

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ С.П. Шилов

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОСНОВЫ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль: начальное образование; робототехника

Форма обучения: заочная

1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

1.1. Перечень компетенций

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знает основы проецирования и построения графического изображения геометрических пространственных объектов
	Умеет строить проекции простых геометрических и несложных технических объектов
	Может использовать методы начертательной геометрии при построении проекций и чертежей
ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Знает о необходимости развивать пространственное мышление для реализации профессиональной деятельности в рамках предметной области «робототехника»
	Может мысленно оперировать двумерными и трехмерными объектами пространства

1.2. Паспорт оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины (модуля) / Разделы (этапы) практики* в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен, с указанием семестра)	Код и содержание компетенции (или ее части)	Оценочные материалы (виды и количество)
1.	Методы проецирования	ОК-3	Задания для самостоятельной работы по теме
2.	Точка	ОК-3,	Задания для Практической работы 1
		ПК-4	Задания для самостоятельной подготовки по данной теме, вопросы итоговой аттестации
3.	Прямая	ОК-3,	Задания для Практической работы 2
		ПК-4	Задания для самостоятельной подготовки по данной теме, вопросы итоговой аттестации
4.	Плоскость	ОК-3,	Задания для Практической работы 3
		ПК-4	Задания для самостоятельной подготовки по данной теме, вопросы итоговой аттестации
5.	Поверхности	ОК-3,	Задания для Практической работы 4
		ПК-4	Задания для самостоятельной подготовки по данной теме, вопросы итоговой аттестации

6.	Позиционные задачи	ОК-3,	Задания для Практической работы 5
		ПК-4	Задания для самостоятельной подготовки по данной теме, вопросы итоговой аттестации
7.	Развертки	ОК-3,	Задания для Практической работы 6
8.	Аксонметрические проекции	ОК-3,	Задания для самостоятельной подготовки по данной теме, вопросы итоговой аттестации
		ПК-4	Задания для самостоятельной работы
	Промежуточная аттестация	ОК-3 ПК-4	Устные вопросы по теории дисциплины Вопросы тестового контроля знаний (компьютерное или бланочное тестирование)

2. Виды и характеристика оценочных средств

Текущий контроль осуществляется проверкой выполнения заданий в ходе практических занятий, и самостоятельной работы.

2.1. Практические работы

Практические работы используются для формирования практико-ориентированных знаний, оценки умений по темам дисциплины. Выполнение практических работ включает в себя 3 этапа:

1) *Изучение/повторение необходимой теории* проходит в виде интерактивной беседы, рассказа, объяснения для понимания и уяснения студентами теоретической информации по данной теме, необходимой для эффективного выполнения практических заданий.

2) *Выполнение практических заданий* во время занятий и самостоятельной работы студентов.

3) *Защита заданий практической работы* проводится в виде сдачи результатов выполнения расчетно-графических работ и решения задач.

Содержание заданий и критерии оценки результата доводятся до сведения обучающихся в начале семестра. Оценка объявляется непосредственно после проверки решения. В зависимости от уровня решения графического задания баллы могут распределяться от 0 до 4.

Балл	Критерий оценивания заданий
4	Задания выполнены правильно в полном объеме. Оформление соответствует всем требованиям. Может ответить на уточняющие вопросы. Используются наиболее эффективные методы и средства.
3	Задания выполнены правильно и практически полностью. Оформление в основном соответствует всем требованиям. Может ответить на некоторые уточняющие вопросы. Используются в основном эффективные методы и средства.
2	Задания выполнены частично правильно и не полностью. Оформление соответствует отдельным требованиям. С трудом может ответить на некоторые уточняющие вопросы. Используются не совсем подходящие методы и средства.
0 - 1	Результаты не достигли пороговых критериев или выполнен их незначительный объем

2.2. Тестовые задания

Критерии оценивания текстовых заданий

При составлении/подборе тестовых заданий заранее проектируется необходимый уровень сложности теста. Сложность теста определяется пятью уровнями:

2. Репродуктивный, основными операциями которого являются воспроизведение информации и ее преобразования алгоритмического характера.

3. Базовый, требующий от испытуемого понимания существенных сторон учебной информации, владения общими принципами поиска алгоритмов.
4. Повышенный, уровень сложности задания, требующий от испытуемого умения преобразовывать алгоритмы к условиям, отличающимся от стандартных, умение вести эвристический поиск.
5. Творческий, предполагающий наличие самостоятельного, критического оценивания учебной информации, умение решать нестандартные задания, владение элементами исследовательской деятельности.

Каждому из заданий в соответствии с его сложностью приписывается определенное число, например: информационного характера - 1; репродуктивного - 1,5; базового уровня - 2; повышенной сложности - 2,5; творческого – 3 (или другое количество баллов). Таким образом, получается измерительное устройство в виде шкалы, достаточно понятной и наглядной, которую можно предлагать ученикам или использовать при выставлении баллов за работу над тестом.

Измерительная шкала

Задание	Информационное	Репродуктивное	Базовое	Повышенного уровня	Творческое
Балл	1	1,5	2	2,5	3

Сложность теста определяется как среднее арифметическое сложностей всех заданий,

$$CT = \frac{\sum_{i=1}^n C3_i}{n}$$

входящих в рассматриваемый тест: n , где CT - сложность теста; $C3_i$ - сложность i -го задания теста; n - число заданий в тесте.

Для определения, каким будет тест по вычисленной сложности, следует воспользоваться специальной таблицей:

Определение вида теста по его сложности

Тест	Информативный (ТИ)	Репродуктивный (ТР)	Базовый (ТБ)	Повышенной сложности (ТП)	Творческий (ТТ)
СТ	1 - 1,3	1,4 – 1,6	1,7 – 2,1	2,2 – 2,4	> 2.5

Результаты выполнения различных тестов следует оценивать в зависимости от их сложности, при помощи специальной нормировочной таблицы:

Оценка результатов выполнения тестов различной сложности

СТ	%	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
ТР		«5»		«4»		«3»		«2»		«1»		
ТБ		«5»			«4»		«3»		«2»		«1»	
ТП		«5»				«4»		«3»		«2»		

2.3. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины, демонстрирует сформированные навыки и компетенции. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», или «отлично».

Экзамен может быть сдан с помощью компьютерного тестирования. Оценка определяется алгоритмом подсчета результатов тестовой оболочки.

Критерии выставления оценки на экзамене

Оценка «отлично»:

- Результаты освоения программы дисциплины соответствуют повышенному уровню в соответствии с установленными критериями.
- При ответе на устные вопросы демонстрирует свободное владение материалом.
- Демонстрирует владение математическим письмом

- Свободно отвечает на дополнительные вопросы.
- Практические задания теста выполнены не менее чем на 80%

Оценка «хорошо»:

- Результаты освоения программы дисциплины соответствуют базовому уровню в соответствии с установленными критериями.
- При ответе на устные вопросы демонстрирует знание основных теоретических и прикладных вопросов.
- Демонстрирует умение производить математическую запись рассматриваемых алгоритмов и примеров
- Частично отвечает на дополнительные вопросы.
- Практические задания теста правильно решены не менее чем на 65%

Оценка «удовлетворительно»:

- Результаты освоения программы дисциплины соответствуют пороговому уровню в соответствии с установленными критериями.
- С затруднением отвечает на устные вопросы зачета.
- Затрудняется в сопровождении речи выполнять математическую запись.
- Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.
- Практические задания теста правильно решены не менее чем на 50%

Оценка «неудовлетворительно»: выставляется в том случае, если ответ студента не соответствует пороговому уровню критериев

При использовании компьютерного итогового тестирования, все вопросы предварительно заносятся преподавателем в среду тестовой оболочки Конструктор тестов 2.5 (Keepsoft) (для локального тестирования), или в приложение MS Forms среды Microsoft Office 360 для тестирования студентов в режиме on-line. Оценивание результатов компьютерного тестирования студентов определяется автоматически в соответствии со стандартными требованиями тестологии (п.2.2.)

3. Оценочные средства

3.1. Содержание практических работ

Практическое занятие 1. Построение проекций точки

Задания для практической работы (примеры).

1. Изобразите на чертеже плоскость с координатными осями X и Y , в первой четверти – параллелограмм. Укажите на чертеже координаты всех вершин параллелограмма
2. Начертите параллелепипед
3. Изобразите на чертеже 1 октант проекционного пространства и подпишите названия проекционных плоскостей.
4. Дать характеристику положения точек в пространстве I четверти (рис. 1).

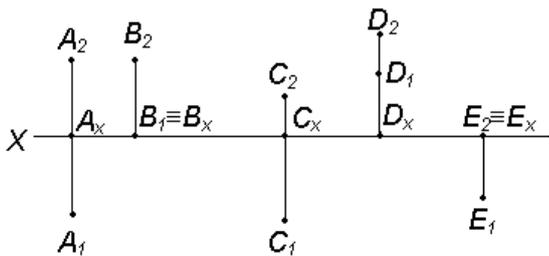


Рис. 1

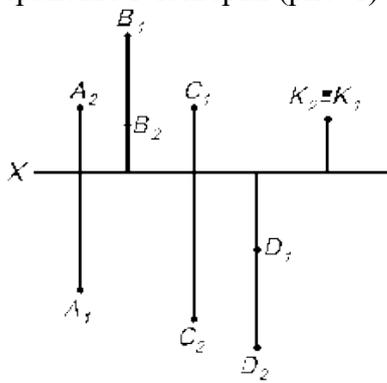


Рис. 2.

5. Определить, в каких четвертях расположены точки (рис. 2).
6. Определить координаты точек и их взаимное положение в пространстве (рис. 3, 4)

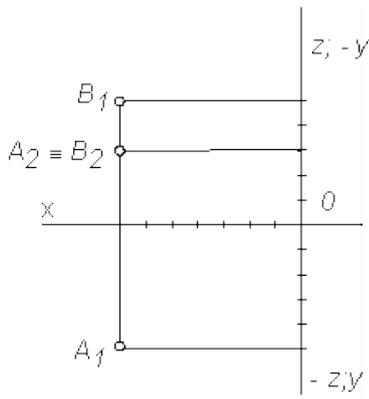


Рис. 3

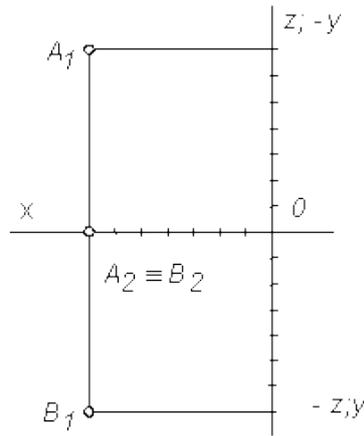


Рис. 4

7. Построить наглядное изображение и комплексный чертеж точки по описанию:
 - а) точка С расположена в I четверти, и равноудалена от плоскостей π_1 и π_2 .
 - б) точка М принадлежит плоскости π_2 .
 - в) точка К расположена в первой четверти, и ее расстояние до π_1 в два раза больше, чем до плоскости π_2 .
 - г) точка L принадлежит оси X.
8. Построить комплексный чертеж точки по описанию:
 - а) точка Р расположена в I четверти, и ее расстояние от плоскости π_2 больше, чем от плоскости π_1 .
 - б) точка А расположена в I четверти и ее расстояние до плоскости π_1 в 3 раза больше, чем до плоскости π_2 .
 - в) точка В расположена в I четверти, и ее расстояние до плоскости $\pi_1=0$.

РГР - 1. Расчетно-графическая работа «Проецирование точки»

Задания для расчетно-графической работы (примеры).

1. По заданным координатам построить три проекции точек А, В, С.
2. Определить, в каком октанте находятся точки.
3. Выполнить наглядные изображения и комплексный чертеж данных точек.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
А	x	20	30	10	60	0	50	10	30	10	20	30	20	30	10	60	0	50	10	30	10	20	60	0	50	10
	y	30	10	-10	0	10	15	30	-10	30	0	-15	30	10	-10	0	10	15	30	-10	30	0	0	10	15	30
	z	10	-20	-30	-40	-50	-10	-35	40	-45	10	50	10	-20	-30	-45	-50	-10	-35	40	-45	10	-45	-50	-10	-35
В	x	10	0	40	30	20	0	10	15	50	0	60	10	0	40	30	20	0	10	15	50	0	30	20	0	10
	y	0	-50	45	45	-25	25	40	40	-15	35	10	0	-50	45	45	-25	25	40	40	-15	35	45	-25	25	40
	z	15	40	25	60	40	-20	45	40	20	0	5	15	40	25	60	40	-20	45	40	20	0	60	40	-20	45
С	x	20	15	55	55	35	30	55	15	60	50	25	20	15	55	55	35	30	55	15	60	50	55	35	30	55
	y	25	-30	-10	30	60	-60	60	55	-50	0	-10	25	-30	-10	30	60	-60	60	55	-50	0	30	60	-60	60
	z	30	40	-15	20	10	10	-60	20	50	-15	0	30	40	-15	20	10	10	-60	20	50	-15	20	10	10	-60

Практическое занятие 2. Построение проекции прямой общего и частного положения.

Задания для практической работы (примеры).

1. По двум заданным проекциям построить третью на рис. 1 – 5:

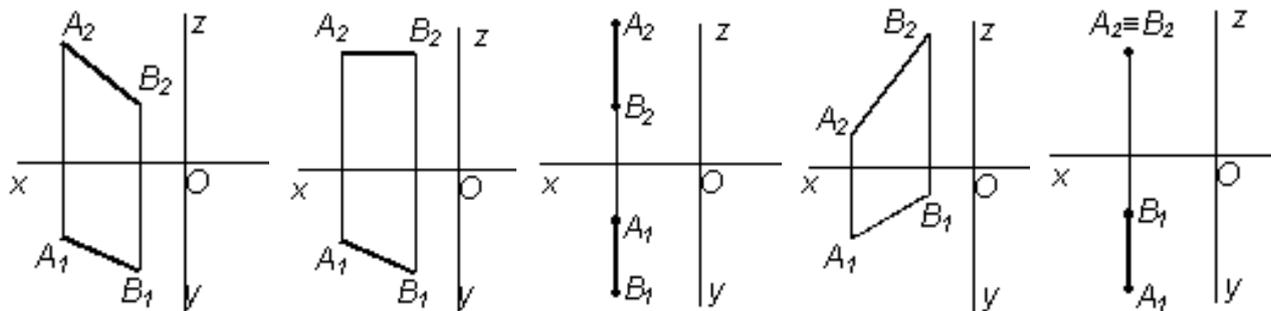


Рис. 1.

Рис. 2.

Рис. 3.

Рис. 4.

Рис. 5.

2. Описать положение прямых относительно друг друга (рис. 6).

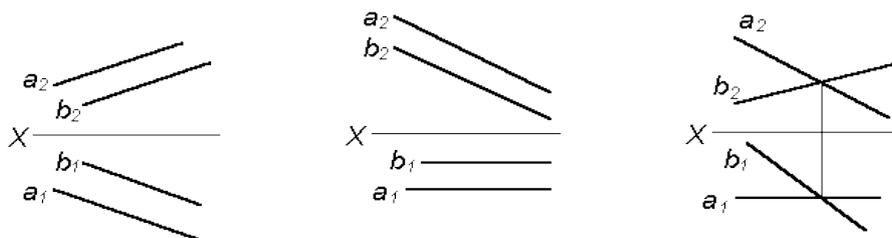


Рис.6

3. Построить проекции прямой АВ, если она:

- а) параллельна П1;
- б) параллельна П2;
- в) параллельна ОХ;
- г) перпендикулярна П1;
- д) перпендикулярна П2.

2. Построить проекции отрезков по координатам. Определить их положение относительно плоскостей проекций: А(80; 40; 30), В(20; -15; 30), С(60, 40, -25), D(10; -40; -50), Е(30; 0; 70), F(3; 40; 0).

3. Определить положение точек относительно прямой l (рис. 7).

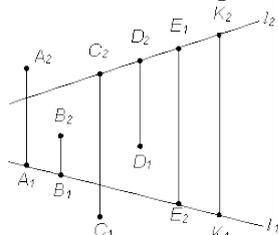


Рис. 7

РГР - 2. Расчетно-графическая работа «Точка и прямая в пространстве»

Задания для расчетно-графической работы (примеры).

1. По заданным координатам построить две проекции отрезка прямой.
2. Определить натуральную величину отрезка АВ и углы наклона к плоскостям проекций П1 и П2.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
А	x	0	10	15	30	0	60	60	65	10	25	30	10	30	60	60	0	50	10	30	10	20	60	0	50	10
	y	45	50	10	35	45	65	40	5	0	30	40	15	20	10	10	15	30	10	30	0	0	10	15	30	
	z	30	20	0	10	30	10	25	40	0	50	45	30	20	0	10	30	20	0	0	10	15	30	50	10	35
В	x	45	25	25	40	45	20	80	80	15	40	25	45	25	25	40	45	45	25	5	15	10	5	5	0	10
	y	60	40	20	45	60	30	65	10	55	35	10	0	50	45	30	20	0	10	30	20	0	10	30	25	40
	z	55	35	30	55	55	45	75	15	25	15	5	15	40	25	45	25	25	40	45	5	25	40	10	0	45

Практическое занятие 3. Построение проекции плоскости. След плоскости

Задания практической работы (примеры).

1. Определить принадлежность прямой линии плоскости, если дана плоскость ΔABC ($\Delta A_1B_1C_1, \Delta A_2B_2C_2$) и прямая a (a_1a_2) (рис. 1).

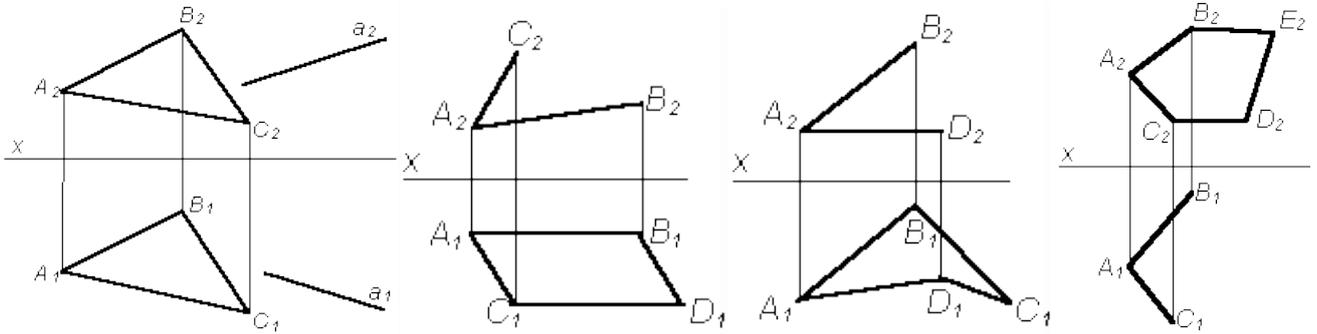


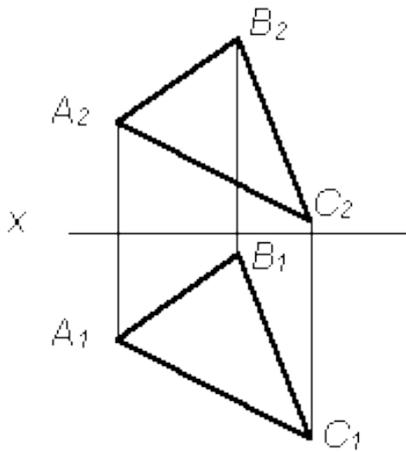
Рис. 1

Рис.2.

Рис.3.

Рис.4.

2. Достроить фронтальную или горизонтальную проекцию фигуры (рис. 2–4).
3. Построить произвольную точку K , принадлежащую плоскости треугольника ABC :



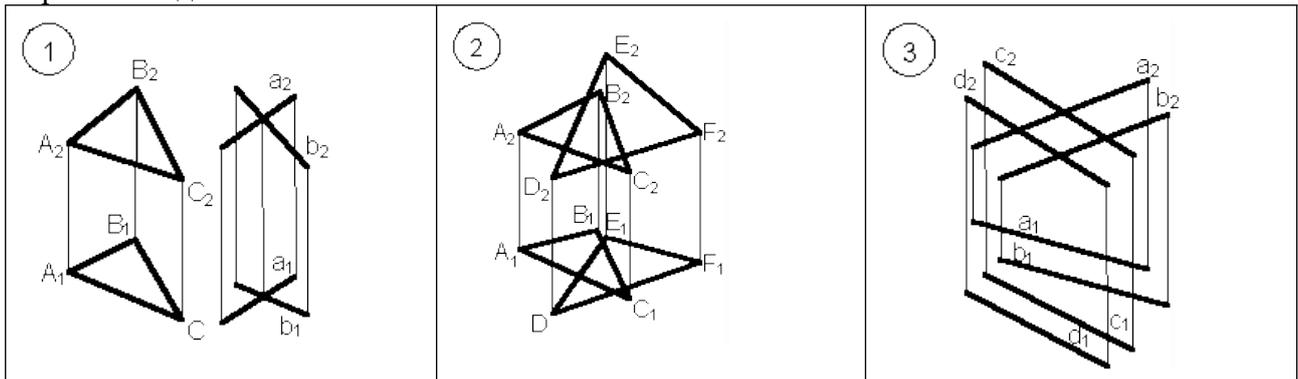
4. Задать произвольную горизонтально-проецирующую плоскость:
– двумя пересекающимися прямыми;
– прямой и точкой.
5. Задать плоскость, параллельную Π_2 :
– двумя параллельными прямыми;
– тремя точками.

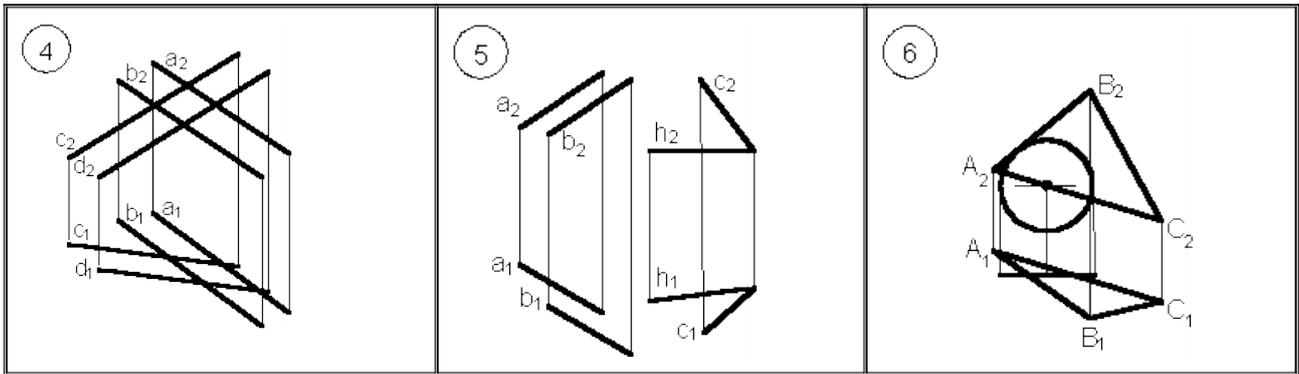
РГР - 3. Расчетно-графическая работа «Прямые и плоскости в пространстве»

Задания для расчетно-графической работы (примеры).

1. Построить линию пересечения двух плоскостей общего положения.
2. Определить видимость плоскостей, если это необходимо.

Варианты заданий:





Практическое занятие 4. Построение проекций призмы и пирамиды. Построение сечений
Задания для расчетно-графической работы (примеры).

1. Дана пирамида $SABC$ (рис. 46). Построить фронтальную проекцию точки E , лежащей в грани SBC . Через точку D , лежащую в грани DAB , провести в этой грани горизонталь.

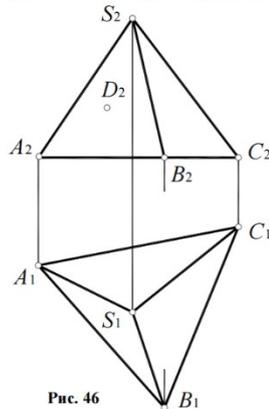


Рис. 46

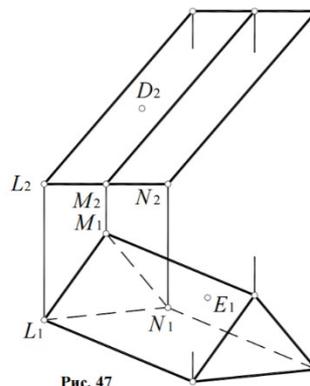
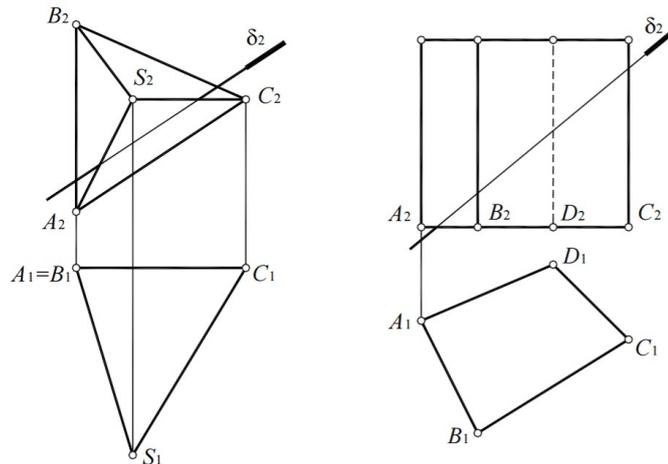


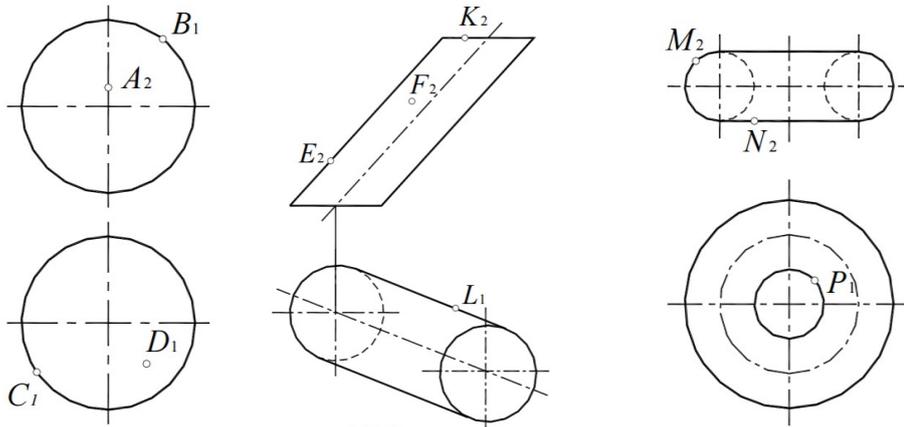
Рис. 47

2. Дана призма LMN (рис. 47). Построить фронтальную проекцию точки E , лежащей в грани MN . Через точку D , лежащую в грани LM , провести в этой грани горизонталь, не определяя горизонтальную проекцию точки D .
3. Построить проекции сечения многогранников проецирующей плоскостью δ (δ_2) (рис. 3, 4).

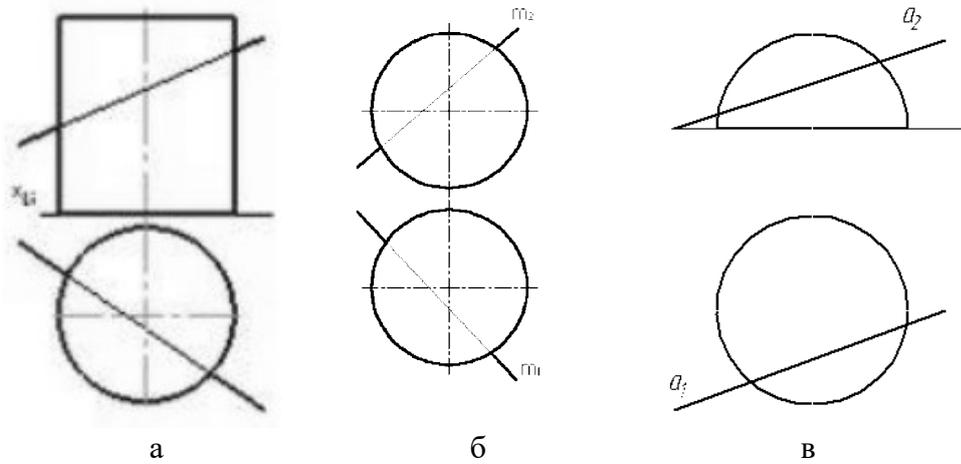


Построение проекции тел вращения. Построение сечений
Задания для расчетно-графической работы (примеры).

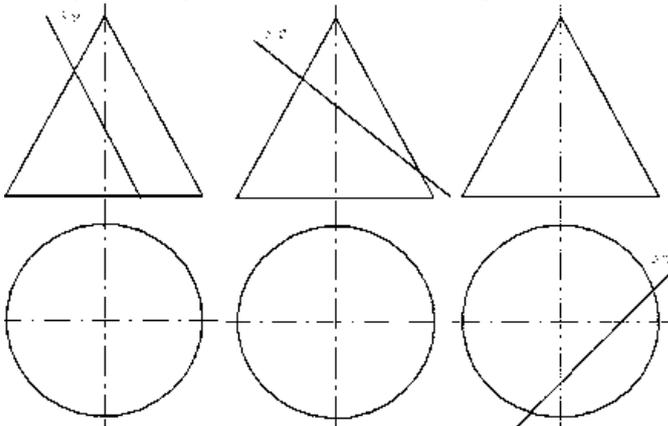
1. Построить недостающие проекции точек:
 - a. A, B, C, D , лежащих на поверхности сферы (рис. 1),
 - b. E, F, K, L – на боковой поверхности цилиндра (рис. 2),
 - c. M, N, P – на поверхности открытого тора (рис.3),



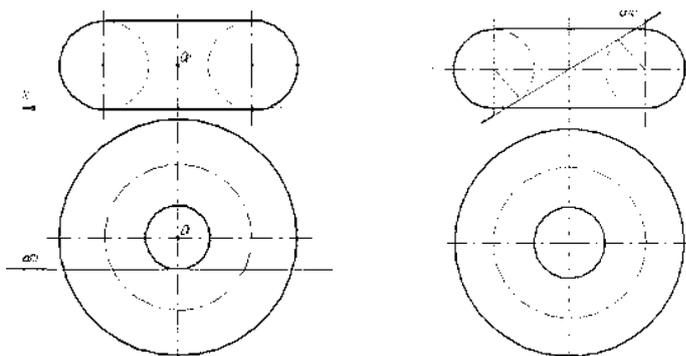
2. Заданы: поверхности с осью вращения, перпендикулярной плоскости проекций π_1 и прямая a общего положения (рис. а, б, в). Построить точки пересечения прямой a с поверхностью. Определить видимость прямой.



3. Построить проекции сечения конуса вращения проецирующей плоскостью β . (рис.3)



1. Построить проекции сечения тора, проецирующей плоскостью α (рис.4)

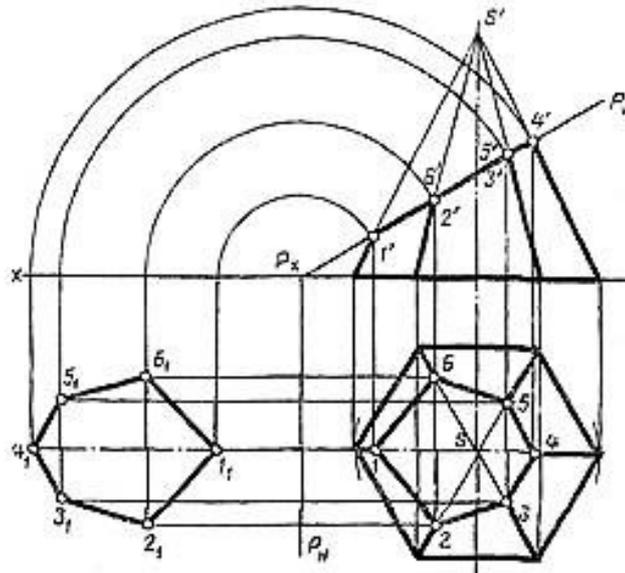


РГР - 4. Расчетно-графическая работа «Построение сечений сложных поверхностей»
Задания для расчетно-графической работы (примеры).

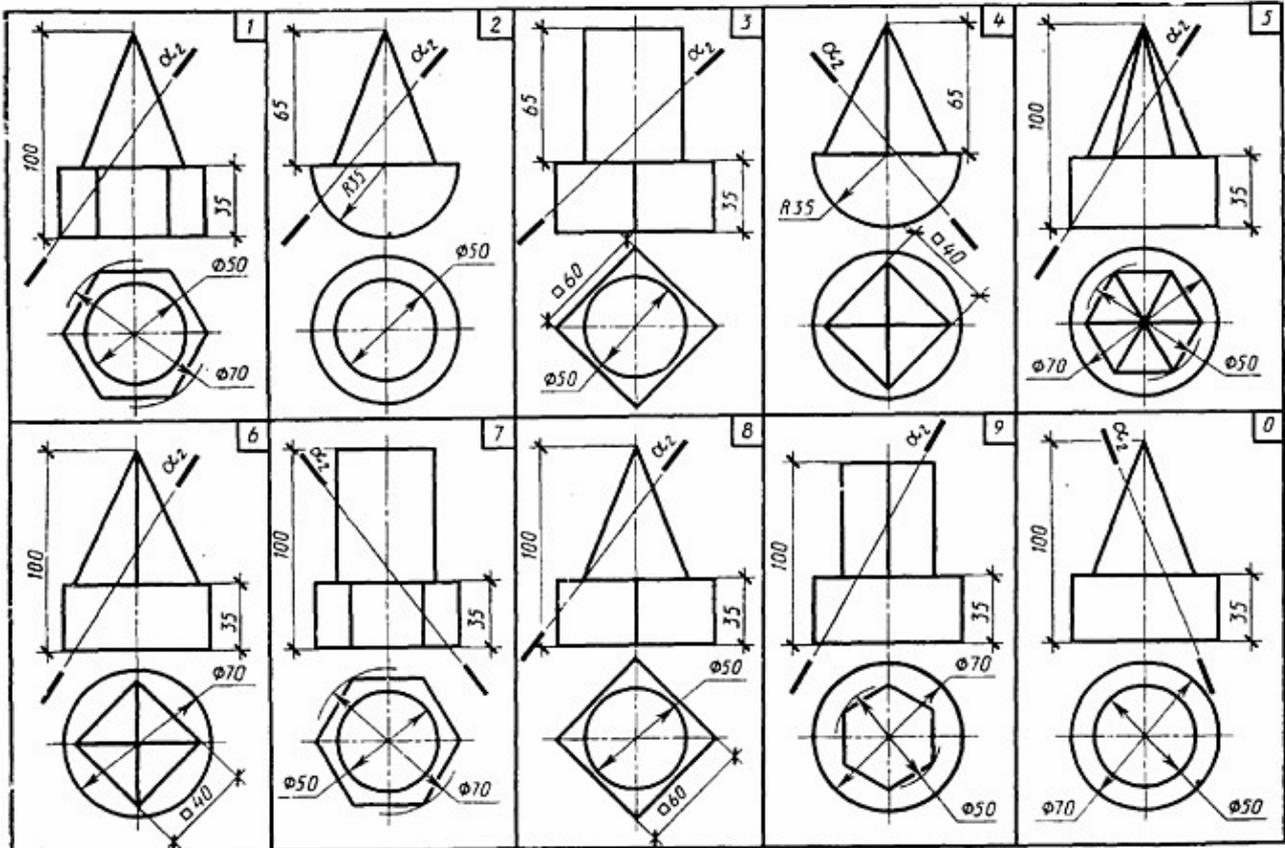
Построить три проекции линии пересечения сложной поверхности с фронтально - проецирующей плоскостью и способом совмещения (вращения вокруг линии уровня) определить натуральную величину этого сечения. Данные для вычерчивания комбинированной поверхности см. в таблице

Пример

Образец определения натуральной величины сечения методом совмещения

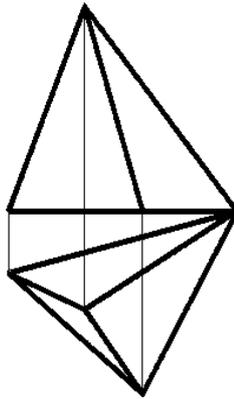


Варианты заданий:

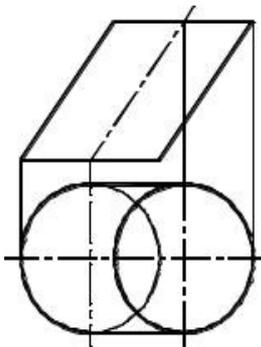


Практическое занятие 5. Построение разверток
Задания для расчетно-графической работы (примеры).

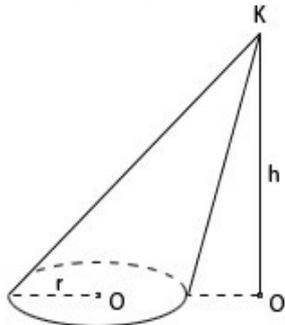
1. Дана пирамида. Построить его развертку:



2. Дан прямой конус. Построить его развертку аналитическим методом.
3. Дан наклонный цилиндр. Построить его развертку методом раскатки:



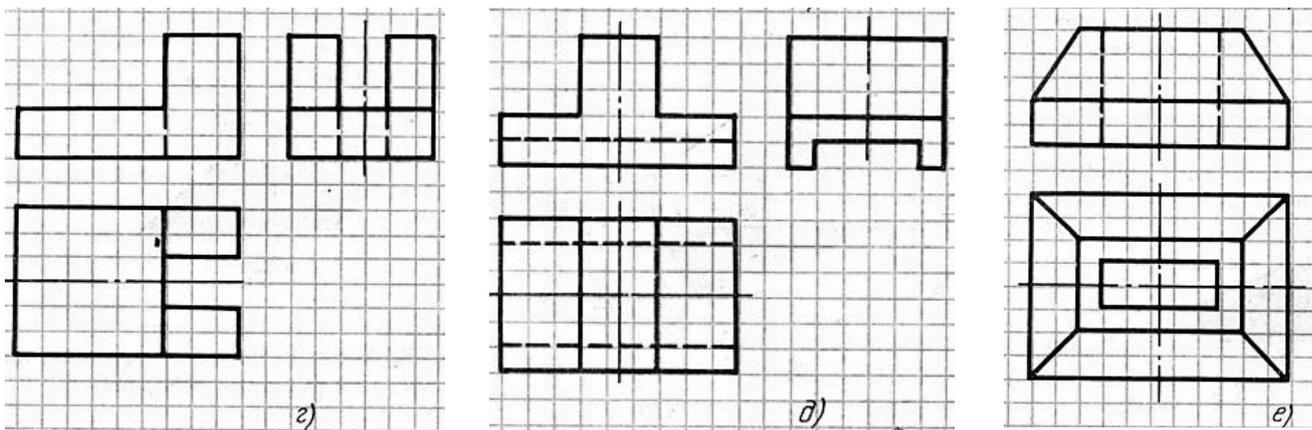
4. Дан наклонный конус. Построить его развертку методом триангуляции.



5. Дана сфера. Построить ее развертку методом аппроксимации.

Практическое занятие 16. Построение изометрических проекций
Задания для расчетно-графической работы (примеры).

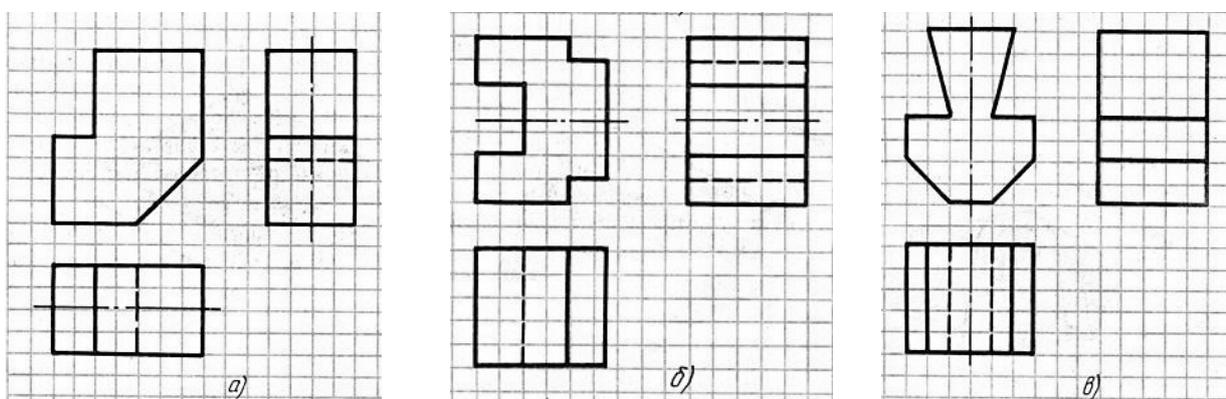
1. Построить прямоугольную изометрическую проекцию детали:



Практическое занятие 17. Построение диметрических проекций

Задания для расчетно-графической работы (примеры).

1. Построить прямоугольную диметрическую проекцию детали:



3.2. Задания для итогового тестирования

Вопросы теста по теме 1

- Какой из плоскостей проекций - Π_1 , Π_2 , Π_3 - принадлежит точка А, координаты которой (20, 30, 0)? _____
- От какой из плоскостей проекций - Π_1 , Π_2 , Π_3 - точка А (30, 40, 50) находится дальше _____, ближе _____?
- Укажите положение в пространстве точки А (20, 0, 0) _____
- Как называется плоскость проекций Π_2 ?
 - горизонтальная
 - фронтальная
 - профильная
- Как называется линия A_2A_1 ?
 - ось проекций
 - вертикальная линия связи
 - горизонтальная линия связи
- Какая точка (рис.1) лежит в горизонтальной плоскости проекций? _____
- Какая из точек А, В, С, D (рис. 1) наиболее удалена от горизонтальной плоскости проекций? _____
- Какая координата (x, y, z) точки А (рис. 1) имеет меньшее числовое значение? _____
- Какие координаты определяют точку, лежащую в плоскости Π_2 ?
 - x, z

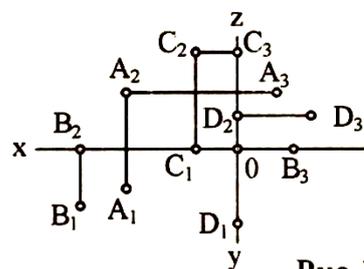


Рис. 1

б) x, y

в) y, z

10. Какая из точек лежит в горизонтальной плоскости проекций?

а) A (10, 15, 0)

б) B (15, 0, 20)

в) C (10, 15, 20)

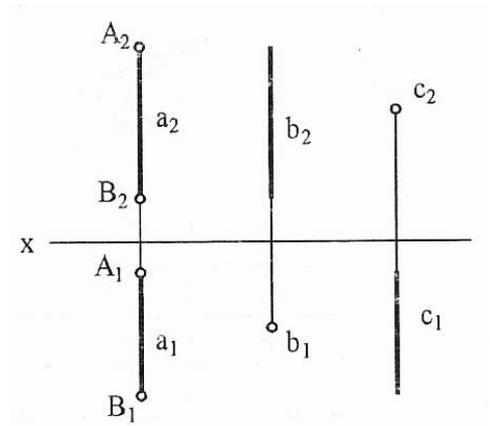
Вопросы теста по теме 2

1. Как расположены относительно плоскостей проекций прямые a, b, c?

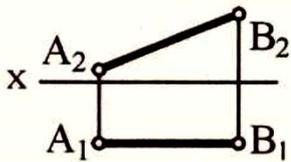
а) a - _____

б) b - _____

в) c - _____



2. Укажите номер ответа в таблице, который соответствует названию прямой, изображенной на чертеже.



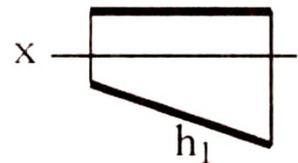
№	Название прямой
1	Горизонтально-проецирующая
2	Фронталь
3	Горизонталь
4	Общего положения
5	Фронтально-проецирующая
6	Профильная

3. Под каким углом прямая h наклонена к плоскости проекций Π_3 ?

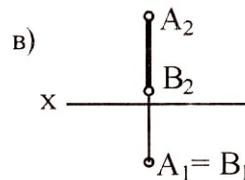
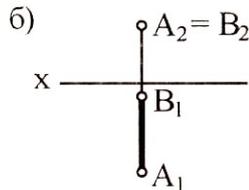
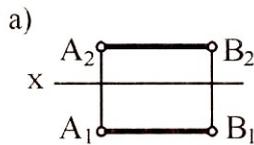
а) 45°

б) 30°

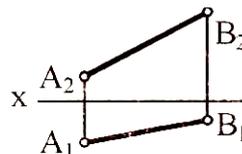
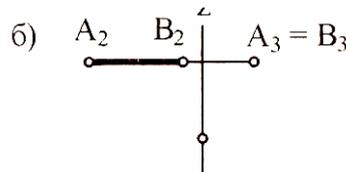
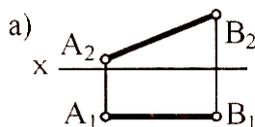
в) 60°



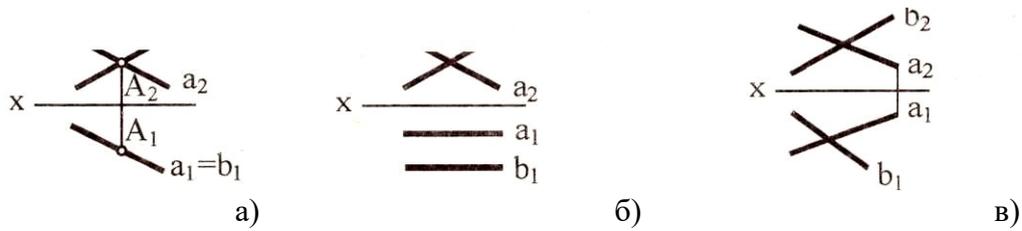
4. На каком чертеже изображена прямая, перпендикулярная плоскости Π_1 ? _____



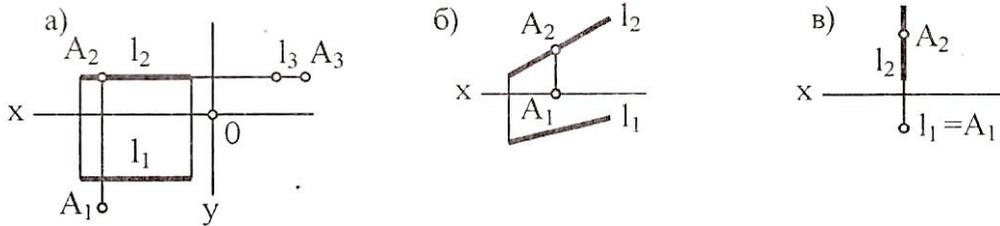
5. На каком чертеже ни одна из проекций не дает истинной длины отрезка AB?



6. На каком чертеже изображены пересекающиеся прямые? _____



7. На каком чертеже точка А принадлежит прямой L? _____



Вопросы теста по теме 3

1. Укажите на каком из чертежей (рис.1) задана плоскость уровня?
2. Укажите, на каком из комплексных чертежей (рис.1) задана проецирующая плоскость?
3. Укажите, на каком из чертежей (рис. 2)
 - прямая l является горизонталью плоскости Σ (ΔABC);
 - прямая l является фронталью плоскости

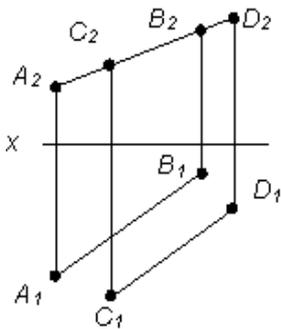


Рис. 1

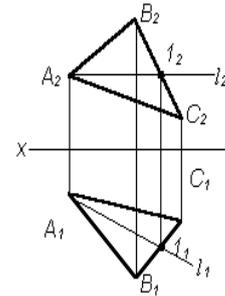
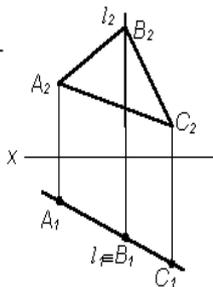
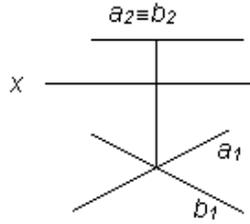


Рис.2.

4. На каком из чертежей (рис. 3) точка К принадлежит плоскости Σ (ΔABC)?

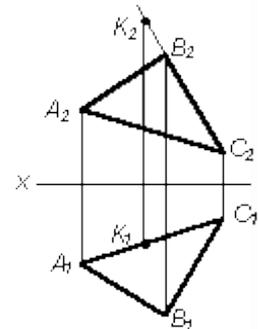
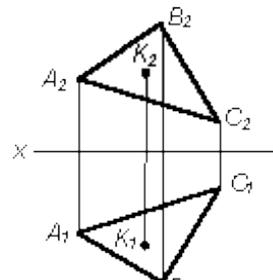
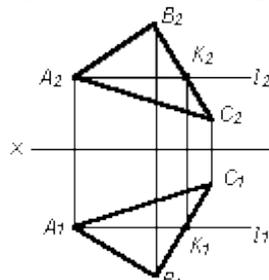
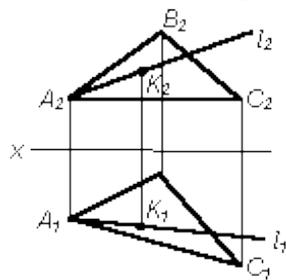


Рис. 3

5. На каком из чертежей (рис. 4) плоскость Σ (ΔABC) параллельна плоскости $P(m \perp n)$.

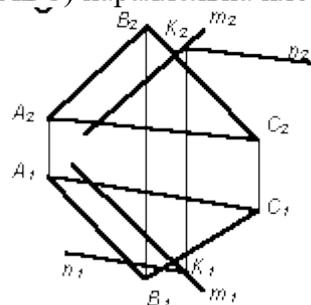
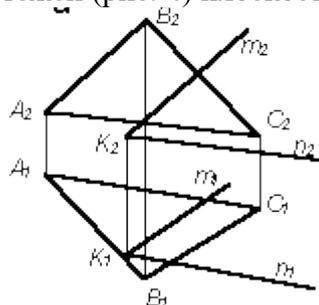


Рис. 4

6. Чтобы построить линию пересечения двух плоскостей общего положения необходимо использовать:

- а) две вспомогательные прямые частного положения;
- б) две вспомогательные плоскости общего положения;
- в) две вспомогательные проецирующие плоскости.

7. Чтобы построить точку пересечения прямой и плоскости необходимо прямую заключить:

- а) в плоскость общего положения;
- б) в плоскость уровня;
- в) в проецирующую плоскость.

8. Укажите, на каком чертеже (рис. 5) прямая l расположена параллельно плоскости $P(a||b)$.

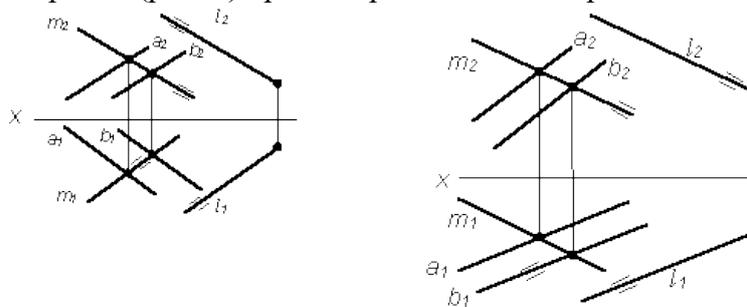


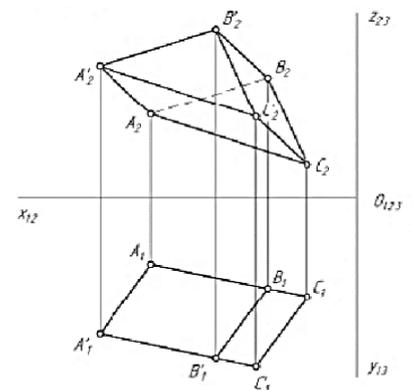
Рис. 5

Вопросы теста по теме 4

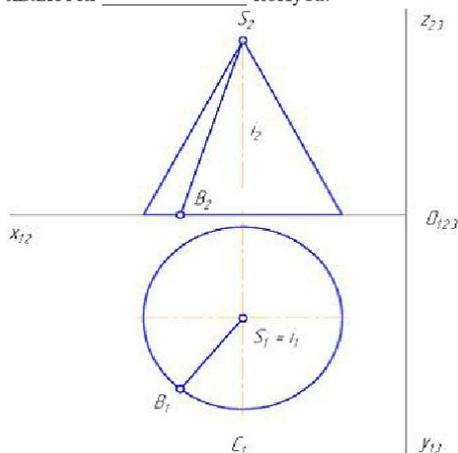
1. На рисунке показан двухкартинный комплексный чертеж ...

Варианты ответов:

- 1) наклонной трехгранной призмы
- 2) прямой трехгранной призмы
- 3) трехгранной пирамиды
- 4) четырехгранной пирамиды



2. На рисунке показан двухкартинный комплексный чертеж прямого кругового конуса. Отрезок SB является _____ конуса.



Варианты ответов:

- 1) образующей
- 2) осью вращения
- 3) направляющей
- 4) основанием

3. Кривую линию можно рассматривать как множество последовательных положений движущейся ...

Варианты ответов:

- 1) точки
- 2) линии
- 3) прямой
- 4) поверхности

4. Плоской кривой линией является ...

Варианты ответов:

- 1) спираль Архимеда
- 2) цилиндрическая винтовая
- 3) торовая винтовая
- 4) коническая винтовая

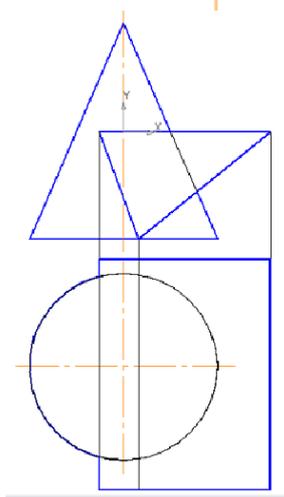
5. К поверхностям с криволинейной образующей относится ...

Варианты ответов:

- 1) эллипсоид вращения
- 2) цилиндроид
- 3) коноид
- 4) гиперболический параболоид

Вопросы теста по теме 5

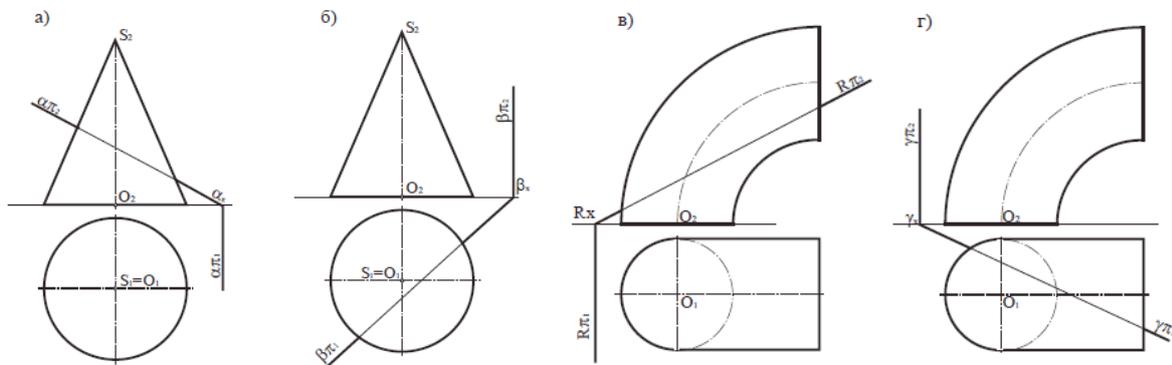
6. Поверхности призмы и конуса пересекаются по дугам ...



Варианты ответов:

- 1) окружности
- 2) эллипса
- 3) параболы
- 4) гиперболы

2. Построить линии пересечения поверхностей плоскостями.



3.3. Вопросы к экзамену

1. Возникновение и развитие начертательной геометрии.
2. Начертательная геометрия как фундаментальная основа инженерной графики.

3. Центральное проецирование, его свойства и современное применение.
4. Параллельное проецирование, косоугольное и ортогональное проецирование, его свойства и применение.
5. Эпюр Монжа. Обратимость чертежа.
6. Понятие точки. Проецирование точки на две плоскости.
7. Проецирование точки на три плоскости. Построение комплексного чертежа.
8. Конкурирующие точки
9. Понятие прямой. Проецирование отрезка прямой.
10. Основные проекции прямой. Комплексный чертеж прямой линии.
11. Прямая общего положения
12. Частные положения прямой и их проекции.
13. Взаимное положение прямых.
14. Натуральная величина отрезка прямой.
15. Понятие плоскости и способы ее задания.
16. Построение чертежа плоскости. Плоскость общего положения.
17. Частные положения плоскостей и их проекции.
18. Задание плоскости на комплексном чертеже.
19. Прямая и точка на плоскости.
20. Прямые особого положения на плоскости, главные линии плоскости.
21. Взаимное расположение прямой и плоскости.
22. Взаимное расположение двух плоскостей.
23. Понятие поверхности, виды и способы ее задания.
24. Кривые линии, свойства кривых линий. Алгебраические и трансцендентные кривые линии. Винтовая линия.
25. Многогранники и их применение в технике. Призма и пирамида.
26. Пересечение многогранников плоскостью и прямой.
27. Поверхности вращения.
28. Пересечение поверхностей вращения с плоскостью.
29. Примеры задания поверхностей вращения, многогранников на комплексном чертеже. Формообразования технических деталей.
30. Понятие позиционной задачи. Метрики.
31. Способы решения позиционных задач: способ замены плоскостей проекции;
32. Способы решения позиционных задач: способ прямоугольного треугольника;
33. Способы решения позиционных задач: способ плоско-параллельного перемещения;
34. Способы решения позиционных задач: способ вращения; способ смещения.
35. Определение натуральных величин: длины, углов, формы.
36. Понятие развертки, развертываемые и не развертываемые поверхности.
37. Развертки развертываемых поверхностей.
38. Приближенные развертки не развертываемых поверхностей.
39. Общий алгоритм построения разверток
40. Понятие аксонометрии. Основная теорема аксонометрии.
41. Прямоугольные и косоугольные аксонометрические проекции.
42. Изометрия, диметрия.
43. Правила построения изображений в изометрии и диметрии.
44. Изображение окружности и шара в аксонометрии.
45. Изображение цилиндра в аксонометрии.