52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»
Кафедра физики, математики и методики обучения

Утверждаю
Проректор по учебно-методической
работе и качеству образования
_______________ Н.Н. Кислова

Вохмина Юлия Валерьевна

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Геометрия»

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Математика» и «Физика»
Квалификация выпускника
Бакалавр

Рассмотрено
Протокол № 1 от 25.08.2018
Заседания кафедры физики, математики и методики обучения

Одобрено
Начальник Управления образовательных программ
Н.А. Доманина

Самара 2018

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для промежуточной аттестации по дисциплине «Геометрия» разработан в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125, основной профессиональной образовательной программой «Математика» и «Физика» с учетом требований профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326).

Цель ФОС для промежуточной аттестации – установление уровня сформированности части компетенции УК-1.

Задачи ФОС для промежуточной аттестации − контроль качества и уровня достижения результатов обучения по формируемым в соответствии с учебным планом компетенциям: (перечислить код и содержание компетенции с результатами обучения).

Требование к процедуре оценки:

Помещение: помещение с проекционным оборудованием учебная лаборатория математики.

Оборудование: проектор, ноутбук.

Инструменты: линейка, циркуль, карандаш, ручка.

Расходные материалы: листы бумаги.

Доступ к дополнительным справочным материалам: не требуется.

Нормы времени: зачет – подготовка 40 минут, ответ – 20 минут; тестирование – 90 минут.

Проверяемая (ые) компетенция (и) (из ОПОП ВО):

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Знает: определения и теоремы изучаемых разделов геометрии (аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве; преобразования плоскости и пространства; геометрические построения на плоскости; методы изображений), необходимые для решения данной задачи;

Умеет: составлять схему решения задачи на основе ее анализа.

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Умеет: применять теоретические знания при решении геометрических задач.

УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Умеет: решать геометрические задачи изученных разделов несколькими способами и методами и выбирать из них наиболее целесообразный

1 семестр

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Знает: определения и теоремы изучаемых разделов геометрии (аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве; преобразования плоскости и пространства; геометрические построения на плоскости; методы изображений), необходимые для решения данной задачи;

Умеет: составлять схему решения задачи на основе ее анализа.

Тип (форма) задания: теоретические вопросы

Вопросы, рекомендованные к зачёту

1. Уравнение линии на плоскости.
2. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Прямая на плоскости как линия первого порядка.
3. Геометрический смысл знака трехчлена $Ax + By + C$.
4. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
5. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
6. Пучок прямых на плоскости.
7. Различные виды уравнений плоскости. Плоскость как поверхность первого порядка в пространстве.

8. Геометрический смысл знака четырехчлена $Ax + By + Cz + D$.
9. Лемма о параллельности вектора и плоскости. Расположение плоскости относительно системы координат.
10. Взаимное расположение двух (трех) плоскостей. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
11. Расстояние от точки до плоскости в пространстве, между параллельными плоскостями.
12. Различные виды уравнения прямой в пространстве.
13. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми.
14. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Расстояние между прямыми в пространстве.
15. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью в пространстве.

Критерии оценивания ответа:

15 баллов – ответ, показывающий знание определений, теорем, формул изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность процессов, делать выводы; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

10 баллов − ответ, обнаруживающий знания определений, теорем, формул изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, но в ответе допущены неточности.

5 баллов − ответ, свидетельствующий в основном о знании определений, теорем, формул изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа; допускается несколько ошибок в содержании ответа.

0 баллов − оценивается ответ, обнаруживающий незнание определений, теорем, формул изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности; допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Знает: определения и теоремы изучаемых разделов геометрии (аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве; преобразования плоскости и пространства; геометрические построения на плоскости; методы изображений), необходимые для решения данной задачи;

Умеет: составлять схему решения задачи на основе ее анализа.

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Умеет: применять теоретические знания при решении геометрических задач.

Тип (форма) задания: тест

Тест «Прямая на плоскости»

1. Укажите неверное утверждение.

Пусть d – прямая, $\vec{a}$ − её направляющий вектор, тогда:

а) $\vec{a} \neq 0$;

б) существует ещё хотя бы один направляющий вектор для d;

в) $\vec{a} \parallel d$;

г) $\vec{a}$ однозначно определяет положение прямой d.

2. Пусть d – прямая, $\vec{a}\left(a_1, a_2\right)$ − её направляющий вектор, k – угловой коэффициент, $M_0\left(x_0, y_0\right)$, $M_1\left(x_1, y_1\right) \in d$. Укажите уравнения прямой d.

а) $\begin{cases} x = tx_0 + a_1, \\ y = ty_0 + a_2; \end{cases}$

б) $a_2\left(x - x_0\right) = a_1\left(y - y_0\right)$;

в) $\dfrac{x+x_1}{x_0+x_1}=\dfrac{y-y_1}{y_0-y_1}$; г) $y=kx+b$.

3. Прямая задана общим уравнением $Ax+By+C=0$, $A\neq 0, B\neq 0$, $C\neq 0$, тогда координаты направляющего вектора прямой имеют вид:

а) $(-B,A)$; б) $(B,-A)$; в) (A,C); г) (A,B).

4. Установите соответствие между неполными уравнениями прямой и её положением в пространстве.

1. $By+C=0$;
2. $Ax+By=0$;
3. $By=0$;
4. $Ax=0$.

а) прямая проходит через ось Oy;
б) прямая параллельна оси Ox;
в) прямая проходит через начало координат;
г) прямая параллельна оси Oy;
д) прямая проходит через ось Ox.

5. Прямая задана уравнением: $-2x+3y+5=0$. Даны три точки $M_1(0,-2)$, $M_2\left(5,\dfrac{3}{2}\right)$, $M_3(2,1)$.

Указать верные высказывания.

а) прямая *d* пересекает отрезок M_1M_2; б) прямая *d* пересекает отрезок M_1M_3;

в) M_1 и M_3 лежат по одну сторону от *d*; г) M_3 лежит в одной полуплоскости с началом координат.

6. Две прямые на плоскости, заданные общими уравнениями $A_1x+B_1y+C_1=0$ и $A_2x+B_2y+C_2=0$, параллельны, если:

а) $\dfrac{A_1}{B_1}=\dfrac{A_2}{B_2}$; б) $\dfrac{A_1}{A_2}=\dfrac{B_1}{B_2}$; в) $\dfrac{A_1}{C_1}=\dfrac{A_2}{C_2}$; г) $\begin{vmatrix} A_1 & B_1 \\ A_2 & B_2 \end{vmatrix}\neq 0$.

7. Две прямые на плоскости, заданные общими уравнениями пересекаются, если:

а) $\dfrac{A_1}{A_2}\neq\dfrac{B_1}{B_2}$; б) $\dfrac{B_1}{B_2}\neq\dfrac{C_1}{C_2}$;

в) нормаль к одной прямой является направляющим вектором второй; г) $\begin{vmatrix} A_1 & B_1 \\ A_2 & B_2 \end{vmatrix}\neq 0$.

8. Прямая задана уравнением $y=kx+b$, тогда вектор нормали к прямой имеет координаты:

а) $(1,k)$ б) $(k,-1)$

в) $(2k,-2)$ г) совпадающие с координатами направляющего вектора для прямой: $-x-ky+b=0$

9. Расстояние от точки $M_0(x_0,y_0)$ до прямой $d: Ax+By+C=0$ равно

а) $\left|\overrightarrow{M_0M_1}\right|$, где M_1 − основание перпендикуляра, опущенного из точки M_0 на *d*; б) длине какого−либо вектора нормали;

в) $\dfrac{|Ax+By+C|}{\sqrt{A^2+B^2}}$; г) $\dfrac{Ax+By+C}{\sqrt{A^2+B^2}}$.

10. Расстояние от точки $M_0(5,6)$ до прямой $4x+3y-47=0$ равно:

а) $\dfrac{11}{5}$; б) $4{,}5$; в) $\dfrac{9}{5}$; г) $-\dfrac{9}{5}$.

11. Пусть $d_1: A_1x+B_1y+C_1=0$ и $d_2: A_2x+B_2y+C_2=0$ − прямые, φ − угол между ними, тогда

а) $cos\varphi = \dfrac{A_1A_2 + B_1B_2}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2} \cdot \sqrt{A_2^2 + B_2^2}}$;

б) $tg\varphi = \dfrac{\begin{vmatrix} A_1 & A_2 \\ B_1 & B_2 \end{vmatrix}}{A_1A_2 + B_1B_2}$;

в) $\varphi = 90^\circ$, если $A_1B_2 - B_1A_2 = 0$;

г) $\varphi = 0^\circ$, если $B_1B_2 + A_1A_2 = 0$.

12. Прямые заданы уравнениями: $y_1 = 5x - 7$ и $y_2 = 3x + 5$. Найти угол φ между прямыми:

а) $arctg\dfrac{1}{8}$; б) 30º; в) $-arctg\dfrac{1}{8}$; г) 90º.

13. Угловой коэффициент прямой, проходящей через точки $A(3,-5)$ и $B(4,2)$ равен:

а) -9; б) -7; в) $-\dfrac{1}{9}$; г) 7.

14. Расстояние от точки $A(1,-2)$ до прямой $x - 2y - 5 = 0$ равно:

а) $\dfrac{3\sqrt{5}}{5}$; б) $\dfrac{8\sqrt{3}}{3}$; в) $\dfrac{8\sqrt{5}}{5}$; г) 0.

15. Площадь прямоугольника, образованного прямыми $5x + 7y + 5 = 0$, $5x + 7y + 3 = 0$, $7x - 5y - 12 = 0$, $7x - 5y - 6 = 0$ равна:

а) $\dfrac{6}{37}$ кв. ед.; б) 9 кв. ед.; в) $\dfrac{21}{37}$ кв. ед.; г) $\dfrac{12}{37}$ кв. ед.

16. В треугольнике *ABC*: $A(-2,1)$ и $C(4,3)$, $AB = BC$. Тогда уравнение медианы *BM* имеет вид:

а) $3x + y - 7 = 0$; б) $x + 3y + 5 = 0$;

в) $3x + y - 5 = 0$; г) $3x + y + 7 = 0$.

17. Укажите верные утверждения:
а) не существует прямой, угловой коэффициент которой равен нулю;
б) по уравнениям прямых нельзя определить, пересекаются они или нет;
в) для того, чтобы определить расстояние между параллельными прямыми, недостаточно знать их уравнения;
г) зная направляющие векторы прямых, можно определить, перпендикулярны ли они.

18. Сколько вершин треугольника $M_1M_2M_3$ $M_1(-3,2)$, $M_2(0,0)$, $M_3(-3,0)$ лежит внутри треугольника, образованного прямыми $x + y - 4 = 0$, $3x - 7y + 8 = 0$, $4x - y - 31 = 0$?

а) одна; б) две; в) три; г) ни одной.

19. Биссектрисы углов, образованных двумя прямыми $2x - 3y - 5 = 0$ и $6x - 4y + 7 = 0$ заданы уравнениями:

а) $8x - 7y + 2 = 0$; б) $2x + 2y - 17 = 0$;

в) $4x - y + 12 = 0$; г) $10x - 10y - 3 = 0$.

20. Прямые $ax - 2y - 1 = 0$ и $bx - 4y - b = 0$ параллельны при:

а) $a = 3, b = 6$; б) $a = 6, b = 4$;

в) $a = 1, b = 2$; г) $a = 3, b = 2$.

21. Прямая параллельна оси OY и принадлежит пучку прямых $\alpha(2x + y - 5) + \beta(3x - 2y + 1) = 0$. Тогда её уравнение имеет вид:

а) $5x + 1 = 0$; б) $6x + 2 = 0$;

в) $7x - 9 = 0$; г) $3x - 2 = 0$.

22. В параллелограмме *ABCD* уравнение *AB*: $2x + y - 3 = 0$, координаты $D(1,-3)$. Тогда уравнение стороны *DC*:

а) $x - 2y - 7 = 0$; б) $x + 2y + 5 = 0$;

в) $4x + 2y + 2 = 0$; г) $2x + y + 2 = 0$.

23. Уравнение прямой, отсекающей на оси абсцисс направленный отрезок равный 5, а на оси ординат равный -2, считая от начала координат имеет вид:

а) $\frac{x}{5} + \frac{y}{-2} = -1$; б) $\frac{x}{5} + \frac{y}{-2} = 1$;

в) $\frac{x}{-2} + \frac{y}{5} = 1$; г) $\frac{x}{-5} + \frac{y}{2} = -1$.

24. Укажите верные утверждения:
а) зная уравнения сторон треугольника и координаты точки, невозможно определить, лежит эта точка внутри треугольника или нет;
б) для того, чтобы составить уравнение прямой, достаточно знать прямую, которой она параллельна;
в) для того, чтобы записать уравнение прямой, достаточно знать её точку и направляющий вектор;
г) зная уравнение прямой в общем виде, можно определить её угловой коэффициент.

25. Уравнение прямой имеет вид: $3x + 2y - 6 = 0$. Тогда расстояние от точки пересечения этой прямой с осью абсцисс до оси ординат равно:
а) 1; б) 3; в) 4; г) 2.

Критерии оценивания теста:
Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Тест считается выполненным, если получено как минимум 19 верных ответов.

Тест «Плоскости и прямые в пространстве»

1. Указать верные утверждения:
а) всякое уравнение 2 степени определяет некоторую плоскость в пространстве;
б) всякое уравнение 1 степени определяет некоторую плоскость в пространстве;
в) любое уравнение определяет некоторую плоскость в пространстве;
г) уравнение вида $Ax + By + Cz + D = 0$ определяет некоторую плоскость в пространстве, при условии, что $A^2 + B^2 + C^2 \neq 0$.

2. Плоскость задана точкой $M(1,2,-1)$ и вектором нормали $\vec{n}\,(5,-3,2)$. Уравнением этой плоскости является:

а) $5x - 3y + 2z = 0$;

б) $5x - 3y = -2z + 3$;

в) $\begin{cases} x - 1 = 5t, \\ y - 2 = -3t, \\ z + 1 = 2t. \end{cases}$

г) $-10x + 6y = 4z + 6$.

3. Указать верное утверждение:
а) плоскость $x + y = 0$ проходит через начало координат;
б) плоскость $x - 4y = 0$ совпадает с плоскостью XOY;
в) плоскость $y = 4z$ содержит прямую OX;
г) прямая OY параллельна плоскости $2y = 3$.

4. Вектор $\vec{p}(1,-2,3)$ параллелен плоскости:

а) $3x + 3y + 2z - 3 = 0$; в) $2x - 4y + 6z + 3 = 0$;

б) $4x + 8y + 4z - 6 = 0$; г) $3x + 3y + z = 0$.

5. Точки $A(2,3,1)$ и $B(-2,0,1)$ относительно плоскости $x - 2y + z + 3 = 0$ лежат
а) в одном полупространстве;
б) в разных полупространствах;
в) одна точка лежит в данной плоскости;
г) две точки лежат в данной плоскости.

6. Две плоскости $x+2y+4z+4=0$ и $2x+4y+6z-16=0$

а) параллельны; в) совпадают;
б) пересекаются по прямой; г) не пересекаются.

7. Даны уравнения параллельных плоскостей: $4x+6y+2z-7=0$ и $2x+3y+z+5=0$. Уравнение плоскости, проходящей посередине между данными плоскостями, является:

а) $4x+6y+2z+3=0$; в) $4x+6y+2z-1=0$;
б) $8x+12y+4z-1=0$; г) $8x+12y+4z+3=0$.

8. Угол между прямой $\dfrac{x-1}{-1}=\dfrac{y-1}{-1}=\dfrac{z+1}{1}$ и плоскостью $2x+2y-2z+1=0$ равен:

а) 30º; в) 60º;
б) 90º; г) 0º.

9. Угол между прямыми $\dfrac{x-1}{2}=\dfrac{y+2}{1}=\dfrac{z}{1}$ и $\dfrac{x+2}{2}=\dfrac{y-1}{1}=\dfrac{z+1}{1}$ равен:

а) 30º; в) 60º;
б) 90º; г) 0º.

10. Плоскости $x+2y+z+3=0$ и $ax+y-z+1=0$ образуют угол 60º, если *a* равно:

а) -2; в) -3;
б) 1; г) 2.

11. Прямая $\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{y+1}{-2}=\dfrac{z}{6}$ пересекает плоскость $2x+5y+z-1=0$ в точке с координатами:

а) $(2,-4,9)$; в) $(3,-5,12)$;
б) $(-1,3,-12)$; г) $(0,1,-6)$.

12. Установите соответствие между элементами левого и правого столбцов:

1. Уравнение плоскости, проходящее через точку $M(-1,3,4)$ и перпендикулярно прямой $\begin{cases}2x-y+3z-1=0,\\ x+y-z+5=0.\end{cases}$
2. Уравнение плоскости, проходящее через прямую $\dfrac{x+5}{-1}=\dfrac{y-3}{4}=\dfrac{z-1}{2}$ и параллельно прямой $\begin{cases}2x-y+3z-3=0,\\ x+2y-3z+5=0.\end{cases}$
3. Уравнение плоскости, проходящей через точки $P(2,-1,-1)$ и $O(0,0,0)$ имеет вид:

а) $5x-3y+2z=0$;
б) $2x-5y-3z+29=0$;
в) $x-y-3z+2=0$;
г) $2x-3y-5z-5=0$;
д) $2x+y-z+8=0$;
е) $7x-y-5z=0$;
ж) $4x+3y-5z=0$.

13. Укажите верные утверждения:
Общим уравнением плоскости в пространстве является уравнение:

а) $Ax+By+C=0$; в) $D=-(Ax_0+By_0+Cz_0)$;
б) $Ax+By+Cz+D=0$; г) $A(x-x_0)+B(y-y_0)+C(z-z_0)=0$.

14. Расстояние от плоскости $3x+4y+\sqrt{11}z-5=0$ до точки $O(0,0,0)$ равно:

а) $\dfrac{6}{5}$; в) $\dfrac{1}{5}$;
б) $\dfrac{5}{6}$; г) $\dfrac{3}{2}$.

15. Угол между плоскостями $5x-3y+\sqrt{2}z+1=0$ и $x-y-\sqrt{2}z+5=0$ равен:

а) 45º; в) 60º;

б) 30º; г) 150º.

16. Уравнение прямой, образованной пересечением плоскости $x+5y-7z+3=0$ с плоскостью XOY имеет вид:

а) $x+3-5y=0,\ z=0$; в) $x+3y+5z=0$

б) $\begin{cases} x=-3-5t, \\ y=t, \\ z=0. \end{cases}$; г) $\begin{cases} x=3-5t, \\ y=t, \\ z=0. \end{cases}$.

17. Установите соответствие между уравнениями прямых и координатами направляющих векторов:

а) $\dfrac{x-2}{1}=\dfrac{y+3}{2}=\dfrac{z-5}{-1}$;

б) $\begin{cases} x=1+2t, \\ y=2-3t, \\ z=-1+5t \end{cases}$;

в) $\begin{cases} 2x+3y-z+1=0, \\ x-y+z+2=0 \end{cases}$;

г) $\dfrac{3x-1}{2}=\dfrac{2y-3}{-1}=\dfrac{z-1}{3}$

1. $(2,-3,5)$;
2. $(1,2,-1)$;
3. $(4,-3,18)$;
4. $(2,-1,3)$;
5. $(2,-3,-5)$;
6. $(2,3,5)$

18. Уравнение прямой, проходящей через точку $M(1,-2,3)$ параллельной прямой $x-2y+3=0,\ z=0$ имеет вид:

а) $\dfrac{x-1}{2}=\dfrac{y+2}{1}=\dfrac{z-3}{0}$;

б) $\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{y+2}{2}=\dfrac{z-3}{0}$;

в) $x-2y-5=0,\ z=0$;

г) $x-2y-5=0,\ z=3$.

19. В пучке плоскостей $2x-3y+z-3+\lambda(x+3y+z+2)=0$ уравнение плоскости параллельной оси OX имеет вид:

а) $7x-6y+4z-7=0$; в) $2y+3z+1=0$;

б) $9y+z+7=0$; г) $3x+2z-1=0$

20. Угол между прямыми $\dfrac{z-2}{1}=\dfrac{y+4}{-1},\ x+2=0$ и $\begin{cases} x=3+2t, \\ y=-2-2t, \\ z=1+t \end{cases}$ равен

а) 45º; в) 60º;

б) 225º; г) 90º.

21. Синус угла между прямой $\dfrac{x-3}{-1}=\dfrac{y+2}{-2}=\dfrac{z-1}{1}$ и плоскостью $-2x+2y-2z+5=0$ равен

а) $\dfrac{2}{3\sqrt{2}}$; в) $\dfrac{1}{\sqrt{3}}$;

б) $-\dfrac{\sqrt{2}}{3}$; г) $\dfrac{2}{\sqrt{6}}$.

Критерии оценивания теста. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Тест считается выполненным, если получено как минимум 16 верных ответов.

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Умеет: применять теоретические знания при решении геометрических задач.

УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Умеет: решать геометрические задачи изученных разделов несколькими способами и методами и выбирать из них наиболее целесообразный

Тип (форма) задания: задачи

Индивидуальное задание «Прямая на плоскости»

Треугольник ABC задан координатами своих вершин в прямоугольной декартовой системе координат. Найти:

1) уравнения сторон треугольника;
2) уравнение прямой d, проходящей через точку C параллельно стороне AB;
3) взаимное расположение данных точек M_1 и M_2 относительно сторон треугольника;
4) систему неравенств, определяющую внутреннюю область треугольника ABC;
5) взаимное расположение прямой M_1M_2 и сторон треугольника;
6) уравнение медианы AM;
7) уравнение высоты CH;
8) центр тяжести треугольника;
9) уравнение прямой BK где K − точка пересечения медианы AM и высоты CH, не находя координат точки K;
10) уравнение биссектрисы CL;
11) периметр треугольника ABC;
12) длину высоты CH;
13) площадь треугольника ABC;
14) углы треугольника ABC;
15) уравнение прямой $A'B'$, симметричной прямой AB, относительно точки C;
16) координаты точки C', симметричной точке C, относительно прямой AB. Сделать чертеж.

Замечание. В целях сокращения записей вместо слов «уравнение прямой, содержащей сторону треугольника», и т.п. мы просто говорим «уравнение стороны треугольника».

Варианты задания

№	Координаты точек				
	A	B	C	M_1	M_2
1.	(−5;2)	(5;7)	(1;−1)	(1;2)	(5;4)
2.	(−2;10)	(13;5)	(1;1)	(5;5)	(11;7)
3.	(3;−1)	(−7;−6)	(−3;2)	(−3;−1)	(−7;−3)
4.	(3;−9)	(−12;−4)	(0;0)	(−4;−4)	(−10;−6)
5.	(−12;9)	(12;16)	(0;0)	(10;−3)	(−2;6)
6.	(−7;4)	(3;9)	(−1;1)	(−1;4)	(3;6)
7.	(−4;10)	(11;5)	(−1;1)	(3;5)	(9;7)
8.	(−1;−4)	(−11;−9)	(−7;−1)	(−7;−4)	(−11;−6)
9.	(3;−3)	(−12;2)	(0;6)	(−4;2)	(−10;0)
10.	(−11;8)	(13;15)	(1;−1)	(11;−4)	(−1;5)
11.	(−4;2)	(6;7)	(2;−1)	(2;2)	(6;4)
12.	(−2;8)	(13;3)	(1;−1)	(5;3)	(11;5)
13.	(9;−5)	(−1;−10)	(3;−2)	(3;−5)	(−1;−7)
14.	(−2;−8)	(−17;−3)	(−5;1)	(−9;−3)	(−15;−5)
15.	(−13;10)	(11;17)	(−1;1)	(9;−2)	(−3;7)
16.	(1;8)	(11;13)	(7;5)	(7;8)	(11;10)
17.	(−1;9)	(14;4)	(2;0)	(6;4)	(12;6)
18.	(0;−3)	(−10;−8)	(−6;0)	(−6;−3)	(−10;−5)
19.	(−1;−7)	(−16;−2)	(−4;2)	(−8;−2)	(−14;−4)
20.	(−10;8)	(14;15)	(2;−1)	(12;−4)	(0;5)
21.	(−8;6)	(2;11)	(−2;3)	(−2;6)	(2;6)
22.	(−3;11)	(12;6)	(0;2)	(4;6)	(10;8)
23.	(6;−7)	(−4;−12)	(0;−4)	(0;−7)	(−4;−9)
24.	(0;−6)	(−15;−1)	(−3;3)	(−7;−1)	(−13;−3)
25.	(−5;14)	(19;21)	(7;5)	(17;2)	(5;11)

Индивидуальное задание считается выполненным, если верно выполнены 16 заданий.

Каждое задание оценивается в 1 балл, если оно выполнено правильно с первого раза. После исправления (работа над ошибками) задание оценивается в 0,5 балла.

Индивидуальное задание «Плоскости и прямые в пространстве»

Тетраэдр $ABCD$ задан координатами своих вершин в прямоугольной Уравнения граней тетраэдра.

1. Уравнение плоскости, проходящей через вершину D параллельно грани ABC.
2. Уравнение плоскости, проходящей через ребро AB параллельно ребру $C D$.
3. Систему неравенств, задающую внутреннюю область тетраэдра.
4. Уравнения ребра CD.
5. Уравнения прямой, проходящей через точку B параллельно ребру AC.
6. Объем тетраэдра.
7. Длину высоты тетраэдра, опущенной из вершины D.
8. Площадь грани ABC.
9. Величину угла ABC.
10. Величину двугранного угла при ребре AB.
11. Уравнение плоскости, проходящей через точку D перпендикулярно ребру AB.
12. Уравнения высоты тетраэдра, проходящей через вершину D.
13. Основание высоты тетраэдра, опущенной из вершины D.
14. Координаты точки E симметричной точке D относительно грани ABC.
15. Сделать чертежи.

Варианты

1. $A(-2,1,1)$, $B(-5,1,-2)$, $C(-3,0,3)$, $D(-6,0,1)$
2. $A(-3,-4,1)$, $B(-2,-3,-5)$, $C(0,0,0)$, $D(-6,0,3)$
3. $A(-2,4,-5)$, $B(1,3,-4)$, $C(-5,-5,1)$, $D(-1,2,-2)$
4. $A(-1,2,0)$, $B(-4,2,-3)$, $C(-2,1,2)$, $D(-5,1,0)$
5. $A(-2,-3,0)$, $B(-1,-2,-6)$, $C(1,1,-1)$, $D(-5,1,2)$
6. $A(-1,5,-6)$, $B(2,4,-5)$, $C(-4,-4,0)$, $D(0,3,-3)$
7. $A(-3,2,2)$, $B(-6,2,-1)$, $C(-4,1,4)$, $D(-7,1,2)$
8. $A(-4,-3,2)$, $B(-3,-2,-4)$, $C(-1,1,1)$, $D(-7,1,4)$
9. $A(-3,5,-4)$, $B(0,4,-3)$, $C(-6,-4,2)$, $D(-2,3,-1)$
10. $A(0,1,1)$, $B(-3,1,-2)$, $C(-1,0,3)$, $D(-4,0,1)$
11. $A(1,-2,1)$, $B(1,-5,-2)$, $C(0,-3,3)$, $D(0,-6,1)$
12. $A(-4,-3,1)$, $B(-3,-2,-5)$, $C(0,0,0)$, $D(0,-6,3)$
13. $A(4,-2,-5)$, $B(3,1,-4)$, $C(-5,-5,1)$, $D(2,-1,-2)$
14. $A(2,-1,0)$, $B(2,-4,-3)$, $C(1,-2,2)$, $D(1,-5,0)$
15. $A(-3,-2,0)$, $B(-2,-1,-6)$, $C(1,1,-1)$, $D(1,-5,2)$
16. $A(5,-1,-6)$, B$(4,2,-5)$, $C(-4,-4,0)$, $D(3,0,-3)$
17. $A(2,-3,2)$, $B(2,-6,-1)$, $C(1,-4,4)$, $D(1,-7,2)$
18. $A(-3,-4,2)$, $B(-2,-3,-4)$, $C(1,-1,1)$, $D(1,-7,4)$
19. $A(5,-3,-4)$, $B(4,0,-3)$, $C(-4,-6,2)$, $D(3,-2,-1)$
20. $A(1,0,1)$, $B(1,-3,-2)$, $C(0,-1,3)$, $D(0,-4,1)$
21. $A(1,1,-2)$, $B(-2,1,-5)$, $C(3,0,-3)$, $D(1,0,-6)$
22. $A(1,-4,-3)$, $B(-5,-3,-2)$, $C(0,0,0)$, $D(3,0,-6)$
23. $A(-5,4,-2)$, $B(-4,3,1)$, $C(1,-5,-5)$, $D(-2,2,-1)$
24. $A(0,2,-1)$, $B(-3,2,-4)$, $C(2,1,-2)$, $D(0,1,-5)$
25. $A(0,-3,-2)$, $B(-6,-2,-1)$, $C(-1,1,1)$, $D(2,1,-5)$

Индивидуальное задание считается выполненным, если верно выполнены 15 заданий.

Каждое задание оценивается в 1 балл, если оно выполнено правильно с первого раза. После исправления (работа над ошибками) задание оценивается в 0,5 балла.

Тип (форма) задания: контрольная работа

Вариант 1

1. Даны уравнения двух сторон прямоугольника: $x-2y=0$ и $x-2y+15=0$, а также уравнение одной из его диагоналей $7x+y+15=0$. Найти вершины прямоугольника.

2. При каком значении параметра a уравнения $3ax-8y+13=0$ и $(a+1)x-2ay-21=0$ определяют параллельные прямые.

3. Написать уравнение плоскости, которая проходит через точку $(3;1;-2)$ и через прямую $\frac{x-4}{5}=\frac{y+3}{2}=\frac{z}{1}$.

Вариант 2

1. Даны две вершины треугольника $A(-4;\ 5)$ и $B(4;\ 1)$ и точка пересечения его высот $D(3;\ 5)$. Составить уравнения сторон треугольника.

2. Даны две прямые: $3x+4y-10=0$ и $5x-12y+26=0$. Найти точку, которая бы находилась на расстоянии 5 единиц как от одной, так и от другой прямой.

3. Найти проекцию прямой $\frac{x}{4}=\frac{y-4}{2}=\frac{z+1}{-2}$ на плоскость $x-y+3z+8=0$.

Критерии оценивания задачи.

Содержание критерия	Баллы
Полное верное решение	2
Верное решение, но имеются небольшие недочёты, в целом не влияющие на решение	1,5
Имеется верная последовательность всех шагов решения, но получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки	1
Доказаны вспомогательные утверждения (получены вспомогательные вычисления), помогающие в решении задачи	0,5
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный баллы	2

2 семестр

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Знает: определения и теоремы изучаемых разделов геометрии (аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве; преобразования плоскости и пространства; геометрические построения на плоскости; методы изображений), необходимые для решения данной задачи;

Умеет: составлять схему решения задачи на основе ее анализа.

Тип (форма) задания: теоретические вопросы

Вопросы, рекомендованные к зачёту

1. Вывод уравнения эллипса. Схема изучения свойств кривой второго порядка по каноническому уравнению. Эксцентриситет, зависимость формы эллипса от эксцентриситета. Директрисы эллипса, директориальное свойство. Построение эллипса.
2. Вывод уравнения гиперболы. Изучение свойств гиперболы по каноническому уравнению. Асимптоты гиперболы. Равносторонняя гипербола. Эксцентриситет гиперболы. Директориальное свойство. Построение гиперболы
3. Вывод уравнения параболы. Изучение свойств параболы по каноническому уравнению. Эксцентриситет параболы. Построение параболы. Уравнения эллипса гиперболы, параболы в полярных координатах
4. Определение точек пресечения кривой второго порядка с прямой. Асимптотические направления. Асимптоты
5. Центр кривой второго порядка. Касательные кривой второго порядка. Касательные к эллипсу, гиперболе, параболе
6. Диаметры кривой второго порядка. Расположение диаметров второго порядка. Сопряжённые диаметры. Главные диаметры
7. Классификация центральных линий второго порядка. Классификация нецентральных линий второго порядка, имеющих центры. Классификация нецентральных линий второго порядка, не имеющих центров
8. Понятие уравнения поверхности. Поверхности второго порядка. Метод сечений для изучения формы поверхности
9. Поверхность вращения. Поверхности, образованные вращением некоторых кривых второго порядка. Уравнение цилиндрической поверхности. Цилиндрические поверхности второго порядка. Конические поверхности. Конические сечения
10. Эллипсоид. Однополостный гиперболоид. Двуполостный гиперболоид. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид
11. Прямолинейные образующие однополостного гиперболоида. Прямолинейные образующие гиперболического параболоида

Критерии оценивания ответа:

15 баллов – ответ, показывающий знание определений, теорем, формул изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность процессов, делать выводы; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

10 баллов − ответ, обнаруживающий знания определений, теорем, формул изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, но в ответе допущены неточности.

5 баллов − ответ, свидетельствующий в основном о знании определений, теорем, формул изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа; допускается несколько ошибок в содержании ответа.

0 баллов − оценивается ответ, обнаруживающий незнание определений, теорем, формул изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности; допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Знает: определения и теоремы изучаемых разделов геометрии (аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве; преобразования плоскости и пространства; геометрические построения на плоскости; методы изображений), необходимые для решения данной задачи;

Умеет: составлять схему решения задачи на основе ее анализа.

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Умеет: применять теоретические знания при решении геометрических задач.

Тип (форма) задания: тест

Тест «Кривые второго порядка»

1. Уравнением линии второго порядка являются уравнения вида:

а) $2a_{12}xy+2a_1x+2a_2y+a_0=0$; б) $\frac{x^2}{a^2}=1$;

в) $a_{11}x^2+2a_{12}xy+a_{22}y^2+2a_1x+2a_2y+a_0=0$; г) $axyz=0$.

2. Эллипсом называется …

3. Укажите верное высказывание. Если точка М – произвольная точка эллипса $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$, F_1, F_2 – его фокусы, то

а) $|F_1M|+|F_2M|=2a$; б) $|F_1M|-|F_2M|=0$;

б) в) $|F_1M|+|F_2M|=0$; г) $|F_1M|+|F_2M|=const$.

4. Укажите верное высказывание:

а) главная ось эллипса является его осью симметрии;
б) любой эллипс симметричен относительно начала координат;
в) существует прямая, пересекающая эллипс в двух точках;
г) эксцентриситет эллипса равен 1.

5. Укажите верное высказывание:

а) гипербола состоит из двух ветвей;
б) фокусы гиперболы лежат на её действительной оси;
в) если $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$, то $A_1(a,0)$, $A_2(-a,0)$ – вершины гиперболы;
г) эксцентриситет гиперболы равен 1.

6. Укажите верное высказывание:

а) парабола всегда лежит в одной полуплоскости относительно Ox;
б) парабола – график квадратичной функции;
в) существует прямая, которая пересекает параболу в одной точке;

г) эксцентриситет эллипса больше 1.

7. Линия второго порядка задана общим уравнением, $\Delta = a_{11}a_{22} - a_{12}^2$. Установите соответствие:

1)	$\Delta = 0$	a)	относительно кривой не существует асимптотических направлений
2)	$\Delta > 0$	b)	существует два асимптотических направления
3)	$\Delta < 0$	c)	линия имеет одно асимптотическое направление
		d)	любое направление будет асимптотическим

8. Уравнение касательной к эллипсу $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} = 1$ в точке $(3,0)$ имеет вид:

а) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} = 1$;

б) $\frac{x}{3} + \frac{y}{5} = 1$;

в) $\frac{x}{3} = 1$;

г) $\frac{y}{5} = 1$.

9. Уравнение диаметра кривой $x^2 - 2xy + 4y^2 - 6x + 2y - 7 = 0$ сопряженного оси Ox имеет вид:

а) $x - y - 3 = 0$; б) $y - 3 + x = 0$;

в) $2x + 6 = 2y$; г) $3 - y = x$.

10. Установите взаимно–однозначное соответствие между точками относительно эллипса, заданного уравнением $\frac{x^2}{15} + \frac{y^2}{9} = 1$

1. принадлежит эллипсу	а) $M(0,3)$
2. лежит внутри	б) $M(3,5)$
3. лежит вне	в) $M(\sqrt{5},4)$
	г) $M(-3,1)$
	д) $M(-1,2)$

11. Укажите верные утверждения для кривой, заданной уравнением $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -1$.

а) это гипербола с действительной осью *Ox*;

б) фокусы кривой имеют координаты $F_1(c,0)$, $F_2(-c,0)$;

в) кривая пересекает ось *Oy*;

г) это мнимый эллипс.

12. Укажите верные утверждения:

а) если линия имеет центры, то каждый центр принадлежит каждому диаметру;

б) у параболы все диаметры параллельны;

в) парабола не имеет центра;

г) существует пара пересекающихся диаметров параболы.

13. Каноническое уравнение эллипса при $\varepsilon = \frac{\sqrt{3}}{3}$, $a = 3$ имеет вид:

а) $\frac{x^2}{6} + \frac{y^2}{9} = 1$;

б) $\frac{x^2}{6} - \frac{y^2}{9} = 1$;

в) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{6} = -1$;

г) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{6} = 1$.

14. Каноническое уравнение гиперболы, проходящей через точку $M(-5,3)$ и имеющей $\varepsilon = \sqrt{2}$ имеет вид:

а) $x^2 + y^2 = 16$;

б) $x^2 + 16y^2 = 1$;

в) $x^2 - y^2 = 16$;

г) $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{16} = 1$.

15. Эллипс может быть задан уравнениями:

а) $x^2 - 17y^2 = 17$;

б) $9x^2 + 25y^2 = 1$;

в) $-\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = -1$;

г) $-18x^2 - 19y^2 = 1$.

16. Выбрать верные утверждения для гиперболы, заданной уравнением $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$:

а) гипербола не проходит через начало канонической системы координат;
б) гипербола не симметрична относительно начала координат;
в) вершины гиперболы симметричны относительно оси Oy;
г) если прямая имеет с гиперболой общие точки, то их ровно две.

17. Верно ли, что:

а) парабола $y = x^2 + 1$ имеет вершину в точке $(0,1)$;

б) парабола $y = 2x^2$ имеет фокус в точке $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$;

в) парабола $x = y^2 + 3$ имеет вершину в точке $(0,3)$;

г) парабола $x = 16y^2$ имеет директрису $x = 4$.

18. Директрисы эллипса $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{20} = 1$ имеют уравнения:

а) $x = \pm 6$;
б) $x = \pm\sqrt{20}$;
в) $x = \pm 9$;
г) $x = \pm 4$.

19. На эллипсе $\frac{x^2}{30}+\frac{y^2}{24}=1$ указать все точки, отстоящие на пять единиц от малой оси. Их координаты равны:

а) $(5,2)$ и $(2,5)$;

б) $(5,\text{-}2)$ и $(-2,\text{-}5)$;

в) $(5,2)$ и $(-5,2)$;

г) $(5,2)$, $(-5,2)$, $(-5,\text{-}2)$, $(5,-2)$.

20. Выбрать уравнения прямых, касающихся эллипса $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{5}=1$:

а) $x+2\sqrt{5}y-5\sqrt{5}=0$; в) $\frac{2\sqrt{5}}{25}x+\frac{y}{5}=1$;

б) $\sqrt{5}+10y-25=0$; г) $x+2y-9=0$.

21. Указать верные утверждения для гиперболы $\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{9}=1$:

а) фокусы гиперболы лежат на оси Oy;

б) один из фокусов гиперболы имеет координаты $F(16,0)$;

в) эксцентриситет гиперболы равен $\frac{5}{4}$;

г) уравнения директрис имеют вид $x=\frac{5}{16}$.

22. Для параболы $y^2=12x-24$ определить истинность следующих утверждении:

а) точка $\left(0,\sqrt{24}\right)$ – вершина параболы;

б) фокус параболы имеет координаты $F(0,3)$;

в) фокальный параметр параболы равен 6;

г) прямая $x=2$ имеет одну общую точку с параболой.

23. Указать уравнения касательных к параболе $y^2=16x$.

а) $3y=8\left(x+\sqrt{3}\right)$; в) $4y=5(x+1)$;

б) $8x-4y+8=0$; г) $x-0{,}5y+1=0$.

24. Даны уравнения гиперболы $\frac{x^2}{25}-\frac{y^2}{144}=1$ и эллипса $\frac{x^2}{169}+\frac{y^2}{144}=1$.

Верно ли, что:

а) их фокусы совпадают;

б) вершины гиперболы являются фокусами эллипса;

в) гипербола проходит через фокусы эллипса;

г) произведение эксцентриситетов равно 1.

Критерии оценивания теста. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Тест считается выполненным, если получено как минимум 18 верных ответов.

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Умеет: применять теоретические знания при решении геометрических задач.

УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Умеет: решать геометрические задачи изученных разделов несколькими способами и методами и выбирать из них наиболее целесообразный.

Тип (форма) задания: задачи

Контрольная работа «Кривые второго порядка»

1. В задачах 1, 2, 4, 5, 6 определите тип кривой по заданному уравнению, приведите к каноническому виду и постройте кривую, найдите координаты фокусов. Для эллипса и гиперболы определите эксцентриситет, составьте уравнения асимптот для гиперболы; для параболы найдите значение параметра, составьте уравнение директрисы.
2. В задаче 5 приведите уравнение к каноническому виду и постройте кривую.
3. В задаче 7 составьте уравнение кривой по заданному чертежу.

Вариант 1

1) $4x^2 + y^2 - 8x + 2y + 1 = 0$;

2) $9x^2 - 4y^2 + 36x + 24y - 36 = 0$;

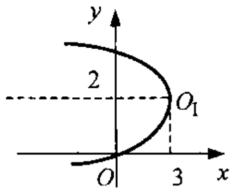
3) $24x^2 + 12y^2 - 24x + 12y - 63 = 0$;

4) $y^2 - 8x + 6y + 17 = 0$;

5) $\sqrt{5}x = -3\sqrt{5} + 3\sqrt{9 + 2y - y^2}$;

6) $x^2 + 4y^2 + 10x - 24y + 61 = 0$;

7)



Вариант 2

1) $x^2 + 9y^2 - 2x + 18y + 1 = 0$;

2) $144x^2 - 225y^2 - 288x + 900y - 1156 = 0$;

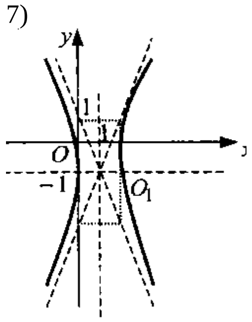
3) $50x^2 - 25y^2 + 20x + 30y + 93 = 0$;

4) $10x^2 - 20x - y + 7 = 0$;

5) $\sqrt{2}x = -4\sqrt{2} + 3\sqrt{25 - 10y - y^2}$;

6) $8x^2 - 4y^2 - 8x + 12y - 7 = 0$;

7)



3 семестр

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Знает: определения и теоремы изучаемых разделов геометрии (аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве; преобразования плоскости и пространства; геометрические построения на плоскости; методы изображений), необходимые для решения данной задачи;

Умеет: составлять схему решения задачи на основе ее анализа.

Тип (форма) задания: теоретические вопросы

Вопросы, рекомендованные к зачёту

1. Понятие преобразования плоскости (пространства). Примеры преобразований. Преобразования 1 или 2 рода. Композиции преобразований. Классификационная схема изученных преобразований.
2. Параллельный перенос на плоскости (в пространстве): определение, задание, свойства, построение соответствующих элементов.
3. Центральная симметрия на плоскости (в пространстве): определение, задание, свойства, построение соответствующих элементов.
4. Поворот вокруг точки на заданный угол на плоскости: определение, задание, свойства, построение соответствующих элементов.
5. Поворот вокруг прямой на заданный угол в пространстве: определение, задание, свойства, построение соответствующих элементов.
6. Осевая симметрия: определение, задание, свойства, построение соответствующих элементов.
7. Зеркальная симметрия: определение, задание, свойства, построение соответствующих элементов.
8. Скользящая симметрия на плоскости и в пространстве.
9. Винтовое движение, зеркальный поворот, антипризмы.
10. Движения на плоскости: определение, теорема о задании движения на плоскости, свойства движений.
11. Классификация движений на плоскости (теорема Шаля). Классификация движений в пространстве.
12. Движения в пространстве: определение, теорема о задании движения в пространстве, свойства движений.
13. Понятие группы преобразований, подгруппы преобразований. Доказать, что множество движений с заданной на нем операцией композиции образует группу. Привести примеры её подгрупп.
14. Подобие на плоскости: определение, теорема о представлении подобия как композиции гомотетии и движения, свойства подобия. Группа подобий на плоскости.
15. Гомотетия на плоскости (в пространстве): определение, задание, свойства, построение соответствующих элементов.

Критерии оценивания ответа:

15 баллов – ответ, показывающий знание определений, теорем, формул изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность процессов, делать выводы; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

10 баллов − ответ, обнаруживающий знания определений, теорем, формул изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, но в ответе допущены неточности.

5 баллов − ответ, свидетельствующий в основном о знании определений, теорем, формул изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа; допускается несколько ошибок в содержании ответа.

0 баллов − оценивается ответ, обнаруживающий незнание определений, теорем, формул изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности; допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Знает: определения и теоремы изучаемых разделов геометрии (аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве; преобразования плоскости и пространства; геометрические построения на плоскости; методы изображений), необходимые для решения данной задачи;

Умеет: составлять схему решения задачи на основе ее анализа.

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

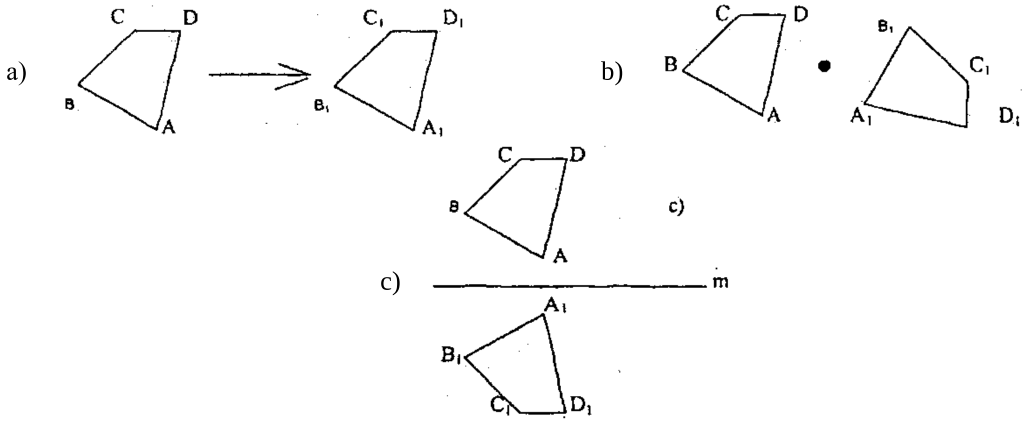
Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Умеет: применять теоретические знания при решении геометрических задач.

Тип (форма) задания: тест

Тест «Движения плоскости»

1. Четырёхугольник $ABCD$ при некотором движении переходит в четырёхугольник $A_1B_1C_1D_1$.



Укажите верные утверждения:
1) (a) – параллельный перенос;
2) (b) – скользящая симметрия;
3) (c) – осевая симметрия
4) верно 1) и 2).

2. Среди приведённых преобразований указать движения, сохраняющие ориентацию плоскости:
а) $15x_1 = 3x + 5y + 30$, $2y_1 = x + 2y - 12$;
б) $3x_1 = x - 3y + 5$, $3y_1 = 2x + 3y - 15$;
в) $x_1 = x$, $y_1 = y$
г) $2x_1 = 6x - 2y + 5$, $3y_1 = -6x + 3y - 15$.

3. Укажите верное высказывание. Инвариантных точек не имеет:
а) поворот на угол α, $\alpha \neq 0$, $\alpha \neq \pm\pi$;
б) параллельный перенос;
в) осевая симметрия;
г) скользящая симметрия.

4. Поворот задан формулами: $5x_1 = 3x - 4y + 5$, $5y_1 = 4x + 3y - 10$.
Центр поворот имеет координаты
а) $(1,-2)$;
б) $(-1,2)$;
в) $(-5,10)$;
г) $(5,-10)$.

5. Скользящая симметрия задана осью l: $x + 5 = 0$ и вектором $\vec{a}(0,2)$.
Прообраз точки $A(-8,3)$ имеет координаты
а) $(-2,5)$;
б) $(6,-1)$;
в) $(-2,1)$;
г) $(-7,3)$.

6. Прямая задана уравнением $-5x + 6y + 3 = 0$. Выберите из предложенных ниже уравнение линии, симметричной данной прямой относительно оси Ox :
а) $-5x + 6y + 3 = 0$;
б) $5x + 6y - 3 = 0$;
в) $5x + 6y + 3 = 0$;
г) $5x - 6y + 3 = 0$.

7. Укажите, сколько центров симметрии может иметь произвольная ограниченная фигура
а) не имеет центров симметрии;
б) один;
в) два;
г) бесконечное множество.

8. Точка O является точкой пересечения диагоналей ромба. При повороте на какой угол вокруг точки O ромб переходит в себя?
а) $45°$;
б) $90°$;
в) $180°$;
г) $270°$.

9. Точка A принадлежит прямой $y = 4x + 9$, точка B принадлежит параболе $y = x^2 - 5x - 1$. Выберите пары точек, симметричных относительно начала координат:
а) $A(1,5)$ и $B(-1,-5)$;
б) $A(-1,5)$ и $B(1,-5)$;
в) $A(-8,-23)$ и $B(8,23)$;
г) $A(-8,23)$ и $B(8,-23)$.

10. На сторонах параллелограмма $ABCD$ построены вне его равносторонние треугольники ABM, BCN, CDP, ADQ. Четырёхугольник $MNPQ$ является:
а) произвольным четырёхугольником;
б) трапецией;
в) равнобокой трапецией;
г) параллелограммом.

11. Укажите движения первого рода:
а) параллельный перенос на вектор $\vec{p}$;
б) осевая симметрия;
в) поворот на угол α, $\alpha \neq 0$, $\alpha \neq \pm\pi$;
г) скользящая симметрия.

12. Более двух инвариантных прямых имеет:
а) центральная симметрия;
б) тождественное преобразование;
в) скользящая симметрия;
г) параллельный перенос на вектор $\vec{p}$.

13. Преобразование некоторой плоскости задано формулами $x_1 = \frac{1}{2}x + \frac{\sqrt{3}}{2}y + \frac{1}{2}$, $y_1 = -\frac{\sqrt{3}}{2}x + \frac{1}{2}y + \frac{\sqrt{3}}{2}$. Этим преобразованием является:
а) осевая симметрия;
б) параллельный перенос на вектор $\vec{p} \neq \vec{0}$.
в) поворот;
г) тождественное преобразование.

14. В результате осевой симметрии прямая переходит в …
а) параллельную ей прямую;
б) пару пересекающихся прямых;
в) пересекающую её прямую;
г) в себя.

15. Укажите верные высказывания:
а) параллелограмм не имеет осей симметрии;
б) ромб имеет только одну ось симметрии;
в) прямоугольник имеет две оси симметрии;
г) квадрат имеет четыре оси симметрии.

16. Более двух центров симметрии имеет:
а) прямая;
б) отрезок;
в) луч;
г) полоса.

17. При повороте на какой угол вокруг точки пересечения диагоналей квадрат переходит в себя?
а) $45°$;
б) $90°$;
в) $180°$;
г) $210°$.

18. Равносторонний треугольник ABC со стороной 2 подвергается параллельному переносу на вектор $\frac{1}{2}\overrightarrow{AC}$. Тогда площадь фигуры F_1 − пересечения исходного и полученного треугольников равна:
а) $\frac{\sqrt{3}}{4}$;
б) $\frac{\sqrt{3}}{2}$;
в) $\sqrt{3}$;
г) $\frac{1}{4}$.
19. Дана трапеция $ABCD$, $AB = CD = 8$, большее основание $AD = 20$, $\angle BAD = 60°$. Длина BC равна:
а) 10;
б) 12;
в) 14;
г) 16.
20. К движениям плоскости относятся:
а) параллельный перенос;
б) гомотетия;
в) тождественное преобразование;
г) аффинное преобразование.
21. Укажите верные утверждения:
а) существует движение, не сохраняющее простое отношение трёх точек прямой;
б) движение переводит равносторонний треугольник в равносторонний треугольник;
в) движение переводит середину отрезка в середину образа этого отрезка;
г) движение сохраняет величину угла.
22. Укажите верные утверждения:
а) движение II рода сохраняет ориентацию плоскости;
б) существует движение, меняющее ориентацию плоскости;
в) любое движение может сохранить, либо менять ориентацию плоскости;
г) скользящая симметрия не меняет ориентацию плоскости.
23. К движениям, имеющим единственную точку, относятся:
а) поворот на угол φ, $\varphi \neq 0$, $\varphi \neq \pm\pi$;
б) параллельный перенос;
в) центральная симметрия;
г) осевая симметрия.
24. К движениям II рода относятся:
а) центральная симметрия;
б) скользящая симметрия;
в) композиция поворота и параллельного переноса;
г) композиция двух осевых симметрий.
25. Из приведённых формул выберите те, которые являются аналитическим выражением движения:
а) $x' = 3y - 1,\ y' = x$;
б) $5x' = 3x$, $5y' = -4x$;
в) $x' = x - y + 1,\ y' = x + 22$;
г) $2x' = \sqrt{3} - y + 1,\ 2y' = x + \sqrt{3}y$.
26. Установите соответствие между видами движения и его аналитическим выражением:

1) тождественное преобразование;
2) параллельный перенос;
3) осевая симметрия;
4) поворот.

а) $x_1 = -x + 2$, $y_1 = -y + 6$;
б) $x_1 = x + 2$, $y_1 = y$;
в) $2x_1 = \sqrt{2}x - \sqrt{2}y$, $2y_1 = \sqrt{2}x + \sqrt{2}y$;
г) $x_1 = x$, $2y_1 = 2y$;
д) $x_1 = x - 5$, $y_1 = y + 19$;
е) $x_1 = y$, $y_1 = x$.

27. Среди приведённых преобразований укажите движения, изменяющие ориентацию плоскости:
а) $x_1 = x$, $y_1 = -y$;

б) $x_1 = y + 1$, $y_1 = x + 1$;
в) $4x_1 = x - 4y + 4$, $4y_1 = -3x - 4y + 80$;
г) $5x_1 = 3x - 4y + 6$, $5y_1 = 4x + 3y + 22$.

28. Укажите верное утверждение. Матрица $\begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{pmatrix}$ является ортогональной, если

а) $a_1^2 + a_2^2 = 1$, $b_1^2 + b_2^2 = 1$;
б) $a_1 b_1 + a_2 b_2 = 0$;
в) определитель матрицы равен 1;
г) выполняются а) и б) одновременно.

29. Укажите аналитические выражения параллельного переноса:

а) $x_1 = x - 7$, $y_1 = y + 1$;
б) $x_1 = y + 5$, $y_1 = x - 2$;
в) $x_1 = 7x$, $y_1 = 7y$;
г) $2x_1 = x + \sqrt{3}y + 1$, $2y_1 = -\sqrt{3}x + y + \sqrt{3}$.

Критерии оценивания теста:

Каждый верный ответ оценивается в 1 балла. Тест считается выполненным, если получено как минимум 22 верных ответа.

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Умеет: применять теоретические знания при решении геометрических задач.

УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Умеет: решать геометрические задачи изученных разделов несколькими способами и методами и выбирать из них наиболее целесообразный.

Тип (форма) задания: задачи

Контрольная работа «Геометрические преобразования»

Примерные варианты

Вариант 1

1. Дан правильный ΔABC. Найдите образ его при S_l, где $l \perp$ стороне треугольника и проходит через середину другой стороны. Постройте объединение F_1 и пересечение F_2 прообраза и образа; найти их периметр и площадь, если $AB = 1$.

2. Найти формулы поворота на 60° около прямой $\begin{cases} x = y, \\ z = 0. \end{cases}$

3. Через центр правильного треугольника проведены две прямые под углом 60° друг к другу. Докажите, что отрезки этих прямых, заключённые внутри треугольника, равны между собой.

4. Два правильных тетраэдра имеют общую высоту. Вершина одного из них совпадает с центром основания другого, и наоборот; боковые рёбра одного пересекают боковые рёбра другого.

а) Сделайте чертёж.

б) Каким движением может быть получен один тетраэдр из другого?

в) Какой многогранник получился в пересечении тетраэдров?

5. Все хорды окружности, имеющие общий конец, разделены в равных отношениях. Найти множество точек деления.

6. Известны длины сторон ΔABC; $AB = 5$, $CA = 8$, $BC = 9$. На AB выбрана такая точка K, что $\angle KCA = \angle ABC$. Найдите стороны ΔKBC.

Вариант 2

1. Дан круг с центром в точке O и $R = 1$. Постройте образ круга при S_{AB}, где A, B лежат на окружности; хорда AB стягивает дугу в 60°. Найдите объединение F_1 и пересечение F_2 прообраза и образа, их периметр и площадь.

2. Составьте формулы, задающие поворот на угол 60° с центром $S(1;0)$. Найдите образ прямой $y = x$ при этом повороте.

3. Докажите, что если прямая, проходящая через середины M и N оснований BC и AD трапеции $ABCD$, одинаково наклонена к её боковым сторонам, то трапеция равнобочная.

4. В правильной треугольной призме точка K – середина бокового ребра, точка O – центр боковой грани, противолежащей этому ребру. Докажите, что любая плоскость, проходящая через прямую KO, делит призму на две равновеликие части.

5. В трапеции $ABCD$ проведена прямая параллельная BC $(BC \| AD)$, которая пересекает боковые стороны трапеции в точках M и N, а диагонали – в точках P и Q. Докажите, что $MP = NQ$.

6. Даны три приложенных друг к другу квадрата $ABCD$, $DCEF$, $FEPQ$. Докажите, что сумма углов CAD, EAF, PAQ равна $90°$.

Критерии оценивания индивидуального задания.

Каждое задание оценивается в 3 балла. Индивидуальное задание считается выполненным, если решены 6 задач.

4 семестр

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Знает: определения и теоремы изучаемых разделов геометрии (аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве; преобразования плоскости и пространства; геометрические построения на плоскости; методы изображений), необходимые для решения данной задачи;

Умеет: составлять схему решения задачи на основе ее анализа.

Тип (форма) задания: теоретические вопросы

Вопросы, рекомендованные к зачёту

1. Общие аксиомы конструктивной геометрии. Инструменты геометрических построений. Задача на построение. Элементарные геометрические задачи на построение. Методика решения геометрической задачи на построение. Примеры решения геометрических задач на построение
2. Понятие о геометрическом месте точек. Обзор простейших геометрических мест. Решение задач на построение методом геометрических мест
3. Параллельный перенос. Осевая симметрия. Центральная симметрия. Поворот
4. Определение гомотетии. Основные свойства гомотетии. Построение гомотетичных фигур. Решение задач на построение методом подобия
5. Определение инверсии. Построение инверсных точек. Решение задач на построение методом инверсии. Задача Аполлония
6. Постановка задачи о построении отрезка, заданного формулой. Построение отрезков, заданных простейшими формулами. Построение корней квадратных уравнений. Решение задач на построение методом алгебраического анализа. Построение тригонометрических выражений
7. Спрямление окружности и квадратура круга. Задача удвоения куба. Задача о трисекции угла. Построение правильных многоугольников

Критерии оценивания ответа:

15 баллов – ответ, показывающий знание определений, теорем, формул изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность процессов, делать выводы; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

10 баллов − ответ, обнаруживающий знания определений, теорем, формул изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, но в ответе допущены неточности.

5 баллов − ответ, свидетельствующий в основном о знании определений, теорем, формул изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа; допускается несколько ошибок в содержании ответа.

0 баллов − оценивается ответ, обнаруживающий незнание определений, теорем, формул изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности; допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Умеет: применять теоретические знания при решении геометрических задач.

УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Умеет: решать геометрические задачи изученных разделов несколькими способами и методами и выбирать из них наиболее целесообразный

Тип (форма) задания: задачи

Контрольная работа «Геометрические построения на плоскости»

Примерные варианты

Вариант 1

1. Найти точку, находящуюся на расстоянии a от прямой AB и на расстоянии b от прямой CD.
2. Построить прямоугольный треугольник по гипотенузе и сумме катетов.
3. Дан угол ABC и прямая l. Параллельно прямой l провести прямую, на которой стороны угла ABC высекают отрезок данной длины.
4. Даны две точки A и B, расположенные по одну сторону от данной прямой XY. Расположить на этой прямой отрезок MN данной длины так, чтобы ломаная $AMNB$ была наименьшей длины.
5. Построить образы данной прямой и данной окружности при симметрии относительно данной точки.
6. Построить треугольник по двум сторонам и биссектрисе, проведенной из вершины меньшего из данных углов.
7. Построить равносторонний треугольник так, чтобы одна его вершина находилась в данной точке, а две другие были расположены на двух данных прямых.

Вариант 2

1. Найти точку, отстоящую от данной точки A на расстояние, равное a, и от данной точки B на расстояние, равное b.
2. Построить прямоугольный треугольник по гипотенузе и разности катетов.
3. Построить хорду данной окружности, равную и параллельную данному отрезку.
4. Даны две окружности и прямая l. Построить равносторонний треугольник так, чтобы две его вершины находились соответственно на окружностях, а высота, проведенная через третью вершину, лежала на прямой l.
5. Через точку пересечения двух окружностей провести секущую, определяющую в этих окружностях равные хорды.
6. Построить треугольник по двум углам и высоте, проведенной из вершины третьего угла.
7. Построить равносторонний треугольник так, чтобы одна его вершина лежала на данной окружности, другая − на данной прямой, а третья − в данной точке.

Критерии оценивания индивидуального задания. Каждое задание оценивается в 3 балла. Индивидуальное задание считается выполненным, если решены 7 задач.

4 семестр

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Знает: определения и теоремы изучаемых разделов геометрии (аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве; преобразования плоскости и пространства; геометрические построения на плоскости; методы изображений), необходимые для решения данной задачи;

Умеет: составлять схему решения задачи на основе ее анализа.

Тип (форма) задания: теоретические вопросы

Вопросы, рекомендованные к экзамену

1) Что называется параллельной (ортогональной) проекцией точки или фигуры?
2) Что называется: а) плоскостью изображений; б) оригиналом; в) проекцией оригинала; г) изображением?
3) Перечислить основные свойства изображения отрезков и прямых.
4) Что называется аффинным отображением одной плоскости на другую?
5) Какие две фигуры, лежащие соответственно в двух плоскостях, называются аффинно эквивалентными?
6) Сформулировать теорему о задании аффинного отображения при помощи двух аффинных реперов.
7) Сформулировать утверждение об изображении плоских фигур.
8) Какая фигура является изображением: а) треугольника; б) четырехугольника; в) трапеции; г) параллелограмма; д) прямоугольника; е) квадрата; ж) ромба; з) окружности?

9) Как изобразить: а) центр окружности; б) перпендикулярные диаметры окружности?
10) Что называется параллельной (ортогональной) проекцией точки или фигуры?
11) Что называется: а) плоскостью изображений; б) оригиналом; в) проекцией оригинала; г) изображением?
12) Перечислить основные свойства изображения отрезков и прямых.
13) Что называется аффинным отображением одной плоскости на другую?
14) Какие две фигуры, лежащие соответственно в двух плоскостях, называются аффинно эквивалентными?
15) Сформулировать теорему о задании аффинного отображения при помощи двух аффинных реперов.
16) Сформулировать утверждение об изображении плоских фигур.
17) Какая фигура является изображением: а) треугольника; б) четырехугольника; в) трапеции; г) параллелограмма; д) прямоугольника; е) квадрата; ж) ромба; з) окружности?
18) Как изобразить: а) центр окружности; б) перпендикулярные диаметры окружности?
19) Какое изображение называется полным? Приведите примеры полных и неполных изображений.
20) Что называется коэффициентом неполноты изображения?
21) Какие задачи называются позиционными?
22) Какая плоскость называется секущей плоскостью многогранника?
23) Что называется сечением многогранника?

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Умеет: применять теоретические знания при решении геометрических задач.

УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски.

Проверяемый (ые) результат (ы) обучения:

Умеет: решать геометрические задачи изученных разделов несколькими способами и методами и выбирать из них наиболее целесообразный.

Тип (форма) задания: задачи

Контрольная работа «Методы изображений»

Задание 1

1. Дано изображение прямоугольного треугольника, длины катетов которого относятся как 3:4. Построить изображение центра вписанной в него окружности.
2. Дано изображение ромба с острым углом 45º. Построить изображение его высоты.
3. Построить изображение правильного восьмиугольника.
4. Дано изображение правильного треугольника, в который вписан треугольник MNP. Построить изображения высот треугольника MNP.
5. Дано изображение квадрата $ABCD$ и точек $M,\ N$ на его смежных сторонах. Построить, изображение перпендикуляра, опущенного из центра O квадрата на прямую MN.
6. Построить изображение центра окружности, вписанной в треугольник с отношением сторон 2:3:4.
7. Построить изображение прямоугольного треугольника с острым углом 30º, описанного около окружности.
8. Построить изображение прямоугольника, вписанного в окружность, если длины его сторон относятся как 2:1.
9. Построить изображение ромба с острым углом 60º, описанного около окружности.
10. Построить изображение вписанной в окружность трапеции, основания которой видны из центра окружности под углами 60° и 120º.
11. Дано изображение треугольника. Построить изображение точки пересечения его медиан.
12. Даны изображения M, $N,\ P$ середин сторон треугольника $ABC.$ Построить изображения его вершин.
13. Даны изображения середин сторон треугольника. Построить изображение его точки пересечения медиан.
14. Даны изображения двух смежных вершин квадрата, а также точки пересечения его диагоналей. Построить изображения остальных вершин.
15. Построить изображение трапеции, отношение оснований которой 1:2.
16. Даны изображения трех вершин трапеции. Построить изображение четвертой вершины, если отношение оснований 1:3.
17. Даны изображения большого основания трапеции и точки пересечения диагоналей. Построить изображения остальных вершин, если основания относятся как 2:3.
18. Построить изображение квадрата, если даны изображения описанной вокруг него окружности, ее центра O и одной из его вершин.

19. Построить изображение правильного треугольника, если даны изображения описанной вокруг него окружности и одной из его вершин.

20. Построить изображение правильного шестиугольника, если даны изображения описанной вокруг него окружности и одной из его вершин.

21. Построить изображение квадрата, если даны изображения вписанной в него окружности и точки касания с ней одной из сторон.

22. Построить изображение равнобедренного прямоугольного треугольника, если даны изображения вписанной в него окружности и точки касания с ней гипотенузы.

23. Дано изображение окружности. Постройте изображение прямоугольного треугольника, вписанного в эту окружность и имеющего угол 30º.

Задание 2

Решите задачи методом внутреннего проектирования и методом следа (1-7)

1. Дано изображение многогранника:

а) пятиугольной пирамиды; (вариант 1)

б) пятиугольной призмы; (вариант 2)

в) пятиугольной усечённой пирамиды. (вариант 3)

Постройте изображение сечения этого многогранника плоскостью, проходящей через три точки, из которых две на несмежных боковых гранях, одна на боковом ребре, не принадлежащем ни одной из этих граней.

2. Дано изображение многогранника:

а) пятиугольной пирамиды; (вариант 4)

б) пятиугольной призмы; (вариант 5)

в) пятиугольной усечённой пирамиды. (вариант 6)

Постройте изображение сечения этого многогранника плоскостью, проходящей через три точки, из которых одна на боковом ребре, одна на боковой грани, не содержащей это ребро, одна на плоскости (нижнего) основания внутри него.

3. Дано изображение многогранника:

а) пятиугольной пирамиды; (вариант 7)

б) пятиугольной призмы; (вариант 8)

в) пятиугольной усечённой пирамиды. (вариант 9)

Постройте изображение сечения этого многогранника плоскостью, проходящей через три точки, из которых одна на боковой грани, одна внутри многогранника, одна на стороне основания.

4. Дано изображение многогранника:

а) пятиугольной пирамиды; (вариант 10)

б) пятиугольной призмы; (вариант 11)

в) пятиугольной усечённой пирамиды. (вариант 12)

Постройте изображение сечения этого многогранника плоскостью, проходящей через три точки, из которых две внутри многогранника, одна на плоскости основания вне его.

5. Дано изображение многогранника:

а) пятиугольной пирамиды; (вариант 13)

б) пятиугольной призмы; (вариант 14)

в) пятиугольной усечённой пирамиды. (вариант 15)

Постройте изображение сечения этого многогранника плоскостью, проходящей через три точки, из которых две внутри многогранника, одна вне его.

6. Дано изображение многогранника:

а) пятиугольной пирамиды; (вариант 16)

б) пятиугольной призмы; (вариант 17)

в) пятиугольной усечённой пирамиды. (вариант 18)

Постройте изображение сечения этого многогранника плоскостью, проходящей через три точки, из которых одна внутри многогранника, две вне его, причем одна из них на плоскости боковой грани.

7. Дано изображение многогранника:

а) пятиугольной пирамиды; (вариант 19)

б) пятиугольной призмы; (вариант 20)

в) пятиугольной усечённой пирамиды. (вариант 21)

Постройте изображение сечения этого многогранника плоскостью, проходящей через три точки, лежащие внутри многогранника.

8. Дана четырехугольная призма $ABCDA'B'C'D'$. Построить сечение плоскостью определяемой точками, граням $AA'B'B$, $CC'D'D$, $AA'D'D$. (вариант 22)

Критерии оценивания заданий. Каждое задание оценивается в 5 баллов, если оно выполнено правильно с первого раза. После исправления (работа над ошибками) задание оценивается в 3 балла.