

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий
Кафедра высшей математики и методики преподавания математики

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора института физико-
математического образования,
информационных и обслуживающих
технологий

 Журавлева Е.А.
« 15 » 01 2026 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

Практикум по решению задач повышенной сложности по геометрии

По направлению подготовки – 44.03.05 Педагогическое образование (с
двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки – Математика. Экономика

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Курс – 5 курс (9-10 семестр) / 6 курс (16 триместр)

Разработчик

Профессор кафедры ВМ и МПМ,

Кривко Яна Петровна

Заведующий кафедрой

высшей математики и методики

преподавания математики

 Кривко Я.П.

Протокол от «14» 01 2026 г., № 6

Луганск, 2026

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины.

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств.

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. №125 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"» от 18 октября 2013 г. № 544н.

1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Профессиональные	
ПК-2. Способен осваивать и применять базовые научно-теоретические знания и практические умения по математике в профессиональной деятельности	ПК.2.1. Способен формировать и реализовывать программы развития универсальных учебных действий по математике ПК.2.2. Демонстрирует знание содержания образовательных программ по математике ПК.2.3. Способен проектировать образовательные программы различных уровней и элементы образовательных программ в предметной области «Математика»

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные
--------------------------------	-------------	----------------------

		средства / способ оценивания
Графы	ПК-2	Выполнение практических заданий
Основные задачи тригонометрии	ПК-2	Выполнение практических заданий, устный опрос, контрольная работа
Основные задачи планиметрии	ПК-2	Выполнение практических заданий, устный опрос.
Основные вопросы стереометрии	ПК-2	Контрольная работа
Задачи на построение	ПК-2	Выполнение практических заданий, индивидуальное задание,
Метод математической индукции в геометрии.	ПК-2	Выполнение практических заданий
Итоговая аттестация	ПК-2	Зачет

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
ПК-2	<p>знать: методы решения задач исследовательского характера; основные типы задач повышенной сложности по геометрии.</p> <p>уметь: решать задачи исследовательского характера из разных разделов математики; находить оптимальный алгоритм решения задач.</p> <p>владеть: обобщения, анализа, восприятия информации; навыками постановки цели и выбора путей ее достижения.</p>

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Очная форма обучения

Вид текущей учебной работы	Количество баллов
9 семестр	
Оформление конспектов практических занятий	4
Работа на практических занятиях (9x4)	36
Выполнение контрольной работы (5x2)	10
Итого за 9 семестр:	50
10 семестр	
Оформление конспектов практических занятий	2
Работа на практических занятиях (9x2)	18
Выполнение индивидуального задания	10
Зачет	20

Итого за 10 семестр:	50
-----------------------------	-----------

Заочная форма обучения

Вид текущей учебной работы	Количество баллов
G семестр	
Оформление конспектов практических занятий	12
Работа на практических занятиях (6x3)	18
Выполнение индивидуального задания	30
Зачет	40
Итого за G семестр:	100

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	A – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	83–89	B – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	75–82	C – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	63–74	D – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения	

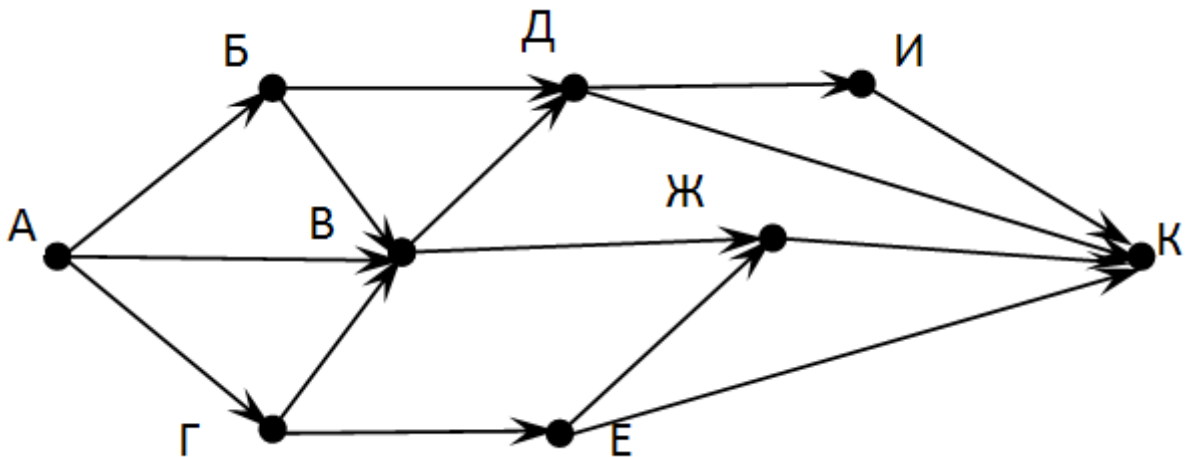
		учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	50–62	Е – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	0–20	F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

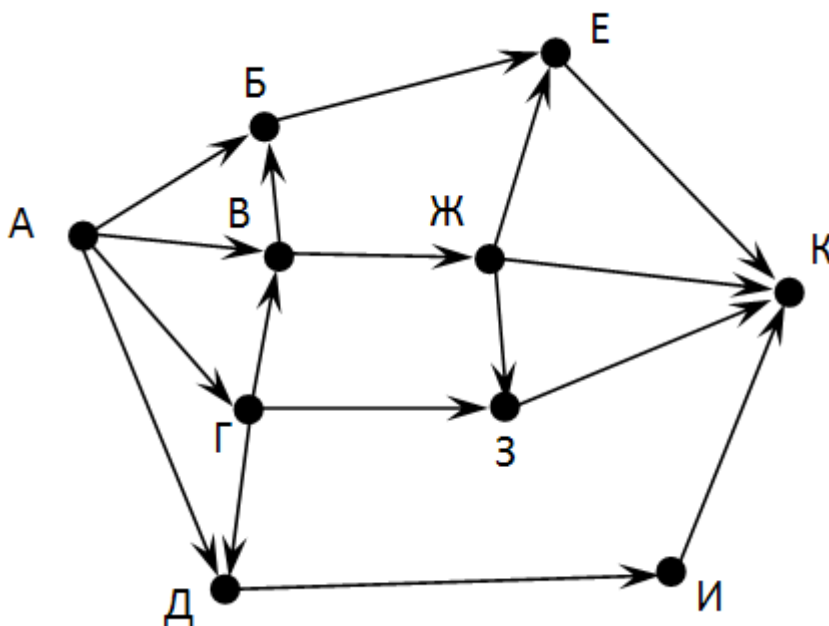
2.1. Оценочные средства текущего контроля (типовые)

Вопросы для проведения контрольной работы

1. На рисунке - схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



2. На рисунке - схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



3. Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет). Определите длину кратчайшего маршрута из A в F.

	A	B	C	D	E	F
A		2	4			
B	2		1		7	
C	4	1		3	4	
D			3		3	
E		7	4	3		2
F					2	

4. Между населёнными пунктами A, B, C, D, E построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет). Определите длину кратчайшего маршрута из B в D.

	A	B	C	D	E
A			3	1	1
B			5		
C	3	5			2
D	1				
E	1		2		

5. Сторону AB треугольника ABC разделили на n равных частей (точки деления $B_0 = A, B_1, B_2, \dots, B_n = B$), а сторону AC этого треугольника разделили на $n + 1$ равных частей (точки деления $C_0 = A, C_1, C_2, \dots, C_{n+1} = C$). Закрасили треугольники $C_i B_i C_{i+1}$. Какая часть площади треугольника закрашена?

6. Две окружности с радиусами 1 и 2 имеют общий центр в точке O. Вершина A правильного треугольника ABC лежит на большей окружности, а середина стороны BC на меньшей. Чему может быть равен $\angle BOC$?

7. Пусть O — центр правильного треугольника ABC. Из произвольной точки P плоскости опустили перпендикуляры на стороны треугольника или их продолжения. Обозначим через M точку пересечения медиан треугольника с вершинами в основаниях перпендикуляров. Докажите, что M — середина отрезка PO.

8. Разрежьте неравносторонний треугольник на четыре подобных треугольника, среди которых не все одинаковы.

Практические задания

1. Планета «Тетраинкогнито», покрытая «океаном», имеет форму правильного тетраэдра с ребром 900 км. Какую площадь океана накроет «цунами» через 2 часа после тетратрясения с эпицентром в а) центре грани, б) середине ребра, если скорость распространения цунами 300 км/час?
2. К граням тетраэдра восставлены перпендикуляры в их центрах тяжести (точках пересечения медиан). Докажите, что проекции трёх перпендикуляров на четвёртую грань пересекаются в одной точке.
3. Дан треугольник, все углы которого меньше f , где $f < 2\pi/3$. Докажите, что в пространстве существует точка, из которой все стороны треугольника видны под углом f .
4. Четырёхугольник ABCD вписан в окружность, центр O которой лежит внутри него. Доказать, что если $\angle BAO = \angle DAC$, то диагонали четырёхугольника перпендикулярны.
5. Пусть P — точка пересечения диагоналей четырёхугольника ABCD, M — точка пересечения прямых, соединяющих середины его противоположных сторон, O — точка пересечения серединных перпендикуляров к диагоналям, H — точка пересечения прямых, соединяющих ортоцентры треугольников APD и BCP, APB и CPD. Доказать, что M — середина OH.
6. Дан выпуклый четырёхугольник без параллельных сторон. Для каждой тройки его вершин строится точка, дополняющая эту тройку до параллелограмма, одна из диагоналей которого совпадает с диагональю четырёхугольника. Доказать, что из четырёх построенных точек ровно одна лежит внутри исходного четырёхугольника.

Вопросы для проведения контрольной работы

1. Построить отрезок, равный данному.
2. Построить угол, равный данному.
3. Построить середину данного отрезка.
4. Построить биссектрису данного угла.
5. Построить треугольник, равный данному, или построить треугольник по трем заданным сторонам.
6. Построить треугольник по двум сторонам и углу между ними.
7. Построить треугольник по стороне и двум прилежащим к ней углам.

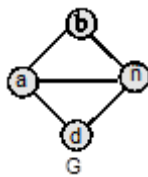
8. Построить прямую, проходящую через данную точку, не принадлежащую данной прямой и перпендикулярную прямой.
9. Построить прямую, проходящую через данную точку и параллельную данной прямой.
10. Построить прямоугольный треугольник по гипотенузе и острому углу.
11. Построить прямоугольный треугольник по гипотенузе и катету.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

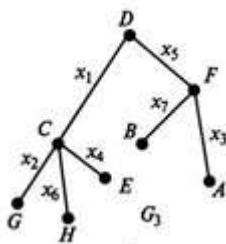
1. Основные понятия теории графов и их применение при решении различных олимпиадных задач.
2. Формула Эйлера и некоторые её следствия, полезные при решении задач
3. Тригонометрические функции и их свойства.
4. Преобразование тригонометрических выражений.
5. Обратные тригонометрические функции и их свойства.
6. Решение тригонометрических уравнений.
7. Решение систем тригонометрических уравнений.
8. Комбинированные задачи.
9. Основные задачи планиметрии. Основные определения и теоремы.
10. Углы на плоскости.
11. Прямые на плоскости.
12. Треугольники.
13. Четырёхугольники.
14. Окружность.
15. Прямые и плоскости в пространстве: угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние между прямыми и плоскостями, угол и расстояние между скрещивающимися прямыми.
16. Многогранники.
17. Сечения многогранников.
18. Тела вращения.
19. Комбинации тел.
20. Некоторые приёмы вычисления отношений и расстояний в стереометрии.
21. Основные типы задач на построение
22. Метод математической индукции в геометрии. Основные понятия.
23. Утверждения эквивалентные принципу математической индукции (принцип наименьшего элемента, принцип обрыва убывающих цепей, обобщённый принцип индукции) и примеры их использования в различных ситуациях.
24. Конструктивные построения, комбинаторные и геометрические задачи.

Вопросы и задания для диагностической работы

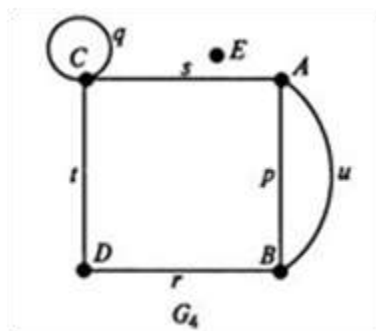
1. Постройте графы, которые НЕ являются подграфами данного графа G:



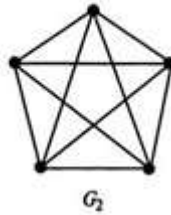
2. Назовите составляющие графа.
3. Если ребра в графе смежные, то они ... одной и той же вершине.
4. Сколько раз может быть каждое ребро в Эйлерав цикле графа?
5. Определите является ли граф связным или несвязным, если любые две вершины графа можно соединить простой цепью.
6. Как определить расстояние между вершинами в графе?
7. Определите, является ли данный граф:
 - 1) графом со смежными вершинами;
 - 2) полным графом;
 - 3) графом со смежными ребрами;
 - 4) графом с петлей?



8. Определите, является ли данный граф:
- 1) графом со смежными вершинами;
 - 2) полным графом;
 - 3) графом со смежными ребрами;
 - 4) графом с петлей?

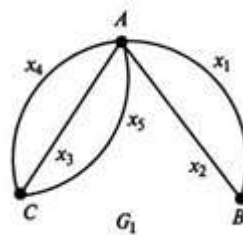


9. Определите, является ли данный граф:
- 1) графом со смежными вершинами;
 - 2) полным графом;
 - 3) графом со смежными ребрами;
 - 4) графом с петлей?



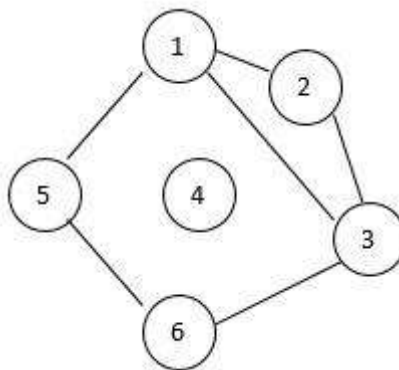
10. Определите, является ли данный граф:

- 1) графом со смежными вершинами;
- 2) полным графом;
- 3) графом со смежными ребрами;
- 4) графом с петлей?

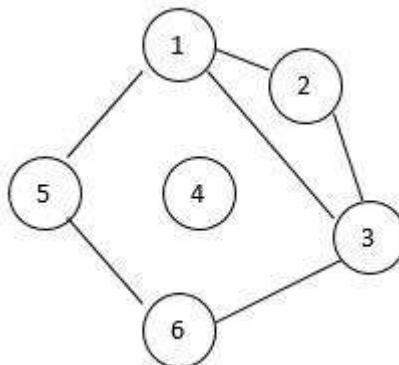


11. Определите, какой будет матрица смежности произвольного неорграфа, элементы главной диагонали могут быть равны и нулю, и единице?

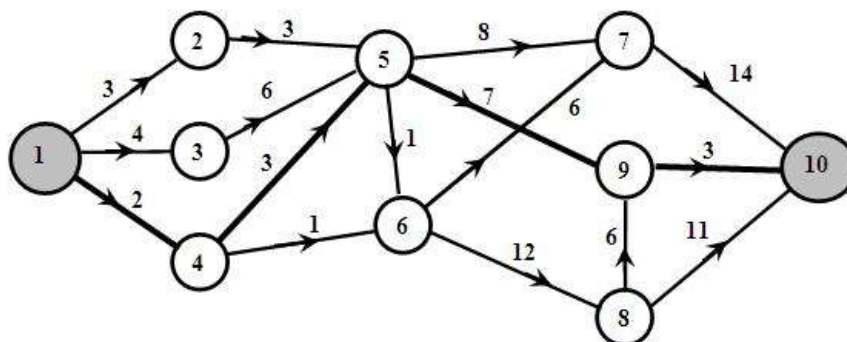
12. Назовите смежные вершины в графе



13. Определите вершину, не принадлежащую ни одному ребру на данном графе. Как она называется?



14. В городе «Правдивая ложь» живут рыцари и лжецы. Рыцари всегда говорят правду, лжецы всегда лгут. Странствующий путник встретил троих горожан и спросил каждого из них: "Сколько рыцарей среди твоих друзей?". Первый ответил: "Ни одного". Второй сказал: "Один". Что сказал третий горожанин?
15. В одном городе живут рыцари и лжецы. Рыцари всегда говорят правду, а лжецы всегда обманывают. Путешественник встретил двух жителей этого города. Один из них сказал: «По крайней мере один из нас лжец!». Кто этот горожанин - рыцарь или лжец? Кто второй горожанин?
16. В одном городе живут рыцари и лжецы. Рыцари всегда говорят правду, а лжецы всегда обманывают. Горожанин Бук высказал утверждение: "Я лжец, а Тук не лжец". Кто такой Бук (рыцарь или лжец), и кто такой Тук?
17. Путешественник встретил двух жителей города, в котором живут лжецы и рыцари. Он спросил обоих: «Рыцарь ли его приятель?» и получил ответы. Должны ли оба ответа быть одинаковыми?
18. Определите, каким видом графа является данный?



19. Решить уравнение $A_{x+1}^2 = 20$.
20. Решить уравнение $C_{25}^{23} + C_{15}^{13} - 3C_{10}^7$.
21. Назовите этапы решения задачи на построение.
22. Этапы построения с помощью линейки и циркуля отрезка, равный данному.
23. Этапы построения с помощью линейки и циркуля угол, равный данному.
24. Этапы построения середины данного отрезка с помощью линейки и циркуля.
25. Этапы построения биссектрисы данного угла с помощью линейки и циркуля.
26. Этапы построения треугольника, равный данному, или построение треугольника по трем заданным сторонам.
27. Что является геометрическим местом точек, равноудаленных от концов отрезка?
28. Назовите тригонометрические уравнения вида $a \sin^2 x + b \sin x \cos x + c \cos^2 x = 0$
29. Назовите периодические тригонометрические функции.

30. Назовите обратные тригонометрические функции.
31. Найдите область определения функции $y = 5\sin(x)$.
32. Определите, какими свойствами обладает тригонометрические функции?
33. Определите связь шара и сферы.
34. Определите связь квадрата и куба.
35. Определите, чему равно расстояние между прямой и плоскостью?
36. Определите, чему равен угол между прямой и плоскостью, если прямая перпендикулярна плоскости?
37. Определите, чему равен угол между прямой и плоскостью, если прямая лежит в этой плоскости?
38. Определите, сколько получается двугранных углов, при пересечении двух плоскостей?
39. Найти объем треугольной пирамиды с ребрами 6, 8, 10, 13, 13, 13.
40. В основании какой пирамиды лежит правильный n -угольник?
41. Найти площадь поверхности правильной четырехугольной пирамиды, у которой сторона основания равна 6, а боковое ребро равно 5.
42. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ с вершиной S биссектрисы треугольника ABC пересекаются в точке O . Площадь треугольника ABC равна 2; объем пирамиды равен 6. Найдите длину отрезка OS .
43. Все грани параллелепипеда – равные ромбы со стороной a и острым углом 60° . Найдите объем параллелепипеда.
44. Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, A_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 2, а боковое ребро равно 3.
45. Объем куба равен 12. Найдите объем треугольной призмы, отсекаемой от куба плоскостью, проходящей через середины двух ребер, выходящих из одной вершины, и параллельной третьему ребру, выходящему из этой же вершины.
46. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8. Площадь ее поверхности равна 288. Найдите высоту призмы.
47. Может ли прямоугольный параллелепипед быть наклонным?
48. Как связаны стороны в египетском треугольнике?
49. В правильной треугольной призме через сторону BC основания и середину M бокового ребра проведено сечение, составляющее угол 45° с плоскостью основания. Найдите объем призмы, если сторона ее основания равна 10 см.
50. Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 5, а высота - 10.
51. Если каждое ребро куба увеличить на 1, то его площадь поверхности увеличится на 54. Найдите ребро куба.
52. Объем куба равен 8. Найдите площадь его поверхности.
53. Площадь поверхности куба равна 18. Найдите его диагональ.

54. Назовите прямые в пространстве, которые не параллельны и не пересекаются.
55. Сколько необходимо общих точек прямой с плоскостью, чтобы прямая целиком лежала в этой плоскости?
56. Можно ли методом математической индукции доказать, что Число диагоналей в n -угольной пирамиды равна $(n(n-1)/2) + n$?
57. Верно ли утверждение, что индукция – это особое утверждение рассуждения, которое является формой перехода к общему подтверждению?
58. Сколько шагов необходимо сделать для доказательства какого-либо утверждения методом математической индукции?
59. Вставьте пропущенные слова в утверждении: «В треугольнике против большего угла лежит ... сторона, против большей стороны лежит ...».
60. В каком случае внешний угол равен сумме двух внутренних углов?
61. Назовите «замечательные» линии треугольника?
62. Какая точка называется центром тяжести треугольника?
63. Назовите четыре оси симметрии четырехугольника.
64. На прямой взяты точки A , B и C так, что расстояние между точками A и B равно 6, а между B и C равно 8. Найти расстояние между точками A и C . Сколько решений имеет задача?
65. Верно ли утверждение, что в любом неравнобедренном треугольнике биссектриса лежит между медианой и высотой, проведенными из той же вершины. Если да, то покажите на рисунке.
66. Сформулируйте обратное утверждение, что диаметр окружности, проходящей через середину хорды, перпендикулярен ей.
67. Могут ли ближайшие точки, угловые точки и вырожденная окружность относиться к «крайним» объектам в геометрии?
68. Начертите трапецию и прямоугольный треугольник, рассматривая их как равноставленные фигуры и при этом используя два прямоугольных треугольника.
69. Найдите геометрическое место точек, равноудаленных от двух данных параллельных прямых.
70. Могут ли пересечься биссектрисы внутренних накрест лежащих углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей?