,7,11)$ является прямоугольным.	2. Докажите, что треугольник $ABC$ с вершинами $A(-2,5,7)$ , $B(0,4,9)$ , $C(-4,7,6)$ является равнобедренным.
<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>
1. Даны координаты вершин треугольника: $A(2;8;-5)$ , $B(-4;-6;3)$ , $C(4;2;1)$ . Найдите длину его медианы $AD$ и величину угла $A$ . 2. Докажите, что треугольник $ABC$ с вершинами $A(8,3,-1)$ , $B(5,4,-3)$ , $C(7,12,-2)$ является прямоугольным.	1. Даны координаты вершин треугольника: $A(12;1;-6)$ , $B(4;3;0)$ , $C(-8;-7;2)$ . Найдите длину его медианы $CF$ и величину угла $C$ . 2. Докажите, что треугольник $ABC$ с вершинами $A(1;2;3)$ , $B(3,0,4)$ , $C(2,4,1)$ является равнобедренным

<i>Вариант 5</i>	<i>Вариант 6</i>
1. Даны координаты вершин треугольника $ABC$ : $A(3;-5;7)$ , $B(11;9;-1)$ , $C(-7;3;1)$ . Найдите длину его медианы $BE$ и величину угла $B$ . 2. Докажите, что треугольник $ABC$ с вершинами $A(-1,7,10)$ , $B(1,6,11)$ , $C(-4,9,13)$ является прямоугольным.	Даны координаты вершин треугольника: $A(2;8;-4)$ , $B(-6;0;10)$ , $C(4;0;12)$ . Найдите длину его медианы $AD$ и величину угла $A$ . 2. Докажите, что треугольник $ABC$ с вершинами $A(1,7,8)$ , $B(3,6,10)$ , $C(-1,9,7)$ является равнобедренным.

Время выполнения работы 30 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно и с необходимыми пояснениями выполнены оба задания
<i>Хорошо</i>	Верно и с необходимыми пояснениями выполнено задание 1 или одна часть задания 1 и задание 2
<i>Удовлетворительно</i>	Верно и с необходимыми пояснениями выполнены одна часть задания 1 или задание 2
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

### Практическая работа 50. Уравнение сферы. Уравнение плоскости. Уравнения прямой

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
1. Даны точки $A(2;5;4)$ и $B(6;1;-2)$ . Составьте уравнение плоскости, проходящей через середину отрезка $AB$ перпендикулярно ему. 2. Составьте уравнения прямой, проходящей через точки $A(6;-2;7)$ и $B(6;1;-2)$ . 3. Докажите, что уравнение $x^2 + y^2 + 2x - 8y = 19$ является уравнением сферы. Найдите координаты ее центра и радиус.	1. Даны точки $A(2;5;4)$ и $B(6;1;-2)$ . Составьте уравнение плоскости, проходящей через середину отрезка $AB$ перпендикулярно ему. 2. Составьте уравнения прямой, проходящей через точку $A(6;-2;7)$ и перпендикулярной плоскости $2x + 8y - 3z + 7 = 0$ . 3. Составьте уравнение сферы с центром $C(-3;10;5)$ , проходящей через точку $M(6;-1;-9)$
<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>
1. Даны точки $A(-2;7;0)$ и $B(8;-1;12)$ . Составьте уравнение плоскости, проходящей	

<p>через середину отрезка <math>AB</math> перпендикулярно ему.</p> <p>2. Составьте уравнения прямой, проходящей через точки <math>A(4;-3;-5)</math> и <math>B(10;6;-1)</math>.</p> <p>3. Докажите, что уравнение <math>x^2 + y^2 - 6x + 10y = 2</math> является уравнением сферы. Найдите координаты ее центра и радиус.</p>	<p>1. Даны точки <math>A(-9;1;4)</math> и <math>B(-3;11;-2)</math>. Составьте уравнение плоскости, проходящей через середину отрезка <math>AB</math> перпендикулярно ему.</p> <p>2. Составьте уравнения прямой, проходящей через точку <math>A(4;-5;-2)</math> и перпендикулярной плоскости <math>3x - 4y + 9z + 6 = 0</math>.</p> <p>3. Составьте уравнение сферы с центром <math>C(-8;12;10)</math>, проходящей через точку <math>M(2;14;-6)</math></p>
<p style="text-align: center;"><i>Вариант 5</i></p> <p>1. Даны точки <math>A(12;-3;5)</math> и <math>B(8;10;-2)</math>. Составьте уравнение плоскости, проходящей через середину отрезка <math>AB</math> перпендикулярно ему.</p> <p>2. Составьте уравнения прямой, проходящей через точки <math>A(5;3;-7)</math> и <math>B(2;9;-4)</math>.</p> <p>3. Докажите, что уравнение <math>x^2 + y^2 - 4x - 12y = 11</math> является уравнением сферы. Найдите координаты ее центра и радиус.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Вариант 6</i></p> <p>1. Даны точки <math>A(-8;9;4)</math> и <math>B(6;5;-4)</math>. Составьте уравнение плоскости, проходящей через середину отрезка <math>AB</math> перпендикулярно ему.</p> <p>2. Составьте уравнения прямой, проходящей через точку <math>A(1;-8;-3)</math> и перпендикулярной плоскости <math>5x + 4y + 2z - 12 = 0</math>.</p> <p>3. Составьте уравнение сферы с центром <math>C(3;-10;9)</math>, проходящей через точку <math>M(1;-7;5)</math></p>

Время выполнения работы 30 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно и с необходимыми пояснениями выполнены все задания
<i>Хорошо</i>	Верно и с необходимыми пояснениями выполнены два задания
<i>Удовлетворительно</i>	Верно и с необходимыми пояснениями выполнено одно задание
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

### Тест 6. Прямые и плоскости в пространстве

1. **Утверждение, в котором вводится новое понятие, называется...**  
 А. ... определением.    Б. ... аксиомой.    В. ... теоремой.
2. **Утверждение, принимаемое без доказательства, называется ...**  
 А. ... определением.    Б. ... аксиомой.    В. ... теоремой.
3. **Утверждение, которое доказывают на основе ранее установленных фактов, называется...**  
 А. ... определением.    Б. ... аксиомой.    В. ... теоремой.
4. **Аксиома - это утверждение, которое принимают без доказательства, потому что...**  
 А. ... оно и так очевидно.  
 Б. ... его невозможно доказать.  
 В. ... возможность его доказать предоставляют читателю.  
 Г. ... так захотелось авторам учебника.
5. **Аксиома А-1 утверждает, что на каждой прямой есть точки. Это означает, что на каждой прямой есть...**  
 А. ... хотя бы одна точка.  
 Б. ... одна точка.  
 В. ... две точки.  
 Г. ... бесконечно много точек.

6. **Аксиома А-1 утверждает, что на каждой плоскости есть точки. Это означает, что на каждой плоскости есть...**
- А. ... хотя бы одна точка.
  - Б. ... одна точка.
  - В. ... три точки.
  - Г. ... бесконечно много точек.
7. **Как называются две прямые, которые имеют точно одну общую точку?**
- А. Пересекающимися.
  - Б. Скрещивающимися.
  - В. Параллельными.
  - Г. Таких прямых не существует.
8. **Как называются две прямые, которые имеют точно две общие точки?**
- А. Пересекающимися.
  - Б. Совпадающими.
  - В. Параллельными.
  - Г. Таких прямых не существует.
9. **Могут ли две плоскости иметь точно три общие точки?**
- А. Нет, так как через любые три точки проходит только одна плоскость.
  - Б. Нет, так как в пространстве есть четыре точки, не лежащие в одной плоскости.
  - В. Да, если эти три точки лежат на одной прямой.
  - Г. Нет, так как в этом случае плоскости совпадают или имеют общую прямую.
10. **Могут ли прямая и плоскость иметь точно две общие точки?**
- А. Да, так как через любые две точки проходит прямая.
  - Б. Нет, так как тогда все точки прямой лежат на плоскости.
  - В. Да, если прямая лежит в плоскости.
  - Г. Да, если прямая не лежит в плоскости.
11. **Могут ли две различные плоскости иметь точно одну общую точку?**
- А. Да, если плоскости пересекаются.
  - Б. Нет, так как в плоскости точек бесконечно много.
  - В. Да, если плоскости параллельны.
  - Г. Нет, так как в этом случае плоскости имеют общую прямую.
12. **Через прямую и не лежащую на ней точку проходит плоскость и только одна. Это утверждение является ...**
- А. ... определением.
  - Б. ... аксиомой.
  - В. ... теоремой.
  - Г. ... неверным.
13. **Через две пересекающиеся прямые проходит плоскость и только одна. Это утверждение является ...**
- А. ... определением.
  - Б. ... аксиомой.
  - В. ... теоремой.
  - Г. ... неверным.
14. **Две прямые скрещиваются, если они не лежат в одной плоскости. Это утверждение является ...**
- А. ... определением.
  - Б. ... аксиомой.
  - В. ... неверным.
  - Г. ... теоремой (признаком скрещивающихся прямых).
15. **Две прямые скрещиваются, если одна из них лежит в данной плоскости, а другая прямая пересекает эту плоскость. Это утверждение является ...**
- А. ... определением.
  - Б. ... аксиомой.
  - В. ... теоремой.
  - Г. ... неверным.
16. **Две прямые параллельны, если они не имеют общих точек. Это утверждение является ...**
- А. ... определением.
  - Б. ... аксиомой.
  - В. ... теоремой.
  - Г. ... неверным.
17. **В данной плоскости через данную точку, не принадлежащую данной прямой, проходит хотя бы одна прямая, параллельная данной прямой. Это утверждение является ...**
- А. ... определением.
  - Б. ... аксиомой.
  - В. ... теоремой.
  - Г. ... неверным.
18. **В данной плоскости через данную точку, не принадлежащую данной прямой, проходит только одна прямая, параллельная данной прямой. Это утверждение является ...**

- А. ... определением. Б. ... аксиомой. В. ... теоремой. Г. ... неверным.
19. *В пространстве через данную точку, не принадлежащую данной прямой, проходит хотя бы одна прямая, параллельная данной прямой. Это утверждение является...*  
 А. ... определением. Б. ... аксиомой. В. ... теоремой. Г. ... неверным.
20. *В пространстве через данную точку, не принадлежащую данной прямой, проходит только одна прямая, параллельная данной прямой. Это утверждение является...*  
 А. ... определением. Б. ... аксиомой. В. ... теоремой. Г. ... неверным.
21. *Если каждая из двух данных прямых параллельна третьей прямой, то эти две прямые тоже параллельны. Это утверждение является...*  
 А. ... определением. Б. ... аксиомой. В. ... теоремой. Г. ... неверным.
22. *Если каждая из двух данных прямых пересекается с третьей прямой, то эти две прямые тоже пересекаются. Это утверждение является...*  
 А. ... определением. Б. ... аксиомой. В. ... теоремой. Г. ... неверным.
23. *Если каждая из двух данных прямых скрещивается с третьей прямой, то эти две прямые тоже скрещиваются. Это утверждение является...*  
 А. ... определением. Б. ... аксиомой. В. ... теоремой. Г. ... неверным.
24. *Если одна из двух параллельных прямых пересекает данную плоскость, то и вторая прямая тоже пересекает эту плоскость. Это утверждение является...*  
 А. ... определением. Б. ... аксиомой. В. ... теоремой. Г. ... неверным.
25. *Прямая и плоскость параллельны, если они не имеют общих точек. Это утверждение является...*  
 А. ... определением. Б. ... аксиомой. В. ... теоремой. Г. ... неверным.
26. *Если прямая, не лежащая в плоскости, параллельна какой-нибудь прямой, лежащей в этой плоскости, то она параллельна плоскости. Это утверждение является...*  
 А. ... определением. Б. ... аксиомой. Г. ... неверным. В. ... теоремой.
27. *Если прямая параллельна плоскости, то она параллельна любой прямой, лежащей в этой плоскости. Это утверждение является...*  
 А. ... определением. Б. ... аксиомой. В. ... теоремой. Г. ... неверным.
28. *Если одна из двух параллельных прямых параллельна данной плоскости, то и вторая прямая тоже параллельна этой плоскости. Это утверждение является...*  
 А. ... определением. Б. ... аксиомой. В. ... теоремой. Г. ... неверным.
29. *Две плоскости параллельны, если они не имеют общих точек. Это утверждение является...*  
 А. ... определением. Б. ... аксиомой. В. ... теоремой. Г. ... неверным.
30. *Если прямая, лежащая в одной плоскости, параллельна прямой, лежащей в другой плоскости, то эти плоскости параллельны. Это утверждение является...*  
 А. ... определением. Б. ... аксиомой. В. ... теоремой. Г. ... неверным.
31. *Если две прямые, лежащие в одной плоскости, соответственно параллельны двум прямым, лежащим в другой плоскости, то эти плоскости параллельны. Это утверждение является...*  
 А. ... определением. Б. ... аксиомой. В. ... теоремой. Г. ... неверным.
32. *Если две пересекающиеся прямые, лежащие в одной плоскости, соответственно параллельны двум прямым, лежащим в другой плоскости, то эти плоскости параллельны. Это утверждение является...*  
 А. ... определением. Б. ... аксиомой. В. ... теоремой. Г. ... неверным.
33. *Если прямая перпендикулярна любой прямой, лежащей в данной плоскости, то она перпендикулярна этой плоскости. Это утверждение является...*  
 А. ... определением.  
 Б. ... аксиомой.  
 В. ... теоремой (признаком перпендикулярности прямой и плоскости).  
 Г. ... неверным.
34. *Если прямая перпендикулярна двум прямым, лежащим в данной плоскости, то она перпендикулярна этой плоскости. Это утверждение является...*

- А. ... определением.  
 Б. ... аксиомой.  
 В. ... теоремой (признаком перпендикулярности прямой и плоскости).  
 Г. ... неверным.
35. *Если прямая перпендикулярна двум пересекающимся прямым, лежащим в данной плоскости, то она перпендикулярна этой плоскости. Это утверждение является...*  
 А. ... определением. Б. ... аксиомой. В. ... теоремой. Г. ... неверным.
36. *Если одна из двух плоскостей проходит через прямую, перпендикулярную другой плоскости, то эти плоскости перпендикулярны. Это утверждение является...*  
 А. ... определением. Б. ... аксиомой. В. ... теоремой. Г. ... неверным.
37. *Две плоскости называются перпендикулярными, если угол между ними равен  $90^\circ$ . Какой угол имеется в виду?*  
 А. Один из двугранных углов, образованных плоскостями.  
 Б. Линейный угол этого двугранного угла.  
 В. И двугранный угол, и его линейный угол, так как их величины равны.  
 Г. Это утверждение неверно, так как угол между плоскостями невозможно измерить.
38. *Если каждая из двух данных прямых параллельна третьей прямой, то эти две прямые параллельны. Верно ли это утверждение?*  
 А. Да. Б. Нет.
39. *Если каждая из двух данных прямых параллельна данной плоскости, то эти две прямые параллельны. Верно ли это утверждение?*  
 А. Да. Б. Нет.
40. *Если каждая из двух данных плоскостей параллельна третьей плоскости, то эти две плоскости параллельны. Верно ли это утверждение?*  
 А. Да. Б. Нет.
41. *Если каждая из двух данных плоскостей параллельна данной прямой, то эти две плоскости параллельны. Верно ли это утверждение?*  
 А. Да. Б. Нет.
42. *Если каждая из двух данных прямых перпендикулярна данной плоскости, то эти две прямые параллельны. Верно ли это утверждение?*  
 А. Да. Б. Нет.
43. *Если каждая из двух данных прямых перпендикулярна третьей прямой, то эти две прямые параллельны. Верно ли это утверждение?*  
 А. Да. Б. Нет.
44. *Если каждая из двух данных плоскостей перпендикулярна третьей плоскости, то эти две плоскости параллельны. Верно ли это утверждение?*  
 А. Да. Б. Нет.
45. *Если каждая из двух данных плоскостей перпендикулярна третьей плоскости, то эти две плоскости перпендикулярны. Верно ли это утверждение?*  
 А. Да. Б. Нет.
46. *Если каждая из двух данных плоскостей перпендикулярна третьей плоскости, то эти две плоскости пересекаются. Верно ли это утверждение?*  
 А. Да. Б. Нет.
47. *Если к данной плоскости проведены перпендикуляр и наклонная, то перпендикуляр всегда короче наклонной. Верно ли это утверждение?*  
 А. Да. Б. Нет.
48. *Если к данной плоскости проведены две равные наклонные, то проекции этих наклонных равны. При каких условиях верно это утверждение?*  
 А. Всегда.  
 Б. Никогда.  
 В. Только в том случае, если они проведены из одной точки.  
 Г. Если они проведены из точек, одинаково удаленных от плоскости.
49. *Расстоянием от данной точки до данной плоскости называется...*

- А. ... длина перпендикуляра, проведенного из данной точки к данной плоскости.
- Б. ... длина любого отрезка, соединяющего данную точку и точку, принадлежащую данной плоскости.
- В. Такого понятия не существует, так как нет соответствующего измерительного инструмента.

**50. Величиной угла между плоскостью и наклонной к ней называется...**

- А. ... величина угла между наклонной и любой прямой, лежащей в плоскости.
- Б. ... величина острого угла между наклонной и ее проекцией на плоскость.
- В. ... величина тупого угла между наклонной и ее проекцией на плоскость.
- Г. Такого понятия не существует, так как нет соответствующего измерительного инструмента.

Каждый вариант теста содержит 10 вопросов. Время выполнения теста 20 минут.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<i>Отлично</i>	Даны верные ответы на все 10 вопросов
<i>Хорошо</i>	Даны верные ответы на 9 или 8 вопросов
<i>Удовлетворительно</i>	Даны верные ответы на 7 или 6 вопросов
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

### Тест 7. Многогранники и тела вращения

1. Многогранник, две грани которого – равные  $n$ -угольники, лежащие в параллельных плоскостях, а остальные  $n$  граней – параллелограммы, является ...
  - А ...  $n$ -угольной призмой.
  - Б...  $n$ -угольной пирамидой.
  - В ...  $n$ -угольной усеченной пирамидой.
  - Г... параллелепипедом.
2. Многогранник, две грани которого – равные  $n$ -угольники, лежащие в параллельных плоскостях, а остальные  $n$  граней – параллелограммы, является ...
  - А ...  $n$ -угольной призмой.
  - Б...  $n$ -угольной пирамидой.
  - В ...  $n$ -угольной усеченной пирамидой.
  - Г... параллелепипедом.
3. Отрезок, соединяющий вершину пирамиды с вершиной ее основания, является ...
  - А ... апофемой пирамиды.
  - Б... боковым ребром пирамиды.
  - В ... высотой пирамиды.
  - Г... образующей пирамиды.
4. Площадью полной поверхности цилиндра называется...
  - А ... сумма площадей всех граней.
  - Б... сумма площадей всех боковых граней.
  - В ... площадь развертки.
  - Г... площадь цилиндрической поверхности.
5. По формуле  $... = \frac{1}{3} \pi h (r_1^2 + r_1 r_2 + r_2^2)$  вычисляется...
  - А ... объем усеченного конуса.
  - Б... объем усеченной пирамиды.
  - В ... площадь полной поверхности усеченного конуса.
  - Г... площадь полной поверхности усеченной пирамиды.
6. Тело, полученное вращением прямоугольника вокруг его стороны, является ...

- А ... прямым круговым цилиндром.  
 Б... прямым круговым конусом.  
 В ... усеченным конусом.  
 Г... пирамидой.
7. Многогранник, одна из граней которого – любой  $n$ -угольник, а остальные  $n$  граней – треугольники, имеющие общую вершину, является...
- А ...  $n$ -угольной призмой.  
 Б...  $n$ -угольной пирамидой.  
 В ...  $n$ -угольной усеченной пирамидой.  
 Г... параллелепипедом.
8. Отрезок, соединяющий вершину конуса с точкой окружности его основания, является...
- А ... апофемой конуса.  
 Б... боковым ребром конуса.  
 В ... высотой конуса.  
 Г... образующей конуса.
9. Площадью полной поверхности призмы называется...
- А ... сумма площадей всех граней.  
 Б... сумма площадей всех боковых граней.  
 В ... сумма площадей обоих оснований.  
 Г... площадь цилиндрической поверхности.
10. По формуле  $\dots = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} h$  вычисляется...
- А ... объем пирамиды или конуса.  
 Б... объем усеченной пирамиды или усеченного конуса.  
 В ... объем шара.  
 Г... объем призмы или цилиндра.
11. Тело, полученное вращением прямоугольной трапеции вокруг ее меньшей боковой стороны, является ...
- А ... прямым круговым цилиндром.  
 Б... прямым круговым конусом.  
 В ... усеченным конусом.  
 Г... шаровым слоем.
12. Многогранник, все грани которого – равные между собой правильные треугольники, ...
- А ... может не быть правильным многогранником.  
 Б... является правильным тетраэдром.  
 В ... является правильным октаэдром  
 Г... является правильным икосаэдром
13. Высота боковой грани правильной пирамиды является ...
- А ... апофемой пирамиды.  
 Б... боковым ребром пирамиды.  
 В ... высотой пирамиды.  
 Г... образующей пирамиды.
14. Площадью полной поверхности призмы называется...
- А ... сумма площадей всех граней.  
 Б... сумма площадей всех боковых граней.  
 В ... сумма площадей оснований.  
 Г... площадь призматической поверхности.
15. По формуле  $\dots = S_{\text{осн}} h$  вычисляется...
- А ... объем пирамиды или конуса.  
 Б... объем усеченной пирамиды или усеченного конуса.

- В ... объем шара.  
Г... объем призмы или цилиндра.
16. Тело, ограниченное плоскими многоугольниками, является ...  
А ... усеченной пирамидой.  
Б... пирамидой.  
В ... призмой.  
Г... многогранником.
17. Многогранник, одна из граней которого – правильный  $n$ -угольник, а остальные грани – треугольники, имеющие общую вершину, является...  
А ... правильной  $n$ -угольной призмой.  
Б... правильной  $n$ -угольной пирамидой.  
В ... не обязательно правильной  $n$ -угольной пирамидой.  
Г... не обязательно правильной  $n$ -угольной призмой.
18. Отрезок, соединяющий центры оснований прямого кругового цилиндра, является...  
А ... образующей цилиндра.  
Б... осью цилиндра.  
В ... высотой цилиндра.  
Г... осью и высотой цилиндра.
19. Площадь боковой поверхности пирамиды называется...  
А ... сумма площадей всех граней.  
Б... сумма площадей всех боковых граней.  
В ... площадь развертки.  
Г...Нет верного ответа.
20. По формуле  $\dots = 2\pi rh$  вычисляется...  
А ...площадь боковой поверхности конуса.  
Б... площадь боковой поверхности цилиндра.  
В ... площадь сферы.  
Г... площадь боковой поверхности усеченного конуса.
21. Призма, основание которой - прямоугольник, является ...  
А ... параллелепипедом  
Б... прямым параллелепипедом  
В ... прямоугольным параллелепипедом  
Г... кубом
22. Многогранник, все грани которого – равные между собой правильные треугольники, ...  
А .... правильным икосаэдром  
Б... является правильным тетраэдром.  
В ... является правильным октаэдром.  
Г... может не быть правильным многогранником.
23. Многогранник, все грани которого – равные между собой правильные треугольники, ...  
А ... может не быть правильным многогранником.  
Б... является правильным гексаэдром.  
В ... является правильным октаэдром.  
Г ... правильным додекаэдром.
24. Боковое ребро правильной призмы является ...  
А ... апофемой призмы.  
Б... осью призмы.  
В ... высотой призмы.  
Г... медианой призмы.
25. Площадью полной поверхности усеченной пирамиды называется...

- А ... сумма площадей всех граней.  
 Б... сумма площадей всех боковых граней.  
 В ... сумма площадей оснований.  
 Г... площадь пирамидальной поверхности.
26. Объем цилиндра вычисляется по формуле...
- А ...  $V = \pi r^2 h$ .  
 Б...  $V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$ .  
 В ...  $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ .  
 Г...  $V = \frac{1}{3} \pi h (r^2 + 2rR + R^2)$ .
27. Призма, все грани которой - прямоугольники, является ...
- А ... наклонным параллелепипедом.  
 Б... прямым, но не прямоугольным параллелепипедом.  
 В ... прямоугольным параллелепипедом.  
 Г... кубом.
28. Многогранник, одна из граней которого – правильный  $n$ -угольник, а остальные грани – равнобедренные треугольники, имеющие общую вершину, является...
- А ... правильной  $n$ -угольной призмой.  
 Б... правильной  $n$ -угольной пирамидой.  
 В ... не обязательно правильной  $n$ -угольной пирамидой.  
 Г... не обязательно правильной  $n$ -угольной призмой.
28. Отрезок, соединяющий центры оснований усеченного конуса, является...
- А ... образующей усеченного конуса.  
 Б... осью усеченного конуса.  
 В ... высотой усеченного конуса.  
 Г ... осью и высотой усеченного конуса.
29. Площадью полной поверхности правильного многогранника называется...
- А ... сумма площадей всех граней.  
 Б... площадь многогранной поверхности.  
 В ... площадь развертки.  
 Г... Все предыдущие ответы верны.
30. По формуле  $\dots = 4\pi r^2$  вычисляется...
- А ... площадь сферы.  
 Б... площадь круга.  
 В ... длина окружности.  
 Г... сумма площадей оснований цилиндра.
31. Если все боковые ребра пирамиды одинаково наклонены к ее основанию, то...
- А ... пирамида является правильной.  
 Б ... пирамида не обязательно правильная, но ее основание – правильный  $n$ -угольник.  
 В ... пирамида не обязательно правильная, но ее высота проходит через центр окружности, вписанной в основание.  
 Г ... пирамида не обязательно правильная, но ее боковые грани равны.  
 Д ... пирамида не обязательно правильная, но ее высота проходит через центр окружности, описанной около основания.
32. Если все боковые грани пирамиды одинаково наклонены к ее основанию, то...
- А ... пирамида является правильной.  
 Б ... пирамида не обязательно правильная, но ее основание – правильный  $n$ -угольник.

- В ... пирамида не обязательно правильная, но ее боковые ребра равны.
- Г ... пирамида не обязательно правильная, но ее высота проходит через центр окружности, вписанной в основание.
- Д ... пирамида не обязательно правильная, но ее высота проходит через центр окружности, описанной около основания.

Каждый вариант теста содержит 10 вопросов. Время выполнения теста 20 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Даны верные ответы на все 10 вопросов
<i>Хорошо</i>	Даны верные ответы на 9 или 8 вопросов
<i>Удовлетворительно</i>	Даны верные ответы на 7 или 6 вопросов
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

## 2.2. Задания для проведения контроля знаний

### Геометрия

30. Основные (неопределяемые) понятия геометрии. Виды математических утверждений: определение, аксиома, теорема, лемма. Аксиомы стереометрии.
31. Следствия из аксиом: теоремы о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку и о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые.
32. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Определение параллельных прямых. Теорема о прямой в пространстве, проходящей через данную точку параллельно данной прямой. Лемма о параллельных прямых.
33. Определение скрещивающихся прямых. Признак скрещивающихся прямых. Величина угла между скрещивающимися прямыми.
34. Взаимное расположение прямой и плоскости. Определение параллельных прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Обратная теорема.
35. Взаимное расположение двух плоскостей. Определение параллельных плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей.
36. Параллельное проектирование, его основные свойства. Проекция и изображение данной фигуры. Построение с помощью параллельного проектирования изображений основных геометрических фигур: отрезка, угла, треугольника, параллелограмма, трапеции, окружности, тетраэдра, параллелепипеда, шара.
37. Определение перпендикулярных прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
38. Наклонная к плоскости. Свойство перпендикуляра и наклонной к плоскости, проведенных из одной точки. Расстояние от точки до плоскости. Свойства наклонных к плоскости, проведенных из одной точки.
39. Теорема о трех перпендикулярах.
40. Свойство острого угла между наклонной к плоскости и ее проекцией на плоскость. Величина угла между наклонной и плоскостью.
41. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Свойство линейных углов двугранного угла. Величина двугранного угла. Величина угла между плоскостями.
42. Определение перпендикулярных плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей.
43. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.
44. Многогранная поверхность. Многогранник. Грани, вершины, ребра многогранника. Теорема Эйлера. Выпуклый многогранник. Развертка многогранника. Площадь полной поверхности многогранника.
45. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Высота призмы.
46. Параллелепипед. Прямой параллелепипед. Прямоугольный параллелепипед. Куб.

47. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Высота пирамиды и усеченной пирамиды.
48. Правильные многогранники: тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр.
49. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме, в пирамиде, в правильных многогранниках.
50. Построение плоских сечений многогранников.
51. Цилиндрическая поверхность. Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Высота, ось, боковая поверхность, образующая цилиндра. Развертка цилиндра. Осевое сечение цилиндра.
52. Коническая поверхность. Конус. Прямой круговой конус. Высота, ось, боковая поверхность, образующая конуса. Развертка конуса. Осевое сечение конуса.
53. Усеченный конус. Высота, ось, боковая поверхность, образующая усеченного конуса. Развертка усеченного конуса. Осевое сечение усеченного конуса.
54. Сфера и шар. Касательная плоскость к шару.
55. Вписанные и описанные многогранники. Вписанные в сферу и описанные около сферы цилиндр и конус.
56. Определение объема геометрического тела. Вычисление объемов куба, прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, прямого цилиндра.
57. Вычисление объема тела по площадям его параллельных сечений с помощью определенного интеграла.
58. Вычисление объема наклонной призмы.
59. Вычисление объема пирамиды, конуса, усеченной пирамиды, усеченного конуса.
60. Вычисление площади поверхности цилиндра, конуса, усеченного конуса.
61. Вычисление объема шара и площади сферы.
62. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.
63. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Координаты вектора. Действия над векторами в координатах.
64. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов, его свойства. Вычисление длины вектора и угла между векторами по их координатам.
65. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Вычисление расстояния между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.
66. Уравнение сферы. Уравнение плоскости. Уравнения прямой в системе координат в пространстве.
1. Найдите объем правильной четырехугольной пирамиды, боковое ребро которой равно 6 и наклонено к основанию под углом  $30^\circ$
2. Найдите объем правильной треугольной пирамиды, боковое ребро которой равно 12 и наклонено к основанию под углом  $60^\circ$ .
3. Найдите объем правильной шестиугольной пирамиды, боковое ребро которой равно 8 и наклонено к основанию под углом  $45^\circ$ .
4. Найдите объем конуса, образующая которого равна 12 и наклонена к основанию под углом  $60^\circ$ .
5. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 20 и наклонена к основанию под углом  $30^\circ$ . Найдите объем цилиндра.
6. Найдите площадь боковой поверхности правильной четырехугольной пирамиды, сторона основания которой равна 14, а боковое ребро 25.
7. Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной пирамиды, сторона основания которой равна 16, а боковое ребро 17.
8. Найдите площадь боковой поверхности правильной четырехугольной призмы, диагональ которой равна 9, а сторона основания 4.
9. Найдите площадь полной поверхности конуса, высота которого равна 16, а радиус основания 12.
10. Найдите площадь боковой поверхности усеченного конуса, высота которого равна 12, а радиусы оснований 2 и 7.

11. Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра, высота которого равна 16, а радиус основания 6.
12. Найдите объем конуса, вписанного в сферу радиуса 10, если высота конуса равна 16.
13. Найдите объем шара, вписанного в конус, образующая которого равна  $18\sqrt{3}$  и наклонена к основанию под углом  $60^\circ$ .
14. Даны координаты вершин треугольника:  $A(3;6;-3)$ ,  $B(7;-4;3)$ ,  $C(1;8;5)$ . Найдите длину его медианы  $AD$  и величину угла  $A$ .
15. Даны координаты вершин треугольника:  $A(3;6;-3)$ ,  $B(7;-4;3)$ ,  $C(1;8;5)$ . Найдите длину его медианы  $BE$  и величину угла  $B$ .
16. Даны координаты вершин треугольника:  $A(3;6;-3)$ ,  $B(7;-4;3)$ ,  $C(1;8;5)$ . Найдите длину его медианы  $CF$  и величину угла  $C$ .