

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СТАРИЦКИЙ КОЛЛЕДЖ»

«Согласовано»  
Председатель ПЦК:  
 Бертова Н.А.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине

**ОДБ. 02 Математика**

Специальность СПО:  
44.02.02 Преподавание в начальных классах

## 1. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
У.1 Умение производить тождественные преобразования тригонометрических выражений, пользуясь формулами и свойствами тригонометрических функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>• тождественное преобразование тригонометрических выражений;</li> <li>• построение графиков тригонометрической функции, определение по графикам их основные свойства.</li> </ul>
У.2 Умение решать тригонометрические уравнения и неравенства.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• вычисление значений обратных тригонометрических функций по таблице;</li> <li>• решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>• решение тригонометрических уравнений;</li> <li>• использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по формулам, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.</li> </ul>
У.3 Умение проводить исследование функций заданных графиком и аналитически.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• определение значений функций по значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>• построение графиков изученных функций;</li> <li>• нахождение области определения функции заданной формулой;</li> <li>• описание по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, нахождение по графику функций наибольшее и наименьшее значение;</li> <li>• решение уравнений, простейших систем уравнений, используя свойства функций и их графиков;</li> <li>• использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни для: описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.</li> </ul>
У.4 Умение находить производные функций и решать задачи на применения производной.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• вычисление производных и первообразных элементарных функций, используя справочные материалы;</li> <li>• исследование в простейших случаях функции на монотонность, нахождение наибольших и наименьших значений функций, построение графиков многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</li> </ul>
У.5 Умение использовать	вычисление в простейших случаях площадей и объемов с

<p>определённый интеграл для вычисления площадей плоскостных фигур и объёмов тел.</p>	<p>использованием определенного интеграла;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально – экономических и физических на наибольшее и наименьшее значение, на нахождение скорости и ускорения.</li> </ul>
<p>У.6 Умение проводить преобразования выражений содержащих степени, корни, логарифмы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• нахождение значений корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства, таблицы; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</li> <li>• преобразование по известным формулам и правилам буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы.</li> </ul>
<p>У.7 Умение решать иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, их системы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решение систем уравнений, используя метод постановки и сложения;</li> <li>• построение графиков показательной логарифмической и степенной функции;</li> <li>• решение иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и их систем;</li> <li>• решение показательных и логарифмических неравенств;</li> <li>• определение производных показательной и логарифмической функции;</li> <li>• использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы, используя по необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.</li> </ul>
<p>У.8 Умение решать комбинаторные и вероятностные задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решение простейших комбинаторных задач методом перебора, а также с использованием формул;</li> <li>• вычисление в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни;</li> <li>• анализ реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;</li> <li>• анализ информации статистического характера.</li> </ul>
<p>У.9 Умение решать стереометрические задачи на доказательство, расчёты, построения, качественные задачи на нахождение геометрических величин используя понятие о параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• распознавание на чертежах и моделях пространственные формы; соотношение трехмерных объектов с их описанием, изображениями;</li> <li>• описание взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; аргументация своих суждений об этом расположении;</li> <li>• анализ в простейших случаях взаимного расположения объектов в пространстве;</li> <li>• решение планиметрических и простейших стереометрических задач на нахождение геометрических величин;</li> <li>• использование при решении стереометрических задач</li> </ul>

	<p>планиметрические факты и методы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проведение доказательных рассуждений в ходе решения задач;</li> <li>• использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни.</li> </ul>
<p>У.10 Умение решать задачи на определение элементов многогранников, площадей их поверхности, построения их сечений.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• распознавание на чертежах и моделях пространственных форм; соотношение трехмерных объектов с их описанием, изображением;</li> <li>• изображение основных многогранников; выполнение чертежей по условиям задач;</li> <li>• построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды;</li> <li>• решение планиметрических и простейших стереометрических задач на нахождение геометрических величин;</li> <li>• использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;</li> <li>• проведение доказательных рассуждений в ходе решения задач;</li> <li>• использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни;</li> <li>• исследование (моделирование) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;</li> <li>• вычисление площади поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.</li> </ul>
<p>У.11 Умение решать задачи на определение элементов тел вращения, площадей их поверхности, построения их сечений</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• изображение основные многогранники, круглые тела и тела вращения; выполнять чертежи по условиям задач;</li> <li>• использование при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;</li> <li>• проведение доказательных рассуждений в ходе решения задач;</li> <li>• вычисление объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.</li> </ul>
<p>У.12 Умение решать геометрические задачи, применяя аналитические методы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• изображение векторов, выполнение чертежей по условию задачи;</li> <li>• решение геометрических задач, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;</li> <li>• проведение доказательных рассуждений при решении задач, доказывать основные теоремы курса;</li> <li>• применение координатно-векторного метода для вычисления отношений, расстояний и углов.</li> </ul>
<p>3.1 Знание определения тригонометрических функций. Определения радианной меры угла, тригонометрических формул и</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса произвольного угла. Числа;</li> <li>• знание формул приведения;</li> <li>• знание формул синуса, косинуса, тангенса суммы и</li> </ul>

свойств тригонометрических функций.	<p>разности двух углов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание формул синуса, косинуса двойного угла;</li> <li>• знание формул половинного угла;</li> <li>• преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, произведение в сумму;</li> <li>• выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента;</li> <li>• знание графиков тригонометрических функций;</li> <li>• знание основных свойств тригонометрических функций.</li> </ul>
3.2 Знание основных формул и алгоритмов применяемых при решении простейших тригонометрических уравнений и неравенств.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• арксинус, арккосинус, арктангенс числа.</li> </ul>
3.3 Знание понятия функции как математической модели, описывающей разнообразие реальных зависимостей; определения основных свойств функции.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понятие функции;</li> <li>• график функции;</li> <li>• основные свойства функции: монотонность, чётность и нечётность, периодичность, ограниченность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума;</li> <li>• обратная функция;</li> <li>• область определения и область значений обратной функции;</li> <li>• преобразование графиков.</li> </ul>
3.4 Знание определения производной, основных правил дифференцирования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понятие предела последовательности;</li> <li>• понятие о непрерывности функции;</li> <li>• понятие о производной функции;</li> <li>• физический и геометрический смысл производной;</li> <li>• таблицу производных для степенной функции;</li> <li>• правила дифференцирования;</li> <li>• производные элементарных функций.</li> </ul>
3.5 Знание определения первообразной и основных правил её вычисления.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понятие первообразной;</li> <li>• формула Ньютона – Лейбница.</li> </ul>
3.6 Знания о корне $n$ – й степени из действительного числа и его свойствах, о степенных функциях и их свойствах. Знание о понятии логарифма, об его свойствах, о логарифмической функции, ее свойствах и графике.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• корень натуральной степени и его свойства;</li> <li>• степень с рациональным показателем и её свойства;</li> <li>• степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график;</li> <li>• показательная функция, её свойства и график;</li> <li>• понятие логарифма числа;</li> <li>• основное логарифмическое тождество;</li> <li>• логарифм произведения, частного, степени, переход к новому основанию;</li> <li>• десятичный, натуральный логарифм, число <math>e</math>;</li> <li>• логарифмическая функция, её свойства и график.</li> </ul>
3.7 Знания об иррациональных, показательных и логарифмических уравнениях и неравенствах, их системах.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные методы решения показательных и логарифмических уравнений.</li> </ul>
3.8 Знания о комбинаторике и	<ul style="list-style-type: none"> <li>• табличное и графическое представление данных;</li> </ul>

основных элементах теории вероятностей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества;</li> <li>• формулы числа перестановок, сочетаний и размещений;</li> <li>• формулы бинома Ньютона;</li> <li>• вероятность суммы несовместимых событий, вероятность противоположного события;</li> <li>• вероятность и статистическая частота наступления события.</li> </ul>
3.9 Знание о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия стереометрии;</li> <li>• пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые;</li> <li>• понятие о параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости;</li> <li>• угол между прямой и плоскостью;</li> <li>• параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства;</li> <li>• расстояние от прямой до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, расстояние между скрещивающимися прямыми.</li> </ul>
3.10 Знание основных многогранников и их элементов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• вершины, рёбра, грани многогранника;</li> <li>• теорема Эйлера;</li> <li>• призма, правильная призма;</li> <li>• параллелепипед, куб;</li> <li>• пирамида, правильная пирамида, усечённая пирамида;</li> <li>• симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде;</li> <li>• сечения к уба, призмы, пирамиды.</li> </ul>
3.11 Знания об основных телах вращения, их объёмах и площадях поверхности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понятие об объёме тела;</li> <li>• отношение объёмов подобных тел;</li> <li>• формулы объёма куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра;</li> <li>• формулы объёма пирамиды и конуса;</li> <li>• формулы площади поверхности цилиндра и конуса;</li> <li>• формулы объёма шара и площади сферы.</li> </ul>
3.12 Знание основных понятий, правил действий над векторами.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• декартовы координаты в пространстве;</li> <li>• формула расстояния между двумя точками;</li> <li>• уравнения сферы и плоскости;</li> <li>• формула расстояния от точки до плоскости;</li> <li>• равенство векторов;</li> <li>• сложение векторов и умножение вектора на число;</li> <li>• координаты вектора;</li> <li>• скалярное произведение векторов;</li> <li>• коллинеарность векторов, компланарность векторов.</li> </ul>

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

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У.1 Умение производить тождественные преобразования тригонометрических	Практическая работа Контрольная работа	Экзамен

выражений, пользуясь формулами и свойствами тригонометрических функций		
У.2 Умение решать тригонометрические уравнения и неравенства.	Практическая работа Контрольная работа	Экзамен
У.3 Умение проводить исследование функций заданных графиком и аналитически.	Практическая работа Контрольная работа	Экзамен
У.4 Умение находить производные функций и решать задачи на применения производной.	Практическая работа Контрольная работа	Экзамен
У.5 Умение использовать определённый интеграл для вычисления площадей плоскостных фигур и объёмов тел.	Практическая работа Контрольная работа	Экзамен
У.6 Умение проводить преобразования выражений содержащих степени, корни, логарифмы.	Контрольная работа	Экзамен
У.7 Умение решать иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, их системы.	Практическая работа	Экзамен
У.8 Умение решать комбинаторные и вероятностные задачи	Практическая работа Контрольная работа	Экзамен
У.9 Умение решать стереометрические задачи на доказательство, расчёты, построения, качественные задачи на нахождение геометрических величин используя понятие о параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.	Практическая работа Контрольная работа	Экзамен
У.10 Умение решать задачи на определение элементов многогранников, площадей их поверхности, построения их сечений.	Практическая работа Контрольная работа	Экзамен
У.11 Умение решать задачи на определение элементов тел вращения, площадей их поверхности, построения их сечений	Практическая работа Контрольная работа	Экзамен
У.12 Умение решать геометрические задачи, применяя аналитические методы.	Контрольная работа	Экзамен
3.1 Знание определения тригонометрических функций. Определения радианной меры угла, тригонометрических формул и свойств тригонометрических функций.	Практическая работа Контрольная работа	Экзамен
3.2 Знание основных формул и алгоритмов применяемых при решении простейших тригонометрических уравнений и неравенств.	Практическая работа Контрольная работа	Экзамен
3.3 Знание понятия функции как математической модели, описывающей разнообразие реальных зависимостей; определения основных свойств функции.	Практическая работа Контрольная работа	Экзамен
3.4 Знание о определения производной;	Практическая работа	Экзамен

основных правил дифференцирования. Контрольная работа	Контрольная работа	
3.5 Знание определения первообразной и правил их вычисления.	Практическая работа Контрольная работа	Экзамен
3.6 Знания о корне $n$ – й степени из действительного числа и его свойствах, о степенных функциях и их свойствах. Знание о понятии логарифма, об его свойствах, о логарифмической функции, ее свойствах и графике.	Контрольная работа	Экзамен
3.7 Знания о иррациональных, показательных и логарифмических уравнениях и неравенствах, их системах.	Практическая работа	Экзамен
3.8 знания о комбинаторике и основных элементах теории вероятностей;	Практическая работа Контрольная работа	Экзамен
3.9 Знание о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве.	Практическая работа Контрольная работа	Экзамен
3.10 Знание основных многогранников и их элементов.	Практическая работа Контрольная работа	Экзамен
3.11 Знания об основных телах вращения, их объёмах и площадях поверхности.	Практическая работа Контрольная работа	Экзамен
3.12 Знание основных понятий, правил действий над векторами.	Контрольная работа Э	замен



**4. Распределение типов и количества контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации.**

Содержание учебного материала по программе УД	Код оценочного средства																								Код оценочного средства																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	У1	У2	У3	У4	У5	У6	У7	У8	У9	У10	У11	У12	У13	У14	У15	У16	У17	У18	У19	У20	У21	У22	У23	У24	У25	У26	У27	У28	У29	У30	У31	У32	У33	У34	У35	У36	У37	У38	У39	У40	У41	У42	У43	У44	У45	У46	У47	У48	У49	У50	У51	У52	У53	У54	У55	У56	У57	У58	У59	У60	У61	У62	У63	У64	У65	У66	У67	У68	У69	У70	У71	У72	У73	У74	У75	У76	У77	У78	У79	У80	У81	У82	У83	У84	У85	У86	У87	У88	У89	У90	У91	У92	У93	У94	У95	У96	У97	У98	У99	У100	У101	У102	У103	У104	У105	У106	У107	У108	У109	У110	У111	У112	У113	У114	У115	У116	У117	У118	У119	У120	У121	У122	У123	У124	У125	У126	У127	У128	У129	У130	У131	У132	У133	У134	У135	У136	У137	У138	У139	У140	У141	У142	У143	У144	У145	У146	У147	У148	У149	У150	У151	У152	У153	У154	У155	У156	У157	У158	У159	У160	У161	У162	У163	У164	У165	У166	У167	У168	У169	У170	У171	У172	У173	У174	У175	У176	У177	У178	У179	У180	У181	У182	У183	У184	У185	У186	У187	У188	У189	У190	У191	У192	У193	У194	У195	У196	У197	У198	У199	У200	У201	У202	У203	У204	У205	У206	У207	У208	У209	У210	У211	У212	У213	У214	У215	У216	У217	У218	У219	У220	У221	У222	У223	У224	У225	У226	У227	У228	У229	У230	У231	У232	У233	У234	У235	У236	У237	У238	У239	У240	У241	У242	У243	У244	У245	У246	У247	У248	У249	У250	У251	У252	У253	У254	У255	У256	У257	У258	У259	У260	У261	У262	У263	У264	У265	У266	У267	У268	У269	У270	У271	У272	У273	У274	У275	У276	У277	У278	У279	У280	У281	У282	У283	У284	У285	У286	У287	У288	У289	У290	У291	У292	У293	У294	У295	У296	У297	У298	У299	У300	У301	У302	У303	У304	У305	У306	У307	У308	У309	У310	У311	У312	У313	У314	У315	У316	У317	У318	У319	У320	У321	У322	У323	У324	У325	У326	У327	У328	У329	У330	У331	У332	У333	У334	У335	У336	У337	У338	У339	У340	У341	У342	У343	У344	У345	У346	У347	У348	У349	У350	У351	У352	У353	У354	У355	У356	У357	У358	У359	У360	У361	У362	У363	У364	У365	У366	У367	У368	У369	У370	У371	У372	У373	У374	У375	У376	У377	У378	У379	У380	У381	У382	У383	У384	У385	У386	У387	У388	У389	У390	У391	У392	У393	У394	У395	У396	У397	У398	У399	У400	У401	У402	У403	У404	У405	У406	У407	У408	У409	У410	У411	У412	У413	У414	У415	У416	У417	У418	У419	У420	У421	У422	У423	У424	У425	У426	У427	У428	У429	У430	У431	У432	У433	У434	У435	У436	У437	У438	У439	У440	У441	У442	У443	У444	У445	У446	У447	У448	У449	У450	У451	У452	У453	У454	У455	У456	У457	У458	У459	У460	У461	У462	У463	У464	У465	У466	У467	У468	У469	У470	У471	У472	У473	У474	У475	У476	У477	У478	У479	У480	У481	У482	У483	У484	У485	У486	У487	У488	У489	У490	У491	У492	У493	У494	У495	У496	У497	У498	У499	У500	У501	У502	У503	У504	У505	У506	У507	У508	У509	У510	У511	У512	У513	У514	У515	У516	У517	У518	У519	У520	У521	У522	У523	У524	У525	У526	У527	У528	У529	У530	У531	У532	У533	У534	У535	У536	У537	У538	У539	У540	У541	У542	У543	У544	У545	У546	У547	У548	У549	У550	У551	У552	У553	У554	У555	У556	У557	У558	У559	У560	У561	У562	У563	У564	У565	У566	У567	У568	У569	У570	У571	У572	У573	У574	У575	У576	У577	У578	У579	У580	У581	У582	У583	У584	У585	У586	У587	У588	У589	У590	У591	У592	У593	У594	У595	У596	У597	У598	У599	У600	У601	У602	У603	У604	У605	У606	У607	У608	У609	У610	У611	У612	У613	У614	У615	У616	У617	У618	У619	У620	У621	У622	У623	У624	У625	У626	У627	У628	У629	У630	У631	У632	У633	У634	У635	У636	У637	У638	У639	У640	У641	У642	У643	У644	У645	У646	У647	У648	У649	У650	У651	У652	У653	У654	У655	У656	У657	У658	У659	У660	У661	У662	У663	У664	У665	У666	У667	У668	У669	У670	У671	У672	У673	У674	У675	У676	У677	У678	У679	У680	У681	У682	У683	У684	У685	У686	У687	У688	У689	У690	У691	У692	У693	У694	У695	У696	У697	У698	У699	У700	У701	У702	У703	У704	У705	У706	У707	У708	У709	У710	У711	У712	У713	У714	У715	У716	У717	У718	У719	У720	У721	У722	У723	У724	У725	У726	У727	У728	У729	У730	У731	У732	У733	У734	У735	У736	У737	У738	У739	У740	У741	У742	У743	У744	У745	У746	У747	У748	У749	У750	У751	У752	У753	У754	У755	У756	У757	У758	У759	У760	У761	У762	У763	У764	У765	У766	У767	У768	У769	У770	У771	У772	У773	У774	У775	У776	У777	У778	У779	У780	У781	У782	У783	У784	У785	У786	У787	У788	У789	У790	У791	У792	У793	У794	У795	У796	У797	У798	У799	У800	У801	У802	У803	У804	У805	У806	У807	У808	У809	У810	У811	У812	У813	У814	У815	У816	У817	У818	У819	У820	У821	У822	У823	У824	У825	У826	У827	У828	У829	У830	У831	У832	У833	У834	У835	У836	У837	У838	У839	У840	У841	У842	У843	У844	У845	У846	У847	У848	У849	У850	У851	У852	У853	У854	У855	У856	У857	У858	У859	У860	У861	У862	У863	У864	У865	У866	У867	У868	У869	У870	У871	У872	У873	У874	У875	У876	У877	У878	У879	У880	У881	У882	У883	У884	У885	У886	У887	У888	У889	У890	У891	У892	У893	У894	У895	У896	У897	У898	У899	У900	У901	У902	У903	У904	У905	У906	У907	У908	У909	У910	У911	У912	У913	У914	У915	У916	У917	У918	У919	У920	У921	У922	У923	У924	У925	У926	У927	У928	У929	У930	У931	У932	У933	У934	У935	У936	У937	У938	У939	У940	У941	У942	У943	У944	У945	У946	У947	У948	У949	У950	У951	У952	У953	У954	У955	У956	У957	У958	У959	У960	У961	У962	У963	У964	У965	У966	У967	У968	У969	У970	У971	У972	У973	У974	У975	У976	У977	У978	У979	У980	У981	У982	У983	У984	У985	У986	У987	У988	У989	У990	У991	У992	У993	У994	У995	У996	У997	У998	У999	У1000	У1001	У1002	У1003	У1004	У1005	У1006	У1007	У1008	У1009	У1010	У1011	У1012	У1013	У1014	У1015	У1016	У1017	У1018	У1019	У1020	У1021	У1022	У1023	У1024	У1025	У1026	У1027	У1028	У1029	У1030	У1031	У1032	У1033	У1034	У1035	У1036	У1037	У1038	У1039	У1040	У1041	У1042	У1043	У1044	У1045	У1046	У1047	У1048	У1049	У1050	У1051	У1052	У1053	У1054	У1055	У1056	У1057	У1058	У1059	У1060	У1061	У1062	У1063	У1064	У1065	У1066	У1067	У1068	У1069	У1070	У1071	У1072	У1073	У1074	У1075	У1076	У1077	У1078	У1079	У1080	У1081	У1082	У1083	У1084	У1085	У1086	У1087	У1088	У1089	У1090	У1091	У1092	У1093	У1094	У1095	У1096	У1097	У1098	У1099	У1100	У1101	У1102	У1103	У1104	У1105	У1106	У1107	У1108	У1109	У1110	У1111	У1112	У1113	У1114	У1115	У1116	У1117	У1118	У1119	У1120	У1121	У1122	У1123	У1124	У1125	У1126	У1127	У1128	У1129	У1130	У1131	У1132	У1133	У1134	У1135	У1136	У1137	У1138	У1139	У1140	У1141	У1142	У1143	У1144	У1145	У1146	У1147	У1148	У1149	У1150	У1151	У1152	У1153	У1154	У1155	У1156	У1157	У1158	У1159	У1160	У1161	У1162	У1163	У1164	У1165	У1166	У1167	У1168	У1169	У1170	У1171	У1172	У1173	У1174	У1175	У1176	У1177	У1178	У1179	У1180	У1181	У1182	У1183	У1184	У1185	У1186	У1187	У1188	У1189	У1190	У1191	У1192	У1193	У1194	У1195	У1196	У1197	У1198	У1199	У1200	У1201	У1202	У1203	У1204	У1205	У1206	У1207	У1208	У1209	У1210	У1211	У1212	У1213	У1214	У1215	У1216	У1217	У1218	У1219	У1220	У1221	У1222	У1223	У1224	У1225	У1226	У1227	У1228	У1229	У1230	У1231	У1232	У1233	У1234	У1235	У1236	У1237	У1238	У1239	У1240	У1241	У1242	У1243	У1244	У1245	У1246	У1247	У1248	У1249	У1250	У1251	У1252	У1253	У1254	У1255	У1256	У1257	У1258	У1259	У1260	У1261	У1262	У1263	У1264	У1265	У1266	У1267	У1268	У1269	У1270	У1271	У1272	У1273	У1274	У1275	У1276	У1277	У1278	У1279	У1280	У1281	У1282	У1283	У1284	У1285	У1286	У1287	У1288	У1289	У1290	У1291	У1292	У1293	У1294	У1295	У1296	У1297	У1298	У1299	У1300	У1301	У1302	У1303	У1304	У1305	У1306	У1307	У1308	У1309	У1310	У1311	У1312	У1313	У1314	У1315	У1316	У1317	У1318	У1319	У1320	У1321	У1322	У1323	У1324	У1325	У1326	У1327	У1328	У1329	У1330	У1331	У1332

## 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости

### Раздел 1. Алгебра и начала анализа

#### Тема 1.1. Тригонометрия

#### Практическая работа по теме

#### «Преобразование тригонометрических выражений»

#### I Вариант

1. Найдите радианную меру угла, равного  $-96^{\circ}$ .
2. Найдите градусную меру угла, радианная мера которого равна  $\frac{3\pi}{10}$ .
3. Определите знак выражения  $\sin 290^{\circ} \cdot \cos 70^{\circ} \cdot \tan 100^{\circ}$ .
4. Углом какой четверти является угол  $\alpha$ , если  $\cos \alpha < 0$  и  $\cot \alpha > 0$ ?
5. В какой четверти находится точка, соответствующая числу  $-\frac{10\pi}{7}$ ?
6. Найдите значение выражения  $3 \sin 30^{\circ} - \sqrt{3} \sin 60^{\circ} \cdot \cot 45^{\circ} \cdot \tan 30^{\circ} + 0,5\sqrt{3}$ .
7. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{7}{25}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .
8. Найдите  $\tan \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{5}{13}$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < \frac{5\pi}{2}$ .
9. Вычислите  $\frac{1 + \tan \alpha}{1 + \cot \alpha}$ , если  $\cos \alpha = \frac{3}{5}$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .
10. Упростите выражение  $(1 - \sin \alpha)(1 + \sin \alpha) - (\cos^2 \alpha - 5)$ .
11. Упростите выражение  $\cos \alpha - \sin \alpha \cdot \cot \alpha$ .
12. Вычислите значение выражения  $\cos \frac{6\pi}{5} \cdot \cos \frac{7\pi}{10} + \sin \frac{6\pi}{5} \cdot \sin \frac{7\pi}{10}$ .
13. Известно, что  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ . Найдите  $\cos 2\alpha$ .
14. Упростите выражение  $\frac{1}{\tan \alpha} + \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha}$ .
15. Упростите выражение  $\frac{\tan \frac{3\pi}{2} - \alpha \cdot \cos(\pi - \alpha) \cdot \sin(3\pi + \alpha)}{\cos \frac{7\pi}{2} - \alpha \cdot \sin \frac{3\pi}{2} + \alpha - 1} - (0,5 \cot^2(\pi + \alpha) - 7)$ .

## II Вариант

1. Найдите радианную меру угла, равного  $900^{\circ}$ .
2. Найдите градусную меру угла, радианная мера которого равна  $-1,8\pi$ .
3. Определите знак выражения  $\sin 110^{\circ} \cdot \cos 280^{\circ} \cdot \tan 130^{\circ}$ .
4. Углом какой четверти является угол  $\alpha$ , если  $\sin \alpha > 0$  и  $\tan \alpha < 0$ ?
5. В какой четверти находится точка, соответствующая числу  $\frac{25\pi}{6}$ ?
6. Найдите значение выражения  $5 \cos 60^{\circ} - 3 \sin 30^{\circ} \cdot \tan 45^{\circ} \cdot \cot 30^{\circ} + 1,5\sqrt{3}$ .
7. Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{12}{13}$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .
8. Найдите  $\cot \alpha$ , если  $\cos \alpha = 0,6$  и  $\pi < \alpha < 2\pi$ .
9. Вычислите  $\frac{\cos \alpha + \cot \alpha}{\cot \alpha}$ , если  $\cot \alpha = \frac{1}{2\sqrt{2}}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .
10. Упростите выражение  $(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha) - (\sin^2 \alpha + 3)$ .
11. Упростите выражение  $\sin \alpha - (\cos \alpha \cdot \tan \alpha - 1)$ .
12. Вычислите значение выражения  $\sin 10^{\circ} \cdot \cos 20^{\circ} + \cos 10^{\circ} \cdot \sin 20^{\circ}$ .
13. Известно, что  $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ . Найдите  $\sin 2\alpha$ .
14. Упростите выражение  $\frac{1}{\cot \alpha} + \frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha}$ .
15. Упростите выражение  $\frac{1 - \cos \frac{3\pi}{2} - \alpha + \cos(3\pi - \alpha)}{2} - (2 \tan^2(3\pi + \alpha) - 5)$ .

## Контрольная работа по теме

### «Преобразование тригонометрических выражений»

I

вариант

1. Выполните перевод из одних единиц в другие:  $10^{\circ}$ ;  $225^{\circ}$ ;  $54^{\circ}$ ;  $-45^{\circ}$ ;  
 $-\frac{1}{3}\pi$ ;  $\frac{5}{2}\pi$ ;  $0,2$ .
2. Вычислите:  $4 \sin \frac{\pi}{6} + 3 \tan^2 \frac{\pi}{4} + \cot \frac{\pi}{4} + 2 \cos \frac{\pi}{3}$ .
3. Известно, что  $\sin \alpha = \frac{5}{13}$  и  $\alpha \in (\frac{\pi}{2}; \pi)$ . Найдите  $\sin 2\alpha$ ,  $\cos 2\alpha$  и  $\tan 2\alpha$ .

4. Упростите выражение:  $\frac{\sin(\pi - \alpha) + \cos(\pi - \alpha)}{\cos^2 \alpha}$ .

II

вариант

1. Выполните перевод из одних единиц в другие:  $18^\circ$ ;  $390^\circ$ ;  $200^\circ$ ;  $-60^\circ$ ;

$\frac{5}{4}\pi$ ;  $-\frac{3}{2}\pi$ ; 3,1.

2. Вычислите:  $2 \sin \frac{\pi}{6} + 5 \cos^2 \frac{\pi}{4} + \tan \frac{\pi}{4} + 6 \cos \frac{\pi}{3}$ .

3. Известно, что  $\cos \alpha = -\frac{12}{13}$  и  $\alpha \in (\pi; \frac{3\pi}{2})$ . Найдите  $\sin 2\alpha$ ,  $\cos 2\alpha$  и  $\tan 2\alpha$ .

4. Упростите выражение:  $\frac{\sin(\pi - \alpha) \cos(\pi - \alpha)}{\cos^2(\pi - \alpha) \tan \alpha}$ .

### Практическая работа по теме

#### «Решение тригонометрических уравнений и неравенств»

Вариант I	Вариант II
1. Контрольные вопросы: а) дать определение аркфункций; б) решение простейших тригонометрических уравнений.	
2. Решите уравнения:	
$2 \cos x + \sqrt{3} = 0$ ; $2 \cos \frac{x}{6} + 3 \sin \frac{x}{6} = -1$ $\cos^2 x + \sin x \cdot \cos x = 1$ $3 \sin^2 x + 4 \sin x \cdot \cos x + 5 \cos^2 x = 2$ $\cos 2x = \cos 4x$ $2 \sin^2 x + \sin x - 1 = 0$ $6 \sin^2 x + 5 \cos x - 2 = 0$ $\tan x + 2 \cot x = 3$	$2 \sin x - \sqrt{2} = 0$ ; $\cos \frac{x}{6} + 3 \sin \frac{x}{6} = \frac{1}{2}$ $\sin^2 x + \sin x \cdot \cos x = 1$ $3 \cos^2 x - 5 \sin^2 x = \sin 2x$ $\sin 3x = \sin 5x$ $6 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0$ $2 \cos^2 x + \sin x + 1 = 0$ $\tan x - 2 \cot x + 1 = 0$
3. Решите неравенства:	
а) $\cos x \leq \frac{1}{2}$ ; б) $\sin x \geq \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; в) $\sin 2x < \frac{1}{2}$	а) $\sin x \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; б) $\cos x \geq \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; в) $\cos \frac{x}{3} > \frac{\sqrt{3}}{2}$

**Контрольная работа по теме  
«Тригонометрические уравнения и неравенства»**

I

вариант

1. Вычислите: а)  $\sin^2 x + \cos^2 x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; б)  $\sin^2 x - \cos^2 x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .
2. Решите уравнение: а)  $\sin 3x = 1$ ; б)  $2 \cos \left( x - \frac{\pi}{4} \right) = 1$ .
3. Решите неравенства: а)  $2 \cos x - \sqrt{2} \geq 0$ ; б)  $\cos x \geq 0$ .
4. Решите уравнения: а)  $3 \sin^2 x + 2 \sin x - 1 = 0$ ; б)  $4 \cos^2 x - 3 = 0$ ;  
в)  $4 \cos x \sin x = \sqrt{3}$ .

II

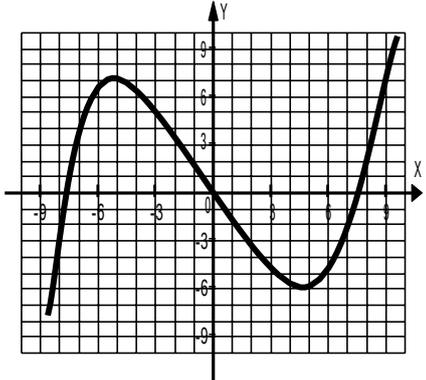
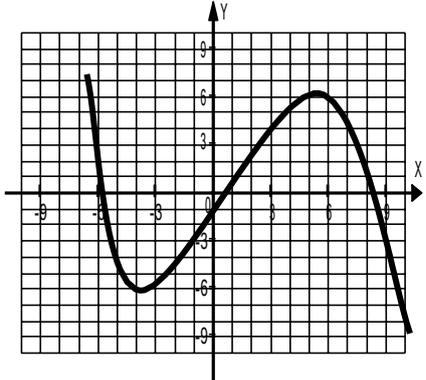
вариант

1. Вычислите: а)  $\sin^2 x + \cos^2 x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; б)  $\sin^2 x - \cos^2 x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .
2. Решите уравнение: а)  $\cos 5x = 1$ ; б)  $2 \sin \left( x - \frac{\pi}{4} \right) = \sqrt{3}$ .
3. Решите неравенства: а)  $2 \cos x + \sqrt{3} \geq 0$ ; б)  $\sin x \leq 0$ .
4. Решите уравнения: а)  $2 \sin^2 x + 3 \sin x - 2 = 0$ ; б)  $4 \sin^2 x - 1 = 0$ ;  
в)  $\sin^2 x - \cos^2 x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

**Тема 1.2. Основные свойства функций**

**Практическая работа по теме «Исследование свойств функций по графику»**

I вариант	II вариант
1. Контрольные вопросы: а) что такое функция; возрастающая, убывающая функция? б) что такое область определения функции? в) перечислите основные свойства функции.	
2. Найдите область определения функции:	
а) $\sqrt{y^2 - 8x + 15}$ ; б) $y = \frac{3x-2}{4x^2-4}$ .	а) $y = \sqrt{x^2 - 6}$ ; б) $y = \frac{5x^3+1}{x^2-9}$ .
3. Проведите исследование функции $y = f(x)$ , заданной графиком	

	
4. Построить график функции:	
а) $y = x^2 - x - 6$ ; б) $y = \frac{12}{x}$	а) $y = x^2 - 4x$ ; б) $y = \frac{4}{x}$

### Контрольная работа по теме: «Основные свойства функций»

I

вариант

1. Найдите область определения функций:

а)  $y = \frac{x+1}{x^2+3x+2}$ ;      б)  $y = \frac{x-1}{-x^2+x-9}$ .

2. Найдите  $D(y)$  и  $E(y)$  для функции  $y = 3 - 2 \sin 3x$ .

3. Постройте график функции  $y = x^2 - 4x + 1$ , укажите промежутки возрастания и убывания, точки экстремума.

4. Определите четность функций: а)  $f(x) = 3 \cos 5x - 14$ ; б)  $f(x) = \frac{3-x}{x^2+4}$

5. Начертите эскиз графика функции  $f$ , если  $f(-4) = 3$ ,  $f(4) = -5$ .

II вариант

1. Найдите область определения функций:

а)  $y = \frac{1-x}{x^2-4x+3}$ ;      б)  $y = \frac{x+1}{-x^2+2x-16}$ .

2. Найдите  $D(y)$  и  $E(y)$  для функции  $y = 5 - 4 \cos 5x$ .

3. Постройте график функции  $y = -x^2 + 4x - 1$ , укажите промежутки возрастания и убывания, точки экстремума.

4. Определите четность функций: а)  $f(x) = 8 \sin 7x$ ; б)  $f(x) = \frac{x^4+1}{x^2-1}$

5. Начертите эскиз графика функции  $f$ , если  $f(3) = 3$ ,  $f(-5) = -5$ ,

$$ff(-5) = -1, ff(3) = 6.$$

### Тема 1.3. Начала математического анализа

#### Практическая работа по теме «Применение производной»

I вариант	II вариант
1. Контрольные вопросы: а) дать определение производной; б) записать формулы дифференцирования; в) в чём состоит физический и геометрический смысл производной?	
2. Вычислите производную:	
1) $y = x^7 - x$ ;    2) $y = x^5 + x$ ; 3) $y = x^2 \sqrt{x}$ ;    4) $y = 15 + \sqrt{x}$ ; 5) $y = 10x^2 + \frac{1}{x}$ ;    6) $y = x \sin x$ ;    3; 7) $y = -2x^2 - \frac{1}{x}$ ;    8) $y = 2\sqrt{x} - \frac{1}{x}$ ;	1) $y = x^3 - x^4$ ;    2) $y = x^3 - x^5$ ; 3) $y = 4x^6 - x$ ;    4) $y = 16 - 2\sqrt{x}$ ; 5) $y = 2x^3 - \frac{1}{x}$ ;    6) $y = x^2 \cos x$ ;    4 <sup>2</sup> ; 7) $y = -4x^4 - \frac{3}{x}$ ;    8) $y = x^3 \sqrt[3]{x} - \frac{1}{14}$ .
3. Вычислите производную функции, используя правила дифференцирования:	
1) $y = \sin x$ ;    2) $y = \cos \sqrt{x}$ ; 3) $y = \frac{4x^2 + 1}{2x - x^4}$ ;	1) $y = \sin \sqrt{x}$ ;    2) $y = x^2 (x^3 + x)$ ; 3) $y = \frac{x^3 + 2x^6}{3x - x^5}$ .
4. Решите уравнение $y' = 0$ , если:	
8) $y = x^4 - x^2$	6) $y = x^2 + x$
5. Найдите угловой коэффициент касательной к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3x + 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 3$	5. Напишите угловой коэффициент касательной к кривой $y = \frac{x^4}{4} - 3x^3 + x + 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$
6. Точка движется прямолинейно по закону $S = 2t^3 - 2t^2 - 4$ (s – в метрах, t – секундах). Найдите ускорение точки в конце 2-ой секунды.	6. Точка движется прямолинейно по закону $S = 2t^3 - 3t^2 + 4$ (s – в метрах, t – секундах). Найдите ускорение точки в конце 3-й секунды.

#### Контрольная работа по теме «Применение непрерывности и производной»

##### I вариант

1. Решите неравенство:  $\frac{x \cdot (x+2)}{x-2} \leq 0$ .

2. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^2 - 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ .
3. Вычислите с помощью формулы  $f(x) \approx f(x_0) + f'(x_0) \cdot \Delta x$  приближенное значение выражения  $\sqrt{1,004}$ .
4. Найдите промежутки возрастания и убывания функции  $y = 2x^3 - 3x^2 - 36x$ .
5. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x + \frac{4}{x}$  на отрезке  $[1; 3]$ .

### II вариант

1. Решите неравенство:  $\frac{3-x}{x(x+5)} \geq 0$ .
2. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^2 - 2x$  в точке с абсциссой  $x_0 = -2$ .
3. Вычислите с помощью формулы  $f(x) \approx f(x_0) + f'(x_0) \cdot \Delta x$  приближенное значение выражения  $\sqrt{25,012}$ .
4. Найдите промежутки возрастания и убывания функции  $y = 2x^3 + 9x^2 - 24x$ .
5. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3$  на отрезке  $[\frac{1}{2}; 3]$ .

## Практическая работа по теме «Применение определенного интеграла»

### I вариант

1. Вычислите интеграл:
  - a)  $\int_{-2}^3 x^2 dx$  ;
  - б)  $\int_0^{\pi} \ln 3x dx$  ;
  - в)  $\int_2^3 \frac{dx}{x^2}$  ;
  - г)  $\int_0^{\pi} \cos \frac{xx}{3} dx$ .
2. Сделав рисунок, вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 4 - x^2$ ,  $y = 3$ .

## II вариант

1. Вычислите интеграл:

а)  $\int_{-1}^1 x^4 dx$ ;

б)  $\int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} \sin \frac{x}{2} dx$ ;

в)  $\int_1^2 \frac{dx}{x^3}$ ;

г)  $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x dx$ .

2. Сделав рисунок, вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2 + 1, \quad y = 2.$$

## Контрольная работа по теме «Первообразная»

### I вариант

1. Докажите, что функция  $F(x)$  является первообразной для функции  $f(x)$ :

$$F(x) = x^2 + \sin x - 7; \quad f(x) = 2x + \cos x.$$

2. Для функции  $f(x) = 2(x - 1)$ :

а) найдите общий вид первообразных;

б) напишите первообразную, график которой проходит через точку  $A(2; 4)$ ;

в) постройте график этой функции.

3. Найдите общий вид первообразных для функции:

а)  $f(x) = (3x - 2)^3 - 2 \cos(5x - \frac{\pi}{3})$ ;

б)  $f(x) = 35x^4 + 15 \sin 6x$ ;

в)  $f(x) = \frac{3}{\cos^2(4x - 1)} + 2 \sin(3x - 2) + 5$ .

### II вариант

1. Докажите, что функция  $F(x)$  является первообразной для функции  $f(x)$ :

$$F(x) = x^3 - \cos x + 7; \quad f(x) = 3x^2 + \sin x.$$

2. Для функции  $f(x) = 2(x + 1)$ :

а) найдите общий вид первообразных;

б) напишите первообразную, график которой проходит через точку  $A(-2; -3)$ ;

в) постройте график этой функции.

3. Найдите общий вид первообразных для функции:

а)  $ff(x) = (5xx - 3)^2 + 3 \sin(2xx - \frac{\pi}{6})$ ;

б)  $ff(x) = 24xx^3 - 6 \sin 4xx$ ;

в)  $ff(x) = \frac{4}{\sin^2(3xx-2)} + 5 \cos(7-4xx) - 2$ .

### Тема 1.4. Показательная, логарифмическая и степенная функции

#### Контрольная работа по теме «Обобщение понятия степени»

##### I вариант

1. Вычислите: а)  $(-11)^4 =$  б)  $\sqrt{36} \cdot \sqrt[5]{32} \cdot 81^{\frac{1}{4}} =$

в)  $\frac{\sqrt[3]{-625}}{\sqrt{-5}} \cdot \sqrt[4]{16}$  г)  $\sqrt[3]{25 \cdot 135} =$

2. Сравните: а)  $\sqrt[4]{5^7}$  и  $5^{\frac{3}{4}}$  б)  $\sqrt[6]{80}$  и  $\sqrt[3]{9}$

3. Решите уравнения: а)  $xx^6 - 64 = 0$  б)  $xx^3 + 18 = 0$

в)  $\sqrt[4]{xx^2} + 4\sqrt[4]{xx} - 5 = 0$

4. Вычислите: а)  $2^{-3} \cdot \frac{1}{27}^{\frac{1}{3}} - 12^0 =$  б)  $8^{\frac{3}{8}} \cdot 1^{\frac{1}{2}} + \sqrt[4]{80}$

5. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:  $\frac{5+\sqrt{5}}{5-\sqrt{5}}$

6. Упростите выражение:  $\sqrt[5]{0+2\sqrt{17}} \cdot \sqrt[5]{0-2\sqrt{17}} =$

##### II вариант

1. Вычислите: а)  $(-7)^{\frac{1}{6}} =$  б)  $\sqrt{25} \cdot 64^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt[4]{16} =$

в)  $\frac{\sqrt[4]{128}}{\sqrt[4]{8}} \cdot \sqrt[3]{-125}$  г)  $\sqrt[3]{9 \cdot 375} =$

2. Сравните: а)  $\sqrt[3]{2^4}$  и  $2^{\frac{2}{3}}$  б)  $\sqrt[5]{7}$  и  $\sqrt[10]{47}$

3. Решите уравнения: а)  $xx^4 - 81 = 0$  б)  $xx^3 + 24 = 0$

в)  $\sqrt[4]{xx^2} - 3\sqrt[4]{xx} - 4 = 0$

4. Вычислите: а)  $0^{-4} \cdot \frac{1}{16} + 20^0 =$  б)  $\frac{1}{16} \cdot 4,5 - \frac{\sqrt[5]{9}}{\sqrt{288}} =$

5. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:  $\frac{3-\sqrt{3}}{3+\sqrt{3}}$

6. Упростите выражение:  $\sqrt[3]{2+4\sqrt{5}} \cdot \sqrt[3]{2-4\sqrt{5}} =$

### Практическая работа по теме

#### «Решение показательных уравнений и неравенств»

I вариант	II вариант
Решите следующие уравнения и неравенства:	
1. $0,1^{2x-1} = 100$	1. $0,2^{3-2x} = 125$
2. $0,7^{2x+1} > 0,49$	2. $0,3^{3x-1} > 0,09$
3. $3^{4x} = \frac{1}{3\sqrt{3}}$	3. $2^{3x} = \frac{1}{2\sqrt{2}}$
4. $8^{2x+1} > 0,125$	4. $27^{5x+1} < \frac{1}{9}$
5. $9^{xx} + 8 \cdot 3^{xx} = 9$	5. $4^{xx} - 3 \cdot 2^{xx} = 4$
6. $5^{xx+1} + 5^{xx} = 150$	6. $3^{xx+2} + 3^{xx} = 270$
7. $\sqrt[9]{x} - 6 \sqrt[3]{x} - 27 \leq 0$	7. $\sqrt[4]{x} - 3 \sqrt[2]{x} + 2 > 0$
8. $\begin{cases} 3^{xx+yy} = \frac{1}{9} \\ 5^{xx} = \frac{y}{25} \end{cases}$	8. $\begin{cases} 4^{xx-yy} = \frac{1}{64} \\ 3^{yy} = 81^{xx} \end{cases}$

### Практическая работа по теме «Решение логарифмических уравнений и неравенств»

I вариант	II вариант
<p>1. Контрольные вопросы: а) дать определение логарифма; б) сформулировать основные свойства логарифмов; в) найти <math>x</math>, если <math>\log_3 = x</math>; <math>\log_8 = x</math>; <math>\log_4 = x</math>; <math>\log_5 = 2</math>; г) когда логарифмическая функция возрастает, а когда убывает? д) что является областью определения логарифмической функции?</p>	
2. Решить уравнения:	
1) $\log_2(4 \quad) = -2x$ ;	1) $\log_4(\quad + x) = 1$ ;

$2) \log_{\frac{1}{4}}(3) = -\frac{1}{2}; x$ $3) \log_2(2^2 - 3x - 10) = -3;$ $4) \log_{0,3}(x^2 + 5x - 7) = \log_{0,3}(10 - 7);$ $5) \log_3 30 = \log_3 10;$ $6) \log_2^2 4x \log_2 x + 3x = 0;$ $7) \log_2^2 7x \log_2 x + 12 = 0;$	$2) \log_{\frac{1}{3}}(2 - 5) = -\frac{1}{2}; x$ $3) \log_{\frac{1}{7}}(2 - 5) = -\frac{1}{2}; +x$ $4) \log_{0,2}(x^2 - 4 - 5) = 1 - \log_{0,2}(-31);$ $5) \log_4(x^2 + 1) = \log_4 13 + \log_4 2;$ $6) \log_2^2 5x \log_2 x + 4x = 0;$ $7) \log_2^2 6x \log_2 x + 8x = 0.$
<b>4. Решить неравенства:</b>	
$1) \log_2 x \geq 4;$ $3) \lg x > 2;$ $5) 6 \log_3(x) \leq x;$ $6) \log_2(5x - 9) = \log_2(3x + 1);$ $7) \log_{0,6}(x - 8x^2) = \log_{0,6}(x);$ $8) \log_2^2 4x \log_2 x - 3x;$	$2) \log_{\frac{1}{2}} x \leq x - 3;$ $4) \log_5(3 - 4x) = \log_5 5;$ $6) \log_5(4 - x) \leq 2,5(-x);$ $7) \lg 2(x - 9) \leq (-x);$ $8) \log_{\frac{1}{2}}^2 3x \log_{\frac{1}{2}} x - 2.$

## Контрольная работа по теме «Логарифмы и их свойства»

### I вариант

- Найдите значение выражения:  $27^{\log_3 2} + \log_{18} 2 + 2 \log_{18} 3.$
- Найдите функцию, обратную к функции  $f(x) = 5x + 3.$
- Решите уравнения: а)  $\log_7(3 - 2x) = \frac{1}{3} \log_3 64 + \log_3 \frac{3}{4};$   
 б)  $\log_2(1 - x) - 1 = \log_2 4 + \log_2(x + 2).$
- Решите неравенство:  $\log_{\frac{1}{2}}(4x + 3) \geq -2.$
- Найдите область определения функций:  
 а)  $y = \log_4(x^2 - 6x + 11);$       б)  $y = \log_{0,3} \frac{1 - 3x}{x + 1}.$
- Решите систему уравнений:  $\begin{cases} 2 \log_3(x - 1) + 3 \log_2 y = 7 \\ 5 \log_3(x - 1) + \log_2 y = 11 \end{cases}$

### II вариант

- Найдите значение выражения:  $8^{\log_2 3} + 2 \log_{12} 2 + \log_{12} 3.$
- Найдите функцию, обратную к функции  $f(x) = 6x - 5.$

3. Решите уравнения: а)  $\log_5(2-3xx) = \frac{1}{4}\log_{12} 81 + \log_{12} 4$ ;

б)  $\log_3(2-xx) - 1 = \log_3 5 + \log_3(xx+4)$ .

4. Решите неравенство:  $\log_{\frac{1}{3}}(7xx-4) \geq -1$ .

5. Найдите область определения функций:

а)  $yy = \log_{\frac{1}{3}}(xx^2 + 4xx + 7)$ ; б)  $yy = \log_{0,4} \frac{xx-3}{2xx+1}$ .

6. Решите систему уравнений:  $\begin{cases} 3 \log_2 xx + 4 \log_3 (yy+1) = 11 \\ 4 \log_2 xx + \log_3 (yy+1) = 6 \end{cases}$

### Практическая работа «Решение уравнений и неравенств, систем уравнений и неравенств»

Вариант I	Вариант II
1. $xx^4 + 3xx^2 - 4 = 0$	1. $xx^4 - 4xx^2 - 5 = 0$
2. $\frac{1}{xx-3} + \frac{1}{xx+3} = \frac{5}{8}$	2. $\frac{1}{xx-2} + \frac{1}{xx+2} = \frac{3}{8}$
3. $(xx^2 + 4xx + 4)(xx^2 - 16) \geq 0$	3. $(xx^2 + 6xx + 9)(xx^2 - 1) \leq 0$
4. $\frac{4xx^2 - 12xx + 9}{xx+5} \leq 0$	4. $\frac{9xx^2 + 12xx + 4}{xx-6} \geq 0$
5. $\sqrt{xx^2 + xx + 4} = 4$	5. $\sqrt{xx^2 - xx - 3} = 3$
6. $\sqrt{5-xx} - \sqrt{5+xx} = 2$	6. $\sqrt{12+xx} - \sqrt{1-xx} = 1$
7. $\begin{cases} \frac{1}{xx} + yy = \frac{3}{2} \\ \frac{1}{xx^2} + yy^2 = \frac{5}{4} \end{cases}$	7. $\begin{cases} xx + \frac{1}{yy} = \frac{3}{2} \\ xx^2 + \frac{1}{yy^2} = \frac{5}{4} \end{cases}$

### Тема 1.5. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

#### Практическая работа по теме «Решение практических задач с применением вероятностных методов»

I вариант

1. Найдите значение выражения: а)  $\frac{12!}{P_{10}}$ ; б)  $A_6^3 + C_7^2$ .

2. Сколькими способами можно выбрать председателя ЖСК и его заместителя из 20 членов ЖСК?

3. Записать разложение бинома  $(aa - 2)^6$ .
4. В ящике находятся 4 белых и 8 черных шаров. Наугад вынимают один из них. Найдите вероятность того, что вынут черный шар.
5. Вероятность выигрыша по одному билету художественной лотереи равна  $8 \cdot 10^{-5}$ . Найдите вероятность того, что один приобретенный билет этой лотереи окажется без выигрыша.
6. В серии испытаний с подбрасыванием гнутой монеты оказалось, что 9 раз выпала решка и 12 раз – орел. Найдите относительную частоту появления орла в данной серии испытаний.
7. Брошены два игральных кубика – красный и зеленый. Найти вероятность того, что на красном выпало число 5, а на зеленом – нечетное число.

#### II вариант

1. Найдите значение выражения: а)  $\frac{P_7}{10!}$ ; б)  $C_8^3 - A_6^2$ .
2. Сколькими способами из вазы с 8 различными конфетами можно взять 3 конфеты?
3. Записать разложение бинома  $(3 - xx)^5$ .
4. В ящике находятся 6 черных и 9 красных шаров. Наугад вынимают один из них. Найти вероятность того, что вынут красный шар.
5. Вероятность купить бракованный сотовый телефон некоторой модели равна  $7 \cdot 10^{-4}$ . Найдите вероятность покупки небракованного телефона этой модели (при покупке одного аппарата).
6. В серии испытаний с подбрасыванием кнопки она упала на острие 42 раза и плашмя 66 раз. Найдите относительную частоту падения кнопки плашмя в данной серии испытаний.
7. Брошены два игральных кубика – белый и черный. Найти вероятность того, что на белом кубике выпало число, кратное 3, а на черном – число 6.

### Контрольная работа по теме

#### «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности»

#### I вариант

1. *Перестановки и размещения.* Перед выпуском группа учащихся колледжа в 25 человек обменялась фотокарточками. Сколько всего было роздано фотокарточек?
2. *Теоремы сложения и умножения вероятностей.* На складе имеется 150 деталей, изготовленных тремя бригадами. Из них 75 изготовлено первой бригадой, 55 – второй и 20 – третьей. Найти вероятность того, что на сборку поступила деталь, изготовленная второй или третьей бригадой.
3. *Формула Бернулли.* Вероятность изготовления на станке стандартной детали равна 0,96. Найти вероятность того, что из 16 взятых деталей 15 окажутся стандартными.
4. *Принцип математической индукции.* Методом математической индукции докажите:  $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2aa - 1) = aa^2$

#### II вариант

1. *Сочетания и их свойства.* Сколько всего игр должны провести 12 футбольных команд в однокруговом турнире?
2. *Классическое определение вероятности.* Пусть имеется 120 деталей, среди которых 110 исправных, 10 бракованных. Найти вероятность того, что взятая наугад деталь оказалась исправной.
3. *Формула полной вероятности.* На предприятии изготавливают изделия определённого вида на трёх поточных линиях. На первой линии производится 35% изделий от общего объёма их производства, на второй – 25%, на третьей – остальная часть продукции. Каждая из линий характеризуется соответственно следующими процентами годности изделий: 98%, 96%, 97%. Найти вероятность того, что наугад взятое изделие, выпущенное предприятием, окажется бракованным.
4. *Бином Ньютона.* Найти разложение  $(aa+xx)^8 =$

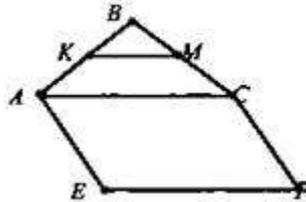
## Раздел 2. Геометрия

### Тема 2. 1. Прямые и плоскости в пространстве

#### Практическая работа «Решение задач по теме «Параллельность»»

## I уровень

1. Треугольник  $ABC$  и квадрат  $AEFC$  не лежат в одной плоскости. Точки  $K$  и  $M$  - середины отрезков  $AB$  и  $BC$  соответственно. а) Докажите, что  $KM \parallel EF$ . б) Найдите  $KM$ , если  $AE = 8$  см.



2. Плоскость  $\alpha$  проходит через основание  $AD$  трапеции  $ABCD$ . Точки  $E$  и  $F$  - середины отрезков  $AB$  и  $CD$  соответственно. Докажите, что  $EF \parallel \alpha$ .
3. Точки  $A, B, C, D$  не лежат в одной плоскости. Среди прямых, проходящих через любые две из данных точек, укажите прямую, которая является скрещивающейся: а) с прямой  $AB$ ; б) с прямой  $BC$ . Ответ обоснуйте.

## II уровень

1. Точки  $A, B, C$  и  $D$  не лежат в одной плоскости. Точки  $E, F, M, K$  - середины отрезков  $AB, BC, CD$  и  $AD$  - соответственно. а) Докажите, что  $EFMK$  - параллелограмм. б) Найдите периметр  $EFMK$ , если  $AC = 6$  см,  $BD = 8$  см.
2. Точка  $A$  лежит в плоскости  $\alpha$ , параллельной прямой  $a$ . Через точку  $A$  проведена прямая  $b$ , параллельная прямой  $a$ . Докажите, что прямая  $b$  лежит в плоскости  $\alpha$ .
3. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Укажите три прямые, проходящие: а) через точку  $D$  и скрещивающиеся с прямой  $AB_1$ ; б) через точку  $B_1$  и скрещивающиеся с прямой  $A_1 D$ . Дайте обоснование ответа.

## III уровень

1. Точка  $M$ , лежащая вне плоскости  $\triangle ABC$ , соединена с его вершинами.  $D$  и  $E$  - точки пересечения медиан треугольников  $MAB$  и  $MBC$  соответственно.
  - а) Докажите, что  $ADEC$  - трапеция. б) Найдите  $DE$ , если  $AC = 12$  см.
2. Отрезки  $AA_1$ ,  $BB_1$  и  $CC_1$  не лежат в одной плоскости и пересекаются в точке  $O$ , являющиеся серединой каждого из них. Докажите, что прямая  $AB$  параллельна плоскости  $A_1CB_1$ .
3. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Укажите в данном кубе количество пар скрещивающихся ребер. Дайте обоснование взаимного расположения для одной из этих пар.

### Контрольная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей»

I

вариант

1. Даны параллельные плоскости  $\alpha\alpha$  и  $\beta\beta$ . Через точки  $A$  и  $B$  плоскости  $\alpha\alpha$  проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\beta\beta$  в точках  $A_1$  и  $B_1$ . Найдите  $A_1B_1$ , если  $AB = 5$  см.
2. Верно ли, что плоскости параллельны, если прямая, лежащая в одной плоскости, параллельна другой плоскости?
3. Две плоскости параллельны между собой. Из точки  $M$ , не лежащей ни в одной из этих плоскостей, ни между плоскостями, проведены две прямые, пересекающие эти плоскости соответственно в точках  $A_1$  и  $A_2, B_1$  и  $B_2$ . Известно, что  $MA_1 = 4$  см,  $B_1B_2 = 9$  см,  $A_1A_2 = MB_1$ . Найдите  $MA_2$  и  $MB_2$ .
4. Через вершину  $A$  квадрата  $ABCD$  проведена прямая  $KA$ , не лежащая в плоскости квадрата. Докажите,  $KA$  и  $CD$  – скрещивающиеся прямые. Найдите угол между  $KA$  и  $CD$ , если  $\angle AKB = 85^\circ, \angle ABK = 45^\circ$ .

II вариант

1. Отрезки  $AB$  и  $CD$  параллельных прямых заключенных между параллельными плоскостями. Найдите  $AB$ , если  $CD = 3$  см.

2. Верно ли утверждение, что плоскости параллельны, если две прямые, лежащие в одной плоскости, соответственно параллельны двум прямым другой плоскости?
3. Из точки  $O$ , лежащей вне двух параллельных плоскостей  $\alpha\alpha$  и  $\beta\beta$ , проведены три луча, пересекающие плоскости  $\alpha\alpha$  и  $\beta\beta$  соответственно в точках  $A, B, C$  и  $A_1, B_1, C_1$  ( $OA < OA_1$ ). Найдите периметр треугольника  $AA_1B_1C_1$ , если  $OA = 2, AA_1 = 7, AB = 4, BC = 3, CA = 5$ .
4. Точка  $M$  не лежит в плоскости ромба  $ABCD$ . Докажите, что  $MC$  и  $AD$  – скрещивающиеся прямые. Найдите угол между  $MC$  и  $AD$ , если  $\angle MBC = 70^\circ, \angle BMC = 65^\circ$ .

### Практическая работа «Решение задач по теме «Перпендикулярность»»

I вариант	II вариант
Решить задачу:	
<p>1) Длина наклонной 18 см. Угол между наклонной и плоскостью <math>30^\circ</math>. Чему равна длина проекции наклонной на эту плоскость?</p> <p>2) Из точки лежащей вне плоскости проведены к этой плоскости две наклонные под углом <math>30^\circ</math>, равные <math>2\sqrt{3}</math>. Их проекции образуют между собой угол <math>120^\circ</math>. Определите расстояние между основаниями наклонных.</p> <p>3) Прямоугольный треугольник <math>ABC</math> опирается катетом <math>AC</math> на плоскость <math>\alpha</math>, образуя с ней двугранный угол в <math>60^\circ</math>. Определите гипотенузу <math>BC</math>, если</p>	<p>1) Вычислите длину проекции отрезка 20 см, если угол его наклона <math>0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 90^\circ</math>.</p> <p>2) Вычислите угол, под которым диагональ куба наклонена к его грани.</p> <p>3) Из центра <math>O</math> круга радиуса, равного 3 дм, восставлен перпендикуляр <math>OB</math> к его плоскости. К окружности проведена касательная в точке <math>A</math> и на этой касательной отложен от точки касания отрезок <math>AC</math>, равный 2 дм.</p>

<p><math>AC=a</math> и расстояние от вершины <math>B</math> до плоскости равно <math>b</math>.</p> <p>4) Катеты прямоугольного треугольника <math>ABC</math> равны 12 и 16 дм. Из вершины прямого угла <math>C</math> восстановлен к плоскости треугольника перпендикуляр <math>CM=28</math> дм. Найдите расстояние от точки <math>M</math> до гипотенузы.</p>	<p>Найдите длину наклонной <math>BC</math>, если <math>OB=6</math> дм.</p> <p>4) Найдите отрезок <math>AB</math>, заключенный между гранями прямого двугранного угла, если проекции этого отрезка на грани равны 25 и 21 см.</p>
--	--

### Контрольная работа по теме

#### «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

I

вариант

- Длина стороны ромба  $ABCD$  равна 5 см, длина диагонали  $BD$  равна 6 см. Через точку  $O$  пересечения диагоналей ромба проведена прямая  $OK$ , перпендикулярная его плоскости. Найдите расстояние от точки  $K$  до вершин ромба, если  $OK = 8$  см.
- Длина катета прямоугольного равнобедренного треугольника равна 4 см. Плоскость  $\alpha\alpha$ , проходящая через катет, образует с плоскостью треугольника угол, величина которого равна  $30^\circ$ . Найдите длину проекции гипотенузы на плоскость  $\alpha\alpha$ .
- Диагональ куба равна 6 см. Найдите ребро куба, и косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.

II вариант

- Длины сторон прямоугольника равны 8 и 6 см. Через точку  $O$  пересечения его диагоналей проведена прямая  $OK$ , перпендикулярная его плоскости. Найдите расстояние от точки  $K$  до вершин прямоугольника, если  $OK = 12$  см.
- Длины сторон треугольника  $ABC$  соответственно равны:  $BC = 15$  см,  $AB = 13$  см,  $AC = 4$  см. Через сторону  $AC$  проведена плоскость  $\alpha\alpha$ , составляющая

с плоскостью данного треугольника угол  $30^\circ$ . Найдите расстояние от вершины В до плоскости  $\alpha\alpha$ .

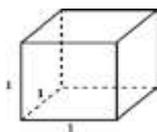
3. Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат, диагональ параллелепипеда равна  $2\sqrt{6}$  см, а его измерения относятся как  $1 : 1 : 2$ . Найдите измерения параллелепипеда, и синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.

## Тема 2.2. Многогранники

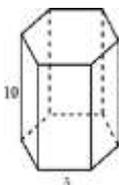
### Практическая работа по теме «Определение площадей поверхностей и объемов многогранников»

#### Вариант I

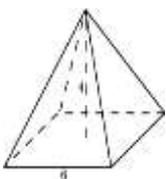
1. Чему равна площадь поверхности куба с ребром 1?



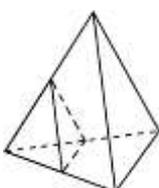
2. Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 5 см, а высота 10 см.



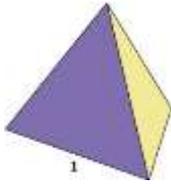
3. Найдите площадь боковой поверхности правильной четырёхугольной пирамиды, сторона основания которой равна 6 см и высота 4 см.



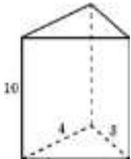
4. Как изменятся объем пирамиды, если все её рёбра: а) увеличить в 2 раза; б) уменьшить в 5 раз?



5. Чему равна площадь поверхности правильного тетраэдра с ребром 1?

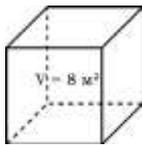


6. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см, высота призмы равна 10 см. Найдите площадь поверхности и объем данной призмы.

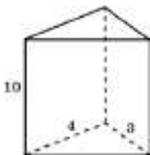


### Вариант II

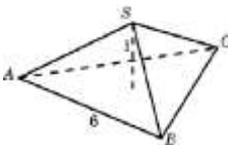
1. Объем куба равен  $8 \text{ м}^3$ . Найдите площадь его поверхности.



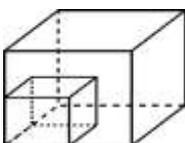
2. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см, высота призмы равна 10 см. Найдите площадь поверхности данной призмы.



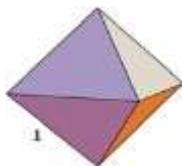
3. Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной пирамиды со стороной основания 6 см и высотой 1 см.



4. Как изменится объем куба, если каждое его ребро увеличить в: а) 2 раза; б) 3 раза; в)  $n$  раз?



5. Чему равна площадь поверхности и объем октаэдра с ребром 1?



6. Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями 6 см и 8 см и боковым ребром 10 см.



### Контрольная работа по теме «Многогранники»

I

вариант

1. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если её наибольшая боковая грань – квадрат.
2. Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 4 см и образует с плоскостью основания пирамиды угол  $45^\circ$ . Найдите высоту и площадь боковой поверхности пирамиды.
3. Основание прямого параллелепипеда – ромб с диагоналями 10 и 24 см. Меньшая диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.
4. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 15 и 20 см. Найдите площадь полной поверхности призмы, если её наименьшее сечение, проходящее через боковое ребро – квадрат.

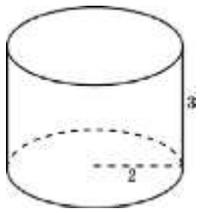
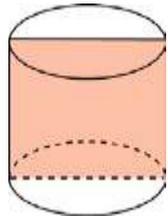
II вариант

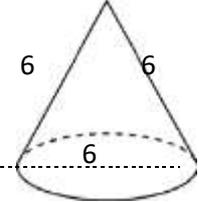
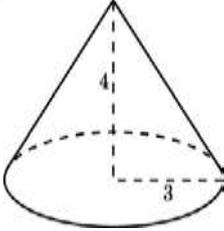
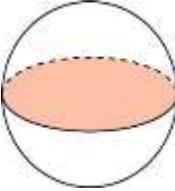
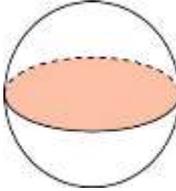
1. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 13 см и катетом 12 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если её наименьшая боковая грань – квадрат.

2. Высота правильной четырёхугольной пирамиды равна  $\sqrt{6}$  см, а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Найдите боковое ребро пирамиды, и её площадь боковой поверхности.
3. Основание прямого параллелепипеда – ромб с меньшей диагональю 12 см. Большая диагональ параллелепипеда равна  $16\sqrt{2}$  см и образует с боковым ребром угол  $45^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.
4. Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с основанием 24 см и боковой стороной 13 см. Наименьшее сечение призмы, проходящее через её боковое ребро, является квадратом. Найдите площадь полной поверхности призмы.

### Тема 2.3. Тела и поверхности вращения

#### Практическая работа «Решение задач на определение площадей поверхностей и объемов тел вращения»

I вариант	II вариант
1. Контрольные вопросы:	
а) что такое объем и какими свойствами он обладает?	
б) чему равен объем цилиндра, конуса, шара?	
2. Решить задачу:	
<p>1) Радиус основания цилиндра равен 2 м, высота - 3 м. Найдите площадь поверхности и объем цилиндра.</p> 	<p>1) Осевое сечение цилиндра - квадрат. Площадь основания равна 1. Найдите площадь поверхности и объем цилиндра.</p> 
<p>2) В осевом сечении конуса равносторонний треугольник со стороной 6 см. Найдите площадь</p>	<p>2) Радиус основания конуса равен 3 м, высота - 4 м. Найдите площадь поверхности и объем конуса.</p>

<p>поверхности и объем конуса.</p> 	
<p>3) Площадь большого круга шара равна <math>3 \text{ см}^2</math>. Найдите площадь поверхности и объем шара.</p> 	<p>3) Площадь большого круга шара равна <math>6 \text{ см}^2</math>. Найдите площадь поверхности и объем шара.</p> 
<p>4) Прямоугольник вращается вокруг одной из сторон, равной <math>5 \text{ см}</math>. Площадь боковой поверхности цилиндра, полученного при вращении, равна <math>100\pi \text{ см}^2</math>. Найдите площадь прямоугольника.</p>	<p>4) Прямоугольник, одна из сторон которого равна <math>5 \text{ см}</math>, вращается вокруг неизвестной стороны. Площадь боковой поверхности цилиндра, полученного при вращении, равна <math>60\pi \text{ см}^2</math>. Найдите площадь прямоугольника.</p>

### Контрольная работа по теме «Тела вращения»

I

вариант

1. В цилиндре радиуса  $5 \text{ см}$  проведено параллельное оси сечение, отстоящее от неё на  $3 \text{ см}$ . Найдите высоту цилиндра, если площадь указанного сечения равна  $64 \text{ см}^2$ .
2. Угол при вершине осевого сечения конуса с высотой  $1 \text{ м}$  равен  $60^\circ$ . Чему равна площадь сечения конуса, проведенного через две образующие, угол между которыми  $45^\circ$ ?
3. Диаметр шара равен  $2 \text{ м}$ . Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $45^\circ$  к нему. Найдите длину линии пересечения сферы этой плоскостью.

## II вариант

1. В цилиндре с высотой 6 см проведено параллельное оси сечение, отстоящее от неё на 4 см. Найдите радиус цилиндра, если площадь указанного сечения равна  $36 \text{ см}^2$ .
2. Угол при вершине осевого сечения конуса с высотой 1 м равен  $120^\circ$ . Чему равна площадь сечения конуса, проведенного через две образующие, угол между которыми  $60^\circ$ ?
3. Диаметр шара равен 4 м. Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $30^\circ$  к нему. Найдите площадь сечения шара этой плоскостью.

## Тема 2.4 Координаты и векторы

### Практическое занятие по теме

#### «Решение основных задач аналитической геометрии»

1. Найдите точку пересечения прямых  $3x - 4y - 29 = 0$  и  $2x + 5y + 19 = 0$ .
2. Определите, при каких значениях параметров  $a$  и  $b$  прямые  $ax - 2y - 1 = 0$  и  $bx - 4y + b = 0$ : а) имеют одну общую точку; б) параллельны; в) совпадают.
3. Даны вершины треугольника  $A(2,1)$ ,  $B(-1,-1)$  и  $C(3,2)$ . Составьте уравнение высоты, опущенной из вершины  $B$  на сторону  $AB$ .
4. Найдите расстояние от точки  $M(0,-3)$  до прямой  $5x - 12y - 23 = 0$ .
5. При каких значениях параметров  $a$ ,  $b$  и  $c$  уравнение  $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  определяет окружность. Найдите ее радиус и координаты центра.
6. Составьте уравнение окружности, симметричной окружности  $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 4 = 0$  относительно прямой  $x - y - 3 = 0$ .
7. Составьте уравнение геометрического места точек, расстояния от которых до точки  $A(0,1)$  в два раза меньше расстояния до прямой  $y - 4 = 0$ .

### Контрольная работа «Координаты и векторы»

#### Вариант I

№п/п	Имя операции	Формулы
1.	Найти сумму векторов	$\vec{a} + \vec{b} = \{x_1 + x_2; y_1 + y_2; z_1 + z_2\}$ $\vec{a} = \{1; -2; 3\}, \vec{b} = \{4; 0; -1\}$
2.	Найти разность векторов	$\vec{a} - \vec{b} = \{x_1 - x_2; y_1 - y_2; z_1 - z_2\}$ $\vec{a} = \{4; 1; -3\}, \vec{b} = \{0; -5; 2\}$
3.	Найти произведение вектора на число	$\delta \vec{a} = \{\delta x_1; \delta y_1; \delta z_1\}$ $\vec{a} = \{-1; 3; 1\}, \delta = -3$
4.	Вычислить координаты середины отрезка	Точка А(1; 2; -3) Точка В (-3; 4; -1) Точка С- середина отрезка АВ. $C(x_{cc}; y_{cc}; z_{cc})$ $x_{cc} = \frac{x_1 + x_2}{2}, y_{cc} = \frac{y_1 + y_2}{2}, z_{cc} = \frac{z_1 + z_2}{2}$
5.	Найти координаты вектора	Точка А(5; 0; -3). Точка В (-1; 4; -7). Находим координаты вектора АВ (из координат конца вычитаем координаты начала вектора) $\vec{AB} = \{x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1\}$
6.	Найти длину вектора	$ \vec{a}  = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ $\vec{a} = \{5; 1; -1\}$
7.	Вычислить скалярное произведение векторов	$\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2$ $\vec{a} = \{-2; 3; 7\}, \vec{b} = \{-9; 0; 2\}$
8.	Найти косинус угла между векторами	$\cos \alpha = \frac{x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \cdot \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$ $\vec{a} = \{2; 0; 1\}, \vec{b} = \{-3; 1; 2\}$
9.	При каких значениях $m$ и $a$ векторы коллинеарны?	$\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2} = \frac{z_1}{z_2} = k$ $\vec{a} = \{m; 3; 1\}, \vec{b} = \{1; a; 2\}$
10.	Проверьте перпендикулярность векторов	$x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2 = 0$ - условие перпендикулярности векторов $\vec{a} = \{-4; 0; 1\}, \vec{b} = \{2; 7; 8\}$

### Вариант II

№п/п	Имя операции	Формулы
1.	Найти сумму векторов	$\vec{a} + \vec{b} = \{x_1 + x_2; y_1 + y_2; z_1 + z_2\}$ $\vec{a} = \{2; -3; 4\}, \vec{b} = \{-1; 2; 0\}$
2.	Найти разность векторов	$\vec{a} - \vec{b} = \{x_1 - x_2; y_1 - y_2; z_1 - z_2\}$ $\vec{a} = \{4; -5; 7\}, \vec{b} = \{3; -1; 2\}$
3.	Найти произведение вектора на число	$\delta \vec{a} = \{\delta x_1; \delta y_1; \delta z_1\}$ $\vec{a} = \{-2; 4; 0\}, \delta = -4$
4.	Вычислить координаты середины отрезка	Точка А(-3; 1; 2) Точка В (2; -3; 1) Точка С- середина отрезка АВ. $C(x_{cc}; y_{cc}; z_{cc})$ $x_{cc} = \frac{x_1 + x_2}{2}, y_{cc} = \frac{y_1 + y_2}{2}, z_{cc} = \frac{z_1 + z_2}{2}$

5. На	ти координаты вектора	Точка А(6;−3; 4). Точка В (1;−4;7). Находим координаты вектора АВ (из координат конца вычитаем координаты начала вектора) АВ $\{x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1\}$
6. На	ти длину вектора	$\vec{a}\{7; 2; -1\}$ $ \vec{a}  = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$
7. Вы	числить скалярное произведение векторов	$\vec{a}\{-3; 2; 9\}, \vec{b}\{-7; 0; 3\}$ $\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2$
8. На	ти косинус угла между векторами	$\vec{a}\{4; 1; 0\}, \vec{b}\{-5; 3; 1\}$ $\cos \alpha = \frac{x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \cdot \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$
9.	При каких значениях $m$ и $a$ векторы коллинеарны?	$\vec{a}\{m; 5; 3\}, \vec{b}\{2; a; 4\}$ $\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2} = \frac{z_1}{z_2} = k$
10. Проверьте	перпендикулярность векторов	$\vec{a}\{0; -3; 2\}, \vec{b}\{9; 4; 6\}$ $x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2 = 0$ - условие перпендикулярности векторов

### Критерии и нормы оценки:

Оценка	2	3	4	5
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
% выполнения работы	0 – 49	50 – 74	75 – 89	90 - 100

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Вологодской области «Тотемский политехнический колледж»

СОГЛАСОВАНО:

зам. директора по научной и  
инновационной деятельности БПОУ ВО  
«Тотемский политехнический колледж»

\_\_\_\_\_ /Кринкина Н. В./  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор БПОУ ВО «Тотемский  
политехнический колледж»

\_\_\_\_\_ /Н.К. Рычков/  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

### Материалы к экзамену

за 2016 - 2017 учебный год

по учебной дисциплине «Математика: алгебра и начала  
математического анализа; геометрия»,

специальность 35.02.08 Электрификация и автоматизация  
сельского хозяйства,

2 курс, ЭСХ208 группа.

Преподаватель: Басалаева Н. Б.

Рассмотрено на заседании предметной  
(цикловой) комиссии *математических и  
естественнонаучных дисциплин,*

*информатики, технологии и экономики*

Протокол № \_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016г.

Председатель \_\_\_\_\_ Слатышева И. Ю.

Тотьма  
2016 г.

## Пояснительная записка

*Цель:* оценка уровня усвоения материала по учебной дисциплине «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия».

*В результате изучения студент должен:*

знать/понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма;
- переходить от одной формы записи чисел к другой, представлять десятичную дробь в виде обыкновенной и в простейших случаях обыкновенную в виде десятичной, проценты — в виде дроби и дробь — в виде процентов; записывать большие и малые числа с использованием целых степеней числа 10;
- решать текстовые задачи, включая задачи, связанные с отношением и с пропорциональностью величин, дробями и процентами;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; составлять таблицы, строить диаграммы и графики;
- вычислять средние значения результатов измерений;
- находить вероятности случайных событий в простейших случаях;
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; используя графики функций, решать уравнения, простейшие системы уравнений;
- вычислять производные элементарных функций;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа;
- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- решать планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.

*Форма проведения экзамена:* письменная контрольная работа в 2-х вариантах.

*Время, отводимое на выполнение работы:* 3 часа 55 минут (235 минут).

*Экзаменационная работа содержит десять заданий по следующим разделам:*

1. Преобразование выражений с использованием свойств степени.
2. Тригонометрические уравнения.
3. Логарифмические уравнения и неравенства.
4. Производная и первообразная.
5. Планиметрия: вычисление длин и площадей.
6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.
7. Площади поверхностей и объемы тел вращения.
8. Объёмы и площади поверхностей многогранников.
9. Свойства функций.
10. Системы уравнений и неравенств.

*Критерии и нормы оценки:*

Экзаменационная работа состоит из десяти заданий. Студенты должны представить подробное решение каждого задания. Задание считается выполненным верно, если студент выбрал правильный путь решения, из письменной записи решения понятен ход его рассуждений, получен верный ответ. За каждое верно выполненное задание выставляется 1 балл.

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценки образовательных достижений студентов:

<b>Отметка по пятибалльной системе оценивания</b>	<b>"2"</b>	<b>"3"</b>	<b>"4"</b>	<b>"5"</b>
Первичный балл	0 - 3	4 - 6	7 - 8	9 - 10

**Экзаменационная работа по учебной дисциплине «Математика:  
алгебра и начала математического анализа; геометрия»**

**Вариант 1**

1. Найдите значение выражения  $8^{\frac{2}{3}} : 4^{-\frac{1}{2}} + 3^0$ .
2. Решите уравнение  $\sin^2 x - \cos x = 1$ .
3. Решите уравнение  $\log_5(4x + 5) = 2 + \log_5(x - 4)$ .
4. Для функции  $f(x) = x^2 - 4x + 3$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $N(2; -8)$ .
5. Гипотенуза  $MP$  треугольника  $MPK$  равна  $8$  см.  $\angle K = 90^\circ$ ,  $\cos M = \frac{\sqrt{7}}{4}$ .  
Найдите длину катета  $PK$ .
6. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды.  
Найдите вероятность того, что орел не выпадет ни разу.
7. Объем конуса с радиусом основания  $6$  см равен  $96\pi$  см<sup>3</sup>. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
8. В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро образует с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Сторона основания пирамиды равна  $6$  см.  
Найдите объем пирамиды.
9. Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{\sqrt{5x^2 - 3x - 2}}{x + 2}$ .
- 10.10.

Решите систему уравнений  $\begin{cases} \sqrt{x} - y = 2 \\ x - y = 8 \end{cases}$ .

**Экзаменационная работа по учебной дисциплине «Математика: алгебра  
и начала математического анализа; геометрия»**

**Вариант 2**

1. Найдите значение выражения  $9^{-\frac{3}{2}} \cdot 27^{\frac{4}{3}} - 5^0$ .
2. Решите уравнение  $(\sin x - \cos x)^2 - 1 = 0$ .
3. Решите уравнение  $1 + \log_3(10 - x) = \log_3(4 - x)$ .
4. Для функции  $f(x) = 3x^2 - 6x$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $M(2; 5)$ .
5. Гипотенуза  $AB$  треугольника  $ABC$  равна 12 см.  $\angle C = 90^\circ$ ,  $\sin B = \frac{\sqrt{5}}{3}$ .  
Найдите длину катета  $BC$ .
6. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет восемь очков. Результат округлите до сотых.
7. Образующая конуса равна 12 см и составляет с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите объем конуса.
8. В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро образует с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Высота пирамиды равна 3 см. Найдите площадь поверхности пирамиды.
9. Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{\sqrt{4x^2 - 3x - 1}}{x - 3}$ .
10. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \sqrt{x} + y = 10 \\ x - y = 40 \end{cases}$$
.

## Эталоны ответов.

### Вариант 1.

$$1. 8^3:4^{-\frac{1}{2}}+3^0=(2^3)^3:(2^2)^{-\frac{1}{2}}+1=2^9:2^{-1}+1=2^{10}+1=1024+1=1025$$

Ответ: 1025.

$$2. \sin^2 x - \cos x = 1$$

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

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

$$\cos x (\cos x + 1) = 0$$

$$\cos x = 0 \quad \text{или} \quad \cos x = -1$$

$$x = \frac{\pi}{2} + \pi a, a \in \mathbb{Z} \quad x = \pi + 2\pi a, a \in \mathbb{Z}$$

Ответ:  $x = \frac{\pi}{2} + \pi a, a \in \mathbb{Z}; x = \pi + 2\pi a, a \in \mathbb{Z}.$

$$3. \log_5(4x + 5) = 2 + \log_5(x - 4)$$

$$4x + 5 = 25(x - 4)$$

$$4x + 5 = 25x - 100$$

$$21x = 105$$

$$x = 5$$

Ответ:  $x = 5.$

$$4. f(x) = x^2 - 4x^3 \quad (2; -8)$$

$$F(x) = \frac{x^3}{3} - x^4 + C \quad 2 - 16 + C = -8 \quad C = 6$$

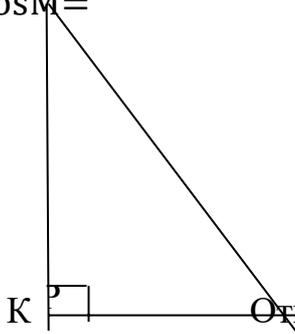
Ответ:  $F(x) = \frac{x^3}{3} - x^4 + 6.$

5.  $M \cos M =$

$$\frac{\sqrt{7}}{4} = \frac{MK}{MP} = \frac{MK}{8}$$

$$MK = 2\sqrt{7}$$

$$KP = \sqrt{64 - 28} = \sqrt{36} = 6$$



Ответ:  $KP = 6$  см.

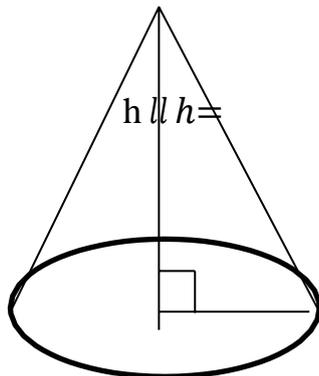
6. A – орел не выпадет ни разу.

$$N = 8, N(A) = 1, \quad (OOO)(POO)(OPO)(OOP)(PPO)(POP)(OPP)(PPP)$$

$$P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{1}{8} = 0,125$$

Ответ: 0,3.

7.



$$V = \frac{1}{3} \pi a^2 h = 96\pi$$

$$\frac{96 \cdot 3}{36} = 8 \text{ см}$$

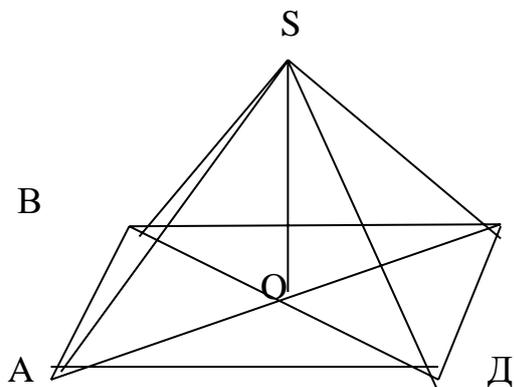
$$l = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{100} = 10 \text{ см}$$

$$S_{\text{бп}} = \pi \cdot a \cdot l = \pi \cdot 6 \cdot 10 = 60\pi \text{ см}^2$$

Ответ:  $S_{\text{бп}} = 60\pi \text{ см}^2$

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{aa}} \cdot h$$

8.



$$S_{\text{aa}} = 6^2 = 36 \text{ см}^2$$

$$AC = \sqrt{36 + 36} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$$

$$OC = \frac{6\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$$

$\Delta SSSC$  – равнобедренный

$$h = 3\sqrt{2}$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot 36 \cdot 3\sqrt{2} = 36\sqrt{2} \text{ см}^3$$



**Эталоны ответов.****Вариант 2.**

$$1. 9^{-\frac{3}{2}} \cdot 27^{\frac{4}{3}} - 5^0 = (3^2)^{-\frac{3}{2}} \cdot (3^3)^{\frac{4}{3}} - 1 = 3^{-3} \cdot 3^4 - 1 = 3 - 1 = 2$$

Ответ: 2.

$$2. (\sin x - \cos x)^2 - 1 = 0$$

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

$$-2 \sin x \cdot \cos x = 0$$

$$\sin x = 0 \quad \text{или} \quad \cos x = 0$$

$$x = \pi a, a \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{\pi}{2} + \pi a, a \in \mathbb{Z}$$

Ответ:  $x = \frac{\pi a}{2}, a \in \mathbb{Z}$ .

$$3. 1 + \log_3(10 - x) = \log_3(4 - x)$$

$$\frac{1}{3}(10 - x) = 4 - x$$

$$10 - x = 12 - 3x$$

$$2x = 2$$

$$x = 1$$

Ответ:  $x = 1$ .

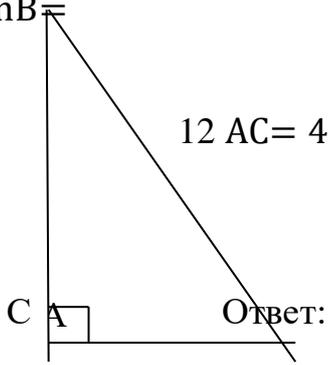
$$4. f(x) = 3x^2 - 6x$$

$$F(x) = x^3 - 3x^2 + C$$

$$8 - 12 + C = 5 \quad C = 9$$

Ответ:  $F(x) = x^3 - 3x^2 + 9$ .

5.  $B \sin B =$



$$\frac{\sqrt{5}}{3} = \frac{AC}{AB} = \frac{AC}{12}$$

$$\sqrt{5}$$

$$BC = \sqrt{144 - 80} = \sqrt{64} = 8$$

Ответ:  $BC = 8$  см.

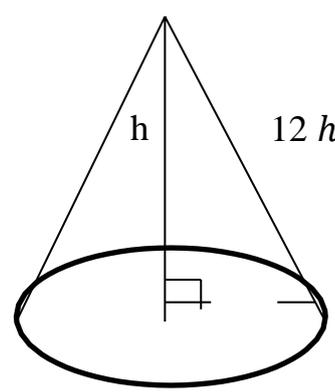
6. A – выпадет в сумме восемь очков.

$$NN = 6 \cdot 6 = 36, \quad NN(AA) = 5 \quad (2 + 6; 6 + 2; 3 + 5; 5 + 3; 4 + 4)$$

$$P(A) = \frac{NN(AA)}{NN} = \frac{5}{36} \approx 0,14$$

Ответ: 0,14.

7.



$$V = \frac{1}{3} \pi a^2 h$$

$$12 h = 6 \text{ см}$$

$$a = \sqrt{12^2 - 6^2} = \sqrt{108}$$

$$V = \frac{1}{3} \pi \cdot 108 \cdot 6 = 216 \pi \text{ см}^3$$

Ответ:  $V = 216 \pi \text{ см}^3$ .

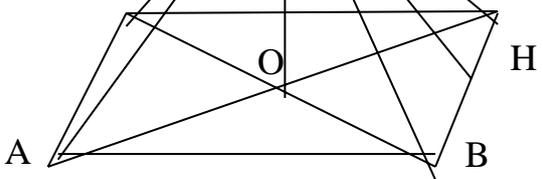
8.

$$S_{\text{пол}} = S_{\text{бп}} + S_{\text{о}}$$

К

$$OC = xx$$

Д



$$xx^2 + 9 = 4xx^2$$

$$xx = \sqrt{3}$$

$$S_{\text{бп}} = AACC = yy$$

$$yy^2 + yy^2 = 2\sqrt{3}^2$$

$$yy = \sqrt{6}$$

$$S_{\text{бп}} = 2\sqrt{6}^2 = 6$$

$$S_{\text{бп}} = 2\sqrt{3}$$

$$KKKK^2 + \frac{\sqrt{6}^2}{2} = \sqrt{3}^2$$

$$KKKK = \frac{\sqrt{42}}{2}$$

$$SS_{\text{бп}} = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \sqrt{6} \cdot \frac{\sqrt{42}}{2} = 6\sqrt{7}$$

$$SS_{\text{пп}} = 6\sqrt{7} + 6 = 6\sqrt{7} + 6 \text{ см}^2.$$

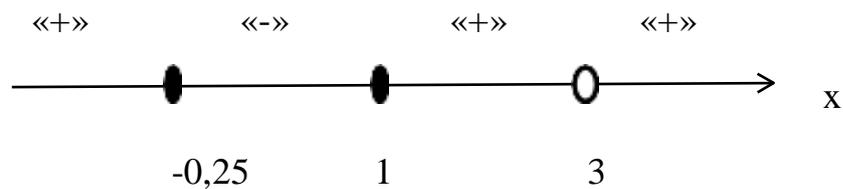
Ответ:  $6\sqrt{7} + 6 \text{ см}^2.$

$$9. f(x) = \frac{\sqrt{4x^2 - 3x - 1}}{x - 3}$$

$$4x^2 - 3x - 1 \geq 0 \quad x - 3 \neq 0$$

$$4x^2 - 3x - 1 = 0 \quad x \neq 3$$

$$x_1 = 1 \quad x_2 = -0,25$$



Ответ:  $DD(f) = (-\infty; -0,25] \cup [1; 3) \cup (3; +\infty).$

$$10. \begin{cases} \sqrt{x} + y = 10 \\ x - y = 40 \end{cases} \quad \sqrt{x} = 10 - y \quad x, y \geq 0$$

$$10 - y - y = 40 \quad 100 - 20y + y - y = 40$$

$$20y = 60 \quad y = 3 \quad y = 9$$

$$\sqrt{x} = 10 - 3 = 7 \quad x = 49$$

Ответ:  $(49; 9).$

Бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Вологодской области  
«Тотемский политехнический колледж»

СОГЛАСОВАНО:

зам. директора по научной и  
инновационной деятельности БПОУ ВО  
«Тотемский политехнический колледж»

\_\_\_\_\_ /Кринкина Н. В./  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора БПОУ ВО «Тотемский  
политехнический колледж»

\_\_\_\_\_ /А.А. Механошин/  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Материалы к экзамену**  
**за 2016 - 2017 учебный год**  
**по учебной дисциплине «Математика: алгебра и начала**  
**математического анализа; геометрия»,**  
**профессия 35.01.15 Электромонтер по ремонту и обслуживанию**  
**электрооборудования в сельскохозяйственном производстве,**  
**2 курс, ЭР215 группа.**  
**Преподаватель: Басалаева Н. Б.**

Рассмотрено на заседании предметной  
(цикловой) комиссии *общеобразовательных,*  
*общих гуманитарных и социально-*  
*экономических дисциплин*

Протокол № 7

«17» февраля 2017г.

Председатель \_\_\_\_\_ Котова Т. Н.

Тотьма  
2017 г.

## Пояснительная записка

*Цель:* оценка уровня усвоения материала по учебной дисциплине «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия».

*В результате изучения студент должен:*

знать/понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма;
- переходить от одной формы записи чисел к другой, представлять десятичную дробь в виде обыкновенной и в простейших случаях обыкновенную в виде десятичной, проценты — в виде дроби и дробь — в виде процентов; записывать большие и малые числа с использованием целых степеней числа 10;
- решать текстовые задачи, включая задачи, связанные с отношением и с пропорциональностью величин, дробями и процентами;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; составлять таблицы, строить диаграммы и графики;
- вычислять средние значения результатов измерений;
- находить вероятности случайных событий в простейших случаях;
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; используя графики функций, решать уравнения, простейшие системы уравнений;
- вычислять производные элементарных функций;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа;
- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- решать планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.

*Форма проведения экзамена:* письменная контрольная работа в 2-х вариантах.

*Время, отводимое на выполнение работы:* 3 часа 55 минут (235 минут).

*Экзаменационная работа содержит десять заданий по следующим разделам:*

1. Решение неравенств методом интервалов.
2. Преобразования тригонометрических выражений.
3. Логарифмические уравнения и неравенства.
4. Производная и первообразная.
5. Планиметрия: вычисление длин и площадей.
6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.
7. Площади поверхностей и объемы тел вращения.
8. Объёмы и площади поверхностей многогранников.
9. Тригонометрическое уравнение.
10. Системы уравнений и неравенств.

*Критерии и нормы оценки:*

Экзаменационная работа состоит из десяти заданий. Студенты должны представить подробное решение каждого задания. Задание считается выполненным верно, если студент выбрал правильный путь решения, из письменной записи решения понятен ход его рассуждений, получен верный ответ. За каждое верно выполненное задание выставляется 1 балл.

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценки образовательных достижений студентов:

<b>Отметка по пятибалльной системе оценивания</b>	<b>"2"</b>	<b>"3"</b>	<b>"4"</b>	<b>"5"</b>
Первичный балл	0 - 3	4 - 6	7 - 8	9 - 10

**Экзаменационная работа по учебной дисциплине «Математика: алгебра  
и начала математического анализа; геометрия»**

**Вариант 1**

1. Решите неравенство  $\frac{x^2 - 19x + 84}{2x - 3} > 0$ .
2. Найдите  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = -\frac{12}{13}$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .
3. Решите неравенство  $\log_6(4x - 11) \leq 1$ .
4. Найдите экстремумы функции  $f(x) = 4 + 8x^2 - x^4$ .
5. Гипотенуза  $MP$  треугольника  $MPK$  равна 8 см.  $\angle K = 90^\circ$ ,  $\cos M = \frac{\sqrt{7}}{4}$ .  
Найдите длину катета  $PK$ .
6. Из множества натуральных чисел от 10 до 19 наудачу выбирают одно число. Какова вероятность того, что оно делится на 3?
7. Образующая конуса равна 12 см и составляет с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите объем конуса.
8. В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро образует с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Высота пирамиды равна 3 см. Найдите площадь поверхности пирамиды.
9. Решите уравнение  $2 \sin^2 x + 7 \cos x + 2 = 0$ .
10. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 27^x = 3^{7-y} \\ \frac{1}{x} + 2 = \frac{12}{y} \end{cases}$ .

**Экзаменационная работа по учебной дисциплине «Математика: алгебра  
и начала математического анализа; геометрия»**

**Вариант 2**

1. Решите неравенство  $\frac{x^2 - 14x + 48}{2x - 7} < 0$ .
2. Найдите  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .
3. Решите неравенство  $\log_4(2x - 5) \geq -1$ .
4. Найдите экстремумы функции  $f(x) = 1 - 2x^2 + x^4$ .
5. Гипотенуза АВ треугольника ABC равна 12 см.  $\angle C = 90^\circ$ ,  $\sin B = \frac{\sqrt{5}}{3}$ .  
Найдите длину катета BC.
6. Фабрика выпускает сумки. В среднем 11 сумок из 160 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов. Результат округлите до сотых.
7. Объем конуса с радиусом основания 6 см равен  $96\pi$  см<sup>3</sup>. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
8. В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро образует с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Сторона основания пирамиды равна 6 см. Найдите объем пирамиды.
9. Решите уравнение  $\cos^2 x + 6 \sin x - 6 = 0$ .
10. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 2^{x-9} = 4^y \\ \frac{6}{x} + \frac{1}{5y} = 1 \end{cases}$ .



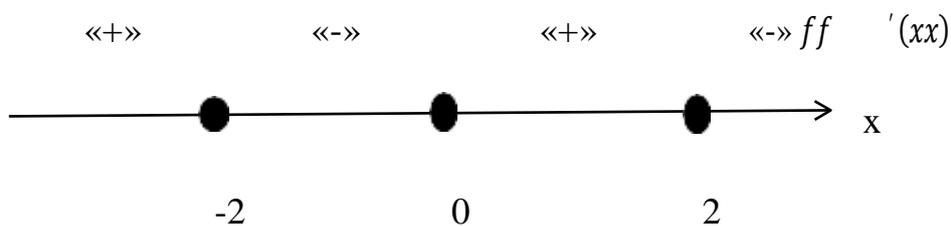
Ответ:  $x \in (2,75; 4,25]$ .

$$4. f(x) = 4 + 8x^2 - x^4$$

$$f'(x) = 16x - 4x^3$$

$$16x - 4x^3 = 0$$

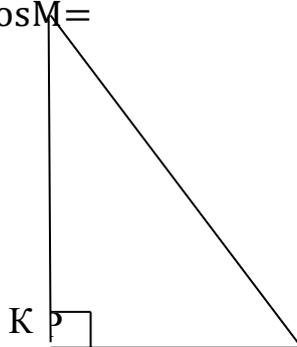
$$x_1 = -2 \quad x_2 = 0 \quad x_3 = 2$$



$$f(0) = 4 \quad f(\pm 2) = 4 + 32 - 16 = 20.$$

Ответ: 4; 20.

5.  $M \cos M =$



$$\frac{\sqrt{7}}{4} = \frac{MK}{MP} = \frac{MK}{8}$$

$$MK = 2\sqrt{7}$$

$$KP = \sqrt{64 - 28} = \sqrt{36} = 6$$

Ответ:  $KP = 6$  см.

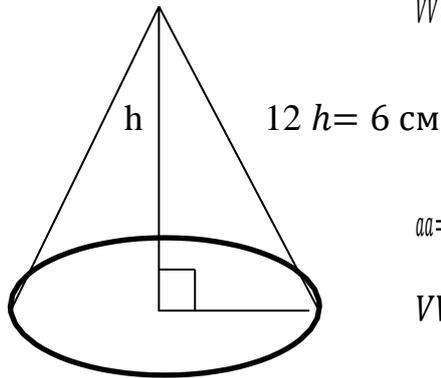
6. A – выбрано число, делящееся на 3.

$$N = 10, N(A) = 3, (12, 15, 18)$$

$$P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{3}{10} = 0,3$$

Ответ: 0,3.

7.



$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

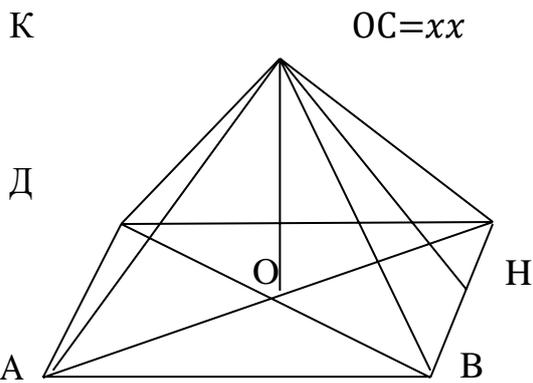
$$r = \sqrt{12^2 - 6^2} = \sqrt{108}$$

$$V = \frac{1}{3} \pi \cdot 108 \cdot 6 = 216\pi \text{ см}^3.$$

Ответ:  $V = 216\pi \text{ см}^3$ .

8.

$$S_{\text{пол}} = S_{\text{бп}} + S_{\text{о}}$$



$$x^2 + 9 = 4x^2 \quad x = \sqrt{3}$$

$$S_{\text{бп}} = AACC = yy$$

$$yy^2 + yy^2 = 2\sqrt{3}^2 \quad yy = \sqrt{6}$$

$$S_{\text{бп}} = 2\sqrt{6}^2 = 6$$

$$S_{\text{о}} = KCAA = 2\sqrt{3}$$

$$S_{\text{пол}}^2 + \frac{\sqrt{6}^2}{2} = 2\sqrt{3}^2$$

$$S_{\text{пол}} = \frac{\sqrt{42}}{2}$$

$$S_{\text{бп}} = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \sqrt{6} \cdot \frac{\sqrt{42}}{2} = 6\sqrt{7}$$

$$S_{\text{пол}} = 6\sqrt{7} + 6 = 6\sqrt{7} + 6 \text{ см}^2.$$

Ответ:  $6\sqrt{7} + 6 \text{ см}^2$ .

$$9. 2 \sin^2 x + 7 \cos x + 2 = 0$$

$$2(1 - \cos^2 xx) + 7 \cos xx + 2 = 0$$

$$-2 \cos^2 xx + 7 \cos xx + 4 = 0$$

$$\cos xx = tt, \quad tt \in [-1; 1]$$

$$-2t^2 + 7t + 4 = 0$$

$$DD = 49 + 32 = 81 \quad tt_1 = -\frac{1}{2} \quad tt_2 = 4 \text{ (н.у.)}$$

$$\cos xx = -\frac{1}{2}$$

$$xx = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}.$$

$$\text{Ответ: } \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}.$$

$$10. \quad \begin{cases} 27^{xx} = 3^{7-yy} \\ \frac{1}{xx} + 2 = \frac{12}{yy} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3^{3xx} = 3^{7-yy} \\ \frac{1}{xx} + 2 = \frac{12}{yy} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3xx = 7 - yy \\ 12xx = yy(1 + 2xx) \end{cases}$$

$$xx = \frac{7 - yy}{3}$$

$$4(7 - yy) = yy + \frac{2}{3}(7 - yy)$$

$$2yy^2 - 29yy + 84 = 0$$

$$DD = 29^2 - 4 \cdot 84 = 841 - 672 = 169 \quad yy_1 = 10,5 \quad yy_2 = 4$$

$$xx_1 = -1 \frac{1}{6} \quad xx_2 = 1$$

$$\text{Ответ: } \left( -1 \frac{1}{6}; 10,5 \right); (1; 4).$$

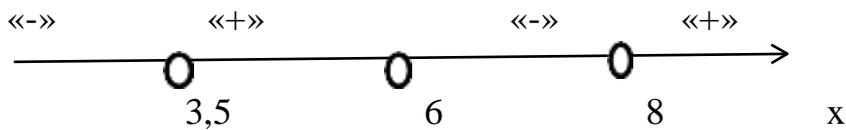
## Эталоны ответов.

### Вариант 2.

$$1. \frac{x^2 - 14x + 48}{2x - 7} < 0$$

$$x^2 - 14x + 48 = 0 \quad 2x - 7 \neq 0$$

$$x_1 = 6 \quad x_2 = 8 \quad x \neq 3,5$$



$$\text{Ответ: } x \in (-\infty; 3,5) \cup (6; 8)$$

$$2. \cos \alpha = -\frac{3}{5} \quad \text{и} \quad \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$$

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25}$$

$$\sin \alpha = -\frac{4}{5} \quad (\text{III к.ч.})$$

$$\text{Ответ: } \sin \alpha = -0,8.$$

$$3. \log_4(2x - 5) \geq -1$$

$$\text{ОДЗ: } 2x - 5 > 0 \quad x > 2,5$$

$$2x - 5 \leq 4$$

$$2x \leq 9$$

$$x \leq 4,5$$

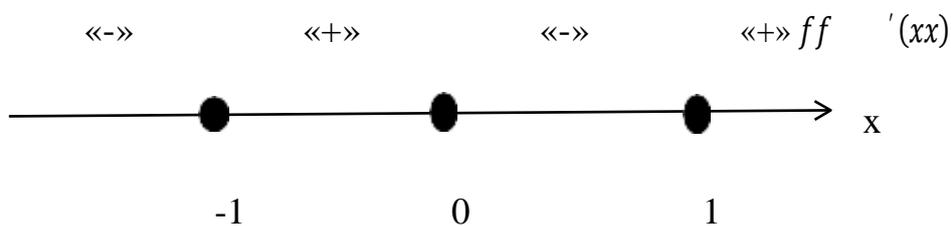
Ответ:  $x \in (2,5;4,5]$ .

$$4. f(x) = 1 - 2x^2 + x^4$$

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

$$-4x + 4x^3 = 0$$

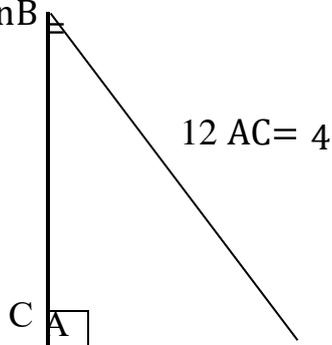
$$x_1 = -1 \quad x_2 = 0 \quad x_3 = 1$$



$$f(0) = 1 \quad f(\pm 1) = 1 - 2 + 1 = 0.$$

Ответ: 0; 1.

5.  $B \sin B$



$$\frac{\sqrt{5}}{3} = \frac{AC}{AB} = \frac{AC}{12}$$

$$\sqrt{5}$$

$$BC = \sqrt{144 - 80} = \sqrt{64} = 8$$

Ответ:  $BC = 8$  см.

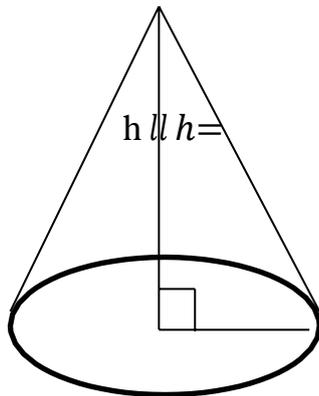
6. A – купленная сумка без дефектов.

$$N = 160, N(A) = 160 - 11 = 149$$

$$P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{149}{160} \approx 0,93$$

Ответ: 0,93.

7.



$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h = 96\pi$$

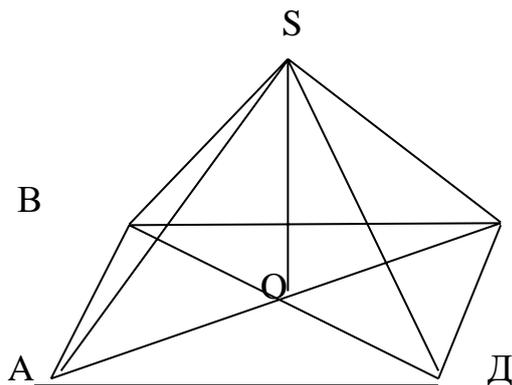
$$\frac{96 \cdot 3}{36} = 8 \text{ см}$$

$$l = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{100} = 10 \text{ см}$$

$$S_{\text{бп}} = \pi \cdot r \cdot l = \pi \cdot 6 \cdot 10 = 60\pi \text{ см}^2.$$

Ответ:  $S_{\text{бп}} = 60\pi \text{ см}^2$ .

8.



$$V = \frac{1}{3} \cdot S_{\text{ба}} \cdot h$$

$$S_{\text{ба}} = 6^2 = 36 \text{ см}^2$$

$$AC = \sqrt{36 + 36} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$$

$$SO = \frac{6\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$$

$\triangle SSO$  – равнобедренный

$$h = 3\sqrt{2}$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot 36 \cdot 3\sqrt{2} = 36\sqrt{2} \text{ см}^3.$$

Ответ:  $36\sqrt{2} \text{ см}^3$ .

$$9. \cos^2 x + 6 \sin x - 6 = 0$$

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

$$-\sin^2 x + 6 \sin x - 5 = 0$$

$$\sin x = t, \quad t \in [-1; 1]$$

$$-t^2 + 6t - 5 = 0$$

$$D = 36 - 20 = 16 \quad t_1 = 1 \quad t_2 = 5 \text{ (н.у.)}$$

$$\sin x = 1$$

$$x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$$

$$\text{Ответ: } x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$$

$$10. \begin{cases} 2^{x-9} = 4^y \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{5y} = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2^{x-9} = 2^{2y} \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{5y} = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - 9 = 2y \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{5y} = 1 \end{cases}$$

$$x = 2y + 9$$

$$\frac{1}{2y+9} + \frac{1}{5y} = 1$$

$$10y^2 + 13y - 9 = 0$$

$$D = 13^2 + 36 \cdot 10 = 169 + 360 = 529 \quad y_1 = 0,5 \quad y_2 = 1,8$$

$$x_1 = 10 \quad x_2 = 12,6$$

$$\text{Ответ: } (10; 0,5)(12,6; 1,8).$$