

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Вологодская государственная  
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Факультет инженерный

Кафедра технические системы в агробизнесе

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**МАТЕМАТИКА**

**Специальность:** 35.02.01 Лесное и лесопарковое хозяйство

**Квалификация выпускника:** специалист лесного и лесопаркового  
хозяйства

Вологда – Молочное,  
2025 г.

## 1. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения учебной дисциплины Математика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 35.02.01 Лесное и лесопарковое хозяйство следующими умениями

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования.

Результаты обучения (предметные результаты)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать предметные результаты освоения учебной дисциплины «Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;</li> </ul>	<p>Входной контроль: контрольная работа Текущий контроль: - устный опрос на лекциях; - подготовка рефератов</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</li> <li>- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> </ul>	<p>Текущий контроль: - устный опрос на лекциях, - подготовка сообщений, - тестирование, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> </ul>	<p>Текущий контроль: - устный опрос на лекциях, - подготовка сообщений, - письменные самостоятельные работы, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме - письменная контрольная работа</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;</li> <li>- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;</li> </ul>	<p>Текущий контроль: - устный опрос на лекциях и практических занятиях, - тестирование, - письменные самостоятельные работы - контроль самостоятельной работы студентов в письменной и устной форме. - письменная контрольная работа</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире,</li> </ul>	<p>Текущий контроль: - устный опрос на лекциях и практических занятиях,</p>

Результаты обучения (предметные результаты)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	- письменная контрольная работа
- 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;	Текущий контроль: - устный опрос на лекциях и практических занятиях, - письменные самостоятельные работы, - письменная контрольная работа.
- 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;	Текущий контроль: - устный опрос на лекциях, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной и устной форме. - письменная контрольная работа.
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;	Текущий контроль: - устный опрос на лекциях, - подготовка сообщений, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме. - письменная контрольная работа
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;	Текущий контроль: - устный опрос на лекциях, - подготовка сообщений, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме. - письменная контрольная работа
- владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.	Текущий контроль: - устный опрос на лекциях и практических занятиях, - письменная контрольная работа
Рубежный контроль –зачет. Промежуточная аттестация по результатам освоения учебной дисциплины - экзамен	

Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

Входной контроль

Входной контроль по учебной дисциплине  
ОУП.03 Математика

Вариант – I

1. Вычислите:

$$\frac{2,75 : 1,1 + 3\frac{1}{3}}{2,5 - 0,4 \cdot (-3\frac{1}{3})}$$

2. Решите уравнение:

а)  $x^2 - x - 2 = 0$ ;

б)  $3x^2 - 10x + 8 = 0$ ;

3. Дан прямоугольный треугольник. Найти неизвестную сторону, если известны два другие катета равные 8 см и 12 см.

4. На лодочной станции 25 шестиместных и четырёхместных лодок. Шестиместные составляют 28% общего числа лодок. Сколько было на пристани четырёхместных лодок.

5. У Лены столько же двухкопеечных монет, сколько и трёхкопеечных. Все монеты составляют сумму 40 копеек. Сколько двухкопеечных монет у Лены.

Входной контроль по учебной дисциплине

ОУП.03 Математика

и

Вариант – II

1. Вычислите:

$$\frac{3\frac{1}{3} : 10 + 0,175 : \frac{7}{20}}{1\frac{3}{4} - 1\frac{11}{17} \cdot \frac{51}{56}}$$

2. Решите уравнение:

а)  $13x^2 - 18x + 5 = 0$ ;

б)  $x^2 + 2x - 3 = 0$ ;

3. На объяснение нового материала учитель затратил 20% времени, отведённого на урок (1ч 20 мин). Сколько времени осталось для других видов работ?

4. Дан прямоугольный треугольник. Найти неизвестную сторону, если гипотенуза равна 14 см, а один из катетов равен 9 см.

5. У Коли несколько трёхкопеечных и несколько пятикопеечных монет. Всего 80 копеек. Трёхкопеечных монет у него столько же, сколько и пятикопеечных. Сколько трёхкопеечных монет у Коли?

Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее трех заданий.

2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые три задания.

3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые четыре задания.

4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены пять заданий.

5.

Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4	5
Вариант I	$1\frac{12}{23}$	а) -1; 2 б) $1\frac{1}{3}$ ; 2	$\sqrt{208}$	18	8
Вариант II	$3\frac{1}{3}$	а) 1; - 3 б) $\frac{5}{13}$ ; 2	64	$\sqrt{115}$	10

### Текущий контроль

#### Тестовые задания по разделам

#### Тест по теме: «Прямые и плоскости в пространстве»

##### Вариант 1

1. К плоскости проведены две равные наклонные. Равны ли их проекции?

2. Какое из следующих утверждений верно?

а) две прямые перпендикулярные третьей перпендикулярны между собой;

б) прямая называется перпендикулярной плоскости, если она перпендикулярна хотя бы одной прямой, лежащей в этой плоскости;

в) две прямые, перпендикулярные к плоскости, перпендикулярны между собой;

г) прямая называется перпендикулярной плоскости, если она перпендикулярна к любой прямой, лежащей в этой плоскости.

3. Прямая  $m$  перпендикулярна к прямым  $a$  и  $b$ , лежащим в плоскости  $\alpha$ , но  $m$  не перпендикулярна к плоскости  $\alpha$ . Выясните взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ .

- а) параллельны;
- б) пересекаются;
- в) скрещиваются;
- г) определить нельзя.

4. Прямая  $a$  перпендикулярна к прямым  $c$  и  $b$ , лежащим в плоскости  $\alpha$ , прямая  $a$  перпендикулярна к плоскости  $\alpha$ . Выясните взаимное расположение прямых  $c$  и  $b$ .

- а) только параллельны;
- б) только пересекаются;
- в) параллельны или пересекаются;
- г) определить нельзя.

5. В треугольнике  $ABC$ ,  $АН$  – высота треугольника. Вне плоскости  $ABC$  выбрана точка  $Д$ , причем  $ДВ \perp ВС$ ,  $ДВ \perp АВ$ . Плоскости  $ДВС$  перпендикулярна прямая

- а)  $AD$ ;
- б)  $AB$ ;
- в)  $AN$ ;
- г)  $AC$ .

6. Прямая  $a$ , параллельная прямой  $b$ , пересекает плоскость  $\alpha$ . Прямая  $c$  параллельна прямой  $b$ , тогда:

- а) прямые  $a$  и  $c$  пересекаются;
- б) прямая  $c$  лежит в плоскости  $\alpha$ ;
- в) прямые  $a$  и  $c$  скрещиваются;
- г) прямые  $a$  и  $c$  параллельны.

7. Каким может быть взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ , если через прямую  $a$  можно провести плоскость, параллельную прямой  $b$ ?

- а) скрещиваются или пересекаются;
- б) скрещиваются или параллельны;
- в) только скрещиваются;
- г) только параллельны.

8. Прямые  $a$  и  $b$  лежат в параллельных плоскостях, следовательно эти прямые

- а) скрещиваются или пересекаются;
- б) скрещиваются или параллельны;
- в) только скрещиваются;
- г) только параллельны.

9. Каким может быть взаимное расположение двух прямых, если обе они параллельны одной плоскости?

- а) только параллельны;
- б) все случаи взаимного расположения;
- в) только скрещиваются;

г) только пересекаются.

10. Прямая  $a$  параллельна плоскости  $\alpha$ . Какое из следующих утверждений верно?

- а) прямая  $a$  параллельна любой прямой, лежащей в плоскости  $\alpha$ ;
- б) прямая  $a$  не пересекает ни одну прямую, лежащую в плоскости  $\alpha$ ;
- в) прямая  $a$  скрещивается со всеми прямыми плоскости  $\alpha$ ;
- г) прямая  $a$  имеет общую точку с плоскостью.

### Вариант 2

1. Какое из следующих утверждений неверно?

- а) если прямая перпендикулярна к двум прямым, лежащим в плоскости, то она перпендикулярна к этой плоскости;
- б) если прямая перпендикулярна к плоскости, то она ее пересекает;
- в) если две плоскости перпендикулярны к прямой, то они параллельны;
- г) если две прямые перпендикулярны к плоскости, то они параллельны.

2. Две наклонные, проведенные к плоскости, имеют равные проекции. Их наклонные равны?

- а) нет
- б) да

3. Если одна из двух скрещивающихся прямых перпендикулярна к плоскости, то будет ли перпендикулярна к этой плоскости вторая прямая?

- а) Да;
- б) да, но при определенных условиях;
- в) определить нельзя;
- г) нет.

4. Точка  $E$  не принадлежит плоскости прямоугольника  $ABCD$ .  $BE \perp AB$ ,  $BE \perp BC$ . Тогда прямая  $CD$  и плоскость  $BCE$ :

- а) параллельны;
- б) перпендикулярны;
- в) определить их взаимное расположение нельзя;
- г) прямая лежит в плоскости.

5.  $ABCD$  – квадрат. Вне его плоскости выбрана точка  $K$ , причем  $KA \perp AB$ . Плоскости  $AKD$  перпендикулярна прямая

- а)  $DC$ ;
- б)  $KC$ ;
- в)  $BK$ ;
- г)  $BC$ .

6. Прямая  $c$ , параллельная прямой  $a$ , пересекает плоскость  $\beta$ . Прямая  $b$  параллельна прямой  $a$ , тогда:

- а) прямые  $b$  и  $c$  пересекаются;
- б) прямая  $b$  лежит в плоскости  $\beta$ ;

- в) прямые  $b$  и  $c$  скрещиваются;
- г) прямые  $b$  и  $c$  параллельны.

7. Каким может быть взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ , если любая плоскость, проходящая через  $a$ , не параллельна  $b$ ?

- а) скрещиваются;
- б) параллельны;
- в) пересекаются;
- г) определить нельзя.

8. Прямые  $a$  и  $b$  лежат в параллельных плоскостях, следовательно эти прямые

- а) скрещиваются или пересекаются;
- б) скрещиваются или параллельны;
- в) только скрещиваются;
- г) только параллельны.

9. Прямая  $a$  параллельна плоскости  $\alpha$ . Какое из следующих утверждений верно?

- а) прямая  $a$  параллельна любой прямой, лежащей в плоскости  $\alpha$ ;
- б) прямая  $a$  не пересекает ни одну прямую, лежащую в плоскости  $\alpha$ ;
- в) прямая  $a$  скрещивается со всеми прямыми плоскости  $\alpha$ ;
- г) прямая  $a$  имеет общую точку с плоскостью.

10. Каким может быть взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ , если прямая  $a$  лежит в плоскости  $\alpha$ , а прямая  $b$  параллельна этой плоскости?

- а) параллельны или пересекаются;
- б) скрещиваются или пересекаются;
- в) параллельны или скрещиваются;
- г) определить нельзя.

Критерии оценивания работы:

1. Отметка "5" выставляется, если правильно выполнено 8-9 заданий
2. Отметка "4" выставляется, если правильно выполнено 6-7 заданий
3. Отметка "3" выставляется, если правильно выполнено 5 заданий
4. Отметка "2" выставляется, если правильно выполнено менее 5 заданий

Ключи к правильным ответам:

№ п/п вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	а	г	а	б	б	г	в	в	б	б
2	а	б	г	б	а	г	а	в	б	в

Тест по теме: «Координаты и векторы»

Вариант 1

1. Какое утверждение неверное?

- а. любые два противоположно направленных вектора коллинеарны.
- б. любые два коллинеарных вектора сонаправлены.
- в. любые два равных вектора коллинеарны.

2. Даны точки А, В, С, D, К. Известно, что  $\vec{BC} = k \cdot \vec{DK}$ ,  $\vec{AC} = z \cdot \vec{CD}$

$$\vec{AK} = x \cdot \vec{AB} + y \cdot \vec{AC}.$$

Тогда неверно, что...

- а. все точки лежат в одной плоскости;
- б. прямые ВС и DK параллельны;
- в. точки А, С и D не лежат на одной прямой.

3. Какое утверждение неверное?

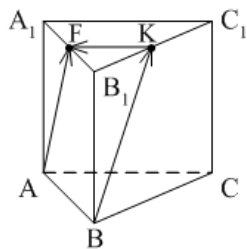
- а. Длины противоположных векторов не могут быть неравны.
- б. Если длины векторов неравны, то и векторы неравны.
- в. Если длины векторов равны, то и векторы равны.

4.  $\vec{AB} = k \cdot \vec{CD}$ , причём точки А, В и С не лежат на одной прямой. Прямые АС и ВD не могут быть...

- а. параллельными;
- б. пересекающимися;
- в. скрещивающимися.

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

Какое утверждение неверное?



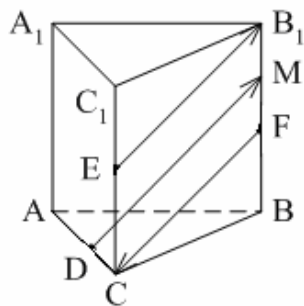
а.  $\vec{KF} = -\frac{1}{2} \vec{AC}$ .

б.  $|\vec{AF}| = |\vec{BK}|$ .

в.  $\vec{AF} = \vec{BK}$ .

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

Какое утверждение верное?

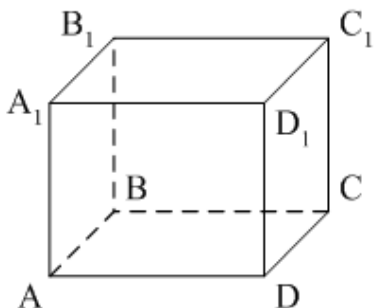


а.  $\vec{DM} \uparrow \uparrow \vec{EB}_1$ .

б.  $\vec{FC} \uparrow \downarrow \vec{DM}$ .

в.  $\vec{EB}_1 \uparrow \downarrow \vec{FC}$ .

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



а.  $\vec{BB}_1 + \vec{DC}_1$ ;

б.  $\vec{D}_1 C_1 - \vec{DC}_1 - \vec{D}_1 A_1 + \vec{BB}_1$ ;

в.  $\vec{AB}_1 - \vec{BC} + \vec{BA} - \vec{CC}_1$ .

8. Векторы  $\vec{AC}_1 - \vec{AC} - \vec{A}_1 C_1$  и  $\vec{A}_1 A - \vec{CB} + \vec{AB}$  являются...

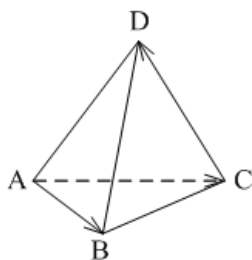
а. равными;

б. противоположными;

в. сонаправленными.

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

Тогда  $\vec{x} = \dots$



а.  $\vec{DA}$ ;

б.  $\vec{BC}$ ;

в.  $\vec{DB}$ .

### Вариант 2

1. Какое утверждение верное?

а. любые два сонаправленных вектора коллинеарны.

б. любые два коллинеарных вектора противоположно направлены.

в. любые два коллинеарных вектора равны.

2. Какое утверждение верное?

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

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

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

3. Какое утверждение неверное?

а. если длины векторов равны, то и векторы равны.

б. если векторы равны, то их длины равны.

в. длины противоположных векторов равны.

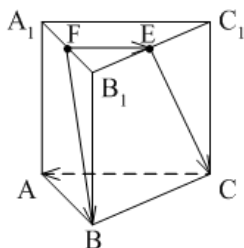
4.  $\vec{AB} = k \cdot \vec{CD}$ , причём точки А, В и С не лежат на одной прямой. Прямые АС и ВD являются параллельными, если...

а.  $k = 1$ ;

б.  $k = -1$ ;

в.  $k = 3$ .

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

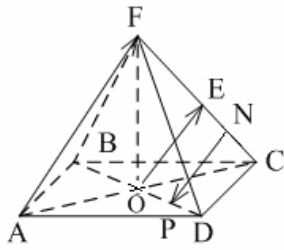


а.  $\vec{FE} = \frac{1}{2} \vec{CA}$ .

б.  $|\vec{FB}| = |\vec{EC}|$ .

в.  $\vec{FB} \parallel \vec{EC}$ .

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

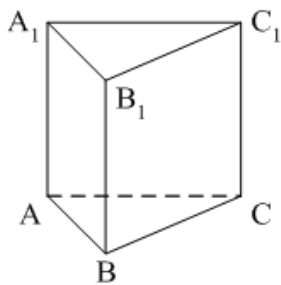


а.  $\vec{AF} \uparrow\uparrow \vec{OE}$ .

б.  $\vec{OE} \uparrow\downarrow \vec{NP}$ .

в.  $\vec{NP} \uparrow\downarrow \vec{AF}$ .

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



а.  $\vec{AA}_1 + \vec{AB} + \vec{B_1C_1}$ ;

б.  $\vec{AA}_1 - \vec{AB} - \vec{BC_1}$ ;

в.  $\vec{AA}_1 - \vec{CA} + \vec{BB_1}$ .

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

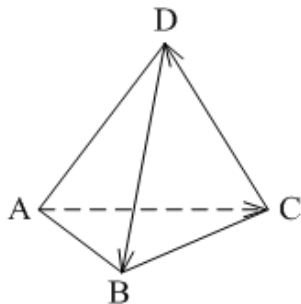
а. противоположными;

б. равными;

в. сонаправленными.

9.  $DABC$  – тетраэдр.

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



а.  $\vec{BA}$ ;

б.  $\vec{AB}$ ;

в.  $\vec{BC}$ .

Критерии оценивания работы:

1. Отметка "5" выставляется, если правильно выполнено 8-9 заданий
2. Отметка "4" выставляется, если правильно выполнено 6-7 заданий
3. Отметка "3" выставляется, если правильно выполнено 5 заданий
4. Отметка "2" выставляется, если правильно выполнено менее 5 заданий

ний

Ключи к правильным ответам:

№ п/п вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	б	а	в	в	в	в	б	б	в
2	а	б	а	а	в	а	б	а	б

Тест по теме: «Многогранники»

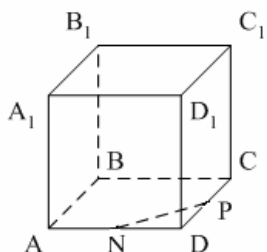
Вариант 1

1. ABCD – тетраэдр. Тогда не являются противоположными рёбра...
  - а. AD и BC;
  - б. AC и DC;
  - в. AB и DC.
2. 12 – это число...
  - а. вершин параллелепипеда;
  - б. рёбер параллелепипеда;
  - в. граней параллелепипеда.
3. Какое предложение неверное?
  - а. противоположные рёбра параллелепипеда параллельны и равны.
  - б. противоположные грани параллелепипеда параллельны и равны.
  - в. диагонали параллелепипеда равны.
4. Диагональным сечением параллелепипеда не может быть...
  - а. прямоугольник;
  - б. ромб;
  - в. трапеция.
5. Не существует тетраэдра, у которого...
  - а. все грани равные равносторонние треугольники;
  - б. все грани прямоугольные треугольники;
  - в. сумма градусных мер углов при одной вершине  $360^\circ$ .
6. Существует параллелепипед, у которого...
  - а. все углы граней острые;

- б. все углы граней прямые;
- в. число всех острых углов граней не равно числу всех тупых углов граней.

7.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – параллелепипед. Точки  $N$  и  $P$  – середины рёбер  $AD$  и  $CD$  соответственно,  $NP \in \alpha$ .

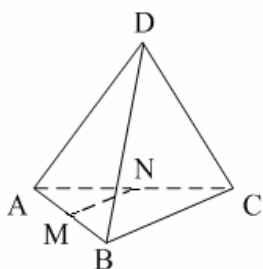
Сечением параллелепипеда плоскостью  $\alpha$  является треугольник. Тогда плоскость  $\alpha$  пересекает ребро...



- а.  $BB_1$ ;
- б.  $DD_1$ ;
- в.  $A_1 B_1$ .

8.  $DABC$  – тетраэдр. Точки  $M$  и  $N$  – середины рёбер основания  $AB$  и  $AC$  соответственно,  $MN \in \alpha$ .

Сечение тетраэдра плоскостью  $\alpha$  является четырёхугольник. Тогда плоскость  $\alpha$  параллельна...



- а. ребру  $AD$ ;
- б. ребру  $BD$ ;
- в. грани  $B CD$ .

### Вариант №2

1.  $ABCD$  – тетраэдр. Тогда противоположными являются рёбра...
  - а.  $AC$  и  $BC$ ;
  - б.  $AB$  и  $DC$ ;
  - в.  $DB$  и  $DC$ .
2. 6 – это число...
  - а. вершин тетраэдра;
  - б. граней тетраэдра;
  - в. рёбер тетраэдра.

3. Какое предложение неверное?

а. Диагональным сечением параллелепипеда называется сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через его диагонали.

б. Диагональным сечением параллелепипеда является параллелограмм.

в. Диагональные сечения параллелепипеда – равные параллелограммы.

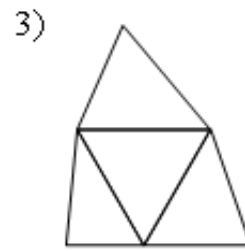
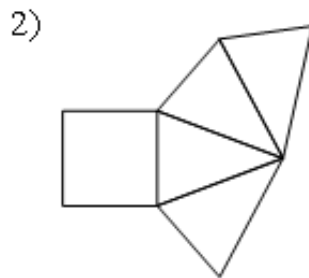
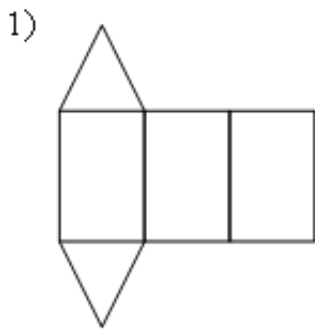
4. Существует параллелепипед, у которого...

а. только одна грань – прямоугольник;

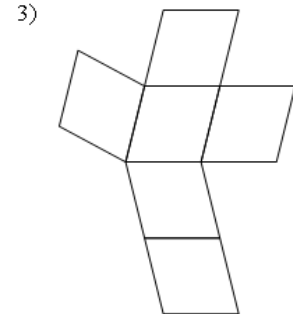
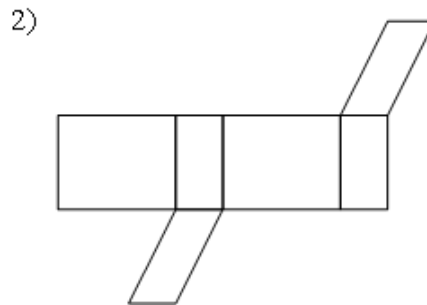
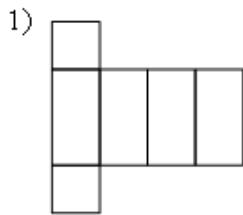
б. только две смежные грани – ромбы;

в. только две противоположные грани – ромбы.

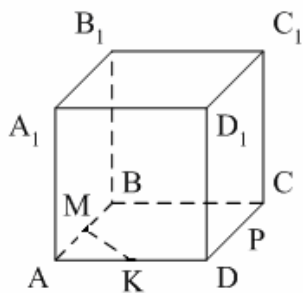
5. Развёрткой тетраэдра является фигура под номером...



6. Не является развёрткой параллелепипеда фигур под номером...



7.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – параллелепипед. Точки  $M$  и  $K$  – середины рёбер  $AB$  и  $AD$  соответственно,  $MK \in \alpha$ . Сечением параллелепипеда плоскостью  $\alpha$  является четырёхугольник. Тогда плоскость  $\alpha$  не пересекает ребро...



а.  $CC_1$ ;

б.  $DD_1$ ;

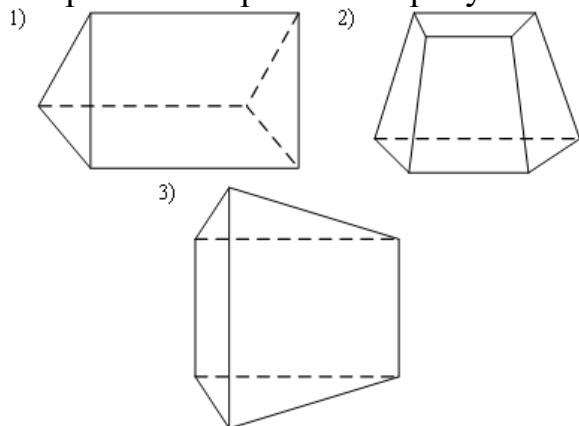
в.  $A_1 B_1$

8.  $DABC$  – тетраэдр. Точки  $M$  и  $N$  – середины основания  $AB$  и  $BC$  соответственно,  $MN \in \alpha$ . Сечением тетраэдра плоскостью  $\alpha$  является треугольник. Тогда плоскость  $\alpha$  не может быть параллельна...

- а. ребру  $BD$ ;
- б. грани  $ADC$ ;
- в. высоте тетраэдра.

### Вариант 3

1. Призма изображена на рисунке...



2. 6 – это число...

- а. вершин шестиугольной призмы;
  - б. рёбер треугольной призмы;
  - в. граней четырёхугольной призмы.
3. Не существует призмы, у которой все грани...

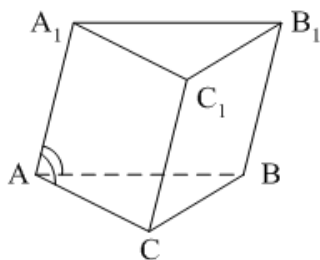
- а. ромбы;
- б. прямоугольники;
- в. треугольники.

4. Существует призма, которая имеет...

- а. 13 рёбер;
- б. 14 рёбер;
- в. 15 рёбер.

5.  $ABCA_1B_1C_1$  – наклонная призма.  $\angle A_1AC = \angle A_1AB$ .

Тогда  $CC_1B_1B$  не может быть...



- а. ромбом;

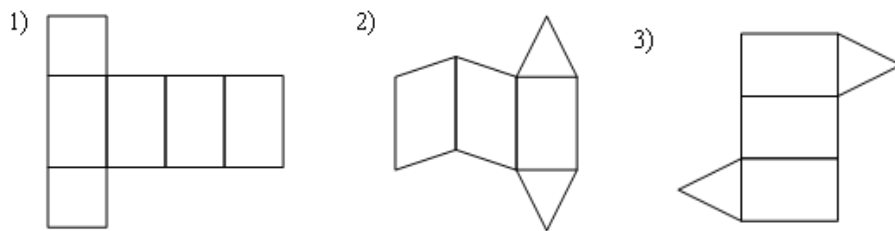
- б. квадратом;
- в. прямоугольником.

6.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – прямой параллелепипед.  $\angle B_1 D M$  – угол между диагональю  $DB_1$  и плоскостью  $DD_1 C_1$ .

Тогда  $ABCD$  –

- а. ромб;
- б. квадрат;
- в. прямоугольник.

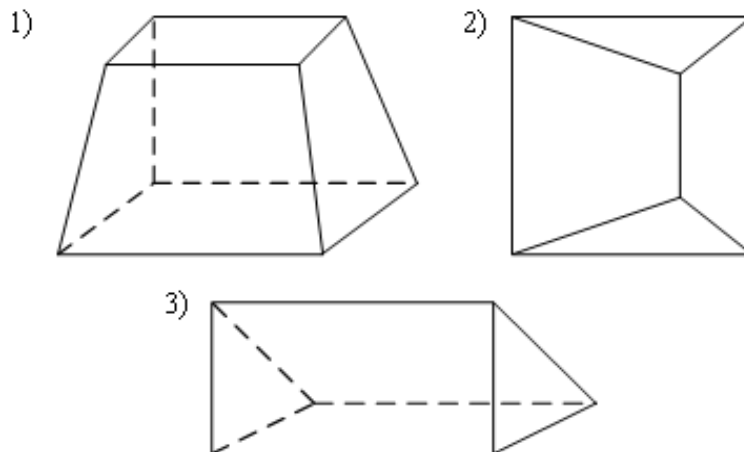
7. Развёрткой наклонной призмы является фигура под номером...



8. Призма имеет 30 граней. Сколько вершин и ребер:
- а. 56 и 84;
  - б. 58 и 86;
  - в. 60 и 88.

#### Вариант 4

1. Призма изображена на рисунке...



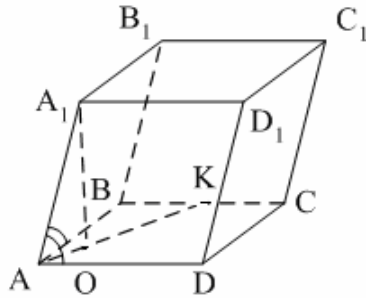
2. 9 – это число...
- а. вершин девятиугольной призмы;
  - б. рёбер треугольной призмы;
  - в. граней четырёхугольной призмы.
3. Не существует призмы, у которой все грани...
- а. ромбы;
  - б. квадраты;
  - в. трапеции.
4. Число рёбер призмы кратно...

- а. 5;
- б. 2;
- в. 3

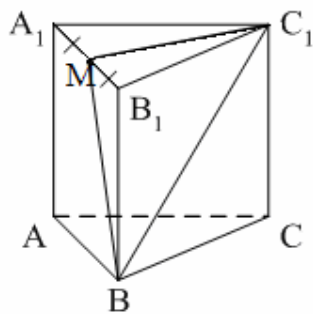
5.  $ABCA_1B_1C_1D_1$  – наклонный параллелепипед.

$\angle A_1AD = \angle A_1AB$ .  $A_1O \perp (ABC)$ .  $O \in$  биссектрисе  $AK$ . Тогда  $ABCD \dots$

- а. прямоугольник;
- б. ромб;
- в. квадрат.

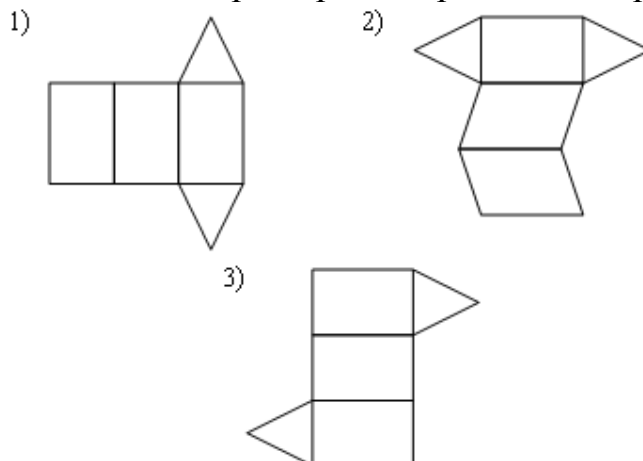


6.  $ABCA_1B_1C_1$  – правильная призма. Тогда угол между  $BC_1$  и плоскостью  $ABB_1$  – это...



- а.  $\angle B_1BC_1$ ;
- б.  $\angle MBC_1$ ;
- в.  $\angle BC_1A_1$ .

7. Не является развёрткой правильной призмы фигура под номером...



8. Призма имеет 40 граней. Сколько вершин и ребер:

- а. 80 и 118
- б. 76 и 114
- в. 40 и 78.

Критерии оценивания работы:

- 1. Отметка "5" выставляется, если правильно выполнено 8 заданий
- 2. Отметка "4" выставляется, если правильно выполнено 6-7 заданий
- 3. Отметка "3" выставляется, если правильно выполнено 4-5 заданий
- 4. Отметка "2" выставляется, если правильно выполнено менее 4 заданий

ний

Ключи к правильным ответам:

№ п/п вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
1	б	б	в	в	б	б	б	а
2	б	в	в	в	в	в	а	а
3	а	в	в	в	а	а	б	а
4	в	б	в	в	а	б	б	б

Тест по теме: «Тела и поверхности вращения»

Вариант 1

- 1. Цилиндр нельзя получить вращением...
  - а. треугольника вокруг одной из сторон;
  - б. квадрата вокруг одной из сторон;
  - в. прямоугольника вокруг одной из сторон.
- 2. Площадь боковой поверхности цилиндра можно вычислить по формуле...
  - а.  $S_{\text{бок}} = 2\pi RH$ ;
  - б.  $S_{\text{бок}} = \pi R^2 H$ ;
  - в.  $S_{\text{бок}} = \pi RH$ .
- 3. Сечением цилиндра плоскостью, перпендикулярной его образующей, является...
  - а. круг;
  - б. прямоугольник;
  - в. трапеция.
- 4. На основаниях цилиндра взяты две параллельные друг другу хорды, проходящие через центры оснований. Тогда расстояние между хордами...
  - а. равно высоте цилиндра;
  - б. больше высоты цилиндра;

в. меньше высоты цилиндра.

5. Боковой поверхностью цилиндра высотой  $H$  и диаметром основания  $d$  является квадрат. Тогда верно, что...

а.  $d = H$ ;

б.  $H = \pi d$ ;

в.  $\pi H = d$ .

6. Развёрткой боковой поверхности прямого кругового цилиндра может быть...

а. прямоугольник;

б. ромб;

в. параллелограмм.

7. Отношение площадей боковой поверхности и осевого сечения цилиндра равно...

а.  $\pi R$ ;

б.  $2\pi$ ;

в.  $\pi$ .

8. Площадь боковой поверхности цилиндра в 2 раза больше площади основания. Тогда отношение  $\frac{H}{R}$  равно...

а. 1;

б. 2;

в. 3.

### Вариант 2

1. Цилиндр можно получить вращением...

а. трапеции вокруг одного из оснований;

б. ромба вокруг одной из диагоналей;

в. прямоугольника вокруг одной из сторон.

2. Площадь боковой поверхности цилиндра нельзя вычислить по формуле...

а.  $S_{\text{бок}} = \pi dH$

б.  $S_{\text{бок}} = 2\pi RH$ ;

в.  $S_{\text{бок}} = 2\pi R^2 H$ .

3. Сечением цилиндра плоскостью, параллельной его образующей, является...

а. круг;

б. прямоугольник;

в. трапеция.

4. На основаниях цилиндра взяты две перпендикулярные друг другу хорды, проходящие через центры оснований.

Тогда расстояние между хордами...

а. равно образующей цилиндра;

- б. больше высоты цилиндра;  
в. меньше образующей цилиндра.  
5. Боковой поверхностью цилиндра с высотой  $H$  и радиусом основания  $R$  является квадрат. Тогда верно, что...

а.  $\frac{H}{R} = 2\pi$ ;

б.  $\frac{R}{H} = 2\pi$ ;

в.  $H = 2R$ .

6. Развёрткой боковой поверхности прямого кругового цилиндра не может быть...

а. прямоугольник;

б. ромб;

в. квадрат.

7. Площадь боковой поверхности цилиндра больше площади осевого сечения цилиндра в...

а.  $\frac{1}{\pi}$  раз;

б. 2 раза;

в.  $\pi$  раз.

8. Площадь боковой поверхности цилиндра в 3 раза больше площади основания. Тогда отношение  $\frac{H}{R}$  равно...

а. 1;

б. 1,5;

в. 3.

### Вариант 3

1. Конус может быть получен вращением...  
а. равностороннего треугольника вокруг его стороны;  
б. прямоугольного треугольника вокруг одного из его катетов;  
в. прямоугольного треугольника вокруг гипотенузы.  
2. Площадь боковой поверхности конуса можно вычислить по формуле...

а.  $S_{\text{бок}} = \pi Rl$ ;

б.  $S_{\text{бок}} = \pi RH$ ;

в.  $S_{\text{бок}} = \pi lH$ .

3. Сечением конуса плоскостью, перпендикулярной оси цилиндра, является...

а. треугольник;

б. прямоугольник;

в. круг.

4. Расстояние от центра основания конуса до плоскости сечения, проходящей через вершину конуса, равно длине отрезка...



- а. ОВ;
- б. ОК;
- в. ОМ.

5. Развёрткой боковой поверхности конуса является круговой...

- а. сегмент;
- б. сектор;
- в. слой.

6. Площадь полной поверхности конуса равна...

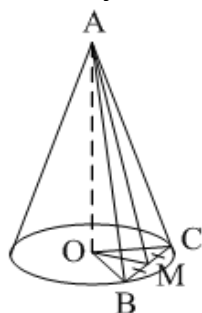
- а.  $S_{\text{пол}} = 2\pi Rl$ ;
- б.  $S_{\text{пол}} = \pi H(l + R)$ ;
- в.  $S_{\text{пол}} = \pi R(l + R)$ .

7. Наибольший периметр имеет сечение конуса, проходящее через его вершину и хорду, стягивающую дугу в...

- а.  $60^\circ$ ;
- б.  $90^\circ$ ;
- в.  $180^\circ$ .

8. Через вершину конуса и хорду ВС проведена плоскость.

Тогда угол между этой плоскостью и плоскостью основания это угол...



- а. АВО;
- б. АМО;
- в. ВАС.

#### Вариант 4

1. Конус может быть получен вращением...

- а. прямоугольного треугольника вокруг гипотенузы;

б. равнобедренного треугольника вокруг медианы, проведённой к основанию;

в. тупоугольного треугольника вокруг одной из его сторон.

2. Площадь боковой поверхности конуса нельзя вычислить по формуле...

а.  $S_{\text{бок}} = \pi R^2$ ;

б.  $S_{\text{бок}} = \pi Rl$ ;

в.  $S_{\text{бок}} = \pi \frac{d}{2} l S_{\text{бок}} = \pi RH$ .

3. Сечением конуса плоскостью, проходящей вершину конуса и хорду основания, не может быть...

а. прямоугольный треугольник;

б. равнобедренный треугольник;

в. разносторонний треугольник.

4. Расстояние от центра основания конуса до плоскости сечения, проходящей через вершину конуса, равно длине отрезка...



а. OF;

б. ОК;

в. ОВ.

5. а – образующая конуса, b – высота конуса.

Тогда верно, что...

а.  $a > b$ ;

б.  $a = b$ ;

в.  $a < b$ .

6. Площадь полной поверхности конуса, у которого осевым сечением является равносторонний треугольник со стороной а, равна...

а.  $S_{\text{пол}} = \frac{3}{4} \pi a^2$ ;

б.  $S_{\text{пол}} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ ;

в.  $S_{\text{пол}} = 3\pi a^2$ .

7. Наибольшую площадь имеет сечение конуса, проходящее через его вершину и хорду, стягивающую дугу в...

а.  $60^\circ$ ;

б.  $90^\circ$ ;

в.  $180^\circ$ .

8. Через вершину конуса и хорду АВ проведена плоскость.

Тогда угол между этой плоскостью и плоскостью основания – это угол...



- а. ACB;
- б. OAC;
- в. CKO.

Критерии оценивания работы:

1. Отметка "5" выставляется, если правильно выполнено 8 заданий
2. Отметка "4" выставляется, если правильно выполнено 6-7 заданий
3. Отметка "3" выставляется, если правильно выполнено 4-5 заданий
4. Отметка "2" выставляется, если правильно выполнено менее 4 заданий

Ключи к правильным ответам:

№ п/п вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
1	а	а	а	а	б	а	в	а
2	в	в	б	а	а	б	в	б
3	б	а	в	в	б	в	в	б
4	б	а	в	б	а	а	в	в

### Тест по теме: «Измерения в геометрии»

№	дано	найти	ответ
№1	Цилиндр Высота-6 см, Площадь диагонального сечения- $48 \text{ см}^2$ , ABCD-диагональное сечение	1 вар- площадь полной поверхности 2 вар- площадь боковой поверхности	а. $16\pi \text{ см}^2$ б. $48\pi \text{ см}^2$ в. $64\pi \text{ см}^2$ г. $80\pi \text{ см}^2$
№2	Цилиндр. Диагональ осевого сечения ABCD-12см, угол между диагональю AC и образующей $60^\circ$	1 вар- площадь боковой поверхности 2 вар- площадь осевого сечения	а. $36\sqrt{3}\pi \text{ см}^2$ б. $36\pi \text{ см}^2$ в. $36\sqrt{3}\pi \text{ см}^2$ г. $\sqrt{3}\pi \text{ см}^2$
№3	Цилиндр. Радиус основания цилиндра -5см, расстояние от центра до секущей плоскости ABCD – 3см, угол ABD- $60^\circ$	1 вар- площадь осевого сечения 2 вар- площадь полной поверхности	а. $80\sqrt{3}\pi - 25\pi \text{ см}^2$ б. $64\pi \text{ см}^2$ в. $64\sqrt{3}\pi \text{ см}^2$ г. $80\sqrt{3}\pi + 25\pi \text{ см}^2$

№4	Конус. Образующая конуса-10м, угол АСО-45°	1 вар- площадь осевого сечения 2 вар- площадь боковой поверхности	а. $50\sqrt{2} \text{ см}^2$ б. $100\pi \text{ см}^2$ в. $50\pi \text{ см}^2$ г. $50 \text{ см}^2$
№5	Конус. Образующая конуса-16 см, угол АВО-30°	1 вар- площадь полной поверхности 2 вар- площадь осевого сечения	а. $64\sqrt{3} \text{ см}^2$ б. $64\sqrt{3}\pi \text{ см}^2$ в. $192\pi \text{ см}^2$ г. $192 \text{ см}^2$
№6	Конус. Треугольник ABC- сечение равносторонний, высота конуса- $\sqrt{3}$ см	1 вар- площадь боковой поверхности 2 вар- площадь полной поверхности	а. $10\pi \text{ см}^2$ б. $2\pi \text{ см}^2$ в. $3\pi \text{ см}^2$ г. $4\pi \text{ см}^2$
№7	Конус. Площадь основания- $36\pi \text{ см}^2$ , BC=CO (1 вар), BC=1/3 BO (2 вар)	1 вар- площадь сечения, параллельного основанию 2 вар- - площадь сечения, параллельного основанию	а. $9\pi \text{ см}^2$ б. $2\pi \text{ см}^2$ в. $4\pi \text{ см}^2$ г. $6\pi \text{ см}^2$

Критерии оценивания работы:

1. Отметка "5" выставляется, если правильно выполнено 7 заданий
2. Отметка "4" выставляется, если правильно выполнено 6-5 заданий
3. Отметка "3" выставляется, если правильно выполнено 4 задания
4. Отметка "2" выставляется, если правильно выполнено менее 4 заданий

Ключи к правильным ответам:

№ п/п вариант	1	2	3	4	5	6	7
1	г	а	в	г	в	б	а
2	б	в	г	а	а	в	в

### Вариант 3

1. Перпендикуляр, опущенный из вершины конуса, на плоскость основания называется:
  - а. образующей
  - б. высотой
  - в. диагональю
  - г. диаметром
2. Гранью куба является:
  - а. ромб
  - б. прямоугольник
  - в. квадрат
  - г. параллелограмм

3. Сечение конуса, параллельной плоскости основания будет
- а. круг
  - б. прямоугольный треугольник
  - в. равнобедренный треугольник
4. Прямая призма, в основании которой лежит параллелограмм называется:
- а. куб
  - б. квадрат
  - в. параллелепипедом
  - г. ромбом
5. Тело, состоящее из двух кругов, совмещенных параллельным переносом, и всех отрезков, соединяющих соответствующие точки этих кругов, называется
- а. цилиндром
  - б. конусом
  - в. шаром
  - г. сферой
6. Объем усеченной призмы равен :
- а.  $V = \frac{1}{3} S_{осн} H$
  - б.  $V = S_{осн} H$
  - в.  $V = abc$
  - г.  $V = \pi R^2 H$
7. Объем наклонной призмы равен:
- а.  $V = abc$
  - б. нет верного ответа
  - в.  $V = SH$
  - г.  $V = a^3$
8. Объем шара выражается формулой:
- а.  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$
  - б.  $V = \frac{3}{4} \pi R^3$
  - в.  $V = \frac{4}{3} \pi R^2$
  - г.  $V = \frac{4}{3} \pi R$
9. Объем конуса можно вычислить по формуле:
- а.  $V = \frac{1}{3} S$
  - б.  $V = \frac{1}{3} SH$
  - в.  $V = \frac{1}{3} H$

г.  $V = SH$

10. Объём цилиндра вычисляется с помощью формулы:

а.  $V = abc$

б.  $V = \pi R^2 H$

в.  $V = \frac{1}{3} \pi R^2 H$

г.  $V = \pi RH$

#### Вариант № 4

1. Прямая призма, в основании которой правильный многоугольник называется:

а. многогранником

б. параллелепипедом

в. правильной

г. додекаэдром

2. Тело, состоящее из всех точек пространства, находящихся на расстоянии, не больше данного от данной точки, называется:

а. сфера

б. шар

в. окружность

г. эллипс

3. Отрезок, соединяющий вершину конуса с точками окружности основания, называется:

а. касательной

б. диаметром

в. высотой

г. образующей

4. Границей шара является:

а. сфера

б. круг

в. радиус

г. овал

5. Тело, состоящее из круга и точки, не лежащей в плоскости этого круга, и всех отрезков, соединяющих эту точку с точками круга, называется:

а. цилиндром

б. усечённым конусом

в. конусом

г. шаром

б. Объём усечённого конуса выражается формулой:

а.  $V = \frac{1}{3} h(S + S_1 + \sqrt{S \cdot S_1})$

б.  $V = S_{\text{осн}} H$

в.  $V = \frac{1}{3} SH$

г.  $V=abc$

7. Объём параллелепипеда можно найти по формуле:

а.  $V=ab$

б.  $V=ac$

в.  $V=bc$

г.  $V=abc$

8. Объём прямой призмы равен:

а.  $V = S_{осн} H$

б.  $V = \frac{1}{3} S_{осн} H$

в.  $V = \pi R^2 H$

г.  $V = \frac{1}{3} \pi R^2 H$

9. Объём куба можно вычислить по формуле:

а.  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$

б.  $V = \frac{1}{3} SH$

в.  $V = \frac{1}{3} \pi R^2 H$

г.  $V=a^3$

10. Объём усеченной пирамиды вычисляется с помощью формулы:

а.  $V = \frac{1}{3} h(S + S_1 + \sqrt{S \cdot S_1})$

б.  $V = S_{осн} H$

в.  $V=abc$

г.  $V = \pi R^2 H$

Критерии оценивания работы:

1. Отметка "5" выставляется, если правильные ответы на 9-10

2. Отметка "4" выставляется, если правильные ответы на 7-8

3. Отметка "3" выставляется, если правильные ответы на 5-6

4. Отметка "2" выставляется, если правильных ответов менее 5

Ключи к правильным ответам:

№ п/п вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант 3	б	в	а	в	а	б	в	а	б	б
Вариант 4	б	б	г	а	в	а	г	а	г	в

### 3.3 Контрольные работы по разделам

Контрольная работа по теме: «Развитие понятия о числе»

## Вариант 1

1. Вычислите:

$$\frac{0,6^2 + 0,1^2 - 2 \cdot 0,6 \cdot 0,1}{1,5 - 1,5^2}$$

2. Решите уравнение:

$$\frac{4-x}{1,2} = \frac{5}{x+3}$$

3. Вычислите:

$$\frac{1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{0,25}}{6 - \frac{46}{1 + 2,2 \cdot 10}}$$

4. Найдите число  $x$ , если  $x$  составляет 3,5 % от 350.

5. Упростите выражение:

$$\frac{\sqrt{5+\sqrt{6}}}{\sqrt{5-\sqrt{6}}} + \frac{\sqrt{5-\sqrt{6}}}{\sqrt{5+\sqrt{6}}}$$

## Вариант 2

1. Вычислите:

$$\frac{1,2^2 - 1,8^2}{1,2 \cdot 0,2 - 1,2 \cdot 0,8}$$

2. Решите уравнение:

$$\frac{x-2}{2,5} = \frac{6}{x}$$

3. Вычислите:

$$\frac{3\frac{1}{3} : 10 + 0,175 : \frac{7}{20}}{1\frac{3}{4} - 1\frac{11}{17} \cdot \frac{51}{56}}$$

4. Найдите число  $x$ , если  $x$  составляет 1,5 % от 450.

5. Упростите выражение:

$$\frac{\sqrt{8+\sqrt{10}}}{\sqrt{8-\sqrt{10}}} + \frac{\sqrt{8-\sqrt{10}}}{\sqrt{8+10}}$$

Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее трех заданий.

2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые три задания.

3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые четыре задания.

4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены пять заданий.

Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4	5
Вариант I	$-\frac{1}{3}$	-2; 3	$\frac{3}{4}$	12,25	$\frac{10\sqrt{19}}{19}$
Вариант II	2,5	-3; 5	$3\frac{1}{3}$	6,75	$\frac{8\sqrt{54}}{27}$

Контрольная работа по теме «Корни, степени и логарифмы»

Вариант 1

1. Найдите значение числового выражения:

а)  $\left(\frac{64^4}{3^8}\right)^{\frac{1}{8}}$

б)  $\frac{\sqrt[4]{128}}{\sqrt[4]{8}}$

2. Найдите значение числового выражения:

$$8^{\frac{1}{2}} : (8^{\frac{1}{6}} \cdot 9^{\frac{3}{2}})$$

3. Найдите x, если:

$$\log_4 x = 2 \log_4 10 + \frac{3}{4} \log_4 81 - \frac{2}{3} \log_4 125$$

4. Упростите выражение:

$$\frac{a^3 + b^3}{a + b} : (a^2 - b^2) + \frac{2b}{a + b} - \frac{ab}{a^2 - b^2}$$

5. Упростите выражение:  $\left( \frac{1}{a + a^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}}} + \frac{1}{a - a^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}}} \right) \cdot \frac{a^3 - b^3}{a^2 + ab + b^2}$

### Вариант 2

1. Найдите значение числового выражения:

а)  $\left( \frac{27^3}{125^6} \right)^{\frac{2}{9}}$

б)  $\frac{\sqrt[6]{128}}{\sqrt[6]{2}}$

2. Найдите значение числового выражения:

$$\sqrt[3]{100} \cdot (\sqrt{2})^{\frac{8}{3}} \cdot \left( \frac{1}{5} \right)^{\frac{5}{3}}$$

3. Найдите  $x$ , если:

$$\log_{\frac{1}{3}} x = \frac{1}{2} \log_{\frac{1}{3}} 16 - \log_{\frac{1}{3}} 8 + \log_{\frac{1}{3}} 28$$

4. Упростите выражение:

$$\left( \frac{x}{x^2 - 4} - \frac{8}{x^2 + 2x} \right) \cdot \frac{x^2 - 2x}{4 - x} + \frac{x + 8}{x + 2}$$

5. Упростите выражение:

$$\frac{a - 1}{a + a^{\frac{1}{2}} + 1} : \frac{a^{\frac{1}{2}} + 1}{a^{\frac{3}{2}} - 1} + 2a^{\frac{1}{2}}$$

Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее трех заданий.

2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые три задания.

3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые четыре задания.

4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены пять заданий.

Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4	5
Вариант 1	а) $\frac{8}{3}$ б) 2	$\frac{2}{27}$	108	1	$\frac{1}{\sqrt{x+1}}$
Вариант 2	а) $\frac{9}{625}$ б) 2	$\frac{4}{5}$	14	$\frac{12}{x+2}$	a+1

Контрольная работа по теме «Прямые и плоскости в пространстве»  
Вариант 1

1. Дан треугольник ABC. Плоскость параллельная стороне AB пересекает сторону AC этого треугольника в точке  $A_1$ , а сторону BC в точке  $B_1$ . Найдите длину отрезка  $A_1B_1$ , если  $\frac{AA_1}{AC} = \frac{4}{5}$ ,

$AB=20$  м.

2. Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 20 см и 10 см. Разность проекций этих наклонных равна 5 см. Найдите проекции этих наклонных.

3. Найдите расстояние от середины отрезка AB до плоскости, пересекающей этот отрезок, если расстояние от точки A и точки B до плоскости равны 8 см и 6 см.

4. Из вершины равностороннего треугольника ABC восстановлен перпендикуляр AD к плоскости треугольника. Найти расстояние от точки D до стороны BC, если  $AD=4$  см,  $BC=8$  см.

Вариант 2

1. Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 15 см и 10 см. Разность проекций этих наклонных равна 5 см. Найдите проекции этих наклонных.

2. Дан треугольник ABC. Плоскость параллельная стороне AB пересекает сторону AC этого треугольника в точке  $A_1$ , а сторону BC в точке  $B_1$ . Найдите длину отрезка  $A_1B_1$ , если  $\frac{AA_1}{AC} = \frac{3}{4}$ ,  $AB=40$  м.

3. Из вершины равностороннего треугольника ABC восстановлен перпендикуляр AD к плоскости треугольника. Найти расстояние от точки D до стороны BC, если  $AD=6$  см,  $BC=12$  см.

4. Найдите расстояние от середины отрезка AB до плоскости, пересекающей этот отрезок, если расстояние от точки A и точки B до плоскости равны 10 см и 6 см.

Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее двух заданий.

2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые два задания.

3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые три задания.

4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены четыре задания.

Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4
Вариант 1	4	32,5	1	8
Вариант 2	10	10	12	2

### Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики» Вариант 1

1. Вычислите:

а)  $9!$

б)  $11!$

2. Вычислите:

а)  $\frac{6!+7!}{3!+4!}$

б)  $\frac{1}{3!} + \frac{8}{4!} + \frac{40}{5!}$

3. Вычислите:

а)  $\frac{A_8^6}{A_{10}^5}$

б)  $C_{27}^2 - C_{26}^2$

4. У Коли в тетради нарисован прямоугольник, разделенный на четыре равные части. Он должен закрасить каждую из этих частей в один из четырех цветов: синий, зеленый, красный, желтый. Нельзя окрашивать разные

части одинаковым цветом. Сколько вариантов рисунка может получить Коля?

5. Используя треугольник Паскаля, выведите формулу  $(x + y)^7$ . Изобразите треугольник Паскаля.

### Вариант 2

1. Вычислите:

а)  $8!$

б)  $10!$

2. Вычислите:

а)  $\frac{5!+6!}{4!+5!}$

б)  $\frac{2}{4!} + \frac{10}{5!} + \frac{42}{7!}$

3. Вычислите:

а)  $\frac{A_{10}^4}{A_9^3}$

б)  $C_{25}^2 - C_{24}^2$

4. Игорь, Витя, Сергей и Дима купили вместе интересную книгу и решили ее читать по очереди. Сколько вариантов такой очереди существует.

5. Используя треугольник Паскаля, выведите формулу  $(c + d)^8$ . Изобразите треугольник Паскаля.

Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее трех заданий.

2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые три задания.

3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые четыре задания.

4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены пять заданий.

Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4	5
Вариант 1	а) 362880 б) 39916860	а) 192 б) $\frac{5}{6}$	а) $\frac{2}{3}$ б) 26	24	$c^8+c^7d+c^6d^2+c^5d^3+c^4d^4+$ $+c^3d^5+c^2d^6+cd^7+d^7$

Вариант 2	а) 40320 б) 3628800	а) $\frac{35}{6}$ б) $\frac{7}{40}$	а) 10 б) 24	24	$x^7+x^6y+x^5y^2+x^4y^3+$ $+x^3y^4+x^2y^5+xy^6+y^7$
-----------	------------------------	--	----------------	----	--

Контрольная работа по теме «Координаты и векторы»  
Вариант 1

1. а) Даны точка A(12;9;11) и точка B(3;-7;25). Найдите расстояние между этими точками.

б) Дан один конец отрезка точка A(16;43;-14) и середина отрезка АВ точка С (-13;24;18). Найдите координаты точки В, которая является другим концом отрезка.

2. Существует ли параллельный перенос, при котором точка А (6;-16;8) переходит в точку В (15;- 12;5), а точка С (15;-34;18) переходит в точку D (24;-30;15).

3. Даны 3 точки: т.А (6;-3;5), т.В (4;5;-9), т.С (12;14;16). Найдите точку D (x;y;z), если  

$$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$$

4. Даны точки А (5;0;7), В (3;1;8), С (4;7;-2). Найдите  $2 \cdot \overrightarrow{AB} + 4 \cdot \overrightarrow{BC}$ .

5. Даны точки А (4;1;3), В (8;1;3), С (1;8;-3). Найдите косинус угла φ между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{BC}$ .

Вариант 2

1. а) Даны точка А (13;-4;20) и точка В (8;15;31). Найдите расстояние между этими точками.

б) Дан один конец отрезка точка А (-26;-15;8) и середина отрезка АВ точка С (22;7;16). Найдите координаты точки В, которая является другим концом отрезка.

2. Существует ли параллельный перенос, при котором точка А (16;13;21) переходит в точку В (24; 6;31), а точка С (-13;34;18) переходит в точку D (-5;27;28).

3. Даны 3 точки: т. А (8;-4;5), т. В (3;5;-4), т. С (10;4;18). Найдите точку D (x;y;z), если  

$$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$$

4. Даны точки А (6;3;9), В (2;-2;4), С (5;8;1). Найдите  $3 \cdot \overrightarrow{AB} + 5 \cdot \overrightarrow{BC}$ .

5. Даны точки А (1;6;2), В (8;3;1), С (2;5;-3). Найдите косинус угла  $\varphi$  между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{BC}$ .

Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее трех заданий
2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые три задания.
3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые четыре задания.
4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены пять заданий.

Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4	5
Вариант 1	а) $\sqrt{533}$ б) (-42;5;50)	Да	(10;22;2)	(0;26;-38)	$-\frac{7\sqrt{134}}{134}$
Вариант 2	а) $\sqrt{507}$ б) (70;29;24)	Да	(5;13;9)	(3;35;-30)	$-\frac{11\sqrt{3304}}{826}$

Контрольная работа по теме «Тригонометрические выражения»  
Вариант 1

1. Выразите в радианной мере величины углов:
  - а)  $90^\circ$ ;
  - б)  $55^\circ$ ;
  - в)  $10^\circ$ .
2. Найдите числовые значения выражений:
  - а)  $\frac{2}{\sqrt{2}} \sin \frac{\pi}{4} \cos \frac{5\pi}{6} \operatorname{tg} \frac{5\pi}{4}$  ;
  - б)  $2\sqrt{3} \operatorname{ctg} \frac{\pi}{3} \sin \frac{5\pi}{6} \cos \frac{5\pi}{3}$ .
3. Упростите выражение:
  - а)  $\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{tg} \alpha$ ;
  - б)  $\frac{\sin^2 t - 1}{\cos^4 t} + \operatorname{tg}^2 t$

4. Вычислите:

а) используя формулы суммы и разности синусов и косинусов:  $\cos \frac{\pi}{2} \cos \pi - \sin \frac{\pi}{2} \sin \pi$ ;

б) используя формулы сложения тригонометрических функций:  $\sin \frac{3\pi}{2} - \sin 2\pi$ .

5. Найдите значение  $\operatorname{tg} \frac{7\pi}{12}$  без помощи таблицы.

### Вариант 2

1. Выразите в радианной мере величины углов:

а)  $360^\circ$ ;

б)  $110^\circ$ ;

в)  $25^\circ$ .

2. Найдите числовые значения выражений:

а)  $-\frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{3} \cos \frac{5\pi}{4} \operatorname{tg} \frac{4\pi}{3}$  ;

б)  $\sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{7\pi}{6} \cos \frac{\pi}{3} \sin \frac{5\pi}{6}$ .

3. Упростите выражение:

а)  $(\cos^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha \cdot \sin^2 \alpha) \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha$ ;

б)  $(\sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha + \cos \alpha) \cdot \cos \alpha$

4. Вычислите:

а) используя формулы суммы и разности синусов и косинусов  $\sin \frac{\pi}{3} \cos \pi + \cos \frac{\pi}{3} \sin \pi$ ;

б) используя формулы сложения тригонометрических функций:  $\cos \frac{2\pi}{3} - \cos \pi$ .

5. Найдите значение  $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{6}$  без помощи таблицы.

Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее трех заданий

2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые три задания.

3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые четыре задания.

4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены пять заданий.

Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4	5
Вариант 1	а) $\frac{\pi}{2}$ б) $\frac{11\pi}{36}$ в) $\frac{\pi}{18}$	а) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ б) $\frac{1}{2}$	а) $1/\sin 2\alpha$ б) -1	а) 0 б) -1	$\sqrt{3}-2$
Вариант 2	а) $2\pi$ б) $\frac{11\pi}{18}$ в) $\frac{5\pi}{36}$	а) $\frac{3\sqrt{2}}{8}$ б) $\frac{1}{4}$	а) $2\sin^2\alpha$ б) 1	а) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ б) $\frac{1}{2}$	$2-\sqrt{3}$

Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»

Вариант 1

1. Решите уравнения:

а)  $2 \sin x = -\sqrt{3}$ ;

б)  $\sqrt{3} \operatorname{tg} x - 1 = 0$

2. Решите уравнение:

$$2 \cos \left( \frac{x}{2} - \frac{\pi}{6} \right) = \sqrt{3}$$

3. Решите неравенство:

$$\sin x > \frac{\sqrt{2}}{2};$$

4. Решите уравнение:

$$3 \sin^2 x - 5 \sin x - 2 = 0$$

5. Решите неравенство:  $\sin \left( x - \frac{\pi}{4} \right) \geq \frac{1}{2}$

#### Вариант 2

1. Решите уравнения:

а)  $2 \cos x = -1$ ;

б)  $\sqrt{3} \operatorname{ctg} x - 1 = 0$

2. Решите уравнение:

$$\sin \left( 3x - \frac{\pi}{4} \right) = \sqrt{2}$$

3. Решите неравенство:

$$\cos x \geq \frac{\sqrt{2}}{2};$$

4. Решите уравнение:

$$6 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0$$

5. Решите неравенство:

$$\cos \left( x + \frac{\pi}{6} \right) > \frac{1}{2}$$

Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее трех заданий

2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые три задания.

3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые четыре задания.

4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены пять заданий.

Ключи к правильным ответам:

	Вариант I	Вариант II
1	а) $(-1)^{k+1}\pi/3+\pi k, k \in Z$ б) $\pi/6+\pi k, k \in Z$	а) $\pm 2\pi/3+2\pi k, k \in Z$ б) $\pi/3+\pi k, k \in Z$
2	$\pm \pi/3+ \pi/3+4\pi k, k \in Z$	$(-1)^{k+1} \pi/12+ \pi/12+ \pi/3k, k \in Z$
3	$(\pi/4+2\pi k; 3\pi/4+2\pi k), k \in Z$	$[\pi/4+2\pi k; \pi/4+2\pi k], k \in Z$
4	$(-1)^{k+1} \arcsin 1/3+\pi k, k \in Z$	$\pm 2\pi/3+2\pi k, k \in Z;$ $\pm \arccos 1/3+2\pi k, k \in Z;$
5	$[\pi/4+2\pi k; 3\pi/4+2\pi k], k \in Z$	$(-\pi/2+2\pi k; \pi/6+2\pi k), k \in Z$

Контрольная работа по теме «Функции, их свойства, графики»

Вариант 1

1. Найдите область определения функции:

а)  $f(x) = \frac{x-2}{x^2-x-2}$     б)  $f(x) = \sqrt{x^2-25}$

2. Докажите, что данная функция является чётной или нечётной:

а)  $f(x) = x^4 \cdot \cos x$     б)  $f(x) = x^2 \cdot (3x-x^5)$

3. Найдите значение функции в точках  $x = 2$  и  $x = -3$ :

$f(x) = 3x^3+2x^2+1$

4. Исследуйте функцию и постройте график:

$y = \log_4 x - 2$

Вариант – II

1. Найдите область определения функции:

а)  $f(x) = \frac{7-x}{x^2-7x+12}$     б)  $f(x) = \sqrt{49-x^2}$

2. Докажите, что данная функция является чётной или нечётной:

а)  $f(x) = x^7 \cdot \sin x$     б)  $f(x) = x^3 \cdot (6-x^2)$

3. Найдите значение функции в точках  $x = 1$  и  $x = -2$ :

$f(x) = 4x^4+2x^3-4$

4. Исследуйте функцию и постройте график:

$y = 3^x+2$

Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее двух заданий.

2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые два задания.

3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые три задания.

4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены четыре задания.

Ключи к правильным ответам:

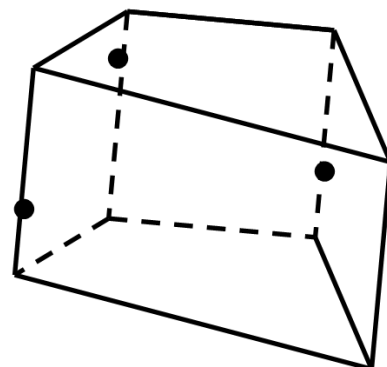
	1	2	3	4
Вариант 1	<p>а) <math>(-\infty; -1) \cup (-1; 2) \cup (2; +\infty)</math></p> <p>б) <math>(-\infty; -5] \cup [5; +\infty)</math></p>	<p>а) четная</p> <p>б) нечетная</p>	<p>33;</p> <p>-62</p>	
Вариант 2	<p>а) <math>(-\infty; 3) \cup (3; 4) \cup (4; +\infty)</math></p> <p>б) <math>[-7; 7]</math></p>	<p>а) четная</p> <p>б) нечетная</p>	<p>2;</p> <p>44</p>	

Контрольная работа по теме «Многогранники»

Вариант 1

1. Постройте сечение четырёхугольной призмы, плоскостью, проходящей через 3 точки, принадлежащим трём боковым рёбрам (см. рис).

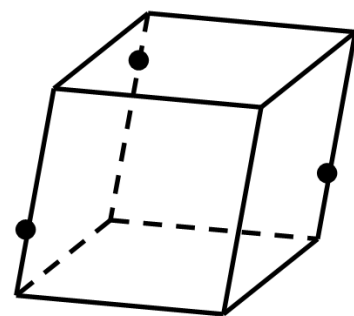
2. Сторона основания правильной треугольной призмы равна 6 см, боковое ребро - 4 см. Найдите  $S_{сеч}$ , проходящего через сторону верхнего основания и противоположащую вершину нижнего основания.



3. Основание пирамиды прямоугольник, у которого стороны 8 см и 6 см. Высота пирамиды проходит через точку пересечения диагоналей, она равна 12 см. Найдите боковое ребро пирамиды.

### Вариант 2

1. Постройте сечение куба, плоскостью, проходящей через 3 точки, принадлежащим трём боковым рёбрам (см. рис).



2. Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 4 см и 6 см. Каждое боковое ребро пирамиды равно 5 см. Вычислите высоту пирамиды.

3. В прямом параллелепипеде стороны основания 8 см и 10 см, образуют угол  $30^\circ$ , а боковое ребро равно 7 см. Найти площадь полной поверхности параллелепипеда.

#### Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено одно заданий.
2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые два задания, с недочетами.
3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые два задания без недочетов.
4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены три задания.

#### Ключи к правильным ответам:

	1	2	3
Вариант I	Построение сечения	$3\sqrt{43}$	13
Вариант II	Построение сечения	$2\sqrt{3}$	332

### Контрольная работа по теме: «Тела и поверхности вращения»

#### Вариант 1

1. Радиус основания конуса равен 4 м, высота – 5 м. Найдите образующую конуса.

2. Высота цилиндра 6 см, радиус основания 10 см. Найти площадь сечения, проведённого параллельно оси цилиндра на расстоянии 8 см от неё.

3. Осевым сечением конуса является прямоугольный треугольник, площадь которого равна  $72 \text{ см}^2$ . Найти радиус основания.

4. Радиусы шаров равны 17 дм и 10 дм, а расстояние между их центрами 21 дм. Найти длину линии, по которой пересекаются их поверхности.

### Вариант 2

1. Осевым сечением конуса является прямоугольный треугольник, радиус основания которого равен 6 см. Найти площадь осевого сечения.
2. Высота цилиндра 7 см, радиус основания 13 см. Найти площадь сечения, проведённого параллельно оси цилиндра на расстоянии 5 см от неё.
3. Образующая конуса равна 8 см и наклонена к плоскости основания под углом  $45^{\circ}$ . Найдите высоту.
4. Радиусы шаров равны 25 дм и 29 дм, а расстояние между их центрами 36 дм. Найти длину линии, по которой пересекаются их поверхности.

Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее двух заданий.
2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые два задания.
3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые три задания.
4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены четыре задания.

Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4
Вариант 1	3	72	$6\sqrt{2}$	$16\pi$
Вариант 2	36	168	$4\sqrt{2}$	$40\pi$

### Контрольная работа по теме «Последовательности»

#### Вариант 1

1. Найдите  $a_{18}$  член арифметической прогрессии, если  $a_1 = 7$ ,  $d = 4$ .
2. Найдите сумму шестнадцати первых членов арифметической прогрессии: - 8; - 4; 0; ...
3. Найдите  $b_7$  член геометрической прогрессии, если  $b_1 = - 0,25$ ,  $q = - 0,2$ .
4. Найдите сумму первых пяти членов геометрической прогрессии, если  $b_1 = 11$ ,  $q = 2$ .
5. Диаметры пяти шкивов, насаженных на общий вал, образуют арифметическую прогрессию. Найти диаметры шкивов, если сумма первого и третьего составляет 268 мм, а второго и четвертого - 316 мм.

## Вариант 2

1. Найдите  $a_{20}$  член арифметической прогрессии, если  $a_1 = -8$ ,  $d = 2$ .
2. Найдите сумму восемнадцати первых членов арифметической прогрессии: 7; 11; 15; ...
3. Найдите  $b_3$  член геометрической прогрессии, если  $b_1 = 4$ ,  $q = 0,25$ .
4. Найдите сумму первых семи членов геометрической прогрессии, если  $b_1 = 4$ ,  $q = 2$ .
5. За первый день было вспахано 100 га пашни, а в каждый последующий день - на 3 га больше, чем в предыдущий. Найти, сколько гектаров пашни было вспахано за 19 дней.

Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее трех заданий
2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые три задания.
3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые четыре задания.
4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены пять заданий.

Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4	5
Вариант 1	75	352	0,000256	165	100; 134;158;182;206
Вариант 2	30	675	0,25	1008	2413

Контрольная работа по теме «Производная и ее применение»

## Вариант 1

1. Найдите производную функции:
  - а)  $f(x) = 4x^5 + 6x^3 - 7$ ;
  - б)  $f(x) = \left(\frac{1}{x} + 2\right)(5x - 4)$
2. Найдите производную сложной функции:
  - а)  $f(x) = (3x^4 - 5x^3 + 18x)^7$ ;
  - б)  $f(x) = \frac{1}{3} \operatorname{tg} 3x + \cos^3 x$

3. Напишите уравнение касательной к графику функции в точке  $x_0$  :
- а)  $f(x) = x^3 - 2x^2$ ,  $x_0 = 2$ ;
- б)  $f(x) = 2\sqrt{3x-5}$ ,  $x_0 = 2$
4. Найдите наибольшее и наименьшее значения заданной функции на заданном отрезке:
- $y = x^3 - 9x^2 + 15x - 3$  на  $[-1;3]$

### Вариант 2

1. Найдите производную функции:
- а)  $f(x) = 6x^7 - 8x^2 + 10$ ;
- б)  $f(x) = \frac{x^6 + x}{x^6 - 2}$
2. Найдите производную сложной функции:
- а)  $f(x) = (5x^5 - 4x^2 + 15)^5$ ;
- б)  $f(x) = \frac{1}{5} \operatorname{ctg} 5x - \sin^2 x$
3. Напишите уравнение касательной к графику функции в точке  $x_0$  :
- а)  $f(x) = x^2 - 7x + 12$ ,  $x_0 = 3$ ;
- б)  $f(x) = 2\sqrt{4x-6}$ ,  $x_0 = 2$
4. Найдите наибольшее и наименьшее значения заданной функции на заданном отрезке:
- $y = x^3 - 9x^2 + 24x - 1$  на  $[0;2]$ .

#### Критерии оценивания работы:

- Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее двух заданий.
- Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые два задания.
- Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые три задания.
- Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены четыре задания.

#### Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4
Вариант 1	а) $20x^4 + 18x^2$ б) $\frac{4}{x^2} + 10$	а) $7(3x^4 - 5x^3 + 18x)^6 \cdot (12x^3 - 15x^2 + 18)$ б) $1/\cos^2 3x - 3 \cos^2 x \cdot \sin x$	$4x - 8$	$y_{\max} = 4$ $y_{\min} = -28$
Вариант 2	а) $42x^6 - 16x$	а) $5(5x^5 - 4x^2 + 15)^4 \cdot (25x^4 - 8x)$ б) $1/\sin^2 5x - \sin^2 x$	$-x + 3$	$y_{\max} = 19$ $y_{\min} = -1$

	б) $\frac{-5x^6 - 12x^5 - 2}{(x^6 - 2)^2}$			
--	--	--	--	--

Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл»  
Вариант 1

1. Для функции  $y = f(x)$  найдите первообразную:  
 $f(x) = \frac{x^2}{2} - \cos x$  ;
2. Для сложной функции  $y = f(x)$  найдите первообразную:  
 $f(x) = \frac{1}{(2x+3)^3}$
3. Найдите для функции  $f(x) = 8x^3 + 4x$  первообразную, график которой проходит через точку  $M(1; -3)$
4. Вычислите определённый интеграл:  
 $\int_{-1}^2 (5x^4 + 6x^2 - 7) dx$
5. Вычислите площадь фигуры, ограниченной заданными линиями:  
 $y = x^2 - 4x$  ,  $y = x$

Вариант 2

1. Для функции  $y = f(x)$  найдите первообразную:  
 $f(x) = \frac{x^3}{3} + \sin x$  ;
2. Для сложной функции  $y = f(x)$  найдите первообразную:  
 $f(x) = \frac{2}{(3x+4)^4}$
3. Найдите для функции  $f(x) = 9x^2 - 16x$  первообразную, график которой проходит через точку  $M(1; -2)$
4. Вычислите определённый интеграл:  
 $\int_{-1}^2 (4x^3 - 6x^2 + 2) dx$
5. Вычислите площадь фигуры, ограниченной заданными линиями:  
 $y = x^2 - 4x + 5$  ,  $y = 0$  ,  $x = 0$  ,  $x = 4$

Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее трех заданий

2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые три задания.

3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые четыре задания.

4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены пять заданий.

Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4	5
Вариант 1	$\frac{x^3}{6} - \sin x + C$	$-\frac{1}{4(2x+3)^2} + C$	$2x^4 - 2x^2 - 7$	30	$20\frac{5}{6}$
Вариант 2	$\frac{x^4}{12} - \cos x + C$	$-\frac{2}{9(3x+4)} + C$	$3x^3 - 8x^2 + 3$	3	$9\frac{1}{3}$

Контрольная работа по теме: «Измерения в геометрии»

Вариант 1

1. В прямом параллелепипеде стороны основания  $3\sqrt{2}$  см и 4 см образуют угол в  $45^\circ$ . Диагональ прямоугольника (боковой поверхности) со стороной 4 см равна 5 см. Найти объём параллелепипеда.

2. Основание прямой призмы - треугольник, у которого стороны равны 6, 7,3 см. Большая высота основания равна боковому ребру. Найти объём призмы.

3. По стороне основания равному 2 см и боковому ребру равному 3 см найдите объём правильной треугольной пирамиды.

4. Шар имеет массу 20 кг. Найти диаметр шара (плотность материала из которого он сделан равна  $10 \text{ г/см}^3$ ).

Вариант 2

1. По стороне основания равному 2 см и боковому ребру равному 3 см найдите объём правильной четырёхугольной пирамиды.

2. Конусообразная палатка высотой 6 см с диаметром основания 8 см покрыта парусиной. Сколько квадратных метров парусины пошло на палатку.

3. Полуцилиндрический свод подвала имеет 6 м и 5,8 м в диаметре. Найдите полную поверхность подвала.

4. Требуется переплавить в один шар два шара с диаметрами 30 см и 40 см. Найти диаметр нового шара.

**Контрольная работа по теме:**  
**«Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики.»**

**Вариант – II**

1. Лотерея состоит из 2500 билетов, среди них 500 выигрышных. Наугад вынимается один билет из 2500. Чему равна вероятность того, что этот билет выигрышный?
2. В коробке лежат 500 зелёных, 100 синих и 60 чёрных шаров. Наудачу вынимается один шар. Чему равны вероятности получить шар зелёного, синего или чёрного цвета?
3. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ , зная закон её распределения:

<b>X</b>	-2	0	1	3	2
<b>P</b>	0,35	0,1	0,3	0,15	0,1

4. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами распределения:

<b>X</b>	0	4	2	-2	1
<b>P</b>	0,25	0,2	0,1	0,3	0,15

<b>Y</b>	2	1	3	0	-1
<b>P</b>	0,1	0,2	0,15	0,25	0,3

Найти математическое ожидание случайной величины  $X$  и  $Y$ .

5. Найти дисперсию случайной величины  $X$ , которая задана следующим законом распределения:

<b>X</b>	3	5	2
<b>P</b>	0,6	0,3	0,1

Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее двух заданий.
2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые два задания.
3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые три задания.
4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены четыре задания.

Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4
Вариант 1	36	53,3	$6\frac{\sqrt{23}}{3}$	16
Вариант 2	$\frac{4\sqrt{7}}{3}$	47	81	45

**Вариант – II**

1. Лотерея состоит из 2500 билетов, среди них 500 выигрышных. Наугад вынимается один билет из 2500. Чему равна вероятность того, что этот билет выигрышный?
2. В коробке лежат 500 зелёных, 100 синих и 60 чёрных шаров. Наудачу вынимается один шар. Чему равны вероятности получить шар зелёного, синего или чёрного цвета?
3. Найти математическое ожидание случайной величины X, зная закон её распределения:

X	-2	0	1	3	2
P	0,35	0,1	0,3	0,15	0,1

4. Независимые случайные величины X и Y заданы следующими законами распределения:

X	0	4	2	-2	1
P	0,25	0,2	0,1	0,3	0,15

Y	2	1	3	0	-1
P	0,1	0,2	0,15	0,25	0,3

Найти математическое ожидание случайной величины X и Y.

5. Найти дисперсию случайной величины X, которая задана следующим законом распределения:

X	3	5	2
P	0,6	0,3	0,1

Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее трех заданий
2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые три задания.
3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые четыре задания.
4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены пять заданий.

Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4	5
Вариант 1	0,05	$\frac{30}{53}; \frac{20}{53}; \frac{3}{53}$	1,05	0,55	1,05
Вариант 2	0,2	$\frac{25}{33}; \frac{5}{33}; \frac{1}{11}$	0,25	0,3	1,05

Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства»

Вариант 1

1. Решите иррациональное уравнение:

$$\sqrt{x^2 - 24} = x + 4$$

2. Решите логарифмическое неравенство:

$$\log_2(6x-2) < \log_2(4-5x)$$

3. Решите показательное уравнение:

$$3^{x+2} - 5 \cdot 3^x = 36$$

4. Решите неравенство:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{2x-6} \leq 32$$

5. Решите тригонометрическое уравнение:

$$3 \sin^2 x - 5 \sin x - 2 = 0$$

### Вариант 2

1. Решите иррациональное уравнение:

$$\sqrt{7-x} + 1 = x$$

2. Решите логарифмическое неравенство:

$$\log_3(5x-1) > \log_3(2-3x).$$

3. Решите показательное уравнение:

$$2^{2x+1} + 7 \cdot 2^x - 4 = 0$$

4. Решите неравенство:

$$\left(\frac{1}{5}\right)^{2x-3} \leq 125$$

5. Решите тригонометрическое уравнение:

$$6 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0$$

Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее трех заданий

2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые три задания.

3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые четыре задания.

4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены пять заданий.

Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4	5
Вариант 1	-5	$\left(\frac{1}{3}; \frac{6}{11}\right)$	2	$[0,5; +\infty)$	$(-1)^{k+1} \arcsin 1/3 + \pi k, k \in \mathbb{Z}$
Вариант 2	-2; 3	$\left(\frac{1}{3}; \frac{3}{8}\right)$	-1	$(-\infty; 0]$	$\pm 2\pi/3 + 2\pi k, k \in \mathbb{Z};$ $\pm \arccos 1/3 + 2\pi k, k \in \mathbb{Z};$

Предэкзаменационная контрольная работа  
Вариант 1

1. Вычислите:  $6^{\frac{1}{3}} \cdot 18^{\frac{1}{3}} \cdot 4^{\frac{1}{6}}$ .
2. По заданному значению функции найдите  $\cos \alpha$ , если:  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .
3. Решите уравнение:  $\sqrt{6 - 4x - x^2} = x + 4$ .
4. Решите уравнение:  $4 + 5\cos x - 2\sin^2 x = 0$ .
5. Решите неравенство:  $7^{x^2 - 5x} < \left(\frac{1}{7}\right)^6$ .
6. Решите уравнение:  $\log_7 (2x - 5) = 1 + \log_7 (x - 10)$ .
7. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 2x$ ,  $y = x - 2$ ,  $x = 2$ ,  $x = 4$ .
8. В правильной четырёхугольной пирамиде апофема равна 8 см, площадь боковой поверхности  $64 \text{ см}^2$ . Найдите объём пирамиды

Вариант 2

1. Вычислите:  $6^{\frac{1}{2}} \cdot 3^{\frac{1}{2}} \cdot (0,25)^{\frac{1}{4}}$ .
2. По заданному значению функции найдите  $\sin \alpha$ , если:  $\cos \alpha = -\frac{24}{25}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .
3. Решите уравнение:  $\sqrt{3x^2 - 4x + 2} = 2x - 3$ .
4. Решите уравнение:  $2\cos^2 x + 5\sin x - 4 = 0$ .
5. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{3}\right)^{5x - 2x^2} < 3^{8x - 4 - x^2}$ .
6. Решите уравнение:  $2\log_3 2 - \log_3 (x - 1) = 1 + \log_3 5$ .
7. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 2x$ ,  $y = x - 2$ ,  $x = 2$ ,  $x = 0$ .
8. Осевое сечение конуса – равнобедренный прямоугольный треугольник. Найдите высоту конуса и его объём, если диаметр основания конуса равен 8 см.

Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее четырех заданий
2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые четыре-пять заданий.
3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые шесть - семь заданий.
4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены восемь заданий

Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4	5	6	7	8
Вариант 1	6	$-\frac{3}{5}$	3	$\pm 2\pi/3 + 2\pi k, k \in \mathbb{Z};$	(2; 3)	13	6	41
Вариант 2	3	$-\frac{7}{25}$	7	$(-1)^k \cdot \pi/6 + \pi k, k \in \mathbb{Z}$	$(\frac{1}{3}; 6)$	$1\frac{4}{15}$	10	$21\pi$

Рубежный контроль по курсу математики

Вопросы к зачету:

1. Корни, степени и логарифмы;
2. Прямые и плоскости в пространстве;
3. Основы тригонометрии;
4. Координаты и векторы.

Министерство сельского хозяйства РФ

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Зачет

ОУП.03 Математика

Вариант - I

1. Вычислите:

$$\frac{\sqrt[3]{243}}{\sqrt[3]{-9}}$$

2. Решите уравнение:

$$\log_4 x = 2 \log_4 10 + \frac{1}{2} \log_4 9 - \log_4 30$$

3. Точка А находится от плоскости на расстоянии 8 см. Найдите длину наклонной, проведённой из этой точки под углом  $30^\circ$  к плоскости.

4. Решите уравнение:

$$3 \sin^2 x - 5 \sin x - 2 = 0$$

5. Даны точки А (5;0;7), В (3;1;8), С (4;7;-2). Найдите  $2 \cdot \overrightarrow{AB} + 4 \cdot \overrightarrow{BC}$ .

Составитель \_\_\_\_\_ С.А. Куренков  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Р.А. Шушков  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА  
зачет  
ОУП.03 Математика

Вариант-II

1. Вычислите:

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

2. Решите уравнение:

$$\log_{\frac{1}{3}} x = \frac{1}{2} \log_{\frac{1}{3}} 81 - \log_{\frac{1}{3}} 3 + 2 \log_{\frac{1}{3}} 7$$

3. Точка А находится от плоскости на расстоянии 8 см. Найдите длину наклонной, проведённой из этой точки под углом  $60^\circ$  к плоскости.

4. Решите уравнение:

$$\cos^2 x + \cos x - 1 = 0$$

5. Даны точки А (6;3;9), В (2;-2;4), С (5;8;1). Найдите  $3 \cdot \overline{AB} + 5 \cdot \overline{BC}$ .

Составитель \_\_\_\_\_ С.А. Куренков  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Р.А. Шушков  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее четырех заданий

2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые четыре-пять заданий.

3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые шесть - семь заданий.

4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены восемь заданий

Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4	5
Вариант I	-3	10	16	$(-1)^{k+1} \arcsin 1/3 + \pi k,$ $k \in Z$	(0,26,-38)
Вариант II	6	147	$16\sqrt{3}$	$\pm 2\pi/3 + 2\pi k, k \in Z;$ $\pm \arccos 1/3 + 2\pi k, k \in Z;$	( 3;35;-30)

Промежуточная аттестация по курсу математики

Вопросы к экзамену:

1. Корни, степени и логарифмы;
2. Основы тригонометрии;
3. Функции, их свойства, графики;
4. Многогранники;
5. Начала математического анализа;
6. Измерения в геометрии;
7. Уравнения и неравенства.

Министерство сельского хозяйства РФ

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Экзамен

по учебной дисциплине ОУП.03 Математика

Вариант I

1. Вычислите:  $10^{\frac{1}{4}} \cdot 40^{\frac{1}{4}} \cdot 5^{\frac{1}{2}}$ .
2. Найдите  $\cos \alpha$  и  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ ,  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .
3. Решите уравнение:  $\sqrt{1 + 4x - x^2} = x - 1$ .
4. Решите уравнение:  $2\sin^2 x - 5\cos x + 1 = 0$ .
5. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{27}\right)^{x^2+1} > \left(\frac{1}{9}\right)^{-x^2+8x}$ .
6. Решите уравнение:  $\log_3(2x + 1) = 3 - \log_3(x - 1)$ .
7. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 1 - x$ ,  $y = 3 - 2x$ ,  $x = 0$ ,  $x = 1$ .
8. В правильной четырёхугольной пирамиде высота боковой грани равна 5 см, площадь боковой поверхности  $80\text{см}^2$ . Найдите объём пирамиды.

Составитель \_\_\_\_\_ С.А. Куренков  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Р.А. Шушков  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА  
Экзамен  
по учебной дисциплине ОУП.03 Математика

Вариант II

1. Вычислите:  $12^{\frac{1}{3}} \cdot 6^{\frac{2}{3}} \cdot 0,5^{\frac{1}{3}}$ .
2. Найдите  $\sin \alpha$  и  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .
3. Решите уравнение:  $\sqrt{4 + 2x - x^2} = x - 2$ .
4. Решите уравнение:  $2\cos^2 x + 7\sin x - 5 = 0$ .
5. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{8}\right)^{x^2+1} > \left(\frac{1}{32}\right)^{2x}$ .
6. Решите уравнение:  $\log_2(3x - 1) = 5 - \log_2(x + 1)$ .
7. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x$ ,  $y = -0,5x + 5$ ,  $x = 0$ ,  $x = 2$ .
8. Осевое сечение конуса – равнобедренный прямоугольный треугольник. Найдите высоту конуса и его объём, если диаметр основания конуса равен 12 см.

Составитель \_\_\_\_\_ С.А. Куренков  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Р.А. Шушков  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Критерии оценивания работы:**

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее четырех заданий.
2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые четыре-пять заданий.
3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые шесть - семь заданий.
4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены восемь заданий.

**Ключи к правильным ответам:**

	1	2	3	4	5	6	7	8
Вариант I	10	$\frac{12}{13}; \frac{5}{13}$	3	$\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$	$\left(\frac{1}{5}; 3\right)$	4	1,5	64
Вариант II	6	$\frac{12}{13}; -2,4$	3	$(-1)^n \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$	$\left(\frac{1}{3}; 3\right)$	3	7	6; $72\pi$

## Список рекомендуемых рефератов, сообщений.

### Темы рефератов:

1. «Математика в современном мире»
2. «Математика в общественных науках»
3. «Математика в физических науках»
4. «Биквадратные уравнения»
5. «Функции в природе и технике»
6. «Степенная функция»
7. «Тригонометрические функции»
8. «Логарифмическая функция. Число  $e$ »
9. «Операции над графиками функций»
10. «Двугранные и многогранные углы»
11. «Платоновы и архимедовы тела»
12. «Многогранники»
13. «Теорема о выборе двух элементов»
14. «Гауссова кривая. Закон больших чисел»
15. «Теорема о равносильности уравнений. Теорема о равносильности неравенств»

### 16.

#### Темы сообщений

1. «Полярная система координат»
2. «Рене Декарт, Декартова система координат»
3. «Как возникло и развивалось понятие функции»
4. «Периодические функции»
5. «Функции рациональные и иррациональные»
6. «Функции первого порядка от одного независимого переменного и их графическое изображение»
7. «Функции второго порядка от одного независимого переменного и их графическое изображение»
8. «Джон Непер, изобретение логарифмов»
9. «Графический метод решения уравнений»
10. «Метод разложения на множители»
11. «Метод введения нового неизвестного»

### 5. Информационное обеспечение фонда оценочных средств

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы

#### Основные источники:

1. Клёпов, А. В. Математика. Краткий курс лекций и практические задания : учебное пособие для СПО / А. В. Клёпов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 140 с. — ISBN 978-5-507-49444-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/390638>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шипачев, В. С. Начала высшей математики : учебное пособие для СПО / В. С. Шипачев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 384 с. — ISBN 978-5-507-47460-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/378488>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Решение задач по математике. Практикум для студентов средних специальных учебных заведений : учебное пособие для СПО / В. В. Гарбарук, В. И. Родин, И. М. Соловьева, М. А. Шварц. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 416 с. - (Среднее профессиональное образование). - URL: <https://e.lanbook.com/book/292952>

4. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями : учебное пособие для СПО / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 464 с. — ISBN 978-5-507-50776-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/463433>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Блинова, С. П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие для СПО / С. П. Блинова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 196 с. — ISBN 978-5-507-49222-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/383441>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Булдык, Г. М. Сборник задач и упражнений по высшей математике: учебное пособие для СПО / Г. М. Булдык. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 332 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/321182>

#### Дополнительная литература:

1. Туганбаев, А. А. Основы высшей математики. Часть 1 : учебник для СПО / А. А. Туганбаев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-6374-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159503> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Туганбаев, А. А. Основы высшей математики. Часть 2: учебник для СПО / А. А. Туганбаев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-6622-1. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165840> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Туганбаев, А. А. Основы высшей математики: учебник для спо / А. А. Туганбаев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021 — Часть 3 — 2021. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-7517-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183367> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Туганбаев, А. А. Основы высшей математики. Часть 4 : учебник для спо / А. А. Туганбаев. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-8023-4. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/221246> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Туганбаев, А. А. Основы высшей математики. Часть 5 / А. А. Туганбаев. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-507-44740-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302741> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Туганбаев, А. А. Основы высшей математики. Часть 6 / А. А. Туганбаев. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 188 с. — ISBN 978-5-507-44950-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/312884> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Методические указания:

1. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных : методич. указ. и задания для самост. работы / М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Инженер. фак., Каф. математики и мех.; [сост.: Ю. А. Плотникова, Н. В. Старковская]. - Вологда; Молочное : ВГМХА, 2016. - 56 с. - Систем. требования: Adobe Reader. - URL: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/738/download>

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 35.02.01 «Лесное и лесопарковое хозяйство».

Разработчик, ст. преподаватель Куренков С.А.

Фонд оценочных средств одобрен на заседании кафедры технические системы в агробизнесе 16.01.2025 года, протокол № 5.

Заведующий кафедрой технические системы в агробизнесе к.т.н. доцент Шушков Р.А.

Фонд оценочных средств согласован на заседании методической комиссии факультета агрономии и лесного хозяйства от 16.01.2025 года, протокол № 5.

Председатель методической комиссии, к.с.-х.н., доцент Демидова А.И.