




Комплект ФОС разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом на основе рабочей программы, утвержденными приказом Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 года № 383.

**Организация разработчик:** ГАПОУ «Рыбно – Слободский агротехнический техникум»

**Разработчик:** Альмеева Г.М., преподаватель

РАССМОТРЕН на заседании предметной (цикловой) комиссии общеобразовательных дисциплин  
Протокол № 9 от «21» 06 2018 г.

Председатель  Г.М.Альмеева

Фонд оценочных средств является частью основной профессиональной образовательной программы СПО по специальности **23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта**, утвержденной приказом директора ГАПОУ «Рыбно-Слободский агротехнический техникум»  
от .06.2018 года №

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА  
по теме: «Развитие понятия о числе»  
ВАРИАНТ 1

**1. Вычислите значения выражений:**

а)  $\frac{x^{1,2}x^{2,2}}{x^{-0,6}}$  при  $x = \sqrt{5}$ ;

б)  $9^a 3^{-4a}$  при  $a = -1,5$ .

**2. Найдите корни уравнения**

$$|4 - x| = 5.$$

**3. Найдите значения:**

а) 25% от 56;

б) 30% от 45.

**4. Решите уравнения:**

а)  $3x^2 + x - 30 = 0$ ;

б)  $5x^2 - 22 = -x$ .

**5. Решите задачу:**

Взвесив деталь, масса которой равна 53,13705 г, на весах с ценой деления шкалы 0,1 г, получили приближенное значение массы 53,1 г.

Найти абсолютную и относительную погрешности этого приближенного значения.

**6. Вычислите:**

а)  $2i(5 + 2i) - 3i(5 - 2i)$ ;

б)  $(4 + i)(12 - 5i)$ .

Критерии оценивания

Отметка «5» выставляется, если студент набрал 90-100 баллов.

Отметка «4» выставляется, если студент набрал 60-89 балл.

Отметка «3» выставляется, если студент набрал 40-59 баллов.

Отметка «2» выставляется, если студент набрал менее 39 баллов.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА  
по теме: «Развитие понятия о числе»  
ВАРИАНТ 2

1. Вычислите значения выражений:

а)  $\frac{x^{0,5}x^{2,5}}{x^{-3}}$  при  $x = \sqrt[3]{2}$ ;

б)  $5^{6a}625^{-a}$  при  $a = -0,5$ .

2. Найдите корни уравнения

$|2 - 5x| = 8$ .

3. Найдите значения:

а) 20% от 55;

б) 40% от 65.

4. Решите уравнения:

а)  $2x^2 + x - 36 = 0$ ;

б)  $4x^2 - 39 = -x$ .

5. Решите задачу:

Взвесив деталь, масса которой равна 53,13705 г, на весах с ценой деления шкалы 0,1 г, получили приближенное значение массы 53,1 г.

Найти абсолютную и относительную погрешности этого приближенного значения.

6. Вычислите:

а)  $3i(8 + i) - 2i(8 - i)$ ;

б)  $(4 - i)(12 + 5i)$ .

Эталоны ответов

№ п/п	Эталоны ответов варианта 1	Число существенных операций $P$	Эталоны ответов варианта 2	Число существенных операций $P$
1	25; 27	6	4; 0,2	6
2	(-1; 9)	3	(-1,2; 2)	3
3	(14; 13,5)	4	11; 26	4
4	(-3,5; 3); (-2,2; 2)	8	(-4,5; -4); (3; -3,25)	8
5	0,03705; 0,06977	5	0,03705; 0,06977	5
6	$-5i - 10$ ; $53 - 8i$	8	$8i - 5$ ; $53 + 8i$	8
		Всего: 34		Всего: 34

Нормы оценивания

Оценка	$P$
2	$\leq 23$
3	24...26
4	27...29
5	30...34



# КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по теме «Корни, степени»

ВАРИАНТ 1

ВАРИАНТ 2

1. ВЫЧИСЛИТЬ:

$$\frac{11^3 \cdot 4^2}{11^2 \cdot 4}$$

$$\frac{(2 \cdot 3)^7}{2^6 \cdot 3^5} =$$

$$\sqrt[4]{3^4} + 3 \sqrt[3]{\frac{8}{27}} - \sqrt[8]{\frac{7}{9}} \left( \right)^0$$

$$\sqrt[3]{\sqrt[3]{64}} + \frac{\sqrt[4]{243}}{\sqrt[4]{3}} =$$

$$\frac{5^2 \cdot 12^3}{5 \cdot 12^2} =;$$

$$\frac{(3 \cdot 2)^9}{3^8 \cdot 2^7} =;$$

$$\sqrt[6]{3^6} + 3 \sqrt[3]{\frac{27}{64}} - \left( \sqrt[9]{\frac{5}{4}} \right)^0 =$$

$$\sqrt{\sqrt[3]{64}} + \frac{\sqrt[5]{96}}{\sqrt[5]{3}} =$$

2. РЕШИТЕ УРАВНЕНИЯ:

$$\sqrt[3]{x} + \sqrt[6]{x} - 12 = 0;$$

$$\sqrt{x} + \sqrt[4]{x} - 6 = 0;$$

$$x+1 = \sqrt{8-4x}$$

$$x-3 = \sqrt{14-2x}$$

$$3^{5x-25} = 729$$

$$5^{5x-25} = 3125$$

Критерии оценивания

Отметка «5» выставляется, если студент набрал 7 баллов.  
 Отметка «4» выставляется, если студент набрал 5-6 баллов.  
 Отметка «3» выставляется, если студент набрал 4 балла.  
 Отметка «2» выставляется, если студент набрал менее 3 баллов.

**Контрольная работа по теме**

«Прямые и плоскости в пространстве»

Критерии оценивания

Отметка «5» выставляется, если студент набрал 90-100 баллов.  
 Отметка «4» выставляется, если студент набрал 60-89 балл.  
 Отметка «3» выставляется, если студент набрал 40-59 баллов.  
 Отметка «2» выставляется, если студент набрал менее 39 баллов.

**Вариант 1**

- Плоскость  $\alpha$  пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  соответственно в точках  $D$  и  $E$ , причем  $AC \parallel \alpha$ . Найдите  $AC$ , если  $BD:AD=3:2$  и  $DE=9$  см.
- Ребро куба равно 8 см. Найдите:
  - диагональ куба;
  - площадь сечения, проходящего через две диагонали куба.
- Точка  $O$  – центр вписанной в треугольник  $ABC$  окружности. К плоскости данного треугольника проведен перпендикуляр  $OK$ . Найдите расстояние от точки  $K$  до сторон треугольника, если  $AB=BC=20$  см.,  $AC=24$  см.,  $OK=12$  см.
- В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  дано:  $AB=BC=3\sqrt{2}$  см.,  $BD=12$  см. Найдите: а) расстояние между прямыми  $BD$  и  $AA_1$ ; б) угол между прямой  $BD$  и плоскостью  $ABC$ .

**Контрольная работа по теме**

«Прямые и плоскости в пространстве»

**Вариант 2**

- Плоскость  $\alpha$  пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  соответственно в точках  $D$  и  $E$ , причем  $AC \parallel \alpha$ . Найдите  $AC$ , если  $BD:AD=4:3$  и  $DE=12$  см.
- Ребро куба равно 6 см. Найдите:

- а) диагональ куба;  
 б) площадь сечения, проходящего через две диагонали куба.
3. Точка  $O$  – центр вписанной в треугольник  $ABC$  окружности. К плоскости данного треугольника проведен перпендикуляр  $OK$ . Найдите расстояние от точки  $K$  до сторон треугольника, если  $AB=BC=30$  см.,  $AC=48$  см.,  $OK=16$  см.
4. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  дано:  $AB=BC=4\sqrt{2}$  см.,  $BD=16$  см. Найдите: а) расстояние между прямыми  $BD$  и  $AA_1$  ;  
 б) угол между прямой  $BD$  и плоскостью  $ABC$ .
- Контрольная работа по теме  
 «Прямые и плоскости в пространстве»

### Вариант 3

1. Плоскость  $\alpha$  пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  соответственно в точках  $D$  и  $E$ , причем  $AC \parallel \alpha$ . Найдите  $AC$ , если  $BD:AD=5:4$  и  $DE=10$  см.
2. Ребро куба равно 12 см. Найдите:  
 а) диагональ куба;  
 б) площадь сечения, проходящего через две диагонали куба.
3. Точка  $O$  – центр вписанной в треугольник  $ABC$  окружности. К плоскости данного треугольника проведен перпендикуляр  $OK$ . Найдите расстояние от точки  $K$  до сторон треугольника, если  $AB=BC=30$  см.,  $AC=36$  см.,  $OK=18$  см.
4. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  дано:  $AB=BC=5\sqrt{2}$  см.,  $BD=20$  см. Найдите: а) расстояние между прямыми  $BD$  и  $AA_1$  ;  
 б) угол между прямой  $BD$  и плоскостью  $ABC$ .

### Контрольная работа по теме

«Прямые и плоскости в пространстве»

### Вариант 4

1. Плоскость  $\alpha$  пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  соответственно в точках  $D$  и  $E$ , причем  $AC \parallel \alpha$ . Найдите  $AC$ , если  $BD:AD=6:5$  и  $DE=18$  см.
2. Ребро куба равно 10 см. Найдите:  
 а) диагональ куба;  
 б) площадь сечения, проходящего через две диагонали куба.
3. Точка  $O$  – центр вписанной в треугольник  $ABC$  окружности. К плоскости данного треугольника проведен перпендикуляр  $OK$ . Найдите расстояние от точки  $K$  до сторон треугольника, если  $AB=BC=15$  см.,  $AC=24$  см.,  $OK=8$  см.
4. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  дано:  $AB=BC=6\sqrt{2}$  см.,  $BD=24$  см. Найдите: а) расстояние между прямыми  $BD$  и  $AA_1$  ;  
 б) угол между прямой  $BD$  и плоскостью  $ABC$ .

### Контрольная работа по теме

«Прямые и плоскости в пространстве»

### ОТВЕТЫ

№ задания	1	2	3	4
1 вариант	15 см	$8\sqrt{3}$ см, $64\sqrt{2}$ см	$6\sqrt{5}$ см	3 см, $60^\circ$
2 вариант	21 см	$6\sqrt{3}$ см, $36\sqrt{2}$ см	$8\sqrt{5}$ см	4 см, $60^\circ$
3 вариант	18 см	$12\sqrt{3}$ см, $144\sqrt{2}$ см	$9\sqrt{5}$ см	5 см, $60^\circ$
4 вариант	33 см	$10\sqrt{3}$ см, $100\sqrt{2}$ см	$4\sqrt{5}$ см	6 см, $60^\circ$



**Контрольная работа****«Логарифмы»****Вариант 1**

1. Вычислить:

- 1)  $\log_{\frac{1}{2}} 16$ ; 2)  $5^{1+\log_5 3}$ ;  
3)  $\log_3 135 - \log_3 20 + 2 \log_3 6$

2. Найти область определения функции

$$y = \log_5 \frac{x-1}{(3-x)(4-x)}$$

3. Сравнить числа:  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{3}{4}$  и  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{4}{5}$ 

4. Решить уравнение:

- 1)  $\log_5(2x-1) = 2$   
2)  $\log_2(x-2) + \log_2 x = 3$   
3)  $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$

5. Решить неравенство:

- 1)  $\log_{\frac{1}{3}}(x-5) > 1$   
2)  $(\log_3 x)^2 - 2 \log_3 x \leq 3$

**Контрольная работа****«Логарифмы»****Вариант 2**

1. Вычислить:

- 1)  $\log_3 \frac{1}{27}$ ; 2)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2 \log_{\frac{1}{3}} 7}$ ;  
3)  $\log_2 56 + 2 \log_2 12 - \log_2 63$

2. Найти область определения функции

$$y = \log_{\frac{4}{11}} \frac{(x-1)(x+4)}{3-x}$$

3. Сравнить числа:  $\log_{0,9} 1 \frac{1}{2}$  и  $\log_{0,9} 1 \frac{1}{3}$ 

4. Решить уравнение:

- 1)  $\log_4(2x+3) = 3$   
2)  $\log_3(x-8) + \log_3 8 = 2$   
3)  $\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10$

5. Решить неравенство:

- 1)  $\log_5(x-3) < 2$   
2)  $(\log_2 x)^2 - 3 \log_2 x \leq 4$

**Критерии оценивания****Отметка «5»** выставляется, если студент набрал 90-100 баллов.**Отметка «4»** выставляется, если студент набрал 60-89 балл.**Отметка «3»** выставляется, если студент набрал 40-59 баллов.**Отметка «2»** выставляется, если студент набрал менее 39 баллов.

**«Прямые и плоскости в пространстве»**

**Контрольная работа по теме**  
**Дисциплина**

Математика (геометрия)

**Учебник, по которому ведется преподавание**  
**Тема контроля**  
**Вид контроля**

Геометрия, 10–11: Учебник для общеобразовательных учреждений Л.С. Атанасян, Просвещение, 2010.

Прямые и плоскости в пространстве  
Текущий

**Форма и методы контроля**

- 1) по степени индивидуализации (индивидуальный);
- 2) по манере исполнения (письменный);
- 3) по способу подачи контролируемых заданий (контрольная работа)

**Время контроля**  
**Цель контроля**

45 минут  
Преподавателю определить качество усвоения учебного материала, уровня овладения знаниями, умениями и навыками, предусмотренными учебной программой по математике.  
Обучающемуся привести в систему усвоенный за определенное время учебный материал

**Содержание контроля**

Варианты имеют одинаковый уровень сложности и содержат 20 заданий с выбором ответа, каждое из которых оценивается 16, 7 заданий с кратким ответом, каждое из которых оценивается 26, 4 задания с развернутым ответом, каждое из которых оценивается 36. Данная работа позволяет в полной мере оценить объём и качество усвоенного материала. Может использоваться в старшей школе

**Критерии оценивания**

**Отметка «5»** выставляется, если студент набрал 37 – 46 баллов.  
**Отметка «4»** выставляется, если студент набрал 27 – 36 балл.  
**Отметка «3»** выставляется, если студент набрал 19 – 26 баллов.  
**Отметка «2»** выставляется, если студент набрал менее 19 баллов.



Вариант 1

Параллельность прямых и плоскостей в пространстве Часть 1. Задание с выбором ответа (1 балл).

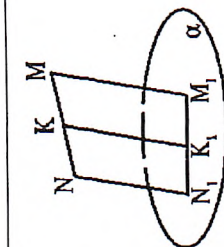
	<p><b>A1</b> Какой плоскости не принадлежит точка A? A) PDB B) ADC C) APC D) BDC</p>	<p><b>A2</b> На каких плоскостях лежит прямая DB? A) ADC и ADB B) ADB и ABC C) ADB и DCB D) DKB и DCA</p>	<p><b>A3</b> В какой точке пересекаются прямая PC и плоскость ADB? A) P B) C C) A D) D</p>	<p><b>A4</b> По какой прямой пересекаются плоскости ABC и ADC? A) DB B) DC C) AC D) BA</p>	<p><b>A5</b> Какие прямые лежат в плоскости BDC? A) DB, AC, DK, AB B) KB, DA, DK, CP C) DP, DC, DK, CA D) DB, DC, DK, CB</p>
	<p><b>A6</b> Укажите точку пересечения прямой MD с плоскостью ABC A) D B) C C) A D) M</p>	<p><b>A7</b> Укажите прямую пересечения плоскостей ABC и ABB1 A) DB B) DC C) BC D) AB</p>	<p><b>A8</b> Плоскости <math>\alpha</math> и <math>\beta</math> пересекаются по прямой c. Выберите верную запись: A) <math>\alpha \times \beta = c</math> B) <math>\alpha \cap \beta = c</math> C) <math>\alpha \parallel \beta = c</math> D) <math>\alpha \cap \beta = c</math></p>	<p><b>A9</b> Туго натянутая нить закреплена в точках 1, 2, 3, 4, 5, расположенных на стержнях SA, SB, SC. Укажите количество точек в которых отрезки нити соприкасаются A) 0 B) 1 C) 2 D) 3</p>	<p><b>A10</b> Как располагаются прямые AD1 и D1C1? A) параллельны B) пересекаются C) перпендикулярны</p>
	<p><b>A11</b> Найдите угол между прямыми AD1 и BB1 A) 180° B) 60° C) 90° D) 45°</p>	<p><b>A12</b> Найдите точку пересечения прямых DC и CC1 A) D B) C C) A D) K</p>	<p><b>A13</b> Найдите рёбра, параллельные грани ABB1A1 A) AD, BC, A1D1, B1C1 B) AB, BC, A1D1, B1C1 C) DD1, CC1, C1D1, DC</p>	<p><b>A14</b> Укажите рёбра, перпендикулярные плоскости ABB1 A) DA, BC, CC1, AB B) CB, DA, D1A1, C1A1 C) DC, BC, DA, C1B1</p>	<p><b>A15</b> Выберите верное утверждение A) <math>AD \parallel BA</math> B) <math>AB \perp D1C1</math> C) <math>DC \parallel BC</math> D) <math>DC \perp BC</math></p>

Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве Часть 1. Задание с выбором ответа (1 балл).

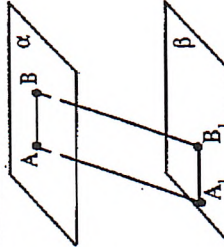
	<p><b>A14</b> Укажите рёбра, перпендикулярные плоскости ABB1 A) DA, BC, CC1, AB B) CB, DA, D1A1, C1A1 C) DC, BC, DA, C1B1</p>	<p><b>A15</b> Выберите верное утверждение A) <math>AD \parallel BA</math> B) <math>AB \perp D1C1</math> C) <math>DC \parallel BC</math> D) <math>DC \perp BC</math></p>	<p><b>A16</b> Как расположены друг к другу рёбра куба, выходящие из одной вершины? A) Перпендикулярны B) Параллельны</p>	<p><b>A17</b> Отрезок BD перпендикулярен плоскости <math>\alpha</math> CD является: A) Перпендикуляром B) Наклонной C) Проекцией наклонной</p>	<p><b>A18</b> Укажите общий перпендикуляр для прямых AD и CC1 A) DC B) CA C) DD1 D) BC</p>
	<p><b>A18</b> Укажите общий перпендикуляр для прямых AD и CC1 A) DC B) CA C) DD1 D) BC</p>	<p><b>A19</b> Плоскости <math>\alpha</math> и <math>\beta</math> параллельны. Каково взаимное расположение прямых AD и BC? A) Пересекаются B) Скрещиваются</p>	<p><b>A19</b> Плоскости <math>\alpha</math> и <math>\beta</math> параллельны. Каково взаимное расположение прямых AD и BC? A) Пересекаются B) Скрещиваются</p>	<p><b>A20</b> Прямые a и b параллельные и лежат в плоскости <math>\alpha</math>. Через каждую из этих прямых проведена плоскость перпендикулярная <math>\alpha</math>. Каково взаимное расположение полученных плоскостей? A) Пересекаются C) Параллельны B) Скрещиваются D) Совпадают</p>	<p><b>A17</b> Отрезок BD перпендикулярен плоскости <math>\alpha</math> CD является: A) Перпендикуляром B) Наклонной C) Проекцией наклонной</p>

Часть 2. Задание с развёрнутым ответом (2 балла).





**B1**  
Через концы отрезка MN и его середину K проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $M_1$ ,  $N_1$  и  $K_1$ . Найдите длину отрезка  $KK_1$ , если отрезок MN не пересекает  $\alpha$  и  $MM_1 = 6$  см,  $NN_1 = 2$  см.

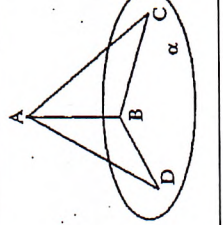


**B2**  
Даны две параллельные плоскости. Через точки A и B одной из плоскостей проведены две параллельные прямые до пересечения в точках  $A_1$  и  $B_1$ . Найдите длину отрезка  $A_1B_1$  если  $AB = 10$  см.

**B3**  
Из точки M проведены к плоскости  $\alpha$  до пересечения в точках N и K два отрезка. Точки D и E – середины отрезков MN и MK. Найдите длину отрезка NK, если  $DE = 4$  см.

**B4**  
Через вершину острого угла прямоугольного треугольника ABC с прямым углом C проведена прямая AD, перпендикулярная плоскости треугольника. Чему равно расстояние от точки D до вершины C, если  $AC = 6$  см;  $AD = 8$  см.

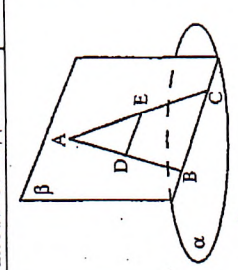
**B5**  
Наклонная равна 2 см. Чему равна проекция этой наклонной на плоскость, если наклонная составляет с плоскостью угол равный  $45^\circ$ ?



**B6**  
Отрезки двух наклонных, проведённые из одной точки до пересечения с плоскостью, равны 15 и 20 см, проекция одного из отрезков равна 16 см. Найдите проекцию другого отрезка.

**B7**  
Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Чему равен угол между плоскостью  $A_1 B_1 C_1 D_1$  и плоскостью проходящей через прямые  $A_1 B_1$  и  $CD$ .

**Часть 3. Задание с развёрнутым ответом (3 балла).**



**C1**  
Из точки A к плоскости  $\alpha$  проведены два отрезка AC и AB. Точка D принадлежит AB, точка E принадлежит AC. DE параллельна  $\alpha$  и равна 5 см. Найдите длину отрезка BC, если  $\frac{AD}{AB} = \frac{1}{3}$ .

**C2**  
Из точки O пересечения диагоналей квадрата ABCD к его плоскости восстановлен перпендикуляр OM так, что  $\angle OBM = 60^\circ$ . Найдите косинус угла ABM.

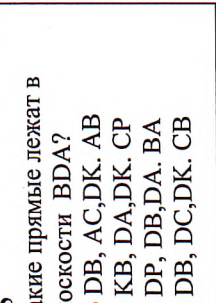
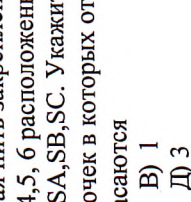
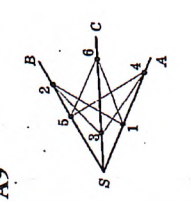
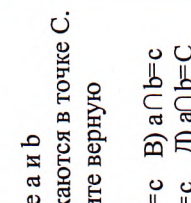
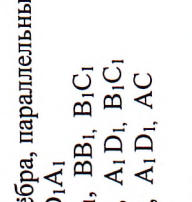
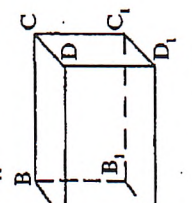
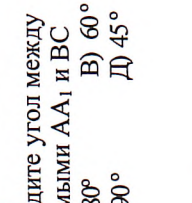
**C3**  
Из точки A построены три взаимоперпендикулярных отрезка AB, AC и AD. Найдите длину отрезка CD если  $AC = a$ ,  $BC = b$ ,  $BD = c$

**C4**  
В кубе со стороной a найдите расстояние между прямыми  $BD_1$  и  $CC_1$ .

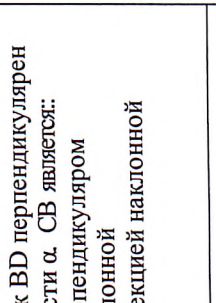
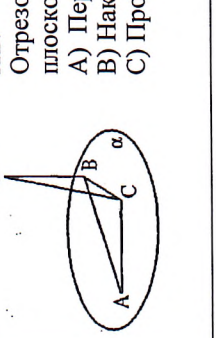
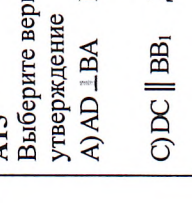
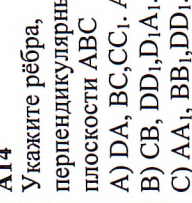


Вариант 2

Параллельность прямых и плоскостей в пространстве Часть 1. Задание с выбором ответа (1 балл).

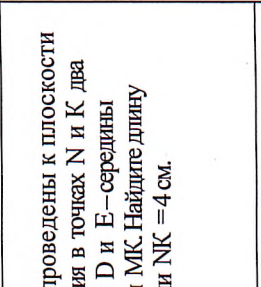
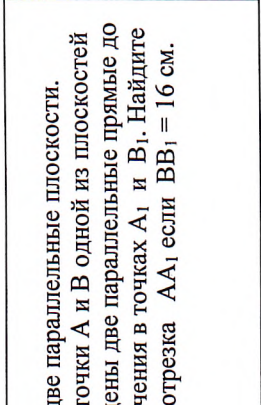
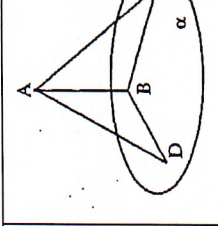
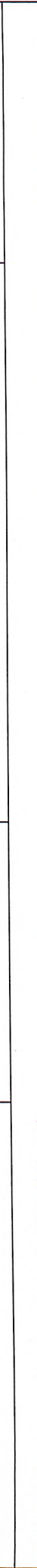
<p><b>A1</b> Какой плоскости не принадлежит точка В? A) PDB B) ADC C) APC D) BDC</p> 	<p><b>A2</b> На каких плоскостях лежит прямая DA? A) ADC и ADB B) ADB и ABC C) ADB и DCB D) DKB и DCA</p>	<p><b>A3</b> В какой точке пересекаются прямая DK и плоскость ADB? A) P B) K C) A D) D</p>	<p><b>A4</b> По какой прямой пересекаются плоскости ABC и ADB? A) DB B) DC C) AC D) BA</p>	<p><b>A5</b> Какие прямые лежат в плоскости BDA? A) DB, AC, DK, AB B) KB, DA, DK, CP C) DP, DB, DA, BA D) DB, DC, DK, CB</p>
<p><b>A6</b> Укажите точку пересечения прямой NC<sub>1</sub> с плоскостью A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub> A) D<sub>1</sub> B) C<sub>1</sub> C) A<sub>1</sub> D) B<sub>1</sub></p> 	<p><b>A7</b> Укажите прямую пересечения плоскостей ABD и ADD<sub>1</sub> A) DB B) BB<sub>1</sub> C) BC D) AD</p>	<p><b>A8</b> Прямые a и b пересекаются в точке C. Выберите верную запись: A) a × b = c B) a ∩ b = c C) a ∥ b = c D) a ∩ b = C</p>	<p><b>A9</b> Туго натянутая нить закреплена в точках 1, 2, 3, 4, 5, 6 расположенных на стержнях SA, SB, SC. Укажите количество точек в которых отрезки нити соприкасаются A) 0 B) 1 C) 2 D) 3</p> 	<p><b>A10</b> Как располагаются прямые DD<sub>1</sub> и DC? A) параллельны B) пересекаются C) перпендикулярны</p> 
<p><b>A11</b> Найдите угол между прямыми AA<sub>1</sub> и BC A) 180° B) 60° C) 90° D) 45°</p> 	<p><b>A12</b> Найдите точку пересечения прямых DC и D<sub>1</sub>P A) D B) C C) A D) K</p> 	<p><b>A13</b> Найдите рёбра, параллельные грани ADD<sub>1</sub>A<sub>1</sub> A) BC, CC<sub>1</sub>, BB<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>C<sub>1</sub> B) AB, BC, A<sub>1</sub>D<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>C<sub>1</sub> C) AD, BC, A<sub>1</sub>D<sub>1</sub>, AC</p>	<p><b>A14</b> Укажите рёбра, перпендикулярные плоскости ABC A) DA, BC, CC<sub>1</sub>, AB B) CB, DD<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>A<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>A<sub>1</sub> C) AA<sub>1</sub>, BB<sub>1</sub>, DD<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>C<sub>1</sub></p> 	<p><b>A15</b> Выберите верное утверждение A) AD ⊥ BA B) AB ⊥ D<sub>1</sub>C<sub>1</sub> C) DC ∥ BB<sub>1</sub> D) DC ∥ BC</p>

Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве Часть 1. Задание с выбором ответа (1 балл).

<p><b>A14</b> Укажите рёбра, перпендикулярные плоскости ABC A) DA, BC, CC<sub>1</sub>, AB B) CB, DD<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>A<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>A<sub>1</sub> C) AA<sub>1</sub>, BB<sub>1</sub>, DD<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>C<sub>1</sub></p> 	<p><b>A16</b> Можно ли провести плоскость через четыре произвольные точки пространства? A) Да B) Нет</p>	<p><b>A17</b> Отрезок BD перпендикулярен плоскости α. СВ является: A) Перпендикуляром B) Наклонной C) Проекцией наклонной</p> 	<p><b>A18</b> Укажите общий перпендикуляр для прямых AB и CC<sub>1</sub> A) DC B) CA C) DD<sub>1</sub> D) BC</p> 	<p><b>A19</b> Плоскости α и β взаимно перпендикулярны. Каково взаимное расположение прямых AC и BD? A) Параллельны B) Скрещиваются</p> 
<p><b>A20</b> Прямые a и b скрещивающиеся. Через a проведена плоскость α ∥ b. Через прямую b проведена плоскость β ∥ a. Каково взаимное расположение плоскостей α и β? A) Пересекаются B) Скрещиваются C) Параллельны D) Совпадают</p>	<p><b>A20</b> Прямые a и b скрещивающиеся. Через a проведена плоскость α ∥ b. Через прямую b проведена плоскость β ∥ a. Каково взаимное расположение плоскостей α и β? A) Пересекаются B) Скрещиваются C) Параллельны D) Совпадают</p>	<p><b>A19</b> Плоскости α и β взаимно перпендикулярны. Каково взаимное расположение прямых AC и BD? A) Параллельны B) Скрещиваются</p>	<p><b>A18</b> Укажите общий перпендикуляр для прямых AB и CC<sub>1</sub> A) DC B) CA C) DD<sub>1</sub> D) BC</p>	<p><b>A19</b> Плоскости α и β взаимно перпендикулярны. Каково взаимное расположение прямых AC и BD? A) Параллельны B) Скрещиваются</p>

Часть 2. Задание с развёрнутым ответом (2 балла).

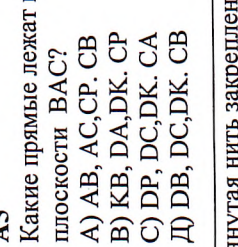
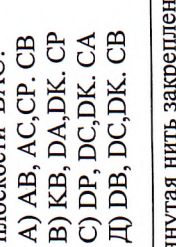
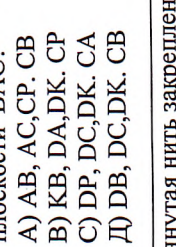
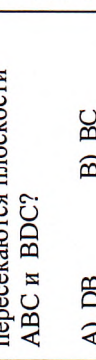
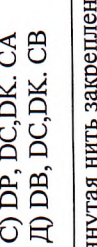
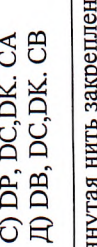
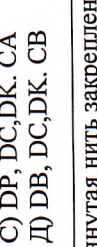


<p><b>В1</b> Через концы отрезка MN и его середину K проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость <math>\alpha</math> в точках <math>M_1, N_1</math> и <math>K_1</math>. Найдите длину отрезка <math>KK_1</math>, если отрезок MN не пересекает <math>\alpha</math> и <math>MM_1 = 12</math> см, <math>NN_1 = 4</math> см.</p> 	<p><b>В2</b> Даны две параллельные плоскости. Через точки A и B одной из плоскостей проведены две параллельные прямые до пересечения в точках <math>A_1</math> и <math>B_1</math>. Найдите длину отрезка <math>AA_1</math> если <math>BB_1 = 16</math> см.</p> 	<p><b>В3</b> Из точки M проведены к плоскости <math>\alpha</math> до пересечения в точках N и K два отрезка. Точки D и E – середины отрезков MN и MK. Найдите длину отрезка DE, если <math>NK = 4</math> см.</p>				
<p><b>В4</b> Через вершину острого угла прямоугольного треугольника ABC с прямым углом C проведена прямая AD, перпендикулярная плоскости треугольника. Чему равно расстояние от точки D до вершины C, если <math>AC = 3</math> см; <math>AD = 4</math> см.</p>	<p><b>В5</b> Наклонная равна 2 см. Чему равна проекция этой наклонной на плоскость, если наклонная составляет с плоскостью угол равный <math>60^\circ</math>?</p>	<p><b>В6</b> Отрезки двух наклонных, проведённые из одной точки до пересечения с плоскостью, равны 7 и 10 см, проекция одного из отрезков равна 8 см. Найдите проекцию другого отрезка.</p> 	<p><b>В7</b> Дан куб <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math>. Чему равен угол между плоскостью <math>A_1 B_1 C_1 D_1</math> и плоскостью проходящей через прямые AB и <math>C_1 D_1</math>.</p>			
<p><b>Часть 3. Задание с развёрнутым ответом (3 балла).</b></p>			<p><b>С1</b> Из точки A к плоскости <math>\alpha</math> проведены два отрезка AC и AB. Точка D принадлежит AB, точка E принадлежит AC. DE параллельна <math>\alpha</math> и равна 5 см. Найдите длину отрезка BC, если <math>\frac{AD}{AB} = \frac{2}{3}</math>.</p> 	<p><b>С2</b> Из точки O пересечения диагоналей квадрата ABCD к его плоскости восстановлен перпендикуляр OM так, что <math>\angle OBM = 30^\circ</math>. Найдите косинус угла ABM.</p>	<p><b>С3</b> Из точки A построены три взаимоперпендикулярных отрезка AB, AC и AD. Найдите длину отрезка BD если <math>AC = a</math>, <math>BC = b</math>, <math>CD = c</math></p>	<p><b>С4</b> В кубе со стороной a найдите расстояние между прямыми <math>B_1 D</math> и <math>AA_1</math>.</p>

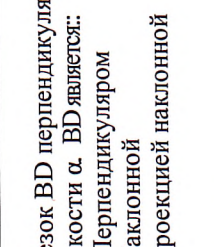
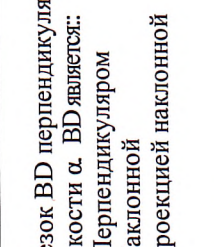
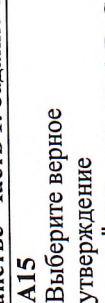
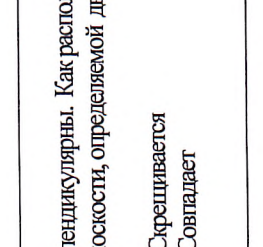


Вариант 3

Параллельность прямых и плоскостей в пространстве Часть 1. Задание с выбором ответа (1 балл).

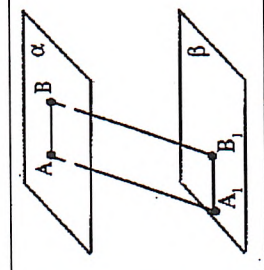
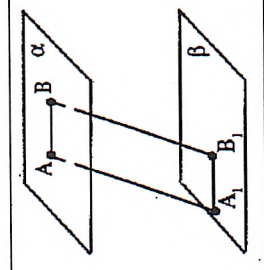
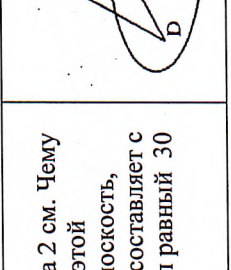
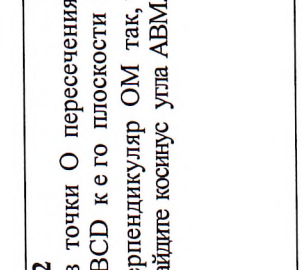
<p><b>A1</b> Какой плоскости не принадлежит точка С? A) PDB B) ADC C) APC D) BDC</p> 	<p><b>A2</b> На каких плоскостях лежит прямая DC? A) ADC и ADB B) ADB и ABC C) ADB и DCB D) DCB и DCA</p>	<p><b>A3</b> В какой точке пересекаются прямая DM и плоскость ACB? A) P B) C C) A D) D</p>	<p><b>A4</b> По какой прямой пересекаются плоскости ABC и BDC? A) DB B) BC C) AC D) BA</p>	<p><b>A5</b> Какие прямые лежат в плоскости BAC? A) AB, AC, CP, CB B) KB, DA, DK, CP C) DP, DC, DK, CA D) DB, DC, DK, CB</p>
<p><b>A6</b> Укажите точку пересечения прямой NA<sub>1</sub> с плоскостью A<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> A) D<sub>1</sub> B) B<sub>1</sub> C) A<sub>1</sub> D) N<sub>1</sub></p> 	<p><b>A7</b> Укажите прямую пересечения плоскостей ABC и DCC<sub>1</sub> A) DB B) DC C) BC D) AB</p>	<p><b>A8</b> Плоскости α и β пересекаются по прямой b. Выберите верную запись: A) α × β = b B) α ∩ β = B C) α ∥ β = b D) α ∩ β = b</p>	<p><b>A9</b> Туго натянутая нить закреплена в точках 1, 2, 3, 4, 5, 6 расположенных на стержнях a, b, c. Укажите количество точек в которых отрезки нити соприкасаются A) 0 B) 1 C) 2 D) 3</p> 	<p><b>A12</b> Найдите точку пересечения прямых DA и AA<sub>1</sub> A) D B) C C) A D) K</p>
<p><b>A10</b> Как располагаются прямые BP и D<sub>1</sub>C<sub>1</sub>? A) параллельны B) скрещиваются C) перпендикулярны</p> 	<p><b>A11</b> Найдите угол между прямыми AD<sub>1</sub> и A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> A) 180° B) 60° C) 90° D) 45°</p>	<p><b>A13</b> Найдите рёбра, параллельные грани ABCD A) AD, BC, A<sub>1</sub>D<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>C<sub>1</sub> B) AB, BC, A<sub>1</sub>D<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>C<sub>1</sub> C) A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>, A<sub>1</sub>D<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>C<sub>1</sub></p> 	<p><b>A14</b> Укажите рёбра, перпендикулярные плоскости CDD<sub>1</sub> A) DA, BC, CC<sub>1</sub>, AB B) CB, DA, D<sub>1</sub>A<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>B<sub>1</sub> C) DC, B<sub>1</sub>A<sub>1</sub>, BA, C<sub>1</sub>D<sub>1</sub></p> 	<p><b>A17</b> Отрезок BD перпендикулярен плоскости α. BD является: A) Перпендикуляром B) Наклонной C) Проекцией наклонной</p> 

Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве Часть 1. Задание с выбором ответа (1 балл).

<p><b>A14</b> Укажите рёбра, перпендикулярные плоскости CDD<sub>1</sub> A) DA, BC, CC<sub>1</sub>, AB B) CB, DA, D<sub>1</sub>A<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>B<sub>1</sub> C) DC, B<sub>1</sub>A<sub>1</sub>, BA, C<sub>1</sub>D<sub>1</sub></p> 	<p><b>A15</b> Выберите верное утверждение A) AD ∥ DC B) AB ⊥ D<sub>1</sub>C<sub>1</sub> C) DC ∥ BC D) DC ⊥ DD<sub>1</sub></p>	<p><b>A16</b> Две точки круга лежат в плоскости. Лежит ли весь круг в этой плоскости? A) Нет B) Да</p>	<p><b>A18</b> Укажите общий перпендикуляр для прямых CD и BB<sub>1</sub> A) DC B) CA C) DD<sub>1</sub> D) BC</p> 	<p><b>A19</b> Отрезки AB и CD лежат в плоскостях α и β. Прямые AC и BD параллельны. Каково взаимное расположение плоскостей α и β? A) Пересекаются B) Параллельны</p> 
<p><b>A18</b> Укажите общий перпендикуляр для прямых CD и BB<sub>1</sub> A) DC B) CA C) DD<sub>1</sub> D) BC</p> 	<p><b>A20</b> Три луча AB, AC, AK попарно перпендикулярны. Как расположен каждый из лучей по отношению к плоскости, определяемой двумя другими лучами. A) Перпендикулярен B) Скрещивается C) Параллелен D) Совпадает</p>			

Часть 2. Задание с развёрнутым ответом (2 балла).



<p><b>В1</b> Через концы отрезка MN и его середину K проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость <math>\alpha</math> в точках <math>M_1, N_1</math> и <math>K_1</math>. Найдите длину отрезка <math>NN_1</math>, если отрезок MN не пересекает <math>\alpha</math> и <math>MM_1 = 6</math> см, <math>KK_1 = 4</math> см.</p> 	<p><b>В2</b> Даны две параллельные плоскости. Через точки A и B одной из плоскостей проведены две параллельные прямые до пересечения в точках <math>A_1</math> и <math>B_1</math>. Найдите длину отрезка AB если <math>A_1B_1 = 3</math> см.</p> 	<p><b>В3</b> Из точки M проведены к плоскости <math>\alpha</math> до пересечения в точках N и K два отрезка. Точки D и E – середины отрезков MN и MK. Найдите длину отрезка DE, если <math>NK = 12</math> см.</p>				
<p><b>В4</b> Через вершину острого угла прямоугольного треугольника ABC с прямым углом C проведена прямая AD, перпендикулярная плоскости треугольника. Чему равно расстояние от точки D до вершины C, если <math>AC = 12</math> см; <math>AD = 16</math> см.</p>	<p><b>В5</b> Наклонная равна 2 см. Чему равна проекция этой наклонной на плоскость, если наклонная составляет с плоскостью угол равный <math>30^\circ</math>?</p>	<p><b>В6</b> Отрезки двух наклонных, проведённые из одной точки до пересечения с плоскостью, равны 4 и 5 см, проекция одного из отрезков равна 4 см. Найдите проекцию другого отрезка.</p> 	<p><b>В7</b> Дан куб <math>ABCA_1B_1C_1D_1</math>. Чему равен угол между плоскостью <math>A_1B_1C_1D_1</math> и плоскостью проходящей через прямые <math>A_1D_1</math> и <math>CB</math>.</p>			
<p><b>Часть 3. Задание с развёрнутым ответом (3 балла).</b></p>			<p><b>С1</b> Из точки A к плоскости <math>\alpha</math> проведены два отрезка AC и AB. Точка D принадлежит AB, точка E принадлежит AC. DE параллельна <math>\alpha</math> и равна 12 см. Найдите длину отрезка BC, если <math>\frac{AD}{AB} = \frac{1}{3}</math>.</p> 	<p><b>С2</b> Из точки O пересечения диагоналей квадрата ABCD к его плоскости восстановлен перпендикуляр OM так, что <math>\angle OBM = 45^\circ</math>. Найдите косинус угла ABM.</p>	<p><b>С3</b> Из точки A построены три взаимоперпендикулярных отрезка AB, AC и AD. Найдите длину отрезка CD если <math>AC = 3</math> см, <math>BC = 4</math> см, <math>BD = 5</math> см</p>	<p><b>С4</b> В кубе со стороной a найдите расстояние между прямыми <math>DB_1</math> и <math>CC_1</math>.</p>



Вариант 4

Параллельность прямых и плоскостей в пространстве Часть 1. Задание с выбором ответа (1 балл).

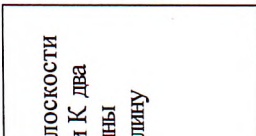
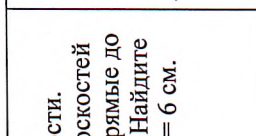
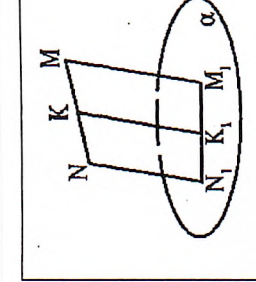
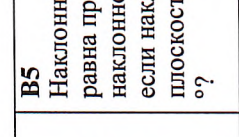
	<p><b>A1</b> Какой плоскости не принадлежит точка D? A) PDB B) ADC C) APC D) BDC</p>	<p><b>A2</b> На каких плоскостях лежит прямая CB? A) ADC и ADB B) CDB и ABC C) ADB и DCB D) DKB и DCA</p>	<p><b>A3</b> В какой точке пересекаются прямая DM и плоскость ADB? A) P B) C C) A D) D</p>	<p><b>A4</b> По какой прямой пересекаются плоскости ABC и PDC? A) DB B) DC C) PC D) BA</p>	<p><b>A5</b> Какие прямые лежат в плоскости PDC? A) DB, AC, DK, AB B) KB, DA, DK, CP C) DP, DC, DM, CP D) DB, DC, DK, CB</p>
	<p><b>A6</b> Укажите точку пересечения прямой NC с плоскостью ABD A) D B) C C) A D) M</p>	<p><b>A7</b> Укажите прямую пересечения плоскостей ABC и CDD1 A) DB B) DC C) BC D) AB</p>	<p><b>A8</b> Плоскости <math>\alpha</math> и <math>\beta</math> пересекаются по прямой с. Выберите верную запись: A) <math>\alpha \times \beta = c</math> B) <math>\alpha \cap \beta = c</math> C) <math>\alpha \parallel \beta = c</math> D) <math>\alpha \cap \beta = C</math></p>	<p><b>A9</b> Туго натянутая нить закреплена в точках 1,2,3,4,5,6 расположенных на стержнях a,b,c,d. Укажите количество точек в которых отрезки нити соприкасаются A) 0 B) 1 C) 2 D) 3</p>	<p><b>A13</b> Найдите рёбра, параллельные грани DCC1D1 A) AB, BB1, A1B1, AA1 B) AD, BC, A1D1, B1C1 C) AD, BC, A1D1, DC</p>
	<p><b>A10</b> Как располагаются прямые DD1 и AA1? A) параллельны B) пересекаются C) перпендикулярны</p>	<p><b>A11</b> Найдите угол между прямыми AD и DC A) 180° B) 60° C) 90° D) 45°</p>	<p><b>A12</b> Найдите точку пересечения прямых AB и AD1 A) D B) C C) A D) K</p>	<p><b>A17</b> Отрезок BD перпендикулярен плоскости <math>\alpha</math>. CD является: A) Перпендикуляром B) Наклонной C) Проекцией наклонной</p>	<p><b>A20</b> Прямые a и b-скрещивающиеся. Через a проведена плоскость <math>\alpha \parallel b</math>. Через прямую b проведена плоскость <math>\beta \parallel a</math>. Каково взаимное расположение плоскостей <math>\alpha</math> и <math>\beta</math>? A) Пересекаются B) Скрещиваются C) Параллельны D) Совпадают</p>

Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве Часть 1. Задание с выбором ответа (1 балл).

	<p><b>A14</b> Укажите рёбра, перпендикулярные плоскости ADD1 A) DA, BC, CC1, AB B) CB, DA, D1A1, C1A1 C) DC, B1A1, BA, D1C1</p>	<p><b>A15</b> Выберите верное утверждение A) <math>AD \parallel BC</math> B) <math>AB \perp D1C1</math> C) <math>DC \parallel BC</math> D) <math>DC \perp BA</math></p>	<p><b>A16</b> Две точки треугольника лежат в плоскости. Лежит ли весь треугольник в этой плоскости? A) Нет B) Да</p>	<p><b>A19</b> Плоскости <math>\alpha</math> и <math>\beta</math> параллельны. Каково взаимное расположение прямых AB и CD? A) Параллельны B) Скрещиваются</p>	<p><b>A17</b> Отрезок BD перпендикулярен плоскости <math>\alpha</math>. CD является: A) Перпендикуляром B) Наклонной C) Проекцией наклонной</p>
	<p><b>A18</b> Укажите общий перпендикуляр для прямых BC и DD1 A) DC B) CA C) DD1 D) BC</p>	<p><b>A19</b> Плоскости <math>\alpha</math> и <math>\beta</math> параллельны. Каково взаимное расположение прямых AB и CD? A) Параллельны B) Скрещиваются</p>	<p><b>A19</b> Плоскости <math>\alpha</math> и <math>\beta</math> параллельны. Каково взаимное расположение прямых AB и CD? A) Параллельны B) Скрещиваются</p>	<p><b>A19</b> Плоскости <math>\alpha</math> и <math>\beta</math> параллельны. Каково взаимное расположение прямых AB и CD? A) Параллельны B) Скрещиваются</p>	<p><b>A20</b> Прямые a и b-скрещивающиеся. Через a проведена плоскость <math>\alpha \parallel b</math>. Через прямую b проведена плоскость <math>\beta \parallel a</math>. Каково взаимное расположение плоскостей <math>\alpha</math> и <math>\beta</math>? A) Пересекаются B) Скрещиваются C) Параллельны D) Совпадают</p>

Часть 2. Задание с развёрнутым ответом (2 балла).



 <p><b>B1</b> Через концы отрезка MN и его середину K проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость <math>\alpha</math> в точках <math>M_1</math>, <math>N_1</math> и <math>K_1</math>. Найдите длину отрезка <math>NN_1</math>, если отрезок MN не пересекает <math>\alpha</math> и <math>MM_1 = 10</math> см, <math>KK_1 = 7</math> см.</p>	<p><b>B2</b> Даны две параллельные плоскости. Через точки A и B одной из плоскостей проведены две параллельные прямые до пересечения в точках <math>A_1</math> и <math>B_1</math>. Найдите длину отрезка <math>A_1B_1</math> если <math>AB = 6</math> см.</p> 	<p><b>B3</b> Из точки M проведены к плоскости <math>\alpha</math> до пересечения в точках N и K два отрезка. Точки D и E – середины отрезков MN и MK. Найдите длину отрезка NK, если <math>DE = 10</math> см.</p>	<p><b>B4</b> Через вершину острого угла прямоугольного треугольника ABC с прямым углом C проведена прямая AD, перпендикулярная плоскости треугольника. Чему равно расстояние от точки D до вершины C, если <math>AC = 6</math> см; <math>AD = 8</math> см.</p>
<p><b>B5</b> Наклонная равна 2 см. Чему равна проекция этой наклонной на плоскость, если наклонная составляет с плоскостью угол равный <math>60^\circ</math>?</p>	<p><b>B6</b> Отрезки двух наклонных, проведённые из одной точки до пересечения с плоскостью, равны 4 и 5 см, проекция одного из отрезков равна 4 см. Найдите проекцию другого отрезка.</p> 	<p><b>B7</b> Дан куб <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math>. Чему равен угол между плоскостью <math>A_1 B_1 C_1 D_1</math> и плоскостью проходящей через прямые <math>C_1 D_1</math> и <math>AB</math>.</p>	<p><b>С1</b> Из точки A к плоскости <math>\alpha</math> проведены два отрезка AC и AB. Точка D принадлежит AB, точка E принадлежит AC. DE параллельна <math>\alpha</math> и равна 5 см. Найдите длину отрезка BC, если <math>\frac{AD}{AB} = \frac{3}{5}</math>.</p> 
<p><b>Часть 3. Задание с развёрнутым ответом (3 балла).</b></p>			
<p><b>С2</b> Из точки O пересечения диагоналей квадрата ABCD к его плоскости восстановлен перпендикуляр OM так, что <math>\angle OBM = 45^\circ</math>. Найдите косинус угла ABM.</p>	<p><b>С3</b> Из точки A построены три взаимоперпендикулярных отрезка AB, AC и AD. Найдите длину отрезка CD если <math>AC = c</math>, <math>BC = b</math>, <math>BD = a</math></p>	<p><b>С4</b> В кубе со стороной a найдите расстояние между прямыми <math>AC_1</math> и <math>BB_1</math>.</p>	<p><b>С4</b> В кубе со стороной a найдите расстояние между прямыми <math>AC_1</math> и <math>BB_1</math>.</p>

Вариант	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
1	Д	С	А	С	Д	А	Д	В
2	В	А	Д	Д	С	В	Д	Д
3	А	Д	В	В	А	С	В	Д
4	С	В	Д	С	С	В	В	Д

Вариант	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
1	В	С	Д	В	С	С	Д	А
2	Д	С	С	Д	А	С	Д	В
3	Д	В	Д	С	С	В	Д	А
4	В	А	С	С	А	С	А	А

Вариант	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4
1	В	А	В	С	4 см	10 см	8 см	10 см	$\sqrt{2}$ см	9 см	$45^\circ$	20 см	$\sqrt{2}/4$	$\sqrt{2a^2+c^2-b^2}$	$a^2\sqrt{2}/2$
2	С	Д	В	С	8 см	16 см	2 см	5 см	1 см	$\sqrt{13}$ см	$45^\circ$	12,5 см	$\sqrt{6}/6$	$\sqrt{c^2+b^2-2a^2}$	$a^2\sqrt{2}/2$
3	А	Д	В	А	2 см	3 см	6 см	20 см	$\sqrt{3}$ см	$\sqrt{7}$ см	$45^\circ$	48 см	0,5	3 см	$a^2\sqrt{2}/2$
4	В	А	В	С	4 см	6 см	20 см	10 см	1 см	$\sqrt{7}$ см	$45^\circ$	$40/3$ см	0,5	$\sqrt{2a^2+c^2-b^2}$	$a^2\sqrt{2}/2$



**Контрольная работа по теме  
«Координаты и векторы»**

**Вариант №1**

1. Даны координаты точек: $A(2;8;-7)$ и $B(7;2;5)$ . Координаты вектора $\overline{AB}$ ...	A) (5;-6;12); B) (9;10;-2);	Б) (-5;6;-12); Г) (4,5; 5;-1).
2. Даны координаты точек: $A(2;-4;7)$ и $B(10;2;7)$ . Длина вектора $\overline{AB}$ ...	A) 3; B) $\sqrt{344}$ ;	Б) 10; Г) 6.
3. Точка $M(-2;2;0)$ -середина $\overline{AB}$ . Координаты точки $B$ , если $A(1;1;1)$ .....	A) (-3;5;-1); B) (5;3;1);	Б) (5;5;1); Г) (-5;3;-1).
4. Модуль вектора $3\overline{a} + \overline{b}$ , если $\overline{a}(2;0;-1)$ и $\overline{b}(3;1;-4)$ ...	A) $\sqrt{45}$ ; B) $\sqrt{134}$ ;	Б) $\sqrt{26}$ ; Г) 12.
5. Скалярное произведение $2\overline{c} \cdot (\overline{d} - \overline{c})$ , если $\overline{c}(1;1;1)$ и $\overline{d}(2;-4;6)$ ...	A) 2; B) 6;	Б) 4; Г) 8.
6. Значения $m$ и $n$ , при которых векторы $\overline{p}(2;-m;4)$ и $\overline{q}(6;12;n)$ коллинеарны...	A) $m = 12; n = -4$ ; B) $m = 4; n = -12$ ;	Б) $m = -12; n = 4$ ; Г) $m = -4; n = 12$ .
7. Значение (значения) $x$ , при котором векторы $\overline{a}(x;5x;-1)$ и $\overline{b}(x;1;6)$ перпендикулярны...	A) $x_1 = 6; x_2 = -1$ ; B) $x_1 = 1; x_2 = -6$ ;	Б) $x_1 = -6; x_2 = 1$ ; Г) $x_1 = -1; x_2 = 6$ .
8. Угол между векторами $\overline{AB}$ и $\overline{AC}$ , если $A(1;-1;-2)$ , $B(4;2;1)$ и $C(-1;1;0)$ ...	A) $\frac{1}{3}$ ; B) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ;	Б) 0,3; Г) 0,5.

**Критерии оценивания**

**Отметка «5»** выставляется, если студент набрал 90-100 баллов.

**Отметка «4»** выставляется, если студент набрал 60-89 балл.

**Отметка «3»** выставляется, если студент набрал 40-59 баллов.

**Отметка «2»** выставляется, если студент набрал менее 39 баллов.

**«Координаты и векторы»**

**Вариант №2**

1. Даны координаты точек: $A(-2;8;7)$ и $B(7;18;5)$ . Координаты вектора $\overline{AB}$ ...	A) (5;-6;12); B) (9;10;-2);	Б) (-5;6;-12); Г) (4,5; 5;-1).
2. Даны координаты точек: $A(2;4;7)$ и $B(3;2;9)$ . Длина вектора $\overline{AB}$ ...	A) 3; B) $\sqrt{344}$ ;	Б) 10; Г) 6.
3. Точка $M(4;-4;1)$ -середина $\overline{AB}$ . Координаты точки $B$ , если $A(1;1;1)$ .....	A) (-9;7;1); B) (1;-9;7);	Б) (7;-9;1); Г) (-1;7;9).
4. Модуль вектора $2\overline{a} + \overline{b}$ , если $\overline{a}(2;0;-1)$ и $\overline{b}(3;1;2)$ ...	A) $\sqrt{45}$ ; B) $\sqrt{50}$ ;	Б) $\sqrt{34}$ ; Г) 12.



5. Скалярное произведение $\vec{c} \cdot (\vec{d} + \vec{c})$ , если $\vec{c}(1;1;1)$ и $\vec{d}(2;-4;6)$ ...	А) 2; В) 6;	Б) -4; Г) 7.
6. Значения $m$ и $n$ , при которых векторы $\vec{p}(1;4;n)$ и $\vec{q}(6;-m;3)$ коллинеарны...	А) $m = 24; n = -0,5$ ; Б) $m = -24; n = 0,5$ ; В) $m = 0,5; n = -24$ ; Г) $m = -0,5; n = 24$ .	
7. Значение (значения) $x$ , при котором векторы $\vec{a}(x;-2;1)$ и $\vec{b}(x;-x;1)$ перпендикулярны...	А) $x_1 = 0; x_2 = -1$ ; В) $x_1 = -1$ ;	Б) $x_1 = -1; x_2 = 1$ ; Г) $x_1 = 1$ .
8. Угол между векторами $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$ , если $A(-1;1;2)$ , $B(2;2;1)$ и $C(-1;-1;0)$ ...	А) $\frac{1}{3}$ ; В) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ;	Б) 0; Г) 0,5.

#### Критерии оценивания

- Отметка «5» выставляется, если студент набрал 90-100 баллов.  
 Отметка «4» выставляется, если студент набрал 60-89 балл.  
 Отметка «3» выставляется, если студент набрал 40-59 баллов.  
 Отметка «2» выставляется, если студент набрал менее 39 баллов.

#### Контрольная работа по теме «Комбинаторика»

##### Критерии оценивания

- Отметка «5» выставляется, если студент набрал 90-100 баллов.  
 Отметка «4» выставляется, если студент набрал 60-89 балл.  
 Отметка «3» выставляется, если студент набрал 40-59 баллов.  
 Отметка «2» выставляется, если студент набрал менее 39 баллов.

Р. Комбинаторика	КР. Комбинаторика	КР. Комбинаторика
Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1. Вычислить $\frac{22!}{20!2!}$	1. Вычислить $\frac{15!4!}{18!}$	1. Вычислить $\frac{10!}{8!2!}$
2. Сколькими способами из числа 15 учащихся класса можно выбрать старосту и его заместителя?	2. Сколькими способами 7 детей ясельной группы можно рассадить на семи стульях?	2. Сколькими способами из 7 членов президиума собрания можно выбрать председателя, его заместителя и секретаря?
3. Сколько различных шестизначных чисел можно записать с помощью цифр 2,3,4,5,6,7 таким образом, чтобы все цифры в числах были различны?	3. Имеется шесть видов овощей. Решено готовить салаты из трех видов овощей. Сколько различных салатов можно приготовить?	3. Сколько различных пятизначных четных чисел можно записать с помощью цифр 1,2,3,4,5 таким образом, чтобы все цифры в числах были различны?
4. Записать разложение бинома $(2-x)^5$	4. Записать разложение бинома $(2a-1)^6$	4. Записать разложение бинома $(3+x)^4$
5. Сколько существует различных кодов, состоящих из двузначного числа, цифры которого выбираются из цифр 1,2,3 и следующего за ним трехбуквенного слова, буквы которого выбираются из гласных букв русского алфавита? (Цифры и буквы в коде могут повторяться)	5. В вазе стоят 10 белых и пять красных роз. Сколькими способами из вазы можно выбрать букет, состоящий из двух белых и одной красной розы?	5. Из четырех последовательных букв и присоединенного к ним трехзначного числа составляют шифр. Буквы (с возможным повторением) выбирают из букв $a, o, e, u$ . Число записывают разными цифрами, выбираемыми из чисел 1,2,3,4,5,6,7. Сколько различных шифров можно составить, удовлетворяющих данному условию?

КР. Комбинаторика	КР. Комбинаторика	КР. Комбинаторика
Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6



$\frac{7!3!}{9!}$	$\frac{12!}{8!4!}$	$\frac{28!3!}{30!}$
1. Вычислить	1. Вычислить	1. Вычислить
2. Сколькими способами можно поставить 5 различных автомобилей на 5 различных парковочных мест?	2. Сколькими способами можно выбрать председателя ЖСК и его заместителя из 20 членов ЖСК?	2. Сколькими способами можно 6 подарочных наборов разместить в 6 имеющихся подарочных пакетах?
3. Пятеро друзей сыграли между собой по одной партии в шахматы. Сколько партий было сыграно?	3. Закупили пять видов овощей. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждом салате использовать три вида овощей?	3. Сколько различных пятизначных чисел можно записать с помощью цифр 0,1,2,3,4,5, таким образом, чтобы все цифры в числах были различны и число делилось на 5?
4. Записать разложение бинома $(a-2)^5$	4. Записать разложение бинома $(x-2)^5$	4. Записать разложение бинома $(a+1)^6$
5. Сколько существует различных кодов, состоящих из двузначного числа, цифры которого выбираются из цифр 1,2,3,4 и следующего за ним двухбуквенного слова, буквы которого выбираются из гласных букв русского алфавита? (Цифры и буквы в коде могут повторяться)	5. В вазе находятся 12 красных и 10 желтых роз. Сколькими способами можно составить букет из 7 красных и двух желтых роз?	5. Шифр сейфа образуется из двух чисел. Первое двузначное число образуется из цифр 1,2,3 (цифры в числе могут повторяться). Второе, трехзначное число, образуется из цифр 4 и 5. Сколько различных шифров можно использовать в таком сейфе?
КР. Комбинаторика	КР. Комбинаторика	КР. Комбинаторика
Вариант 7	Вариант 8	Вариант 9
$\frac{5!4!}{9!}$	$\frac{8!}{6!2!}$	$3! + \frac{9!}{11!}$
1. Вычислить	1. Вычислить	1. Вычислить
2. Сколькими способами можно распределить 7 пассажиров на семь мест в маршрутном такси?	2. В спортивной команде 9 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?	2. Сколькими способами 5 автомобилей можно разместить в 8 боксах?
3. При встрече каждый из друзей пожал друг другу руки. Сколько было рукопожатий, если встретились 6 друзей?	3. Сколько различных пятизначных чисел можно записать с помощью цифр 0,1,2,3,4,5 таким образом, чтобы все цифры в числах были различны и число делилось на 10?	3. Сколько различных нечетных четырехзначных чисел можно записать с помощью цифр 0,2,3,4,5,6,7 таким образом, чтобы все цифры в числах были различны?
4. Записать разложение бинома $(2-x)^7$	4. Записать разложение бинома $(a-1)^4$	4. Записать разложение бинома $(x+1)^7$
5. В классе учатся 11 мальчиков и 10 девочек. Сколькими способами можно выбрать для уборки территории 5 мальчиков и 2 девочки?	5. Шифр сейфа образуется из двух чисел. Первое двузначное число образуется из цифр 1,2,3,4,5 (цифры в числе не могут повторяться). Второе, четырехзначное число, образуется из цифр 9 и 8. Сколько различных шифров можно использовать в таком сейфе?	5. Сколько существует различных кодов, состоящих из двузначного числа, цифры которого выбираются из цифр 1,2,3 и следующего за ним трехбуквенного слова, буквы которого выбираются из гласных букв русского алфавита? (Цифры и буквы в коде могут повторяться)

КР. Комбинаторика	КР. Комбинаторика	КР. Комбинаторика
Вариант 10	Вариант 11	Вариант 12
$\frac{18!}{15!4!}$	$5! - \frac{12!}{10!}$	$\frac{6!3!}{8!}$
1. Вычислить	1. Вычислить	1. Вычислить
2. Сколькими способами из шести различных предметов можно составить расписание на 6 уроков?	2. В понедельник в пятом классе 5 уроков: музыка, математика, русский язык, литература и история. Сколько различных способов составления расписания на понедельник существует?	2. В пассажирском поезде 9 вагонов. Сколькими способами можно рассадить в поезде четыре человека, при условии, что все они должны ехать в разных вагонах?
3. Сколькими способами из 10 игроков волейбольной команды можно выбрать стартовую шестерку?	3. Сколькими способами из 20 учеников класса можно выбрать четырех для дежурства?	2. Сколько различных трехзначных чисел, не содержащих одинаковых цифр, можно записать с помощью цифр 0,1,2,3?
4. Записать разложение бинома $(2-a)^6$	4. Записать разложение бинома $(1-3x)^4$	4. Записать разложение бинома $(2+x)^7$



5. Имеются 8 синих и 12 белых шаров. Сколькими способами можно выбрать 6 шаров, чтобы среди них было 5 белых?	5. Шифр сейфа образуется из двух чисел. Первое двузначное число образуется из цифр 1,2,3,4 (цифры в числе не могут повторяться). Второе, трехзначное число, образуется из цифр 7 и 6. Сколько различных шифров можно использовать в таком сейфе?	5. Группу студентов из 15 человек надо разделить на две бригады, так, чтобы в одной было 5 человек, во второй 6 и в третьей – оставшиеся. Сколькими способами это можно сделать?
КР. Комбинаторика Вариант 13	КР. Комбинаторика Вариант 14	КР. Комбинаторика Вариант 15
$\frac{20!}{18!2!}$	$\frac{10!}{8!}$	$\frac{19!}{20!}$
1. Вычислить $\frac{20!}{18!2!}$	1. Вычислить $\frac{10!}{8!}$	1. Вычислить $\frac{19!}{20!}$
2. Сколькими способами из 7 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 5 различных уроков?	2. Сколькими способами можно разместить шесть гостей на шести стульях?	2. Сколькими способами можно 5 книг разместить в 5 имеющихся подарочных наборах?
3. Сколькими способами можно из 15 имеющихся роз выбрать три для подарочного букета?	2. Сколько различных четырехзначных чисел, не содержащих одинаковых цифр, можно записать с помощью цифр 0,1,2,3,4, чтобы число делилось на 5?	2. Сколько различных четных трехзначных чисел, не содержащих одинаковых цифр, можно записать с помощью цифр 0,1,2,3,4?
4. Записать разложение бинома $(1-b)^9$	4. Записать разложение бинома $(4b - 1)^4$	4. Записать разложение бинома $(4x + 3)^5$
5. В кармане у Вани 8 монет по 5 рублей и 12 монет по 2 рубля. Ваня не глядя достал 4 монеты по 5 рублей и 3 по два рубля. Сколькими способами он мог выбрать эти монеты?	5. Из трех последовательных букв и присоединенного к ним четырехзначного числа составляют код. Буквы без повторения выбирают из набора б,в,г,д,ж,з. Число записывают с помощью цифр 1,2,3,4,5 (цифры могут повторяться). Сколько различных кодов можно составить, удовлетворяющих данному условию?	5. Имеются 12 белых и 7 красных шаров. Сколькими способами можно выбрать 5 шаров, чтобы среди них было 3 красных?

КР. Комбинаторика Вариант 16	КР. Комбинаторика Вариант 17	КР. Комбинаторика Вариант 18
$\frac{15!}{13!3!}$	$\frac{8!4!}{12!}$	$\frac{26!}{24!5!}$
1. Вычислить $\frac{15!}{13!3!}$	1. Вычислить $\frac{8!4!}{12!}$	1. Вычислить $\frac{26!}{24!5!}$
2. Сколькими способами 10 футбольных команд могут разыграть между собой золотые, бронзовые и серебряные медали?	2. Сколькими способами можно расставить 5 томов на книжной полке, если выбирать из имеющихся семи книг?	2. Сколькими способами могут быть расставлены на старте 8 участников финального забега на восьми беговых дорожках?
3. Сколькими способами из 22 участников похода можно выбрать 3 для дежурства?	3. Сколько различных четных пятизначных чисел можно записать с помощью цифр 0,1,2,3,4,5 таким образом, чтобы все цифры в числе были различны?	3. Сколькими способами из 12 спортсменов можно выбрать стартовую тройку?
4. Записать разложение бинома $(2-c)^6$	4. Записать разложение бинома $(2+u)^7$	4. Записать разложение бинома $(4+x)^4$
5. Сколько существует различных кодов, состоящих из четырехзначного числа, цифры которого выбираются из цифр 1,2,3 и следующего за ним трехбуквенного слова, буквы которого не повторяются и выбираются из гласных букв русского алфавита?	5. Сколько существует различных кодов, состоящих из двузначного числа, цифры которого выбираются из цифр 1,2,3 и следующего за ним трехбуквенного слова, буквы которого выбираются из гласных букв русского алфавита? (Цифры и буквы в коде не могут повторяться)	5. В классе учатся 12 мальчиков и 10 девочек. Сколькими способами можно выбрать для уборки территории 4 мальчика и 3 девочки?

КР. Комбинаторика Вариант 19	КР. Комбинаторика Вариант 20	КР. Комбинаторика Вариант 21
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------



$\frac{7!5!}{11!}$	$\frac{21!}{7!18!}$	$\frac{13!3!}{15!}$
1. Вычислить $\frac{7!5!}{11!}$	1. Вычислить $\frac{21!}{7!18!}$	1. Вычислить $\frac{13!3!}{15!}$
2. На прививку в медпункт пришли 7 человек. Сколькими способами они могут встать в очередь?	2. Учащиеся второго класса изучают 9 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на один день, чтобы в нем было 4 различных предмета.	2. Учащиеся второго класса изучают 5 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на один день, чтобы в нем было 5 различных предметов.
3. Сколько различных четырехзначных чисел, кратных 10 можно записать с помощью цифр 0,1,2,3,4,5,6 таким образом, чтобы все цифры в числах были различны?	3. Сколькими способами можно из 15 учащихся класса выбрать пять дежурных?	3. Сколько различных четырехзначных чисел можно записать с помощью цифр 0,2,4,5, таким образом, чтобы все цифры в числах были различны и число делилось на 5?
4. Записать разложение бинома $(2x+1)^5$	4. Записать разложение бинома $(1-2c)^6$	4. Записать разложение бинома $(1+c)^4$
5. Имеются 10 черных и 5 белых шаров. Сколькими способами можно выбрать 7 шаров, чтобы среди них было 4 черных?	5. Шифр сейфа образуется из двух чисел. Первое двузначное число образуется из цифр 1,2,3,4 (цифры в числе могут повторяться). Второе, трехзначное число, образуется из цифр 7 и 6. Сколько различных шифров можно использовать в таком сейфе?	5. В вазе находится 20 тюльпанов 12 желтых и 8 красных. Сколькими способами можно выбрать 5 тюльпанов, чтобы среди них было 4 желтых?

### Контрольная работа по теме «Функции и графики»

#### Критерии оценивания

Отметка «5» выставляется, если студент набрал 6 баллов.

Отметка «4» выставляется, если студент набрал 5 балл.

Отметка «3» выставляется, если студент набрал 3-4 балла.

Отметка «2» выставляется, если студент набрал менее 3 баллов.

#### Вариант 1

1. Найдите область определения функции  $y = \frac{x^2 - 1}{x^2}$
2. Решите неравенство  $\frac{6}{x} + \frac{6}{x+1} \leq 5$
3. Найдите наименьшее значение функции  $y = 2x^2 - 8x + 3,1$
4. Напишите уравнение прямой, проходящей через точки A(-2;1) и B(6;3)
5. Закрасьте множество точек, координаты которых удовлетворяют неравенству  $(y - 3x)(2y + x) \geq 0$
6. Постройте график функции  $y = |4 \cdot |x| - 3 - x^2|$

#### Вариант 2

Найдите область определения функции  $y = \frac{x^2 + 1}{x^2}$

1. Решите неравенство  $\frac{5}{x+3} + \frac{4}{x} \leq 3$
2. Найдите наибольшее значение функции  $y = -2x^2 + 8x - 3,1$
3. Напишите уравнение прямой, проходящей через точки A(4;1) и B(6;3)
4. Закрасьте множество точек, координаты которых удовлетворяют неравенству  $\frac{y - x^2}{y - x} \leq 0$
5. Постройте график функции  $y = |x^2 - 6 \cdot |x| + 8|$

### Контрольная работа «Многогранники»

#### Вариант 1

- 1) Изобразите произвольный многогранник. Обозначьте его вершины и перечислите его элементы: грани, вершины, ребра, диагональ.
- 2) Продолжите определение:
  - а) «площадь полной поверхности призмы – это сумма...»;
  - б) «площадь боковой поверхности пирамиды – это...».
- 3) В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 12 и 5 сантиметров. Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью образования угол в  $45^\circ$ . Найти боковое ребро параллелепипеда.



- 4) В правильной четырехугольной призме площадь основания равна  $144 \text{ см}^2$ ; высота призмы 8 см. Найти диагональ призмы.  
 5) Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , ребро которого равно 3 см. Найти площадь сечения, проходящего через ребро  $AB$  и вершину  $D$ .

### Контрольная работа «Многогранники»

#### Вариант 2

- 1) Изобразите произвольную призму. Обозначьте ее вершины и перечислите ее элементы: Боковые грани, вершины, основания, диагональ.
- 2) Продолжите определение:  
 а) «площадь боковой поверхности призмы – это сумма...»;  
 б) «площадь полной поверхность пирамиды – это...».
- 3) Основанием прямого параллелепипеда является ромб с диагоналями 10 см и 24 см, а высота параллелепипеда равна 10 см. Найти большую диагональ параллелепипеда.
- 4) В основании пирамиды  $SABCD$  лежит прямоугольник  $ABCD$  со сторонами 6 см и 8 см.. Боковые ребра пирамиды равны  $5\sqrt{10}$  см. Найти высоту пирамиды.
- 5) Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , ребро которого равно 5 см. Найти площадь сечения, проходящего через диагонали  $BA_1$  и  $DA_1$ .

#### Критерии оценивания

- Отметка «5» выставляется, если студент набрал 90-100 баллов.  
 Отметка «4» выставляется, если студент набрал 60-89 балл.  
 Отметка «3» выставляется, если студент набрал 40-59 баллов.  
 Отметка «2» выставляется, если студент набрал менее 39 баллов.

### Контрольная работа по теме «Основы тригонометрии»

#### ВАРИАНТ 1

1. Найдите значение  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = \frac{24}{25}$  и  $\alpha \in \text{II}$  четверти:
2. Вычислите:  $\cos^2 \frac{\pi}{12} - \sin^2 \frac{\pi}{12}$ .
3. Решите уравнение  $\sin x = 1$ :
4. Решите уравнение:  $2 \cos x = \sqrt{3}$ .
5. Решите уравнение  $\sin^2 x + \cos x = -\cos^2 x$ .
- A1. Найдите значение выражения:  $2 \sin 30^\circ + 6 \cos 60^\circ - 3 \operatorname{ctg} 30^\circ + 9 \operatorname{tg} 30^\circ$   
 A 2. Упростите, используя формулы приведения:  $\cos(\pi - \alpha) \cdot \cos(2\pi - \alpha) + \cos^2 \alpha$   
 A3. Постройте график функции  $y = 3 \sin x$  и укажите область определения и область значений функции.  
 A4. Определите знак выражения:  $\sin 110^\circ \cdot \cos 110^\circ$   
 A5. По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение

$$\operatorname{ctg} \alpha, \text{ если } \sin \alpha = 0,8 \text{ и } \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi.$$

A6. Вычислите:  $\arcsin 0 + \operatorname{arctg} \sqrt{3}$

A7. Решите неравенства:

$$\text{а) } \sin x \geq \frac{1}{2}; \text{ б) } \cos 2x < \frac{\sqrt{2}}{2}$$

### Контрольная работа по теме «Основы тригонометрии»

#### ВАРИАНТ 2

1. Найдите значение  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = \frac{7}{25}$  и  $\alpha \in \text{I}$  четверти:
2. Вычислите:  $2 \sin \frac{\pi}{8} \cos \frac{\pi}{8}$ .
3. Решите уравнение  $\cos x = 0$ :
4. Решите уравнение:  $2 \sin x = \sqrt{3}$ .
5. Решите уравнение  $\sin^2 x - \sin x = -\cos^2 x$ .
- A1. Найдите значение выражения:  $2 \cos 30^\circ - 6 \sin 30^\circ - \operatorname{ctg} 30^\circ + 9 \operatorname{tg} 45^\circ$   
 A 2. Упростите, используя формулы приведения:  $\sin(\pi - \alpha) \cdot \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) + \cos^2 \alpha$



A3. Постройте график функции  $y = 1 + \cos x$  и укажите область определения и множество значений функции.

A4. Определите знак выражения:  $\sin 100^\circ \cdot \cos 100^\circ$ .

A5. По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение  $\operatorname{tg} \alpha$ ,

если  $\cos \alpha = 0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

A6. Вычислите:  $\arccos 0 + \operatorname{arctg} 1$

A7. Решите неравенства:

а)  $\cos x \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; б)  $\sin 2x \geq -\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

<p><b>Контрольная работа по теме "Тела вращения".</b>  <b>1. Вариант.</b></p> <p>1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого 4 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.          2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом <math>60^\circ</math>. Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми равен <math>45^\circ</math> и площадь боковой поверхности конуса.          3. Диаметр шара равен <math>d</math>. Через конец диаметра проведена плоскость под углом <math>45^\circ</math> к нему. Найдите площадь сечения шара этой плоскостью.          4. В цилиндре проведена плоскость, параллельная оси и отсекающая от окружности основания дугу в <math>90^\circ</math>. Диагональ сечения равна 10 см и удалена от оси на 4 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.</p>	<p><b>Контрольная работа по теме "Тела вращения".</b>  <b>2. Вариант.</b></p> <p>1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна <math>16\pi</math> см<sup>2</sup>. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.          2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен <math>90^\circ</math>. Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми равен <math>30^\circ</math> и площадь боковой поверхности конуса.          3. Площадь сечения шара плоскостью, проведенной через конец диаметра под углом <math>30^\circ</math> к нему, равна <math>75\pi</math> см<sup>2</sup>. Найдите диаметр шара.          4. Через вершину конуса проведена плоскость, пересекающая основание по хорде, длина которой равна 3 см, и стягивающей дугу <math>120^\circ</math>. Плоскость сечения составляет с плоскостью основания угол <math>45^\circ</math>. Найдите площадь боковой поверхности конуса.</p>
<p><b>Контрольная работа по теме "Тела вращения". 3. Вариант.</b></p> <p>1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна <math>25\pi</math> см<sup>2</sup>. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.          2. Высота конуса равна 9 см, угол при вершине осевого сечения равен <math>120^\circ</math>. Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми равен <math>90^\circ</math> и площадь боковой поверхности конуса.          3. Длина линии пересечения сферы и плоскости, проходящей через конец диаметра под углом <math>60^\circ</math> к нему, равна <math>5\pi</math> см. Найдите диаметр сферы.          4. Через вершину конуса проведена плоскость, пересекающая основание по хорде, длина которой равна 5 см, и стягивающей дугу <math>90^\circ</math>. Плоскость сечения составляет с плоскостью основания угол <math>60^\circ</math>. Найдите площадь боковой поверхности конуса.</p>	<p><b>Контрольная работа по теме "Тела вращения". 4. Вариант.</b></p> <p>1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого равна 8 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.          2. Радиус основания конуса равен 10 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом <math>45^\circ</math>. Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми <math>30^\circ</math> и площадь боковой поверхности конуса.          3. Диаметр шара равен <math>d</math>. Через конец диаметра проведена плоскость под углом <math>30^\circ</math> к нему. Найдите длину линии пересечения сферы и плоскости.          4. В цилиндре проведена плоскость, параллельная оси и отсекающая от окружности основания дугу в <math>120^\circ</math>. Диагональ сечения равна 20 см и удалена от оси на 3 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.</p>

**Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл»**

**I вариант**

**II вариант**

**1. Найти первообразную в общем виде**

а)  $f(x) = 9x^8 + 8x^7 + 15$

б)  $f(x) = \frac{5}{2\sqrt{3x+2}} + \frac{1}{\sin^2 4x}$

в)  $f(x) = 5 \sin \frac{x}{5} + \cos 2x$

а)  $f(x) = 10x^9 + 6x^5 + 5x$

б)  $f(x) = \frac{6}{5\sqrt{4x+2}} + \frac{1}{\cos^2 5x}$

в)  $f(x) = 3 \cos \frac{x}{3} + \sin 3x$

**2. Найти первообразную, график которой проходит через точку А**



a)  $f(x) = 3x^2 - 2x + 4$  ; A(-1;1)

б)  $f(x) = 4x + \frac{1}{x^2}$  ; A(-1;4)

в)  $f(x) = \sin 2x$  ; A( $\frac{\pi}{4}$ ;-2)

a)  $f(x) = 4x - 6x^2 + 1$  ; A(0;2)

б)  $f(x) = \frac{1}{x^2} - 10x^4 + 3$  ; A(1;5)

в)  $f(x) = \sqrt{2} \cos x$  ; A( $\frac{\pi}{4}$ ;2)

### 3. Вычислить интеграл

a)  $\int_1^2 (3x^2 - 4x - \frac{2}{x^2}) dx$

б)  $\int_1^4 (4\sqrt{x} - 3x^2) dx$

в)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \sin(2x - \frac{\pi}{4}) dx$

a)  $\int_1^4 (\frac{4}{x^2} + 2x - 3x^2) dx$

б)  $\int_1^4 (4x^3 - 3\sqrt{x}) dx$

в)  $\int_0^{\frac{\pi}{24}} \frac{2 dx}{\sin^2(2x + \frac{\pi}{4})}$

### 4. Найти площадь криволинейной трапеции

$y = 2x^2$  ;  $y = 0$ ;  $x = -1$ ;  $x = 1$

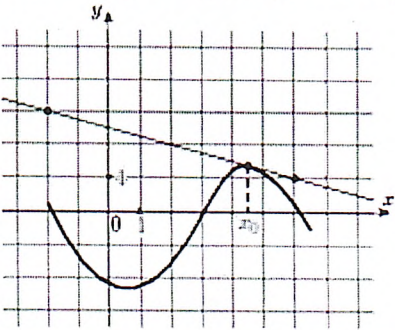
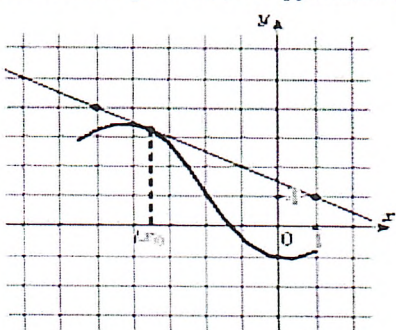
$y = x^3$  ;  $y = 0$ ;  $x = 1$ ;  $x = 2$

### 5. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функции

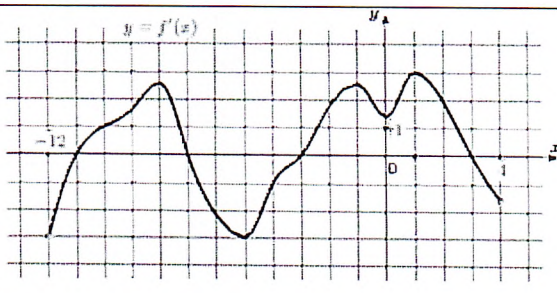
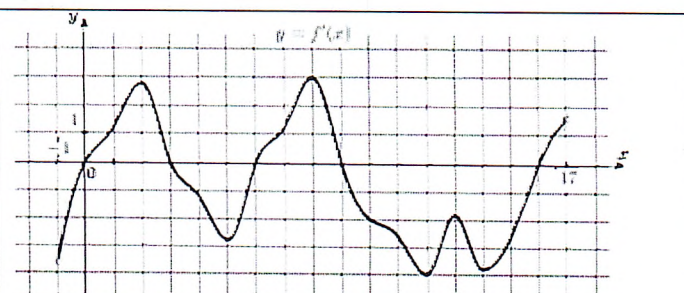
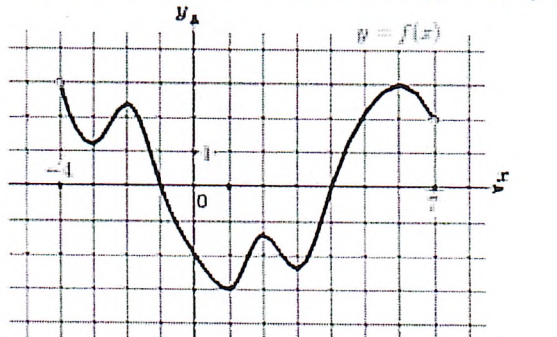
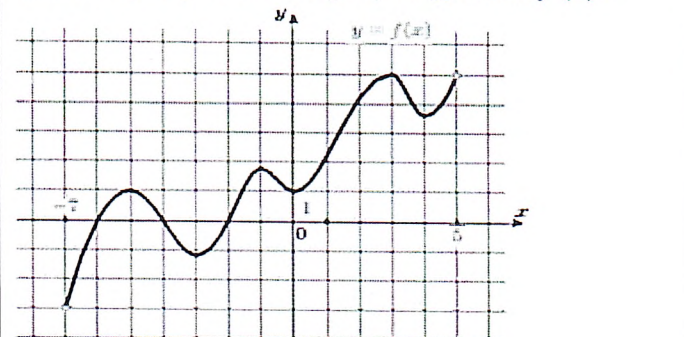
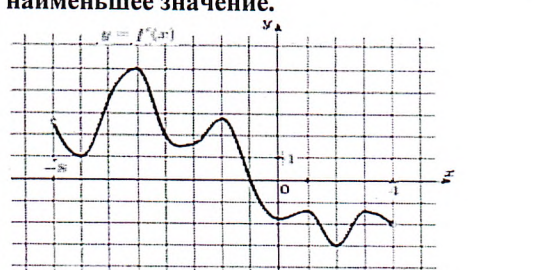
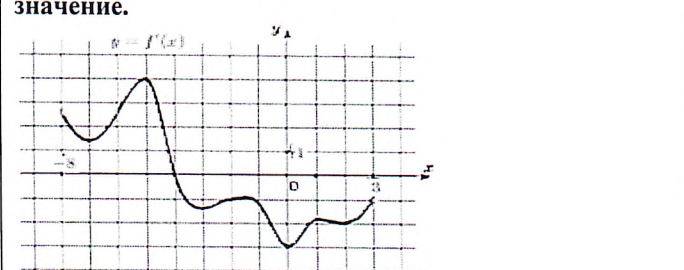
$y = -x^2 - 4x$  и  $y = 4 + x$

$y = 4x - x^2$  и  $y = 4 - x$

### Контрольная работа по теме: "Производная"

№	I вариант	II вариант
1	Найдите значение производной функции $f(x) = \sin x + 3 \cos x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .	Найдите значение производной функции $f(x) = -4 \cos x + \sin x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .
2	На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой $x_0$ . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке $x_0$ . 	На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой $x_0$ . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке $x_0$ . 
3	Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 3x^2 - 11$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$ .	Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 4x^2 + 7$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$ .
4	На рисунке изображен график производной функции $f'(x)$ , определенной на интервале (-12;4). Найдите промежутки возрастания функции, в ответе укажите длину наибольшего из них.	На рисунке изображен график производной функции $f'(x)$ , определенной на интервале (-1;17). Найдите промежутки убывания функции, в ответе укажите длину наибольшего из них.



		
5	<p>На рисунке изображен график функции <math>y = f(x)</math>, определенной на интервале <math>(-4;7)</math>. Найдите сумму точек экстремума функции <math>f(x)</math>.</p> 	<p>На рисунке изображен график функции <math>y = f(x)</math>, определенной на интервале <math>(-7;5)</math>. Найдите сумму точек экстремума функции <math>f(x)</math>.</p> 
6	<p>Найдите точки минимума функции <math>f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x + 5</math>.</p>	<p>Найдите точки максимума функции <math>f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x - 8</math>.</p>
7	<p>На рисунке изображен график производной функции <math>f(x)</math>, определенной на интервале <math>(-8; 4)</math>. В какой точке отрезка <math>[-7; -3]</math> функция принимает наименьшее значение.</p> 	<p>На рисунке изображен график производной функции <math>f(x)</math>, определенной на интервале <math>(-8;3)</math>. В какой точке отрезка <math>[-4;1]</math> функция принимает наибольшее значение.</p> 
8	<p>Прямая <math>y = -4x - 11</math> является касательной к графику функции <math>y = x^3 + 7x^2 + 7x - 6</math>. Найдите абсциссу точки касания.</p>	<p>Прямая <math>y = 3x + 4</math> является касательной к графику функции <math>y = x^3 + 4x^2 + 3x + 4</math>. Найдите абсциссу точки касания.</p>
9	<p>Найдите наибольшее значение функции <math>y = \frac{2}{x} + 3x</math> на отрезке <math>[0,5; 3]</math>.</p>	<p>Найдите наименьшее значение функции <math>y = x + 4/x</math> на отрезке <math>[-0,5; 0]</math>.</p>
10	<p>Точка движется прямолинейно по закону <math>S(t) = 2t^3 + \frac{1}{2}t^2 - t</math>. Вычислите скорость и ускорение точки при <math>t = 1</math>.</p>	<p>Точка движется прямолинейно по закону <math>S(t) = \frac{4}{3}t^3 - 3t^2 + 2t</math>. Вычислите скорость и ускорение точки при <math>t = 1</math>.</p>

Контрольная работа по теме:

«Элементы теории вероятностей и математической статистики»

Вариант 1

Вариант 2

1. В вазе лежат 15 конфет, пять из которых шоколадные. Какова вероятность вытащить наугад: а) шоколадную конфету? б) три шоколадные конфеты за один раз?



1. В ящике лежат 20 шариков, 12 из которых черные. Какова вероятность вытащить наугад: а) черный шарик? б) три черных шарика за один раз?
2. Дана выборка результатов внешнего оценивания по математике нескольких человек (в баллах): 167, 197, 167, 145, 145, 180, 150, 195, 167, 137. Найдите: а) объем выборки; б) размах выборки; в) моду, медиану, среднее значение выборки; г) дисперсию выборки; д) среднее квадратичное выборки; е) постройте полигон частот.
3. В коробке лежат карточки на которых записаны буквы слова ОСНОВАТЕЛЬНОСТЬ. Какова вероятность того, что наугад взятой карточке будет записана буква: а) О; б) согласная буква?
2. Дана выборка количества новорожденных в городе А на протяжении нескольких дней: 56, 45, 51, 46, 48, 50, 46, 48, 49, 51. Найдите: а) объем выборки; б) размах выборки; в) моду, медиану, среднее значение выборки; г) дисперсию выборки; д) среднее квадратичное выборки; е) постройте гистограмму частот.
3. В коробке лежат 30 карточек, на которых записаны числа от 1 до 30. Какова вероятность того, что наугад взятой карточке будет записано число, которое: а) кратно 7; б) не кратно ни числу 2, ни числу 3, ни числу 5?

### Вариант 3

1. В коробке лежат 18 конфет, 9 из которых шоколадные. Какова вероятность вытащить наугад: а) шоколадную конфету? б) две шоколадные конфеты за один раз?
2. Дана выборка количества страниц учебников: 232, 248, 256, 258, 272, 232, 248, 176, 230, 258. Найдите: а) объем выборки; б) размах выборки; в) моду, медиану, среднее значение выборки; г) дисперсию выборки; д) среднее квадратичное выборки; е) постройте гистограмму частот.
3. В коробке лежат карточки, на которых записаны буквы слова КОНТРРЕВОЛЮЦИЯ. Какова вероятность того, что наугад взятой карточке будет записана буква: а) О; б) гласная буква?

### Вариант 4

1. В ящике лежат 12 шариков, два из которых белые. Какова вероятность вытащить наугад: а) белый шарик? б) два белых шарика (вытащенный шарик в ящик не возвращается)?
2. Дана выборка всхожести семян (в процентах): 97, 97, 98, 94, 96, 95, 99, 95, 93, 96. Найдите: а) объем выборки; б) размах выборки; в) моду, медиану, среднее значение выборки; г) дисперсию выборки; д) среднее квадратичное выборки; е) постройте полигон частот.
3. В коробке лежат 36 карточек, на которых записаны числа от 1 до 36. Какова вероятность того, что наугад взятой карточке будет записано число, которое а) кратно 4; б) не кратно ни числу 2, ни числу 3?

## Контрольная работа

### Тема: «Уравнения и неравенства»

#### Вариант – 1

1. Решите уравнение  $\sqrt{-x^2 - 2x + 15} = 3 - x$ . В ответе укажите произведение корней.
2. Постройте множество точек на координатной плоскости, удовлетворяющих системе неравенств  $\begin{cases} x + y < 2, \\ y - 2x > 4. \end{cases}$
3. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 2^{x+1} \cdot 3^{y+2} = 8, \\ x - y = 2. \end{cases}$
4. Решите систему уравнений методом алгебраического сложения: 
$$\begin{cases} 40m + 3n = -10 \\ 20m - 7n = -5 \end{cases}$$
5. Решить графически систему уравнений: 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 36 \\ y = x^2 + 6 \end{cases}$$
6. Сырок стоит 7 рублей 60 копеек. Какое наибольшее число сырков можно купить на 60 рублей?
7. Флакон шампуня стоит 200 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 15%?

#### Вариант – 2

1. Решите уравнение  $\sqrt{x^4 + 2x^2 - 15} = x^2 - 1$ . В ответе укажите сумму корней.
2. Постройте множество точек на координатной плоскости, удовлетворяющих системе неравенств  $\begin{cases} x - y > 3, \\ y + 0,5x > 3. \end{cases}$



- Решите систему уравнений  $\begin{cases} x^{x+4} \cdot 5^{y-3} = 8, \\ y - x = 5. \end{cases}$
- Решите систему уравнений методом алгебраического сложения:  $\begin{cases} 4m + 7n = 11 \\ 5m - 2n = 3 \end{cases}$
- Решить графически систему уравнений:  $\begin{cases} y = x^2 + 1 \\ x + 2y = 5 \end{cases}$
- Теплоход рассчитан на 1000 пассажиров и 30 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 70 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?
- Для приготовления маринада для огурцов на 1 литр воды требуется 14 г лимонной кислоты. Лимонная кислота продается в пакетиках по 10 г. Какое наименьшее число пачек нужно купить хозяйке для приготовления 6 литров маринада?

### Экзаменационная работа по дисциплине «Математика».

#### Вариант 1

- Решить графически уравнение  $3^x = 4 - x$
- Вычислите  $\log_{\sqrt{2}} \sin \frac{\pi}{8} + \log_{\sqrt{2}} \left( 2 \cos \frac{\pi}{8} \right) =$
- Решите уравнение  $3^{x+1} * 5^x = 6^{x+5}$
- Найдите область определения и значения функции  $y = \log_3(x + 1)$
- Решите неравенство  $\log_3(x^2 - 3x - 4) \leq \log_3(1 - x)$
- Для данной функции найдите ту первообразную, график которой проходит через данную точку М:  
 $y = 3x^2 - 4x, \quad M(2; 19)$
- Вычислите определенный интеграл:  $\int_1^2 \left( \frac{3}{x^2} + x^2 + 2 \right) dx =$
- Найдите объем прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$  если угол ВАС равен  $150^\circ$ , АВ = 5 см, АС = 3 см. и наибольшая из площадей равна  $35 \text{ см}^2$
- Вычислите:  $\cos(2 \arccos \frac{1}{2} - 3 \arccos 0 - \arccos(-\frac{1}{2})) =$
- Решите уравнение  $(2 \cos x + 1) * (2 \sin x - \sqrt{3}) = 0$
- Вычислите  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{-2x^2 - 1}{3x^2 - 4x + 1} \right) =$
- Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = x^2 - 2$  в точке  $x_0 = 3$
- Найдите наименьшее и наибольшее значения функции  $y = x^2 - 8x + 19$  на отрезке  $[-1; 5]$
- Вычислите  $C_{27}^2 - C_{26}^2 =$
- Решите систему уравнений  $\begin{cases} 2^x * 0,25^{-y} = 512 \\ \sqrt{x} + 2\sqrt{y} = 5 \end{cases}$
- Решите уравнение  $\sin^2 x + \cos^2 2x = 1$
- Какое количество нефти (в тоннах) вмещает цилиндрическая цистерна диаметром 18 метров и высотой 7 метров, если плотность нефти равна  $0,85 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ ?
- Решите неравенство  $\sqrt{2x^3 + x^2 - 20} \leq x$

#### Критерии оценивания

- Отметка «5» выставляется, если студент набрал 90-100 баллов.  
 Отметка «4» выставляется, если студент набрал 60-89 балл.  
 Отметка «3» выставляется, если студент набрал 40-59 баллов.  
 Отметка «2» выставляется, если студент набрал менее 39 баллов.

### Экзаменационная работа по дисциплине «Математика».

#### Вариант 2

- Решить графически уравнение  $2^x = 3 - x$
- Вычислите  $\log_{\sqrt{2}} \sin \frac{\pi}{8} + \log_{\sqrt{2}} \left( 2 \cos \frac{\pi}{8} \right) =$
- Решите уравнение  $3^x - 3^{x+3} = -78$
- Найдите область определения и значения функции  $y = \log_4(2 - x)$
- Решите неравенство  $(4x - 1) \log_2 x \geq 0$
- Для данной функции найдите ту первообразную, график которой проходит через данную точку М:  $y = 5x^2 - 7x, \quad M(3; 20)$

7. Вычислите определенный интеграл:  $\int_1^5 \left( \frac{3}{x^3} + x^2 + 2 \right) dx =$
8. Найдите объем прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$  если угол  $BAC$  равен  $120^\circ$ ,  $AB = 5$  см,  $AC = 3$  см. и наибольшая из площадей  $S$  равна  $35$  см<sup>2</sup>
9. Вычислите:  $\sin\left(2 \arcsin \frac{1}{2} - 3 \arccos 0 - \arcsin\left(-\frac{1}{2}\right)\right) =$
10. Решите уравнение  $(\sqrt{2} \cos x + 1) * (2 \cos x - \sqrt{3}) = 0$
11. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{10x^2 + 4x - 3}{5x^2 + 2x + 1} \right) =$
12. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = 3x^2 - 2x + 8$  в точке  $x_0 = 2$
13. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции  $y = 6x^2 - 4x + 15$  на отрезке  $[-1; 5]$
14. Вычислите  $C_{24}^4 - C_{23}^2 =$
15. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 9^x * 3^{y-3} = 729 \\ \sqrt{x} - \sqrt{y} = 1 \end{cases}$
16. Решите уравнение  $x^3 - 6x^2 + 11x - 6 = 0$
17. Свинцовая труба (плотность свинца  $11,4 \frac{г}{см^3}$ ) с толщиной стенок 4мм имеет внутренний диаметр 13 мм. Какова масса трубы, если ее длина равна 25 метров?
18. Решите неравенство  $9^{x+2} + 4 * 3^{x+2} \geq 4 \frac{1}{3}$

**Критерии оценивания**

- Отметка: «5»** выставляется, если студент набрал 90-100 баллов.  
**Отметка: «4»** выставляется, если студент набрал 60-89 балл.  
**Отметка: «3»** выставляется, если студент набрал 40-59 баллов.  
**Отметка: «2»** выставляется, если студент набрал менее 39 баллов.