

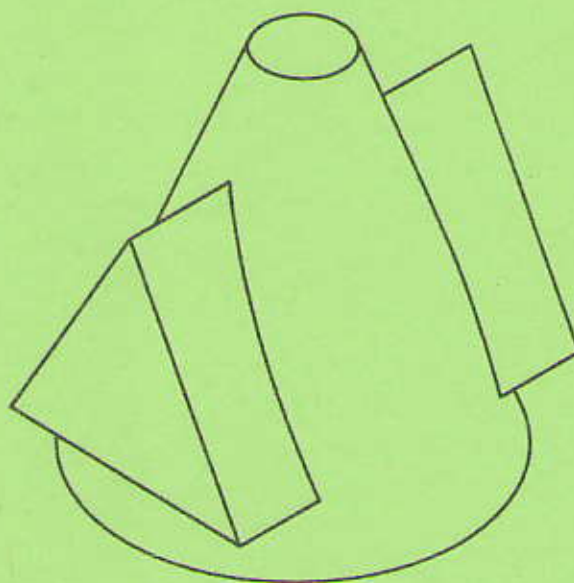
Министерство образования Республики Беларусь

УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра инженерной графики

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Методические указания и контрольные
задания для студентов заочного факультета
спец. 1-36 05 01, 1-36 07 01, 1-47 02 01,
1-46 01 01, 1-46 01 02



МЕТОД. КАБИНЕТ
З.Ф.

Минск 2003

ВВЕДЕНИЕ

В число дисциплин, составляющих основу инженерного образования, входит начертательная геометрия.

Начертательная геометрия является одним из разделов геометрии, в котором пространственные формы (совокупности точек, линий и поверхностей) с их геометрическими закономерностями изучаются в виде изображений на плоскости.

Основной целью данной дисциплины является формирование умения изображать всевозможные сочетания геометрических форм на плоскости, а также умения производить их исследование и измерение, допуская преобразование изображений.

Начертательная геометрия передает ряд своих положений в практику выполнения технических чертежей, обеспечивая их выразительность и четкость, а следовательно, и возможность воспроизведения изображенных предметов.

1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Тема 1. Введение. Методы проекций. Центральное и параллельное проецирование. Основные свойства прямоугольного проецирования. Чертеж точки и прямой в системе прямоугольных координат.

Тема 2. Прямые общего и частного положения. Точка и прямая. Следы прямой. Определение натуральной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника. Взаимное положение двух прямых.

Тема 3. Плоскость. Способы задания плоскости. Плоскости общего и частного положения. Точка и прямая в плоскости. Прямые особого положения в плоскости. Взаимное пересечение плоскостей и пересечение прямой с плоскостью. Проецирование прямого угла. Параллельность прямой и плоскости, параллельность двух плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости, перпендикулярность двух плоскостей.

Тема 4. Аксонометрические проекции – общие понятия. Стандартные аксонометрические проекции (ГОСТ 2.317-69). Прямоугольные изометрическая и диметрическая проекции.

Тема 5. Способы преобразования проекций. Способ перемены плоскостей проекции. Способ вращения вокруг проецирующих прямых. Способ

плоскопараллельного перемещения (способ вращения без указания на чертеже осей вращения, перпендикулярных к плоскостям проекций. Способ вращения вокруг прямых, параллельных плоскостям проекций).

Тема 6. Кривые линии. Особые точки кривых. Определение порядка кривой. Винтовые линии. Цилиндрическая и коническая винтовые линии.

Тема 7. Поверхности. Образование поверхности. Классификация поверхностей. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Поверхности вращения.

Тема 8. Многогранники. Пересечение многогранников плоскостью и прямой линией. Пересечение многогранников. Развертка поверхности многогранника.

Тема 9. Пересечение поверхностей вращения плоскостью и прямой линией. Развертки поверхностей цилиндра и конуса.

Тема 10. Пересечение поверхностей. Способы построения линии пересечения поверхностей. Способ вспомогательных секущих плоскостей. Способ вспомогательных секущих сфер. Частные случаи пересечения поверхностей.

Рекомендуемая литература

1. Гордон В. О., Семенцов-Огиевский М. А. Курс начертательной геометрии. – М.: Наука, 1988.
2. Гордон В. О., Иванов Ю. Б., Солнцева Т. Е. Сборник задач по начертательной геометрии. – М.: Наука, 1989.
3. Начертательная геометрия. Методические указания по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» для студентов-заочников спец. 17.04, 17.05.- Минск: БГТУ, 1991.
4. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Тексты лекций по одной дисциплине для студента всех специальностей. – Минск: БДТУ, 1995.
5. Государственные стандарты Единой системы конструкторской документации (2.301-68 – 2.304-81, 2.307-68).

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ КУРСА НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

При изучении курса необходимо, прежде всего, ознакомиться с программой, приобрести учебную литературу и тщательно продумать календарный рабочий план самостоятельной учебной работы, согласуя его с учебным графиком. В этом плане следует учесть, что наряду с изучением теории необходимо ознакомиться с решением типовых задач каждой темы курса и выполнить контрольные работы.

При изучении начертательной геометрии следует придерживаться следующих общих указаний.

1. Начертательную геометрию следует изучать строго последовательно и систематически.
2. Прочитанный материал должен быть глубоко усвоен. Свои знания надо проверять ответами на вопросы для самоподготовки, приведенными в учебной литературе.
3. Большую помощь в изучении курса оказывает конспект аудиторных лекций.
4. В курсе начертательной геометрии решению задач должно быть уделено особое внимание. Прежде чем приступить к решению той или иной геометрической задачи, надо понять ее условие и четко представить себе схему решения. Следует представить в пространстве заданные геометрические образы.
5. На начальной стадии изучения курса полезно прибегать к моделированию и зарисовкам изучаемых геометрических фигур и их сочетаний.
6. В случае, если возникнут трудности в процессе решения задач, с которыми студент не в состоянии справиться самостоятельно, он должен обратиться за письменной или устной консультацией на кафедру инженерной графики университета.
7. Выполненная в полном объеме работа высылается в университет на рецензирование. Получив положительный ответ на работу с отметкой «Допущена к собеседованию», студент имеет право при успешном прохождении собеседования сдавать экзамен. В случае, если студент в результате опроса не прошел собеседование, преподаватель вправе аннулировать контрольное задание, сообщив об этом на кафедру и на факультет. На экзамене студенту предлагается решить три задачи и ответить на один теоретический во-

прос. Решение задач выполняется на листе чертежной бумаги формата А3.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольные работы по начертательной геометрии представляют собой чертежи, которые выполняются последовательно по мере прохождения курса. Номера и количество задач, входящих в контрольные работы, выдаются на кафедре инженерной графики на установочной сессии в зависимости от специальности. Они представлены в вариантах. Студент выполняет тот вариант задания, номер которого соответствует сумме трех последних цифр его шифра. Если, например, учебный шифр студента 737133, то он во всех контрольных работах по начертательной геометрии выполняет седьмой вариант задания ($1+3+3=7$).

Каждая контрольная работа представляется на рецензирование в полном объеме. Представление контрольных работ по частям не разрешается. На каждую контрольную работу преподаватель кафедры составляет рецензию, в которой кратко отмечает ее достоинства и недостатки. Контрольную работу вместе с рецензией возвращают студенту. При наличии положительной рецензии она хранится у него до экзамена. Пометки преподавателя должны быть приняты студентом к исполнению. Если работа не зачтена, преподаватель в рецензии указывает, какую часть контрольной работы надо переделать или же выполнить всю контрольную работу вновь. На повторное рецензирование следует высылать контрольную работу полностью.

Контрольные работы представляются на рецензирование строго в сроки, указанные в графике.

Чертежи выполняются на листах чертежной бумаги формата А3 (297×420 мм). Согласно ГОСТ 2.301-68, рамку чертежа проводят, отступая 20 мм слева и по 5 мм со всех других сторон от границ формата. В правом нижнем углу формата помещается основная надпись по ГОСТ 2.104-68 (форма 1) (см. рис. 1).

Исходные данные к задачам берутся в соответствии с вариантом из таблиц. Чертежи выполняются с помощью инструментов в заданном масштабе и размещаются с учетом наиболее равномерного расположения изображения в пределах формата.

Все надписи должны быть выполнены стандартным шрифтом размером 3,5 и 5 мм в соответствии с ГОСТ 2.304-81. Все основные вспомогательные построения должны быть сохранены. На тщательность по-

строений должно быть обращено серьезное внимание. Небрежно выполненные построения не только снижают качество чертежа, но и приводят к неправильным результатам.

The diagram shows a header template for a technical drawing. It includes a grid for student information and a table for drawing details. Dimensions are given in millimeters.

Grid Dimensions (mm):

- Columns: 7, 10, 23, 15, 10
- Rows: 11x5-55 (total height), 5 (row height), 5 (row height)

Labels and Fields:

- Сокращенное наименование университета** (Abbreviated name of the university)
- Номер контрольной работы** (Control work number)
- Номер варианта** (Variant number)
- Номер задачи** (Task number)
- Курс** (Course)
- БГТУ 010103. 001**
- Начертательная геометрия** (Descriptive Geometry)
- Лист** (Sheet): 5, 5, 5
- Масса** (Mass): 17
- Масштаб** (Scale): 18
- Лист** (Sheet): 95-12825 МО/ЛК
- Листов** (Sheets): 70
- Шифр студента и специальность** (Student ID and specialty): 185

Рис. 1. Пример заполнения основной надписи

Толщина линий чертежа должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 2.303-68: линии видимого контура – сплошной толстой основной, толщиной $S = 0,8 \div 1,0$ мм; линия построения и линии связи – сплошной тонкой, толщиной $S/3 \div S/2$; линии невидимого контура – штриховой, толщиной $S/3 \div S/2$; линии центровые и осевые – штрихпунктирной тонкой, толщиной $S/3 \div S/2$.

При выполнении задач контрольных работ иметь в виду, что заданные плоскости и поверхности непрозрачны.

Чертежи контрольной работы складывают до формата А4 (210×297 мм), вкладывают в конверт и высылают на рецензирование в университет.

4. ЗАДАЧИ, ВХОДЯЩИЕ В КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

ЗАДАЧА 1

Определить линию пересечения двух треугольников – ABC и DEF (рис. 2) и построить их аксонометрические изображения. Данные для своего варианта взять из таблицы 1. Пример выполнения задания 1 приведен на чертеже БГТУ 010000 001.

Указания к решению задачи

Для выполнения задачи необходимо изучить тему «Взаимное пересечение плоскостей и прямой с плоскостью».

Работу начать с построения по заданным координатам точек вершин треугольников, а затем определить линию пересечения двух треугольников. Линию пересечения треугольников строят по точкам пересечения сторон одного треугольника с другим. Видимость сторон треугольников определяют по конкурирующим точкам.

В правой части чертежа построить аксонометрическую проекцию треугольников,

используя координатную ломаную (X , Y , Z) для каждой точки.

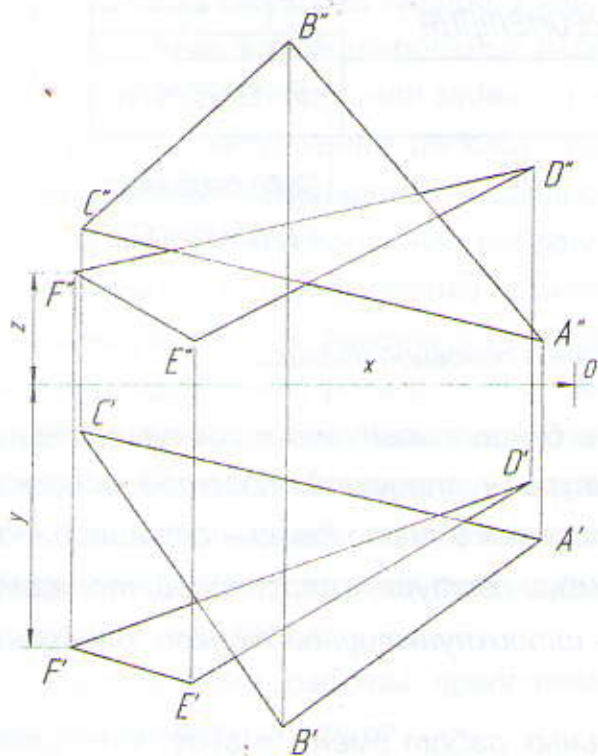


Рис. 2

ЗАДАЧА 2

Построить проекции прямой призмы, основанием которой является треугольник ABC (высота призмы 70 мм), и недостающие проекции прямой MN , параллельной грани AA_1BB_1 (рис. 3). Данные для своего варианта взять из таблицы 2. Пример выполнения задачи 2 приведен на чертеже БГТУ 010000 002.

Таблица 1

Варианты заданий						
1	A(20, 82, 50)	B(80, 20, 80)	C(140, 70, 10)	D(102, 52, 78)	E(102, 52, 78)	F(145, 42, 50)
2	A(15, 78, 38)	B(48, 7, 102)	C(130, 70, 23)	D(0, 38, 20)	E(70, 5, 10)	F(108, 82, 78)
3	A(130, 45, 45)	B(95, 102, 10)	C(145, 20, 38)	D(145, 20, 38)	E(58, 88, 90)	F(34, 78, 82)
4	A(20, 50, 5)	B(92, 102, 88)	C(150, 20, 36)	D(23, 34, 53)	E(117, 90, 5)	F(152, 80, 24)
5	A(125, 10, 10)	B(0, 10, 60)	C(58, 70, 0)	D(130, 50, 35)	E(75, 70, 60)	F(30, 5, 0)
6	A(115, 38, 78)	B(80, 100, 5)	C(0, 22, 70)	D(130, 20, 38)	E(42, 88, 90)	F(25, 12, 15)
7	A(115, 10, 92)	B(50, 80, 25)	C(0, 50, 85)	D(90, 85, 110)	E(135, 35, 20)	F(15, 15, 50)
8	A(145, 9, 29)	B(91, 104, 94)	C(20, 30, 26)	D(61, 10, 100)	E(128, 90, 16)	F(15, 70, 54)
9	A(15, 15, 70)	B(85, 85, 20)	C(150, 45, 95)	D(140, 10, 40)	E(70, 80, 100)	F(10, 40, 15)
10	A(120, 75, 20)	B(60, 10, 90)	C(10, 60, 60)	D(80, 90, 100)	E(25, 35, 15)	F(140, 10, 50)
11	A(140, 10, 30)	B(90, 105, 95)	C(20, 40, 25)	D(60, 10, 100)	E(128, 90, 15)	F(15, 70, 55)
12	A(10, 50, 5)	B(85, 100, 90)	C(140, 20, 35)	D(15, 30, 55)	E(110, 90, 5)	F(75, 15, 85)
13	A(15, 10, 85)	B(85, 85, 20)	C(140, 45, 90)	D(125, 5, 30)	E(95, 85, 110)	F(5, 35, 20)
14	A(130, 5, 50)	B(55, 90, 100)	C(0, 35, 20)	D(125, 55, 35)	E(35, 5, 90)	F(77, 85, 22)
15	A(10, 82, 52)	B(70, 20, 80)	C(130, 78, 10)	D(5, 90, 32)	E(105, 25, 82)	F(50, 120, 0)
16	A(33, 78, 38)	B(70, 10, 102)	C(152, 70, 23)	D(22, 38, 20)	E(110, 90, 88)	F(125, 17, 12)
17	A(115, 10, 92)	B(50, 80, 25)	C(0, 50, 85)	D(70, 85, 110)	E(135, 35, 20)	F(15, 15, 50)
18	A(132, 40, 80)	B(95, 100, 10)	C(15, 25, 70)	D(145, 20, 38)	E(57, 88, 90)	F(40, 8, 15)
19	A(25, 10, 85)	B(80, 80, 20)	C(130, 50, 80)	D(70, 80, 110)	E(0, 75, 20)	F(120, 15, 50)
20	A(140, 50, 82)	B(20, 12, 78)	C(80, 82, 22)	D(130, 0, 52)	E(60, 90, 108)	F(0, 38, 20)
21	A(138, 40, 80)	B(95, 100, 10)	C(15, 25, 10)	D(145, 20, 38)	E(120, 12, 30)	F(42, 75, 80)
22	A(18, 82, 52)	B(80, 20, 80)	C(140, 77, 8)	D(16, 90, 30)	E(102, 32, 78)	F(145, 42, 50)
23	A(139, 50, 76)	B(79, 79, 20)	C(20, 13, 79)	D(129, 38, 80)	E(99, 6, 98)	F(14, 49, 42)
24	A(140, 52, 82)	B(78, 80, 20)	C(17, 8, 77)	D(142, 30, 90)	E(55, 70, 32)	F(14, 50, 42)
25	A(148, 57, 72)	B(90, 90, 110)	C(10, 10, 15)	D(128, 98, 60)	E(45, 0, 90)	F(30, 10, 62)
26	A(134, 12, 108)	B(70, 115, 12)	C(22, 32, 50)	D(150, 45, 45)	E(35, 62, 105)	F(115, 22, 15)
27	A(138, 5, 50)	B(65, 88, 100)	C(8, 36, 20)	D(135, 55, 35)	E(42, 5, 90)	F(8, 24, 80)

BTY 010000 001

HAWAIIAN DUCK

4000

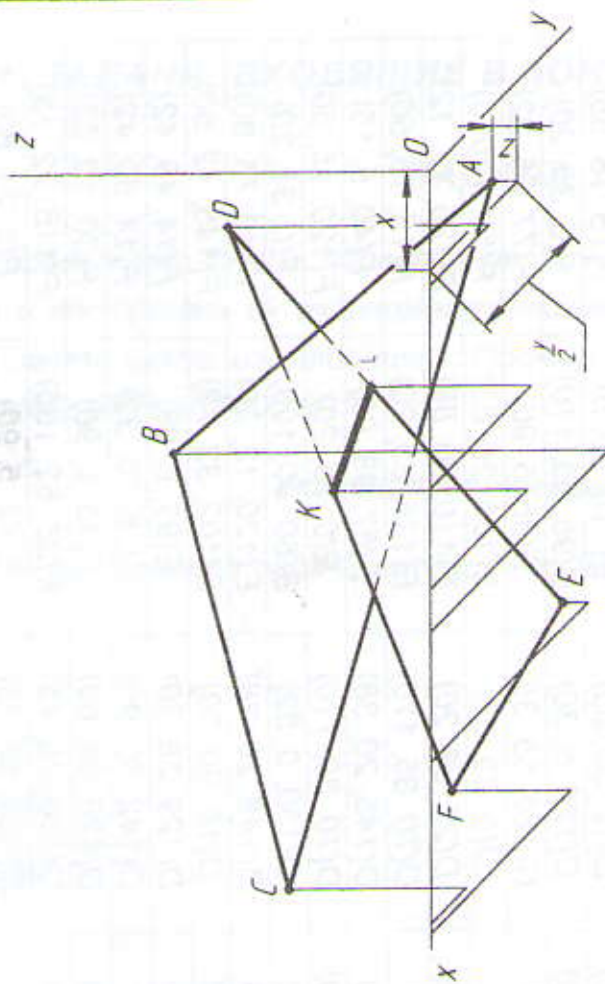
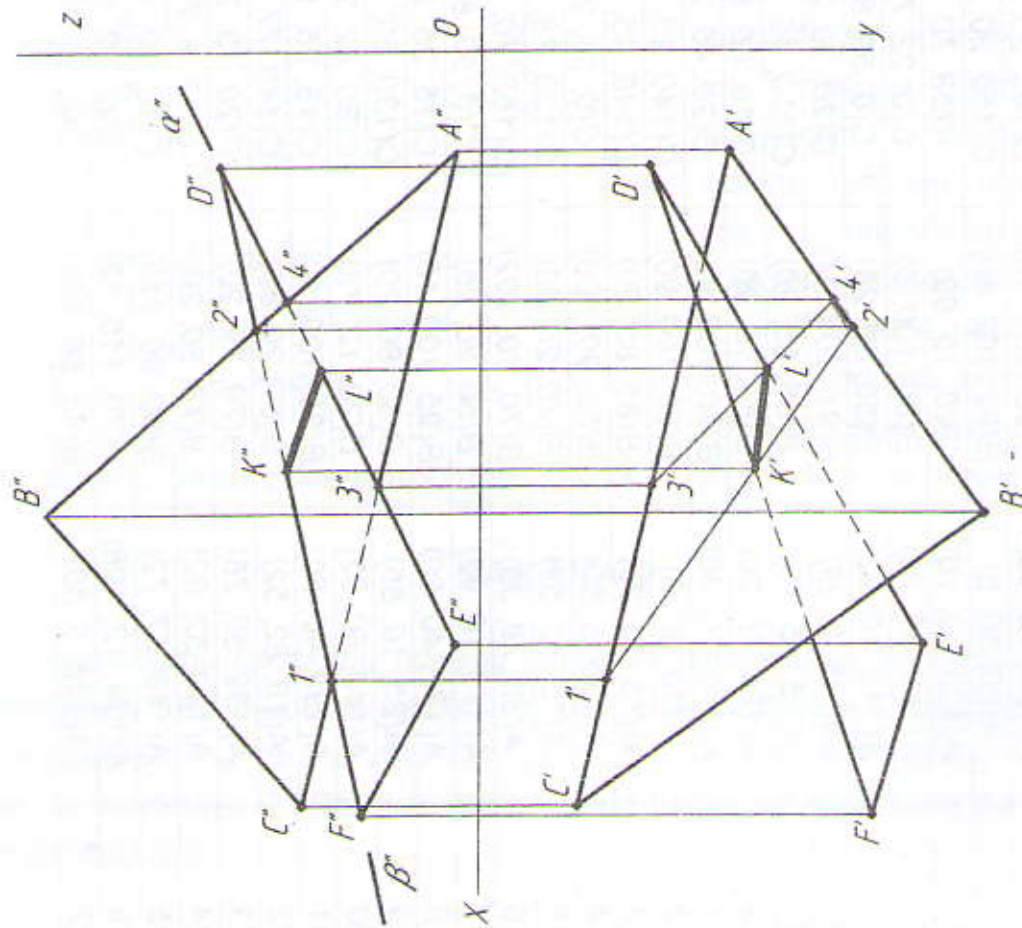
စာအုပ် ၈ ဖုတ်

140 N OH

BEAM LINE No.

סמך ה' ו' ו' ו'

UDOU N 27



A120,55,51;
B192,12,88);
-C150,20,36);
D123,34,53);
E118,90,51);
F152,80,24);

БГТЧ 010000 001

геометрия
Начертательная

א'תתקס"ח

Формат А3

[illegible]

Указания к решению задачи

Для выполнения задачи необходимо проработать тему «Перпендикулярность и параллельность прямой и плоскости, двух плоскостей».

Работу начать с построения проекций точек по заданным координатам. Треугольник ABC ($A'B'C'$, $A''B''C''$) является основанием прямой призмы.

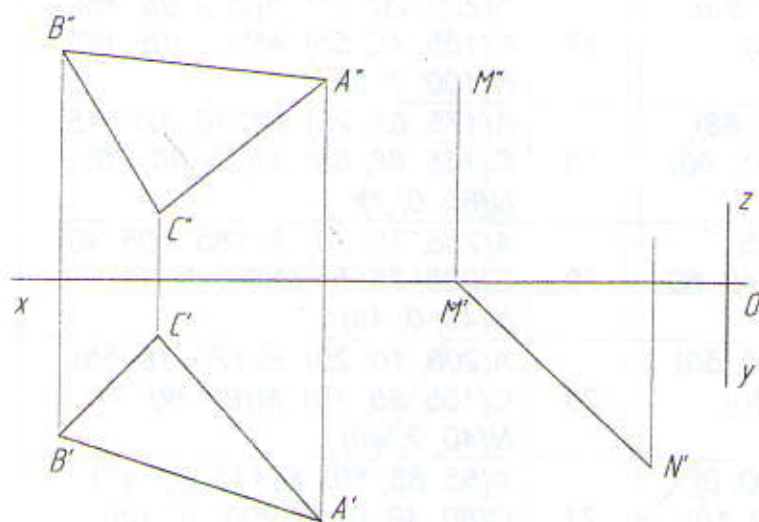


Рис. 3

Для определения высоты призмы из какой-либо вершины основания треугольника ABC , например из точки $A(A', A'')$, восстанавливаем перпендикуляр к ABC ($A'B'C'$, $A''B''C''$). Определив на перпендикуляре точку, удаленную на 70 мм

от основания призмы, проводим стороны верхнего основания.

Видимость граней призмы определить при помощи конкурирующих точек. Недостающую проекцию прямой MN определить из условия параллельности прямой MN грани призмы AA_1BB_1 .

ЗАДАЧА 3

Даны координаты вершин пирамиды $SABC$. Требуется определить угол между плоскостями ABC и BCS , натуральную величину основания пирамиды ABC , натуральную величину ребра SA . Данные для своего варианта взять из таблицы 3. Пример выполнения задачи приведен на чертеже БГТУ 010000 003.

Указания к решению задачи

Для решения задачи изучить тему «Способы преобразования проекций». Работу начать с построения проекций вершин пирамиды $SABC$, расположив чертеж в центре формата.

Угол между плоскостями ABC и BCS определить способом перемены плоскостей проекций, введя две замены плоскостей проекций: первую – параллельно ребру BC двугранного угла, вторую – перпендикулярно этому

Таблица 2

1	A(155; 40; 45), B(245; 50; 5), C(175; 10; 85), M(60; 40; 65), N(10; 5; ?)	15	A(245; 60; 100), B(220; 30; 65), C(160; 85; 110), M(70; ?; 25), N(40; 0; 60)
2	A(50; 10; 30), B(0; 55; 37), C(80; 50; 0), M(240; 10; 40), N(190; 30; ?)	16	A(205; 5; 40), B(235; 14; 5), C(165; 45; 20), M(20; 10; 47), N(50; 23; ?)
3	A(210; 35; 25), B(185; 10; 55), C(145; 50; 30), M(0; ?; 28), N(40; 0; 60)	17	A(230; 20; 75), B(200; 96; 85), C(185; 75; 55), M(45; 105; 90), N(100; ?; 5)
4	A(240; 60; 95), B(270; 90; 68), C(190; 115; 60), M(110; 75; 60), N(50; 0; ?)	18	A(175; 65; 25), B(230; 120; 15), C(165; 86; 68), M(35; 30; 60), N(80; 0; ?)
5	A(255; 130; 90), B(220; 85; 115), C(180; 115; 80), M(40; 60; 130), N(100; 10; ?)	19	A(255; 75; 30), B(185; 105; 40), C(225; 65; 5), M(90; ?; 10), N(45; 0; 45)
6	A(260; 90; 15), B(220; 140; 50), C(170; 120; 0), M(85; ?; 10), N(40; 68; 57)	20	A(200; 10; 20), B(120; 18; 55), C(155; 65; 10), M(80; 80; 75), N(40; ?; 40)
7	A(220; 135; 55), B(280; 80; 0), C(200; 120; 30), M(90; 10; 10), N(35; 50; ?)	21	A(65; 85; 10), B(115; 95; 47), C(80; 48; 0), M(200; 30; 65), N(250; ?; 40)
8	A(245; 5; 55), B(130; 75; 25), C(80; 60; 50), M(295; ?; 15), N(295; 0; 50)	22	A(245; 80; 25), B(205; 130; 60), C(155; 110; 10), M(60; 15; 5), N(25; 35; ?)
9	A(160; 40; 15), B(180; 18; 30), C(135; 5; 55), M(40; 25; 0), N(0; ?; 45)	23	A(215; 110; 45), B(240; 100; 10), C(165; 65; 30), M(55; 60; 5), N(20; 25; ?)
10	A(80; 20; 25), B(50; 15; 50), C(35; 50; 0), M(200; 15; 15), N(240; 75; ?)	24	A(240; 55; 90), B(200; 5; 95), C(250; 35; 55), M(45; 105; ?), N(100; 62; 55)
11	A(200; 55; 5), B(210; 80; 35), C(160; 90; 15), M(40; 30; ?), N(15; 45; 25)	25	A(210; 25; 5), B(135; 125; 5), C(195; 65; 20), M(70; 5; 40), N(40; 30; ?)
12	A(200; 80; 5), B(200; 30; 20), C(180; 10; 70), M(60; 0; 50), N(5; 40; ?)	26	A(235; 75; 10), B(205; 95; 45), C(130; 58; 25), M(15; 40; 71), N(60; ?; 25)
13	A(120; 40; 70), B(75; 5; 50), C(55; 25; 90), M(210; 10; ?), N(210; 70; 105)	27	A(155; 30; 40), B(245; 40; 60), C(175; 0; 90), M(15; 10; ?), N(60; 40; 40)
14	A(270; 85; 30), B(235; 50; 15), C(210; 75; 55), M(85; 45; ?), N(130; 0; 75)		

6175 010000 002

6F7Y 010000 002

Начертательная
геометрия

Рум	Масса	Масса/об
У		1.1
Рум		Автомоб 1

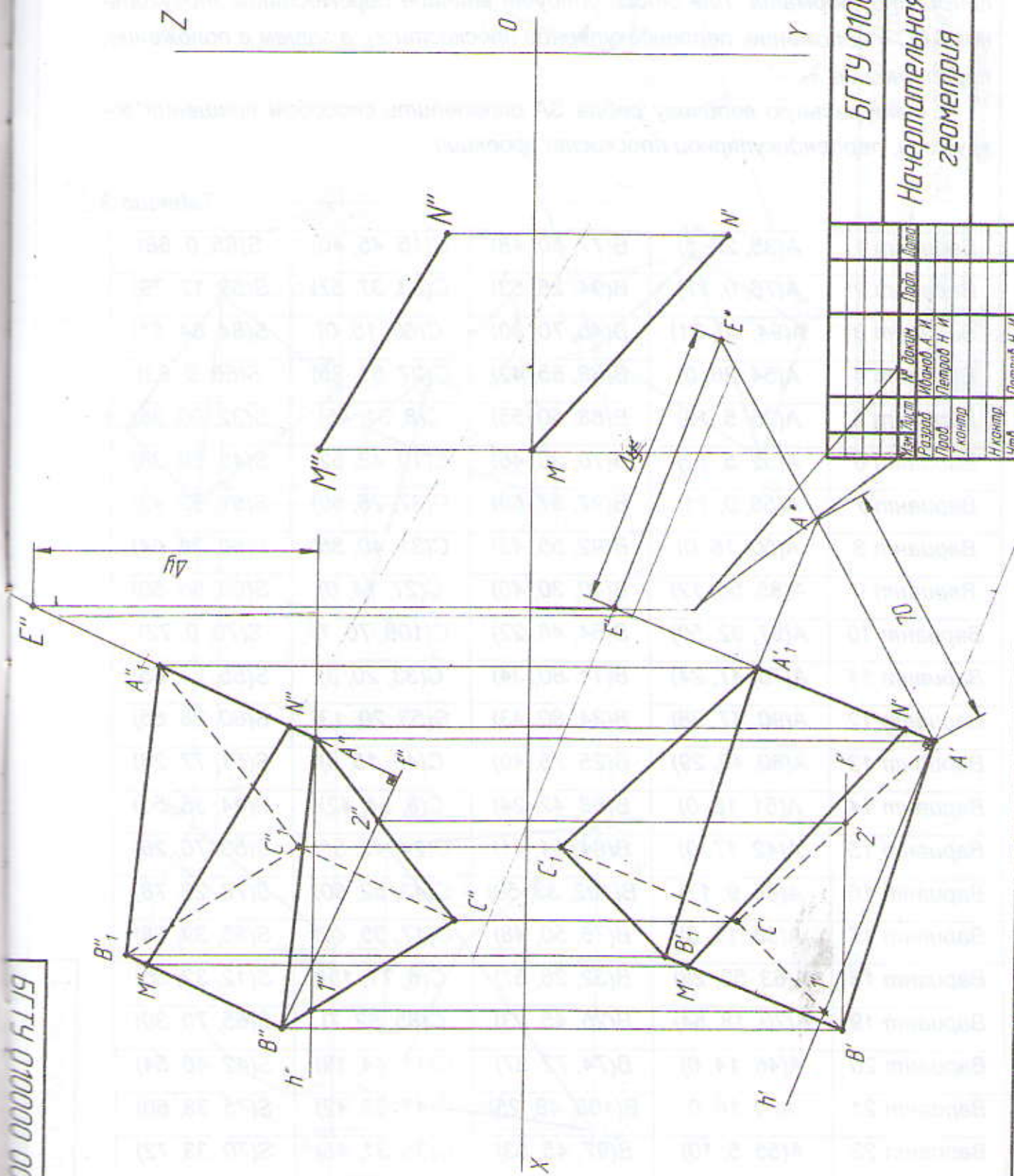
Начертательная
геометрия

Мен. Муста	Н ^о докин	Павел	Анато
Разрад	Иванов А. И		
Павел	Петров Н. И		
Г. Контра			

70

11

Nº nota	Nota
---------	------



ребру. Если ребро параллельно плоскости проекций, то достаточно одной замены.

Натуральную величину основания пирамиды ABC определить способом плоскопараллельного перемещения, расположив искомое решение в левой части формата. Для этого следует вначале переместить треугольник ABC в положение, перпендикулярное плоскости π_2 , а затем в положение, параллельное π_2 .

Натуральную величину ребра SA определить способом вращения вокруг оси, перпендикулярной плоскости проекций.

Таблица 3

Вариант 1	A(35, 20, 5)	B(77, 60, 48)	C(15, 45, 40)	S(65, 0, 68)
Вариант 2	A(76, 0, 17)	B(94, 26, 53)	C(33, 37, 57)	S(53, 12, 79)
Вариант 3	A(94, 40, 21)	B(45, 70, 30)	C(60, 15, 0)	S(84, 64, 61)
Вариант 4	A(54, 26, 0)	B(88, 65, 42)	C(27, 51, 35)	S(66, 8, 63)
Вариант 5	A(25, 5, 12)	B(68, 50, 55)	C(8, 31, 45)	S(32, 60, 36)
Вариант 6	A(52, 5, 12)	B(70, 30, 46)	C(10, 43, 52)	S(45, 50, 38)
Вариант 7	A(55, 0, 11)	B(97, 37, 69)	C(37, 25, 50)	S(61, 53, 43)
Вариант 8	A(50, 16, 0)	B(92, 55, 42)	C(31, 40, 35)	S(60, 38, 64)
Вариант 9	A(85, 55, 12)	B(40, 30, 40)	C(27, 74, 0)	S(65, 80, 50)
Вариант 10	A(97, 92, 50)	B(54, 46, 22)	C(108, 70, 7)	S(70, 0, 72)
Вариант 11	A(70, 47, 24)	B(14, 80, 34)	C(33, 20, 3)	S(55, 27, 65)
Вариант 12	A(90, 47, 38)	B(34, 80, 43)	C(53, 20, 13)	S(80, 28, 65)
Вариант 13	A(80, 43, 29)	B(25, 75, 40)	C(43, 15, 8)	S(51, 77, 26)
Вариант 14	A(51, 18, 0)	B(68, 42, 24)	C(8, 54, 42)	S(44, 36, 50)
Вариант 15	A(42, 17, 0)	B(84, 54, 41)	C(24, 42, 35)	S(50, 70, 26)
Вариант 16	A(85, 9, 17)	B(102, 33, 50)	C(43, 52, 60)	S(78, 28, 78)
Вариант 17	A(35, 11, 6)	B(76, 50, 48)	C(17, 35, 40)	S(55, 39, 68)
Вариант 18	A(63, 52, 28)	B(32, 26, 57)	C(6, 71, 15)	S(12, 32, 65)
Вариант 19	A(70, 18, 54)	B(25, 45, 23)	C(85, 62, 7)	S(65, 70, 30)
Вариант 20	A(46, 14, 0)	B(74, 72, 37)	C(11, 44, 18)	S(42, 40, 54)
Вариант 21	A(90, 16, 0)	B(108, 48, 25)	C(47, 53, 42)	S(75, 38, 60)
Вариант 22	A(55, 5, 10)	B(97, 45, 53)	C(35, 31, 45)	S(70, 33, 72)

БГТУ 010000 003

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

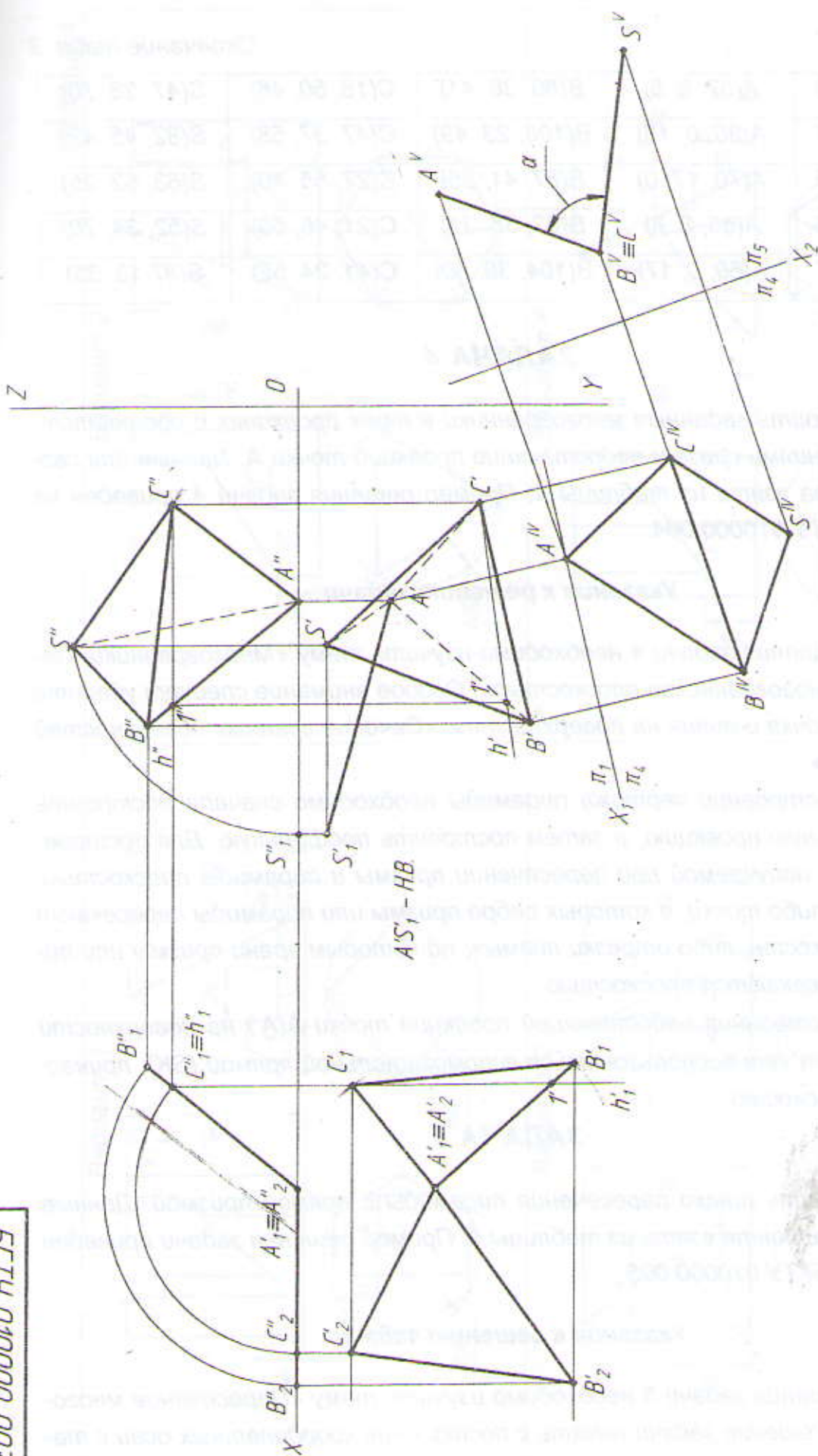
Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1



БГТУ 010000 003

Начертательная
геометрия

Лист 1 из 1
Масштаб 1:1

Формат А3

Вариант 23	A(52, 8, 5)	B(80, 36, 41)	C(18, 50, 46)	S(47, 28, 70)
Вариант 24	A(90, 0, 18)	B(108, 23, 49)	C(47, 37, 58)	S(82, 45, 42)
Вариант 25	A(70, 17, 0)	B(87, 41, 35)	C(27, 55, 40)	S(63, 62, 25)
Вариант 26	A(65, 8, 8)	B(83, 35, 31)	C(21, 46, 50)	S(52, 34, 70)
Вариант 27	A(60, 0, 17)	B(104, 30, 60)	C(41, 24, 52)	S(87, 13, 35)

ЗАДАЧА 4

Построить заданные многогранники в трех проекциях с соответствующими линиями среза и недостающие проекции точки **A**. Данные для своего варианта взять из таблицы 4. Пример решения задачи 4 приведен на чертеже БГТУ 010000 004.

Указания к решению задачи

Для решения задачи 4 необходимо изучить тему «Многогранники. Пересечение многогранников плоскостью». Особое внимание следует уделить вопросам «Точка и линия на поверхности», «Сечение гранных поверхностей плоскостью».

При построении чертежа пирамиды необходимо сначала достроить горизонтальную проекцию, а затем построить профильную. Для построения фигуры, получаемой при пересечении призмы и пирамиды плоскостью, надо найти либо точки, в которых ребра призмы или пирамиды пересекают данную плоскость, либо отрезки прямых, по которым грани призмы или пирамиды пересекаются плоскостью.

Для построения недостающей проекции точки $A(A')$ на поверхности пирамиды следует воспользоваться вспомогательной прямой (SK), принадлежащей плоскости.

ЗАДАЧА 5

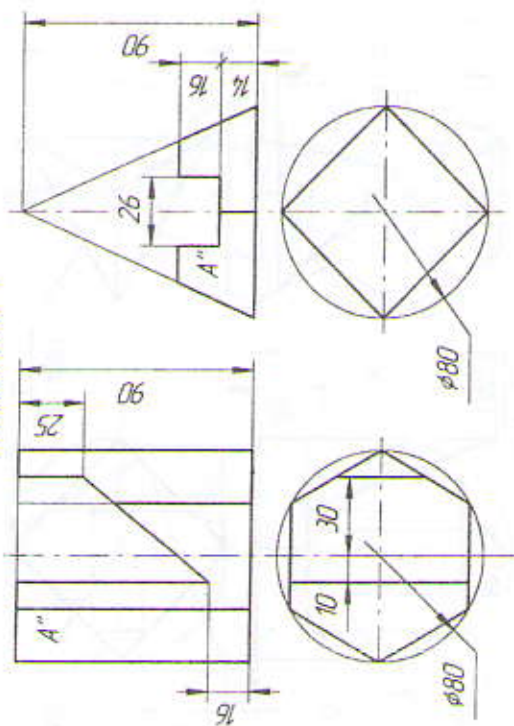
Построить линию пересечения пирамиды с прямой призмой. Данные для своего варианта взять из таблицы 5. Пример решения задачи приведен на чертеже БГТУ 010000 005.

Указания к решению задачи

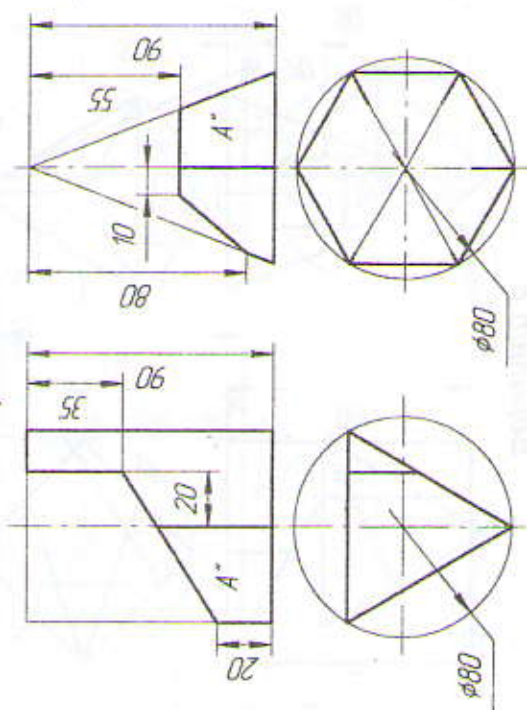
Для решения задачи 5 необходимо изучить тему «Пересечение многогранников». Решение задачи начать с построения координатных осей с та-

Таблица 4

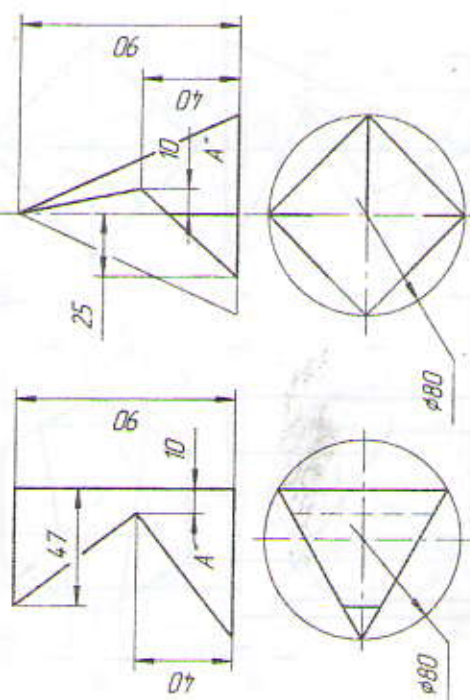
Вариант 1



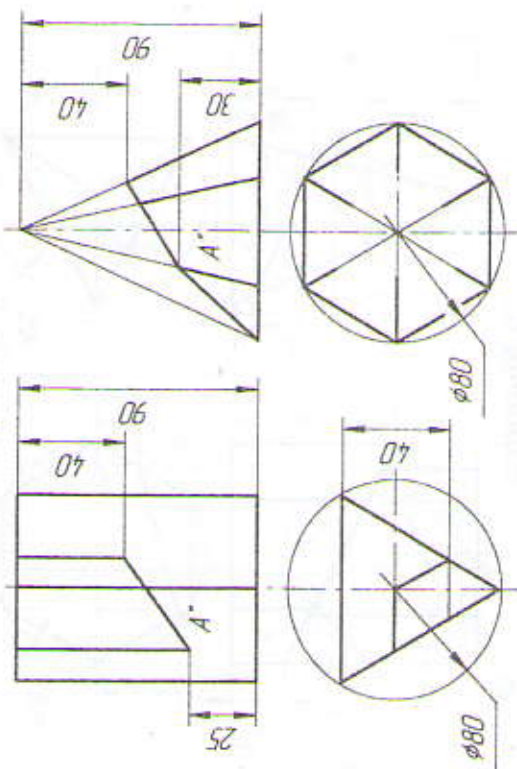
Вариант 2



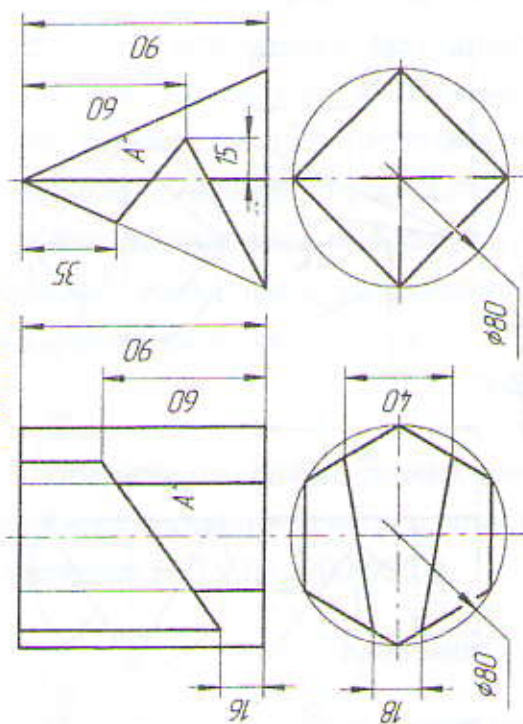
Вариант 3



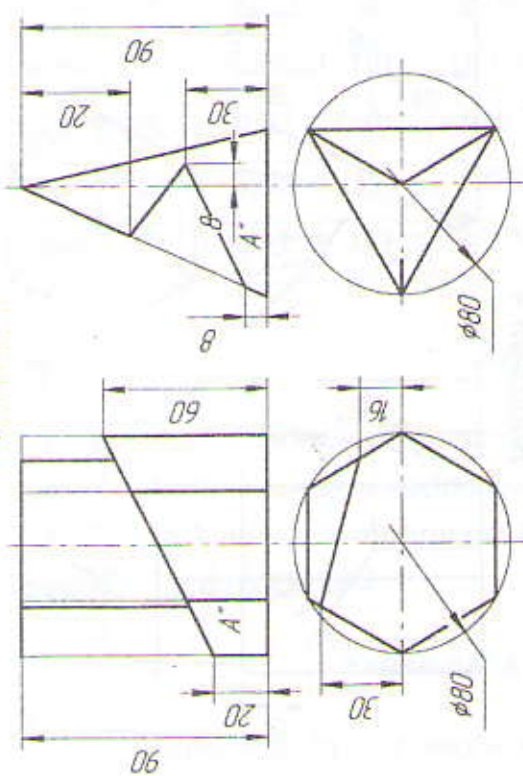
Вариант 4



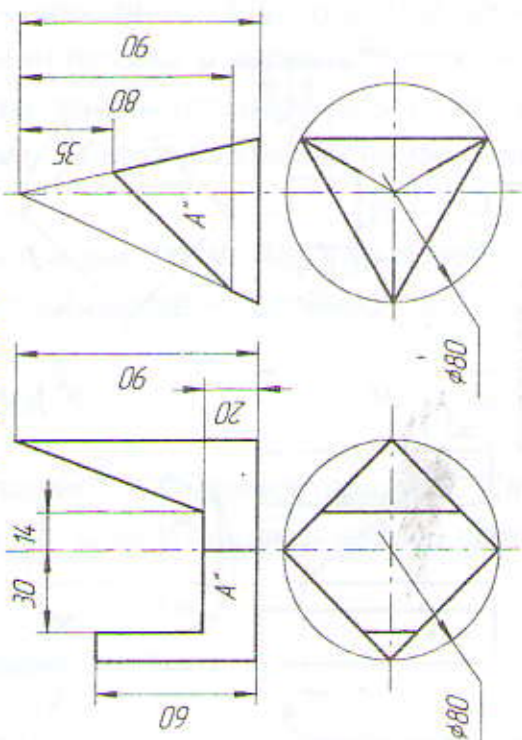
Вариант 5



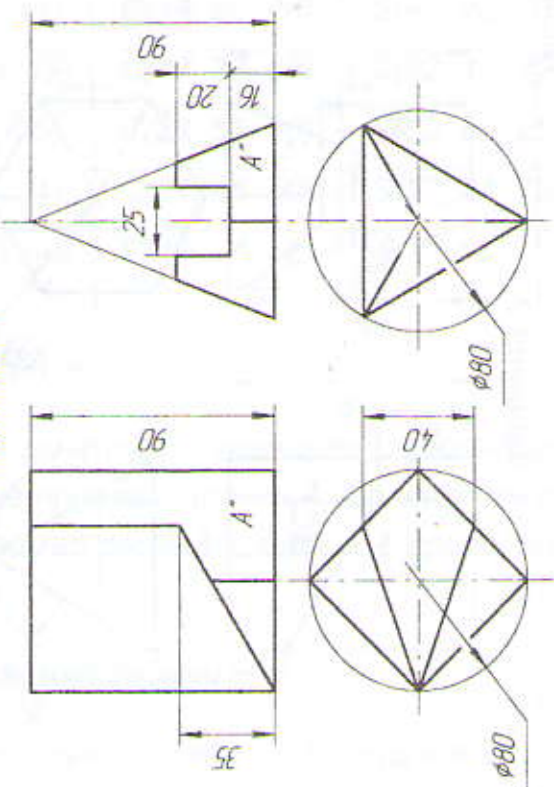
Вариант 6



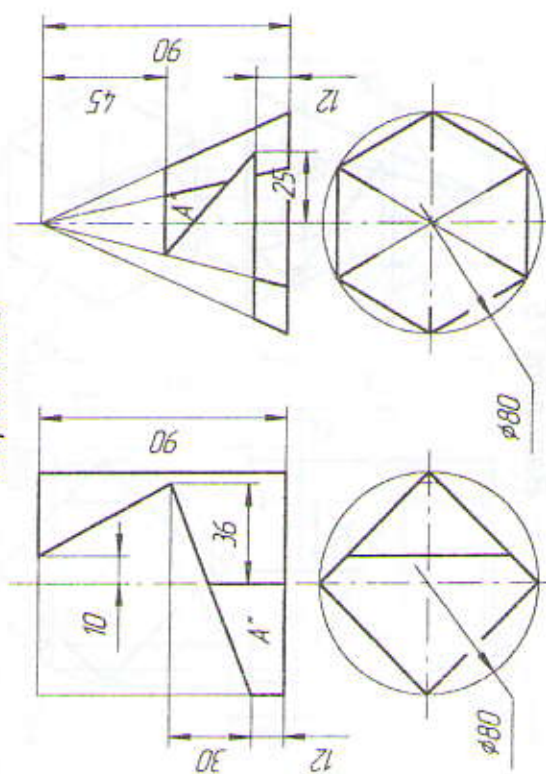
Вариант 7



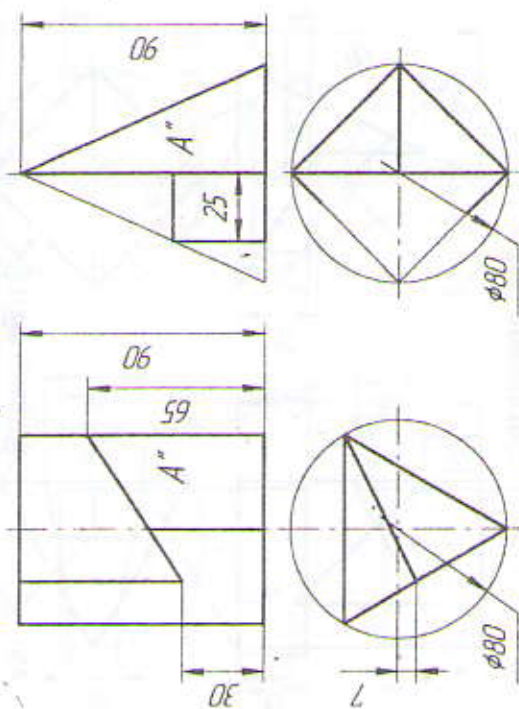
Вариант 8



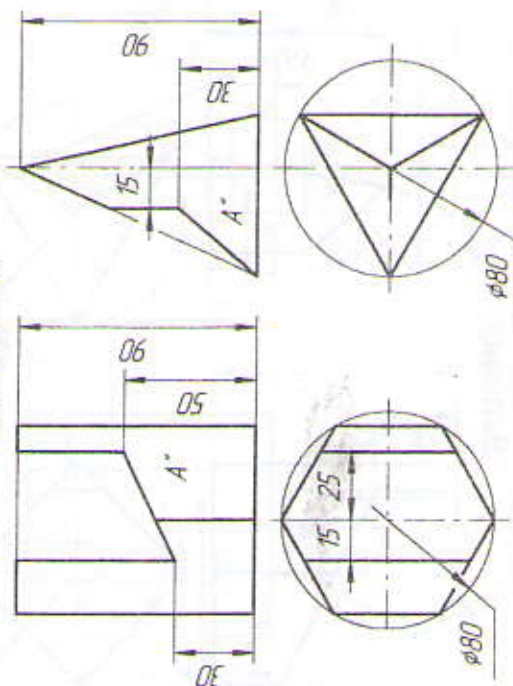
Вариант 9



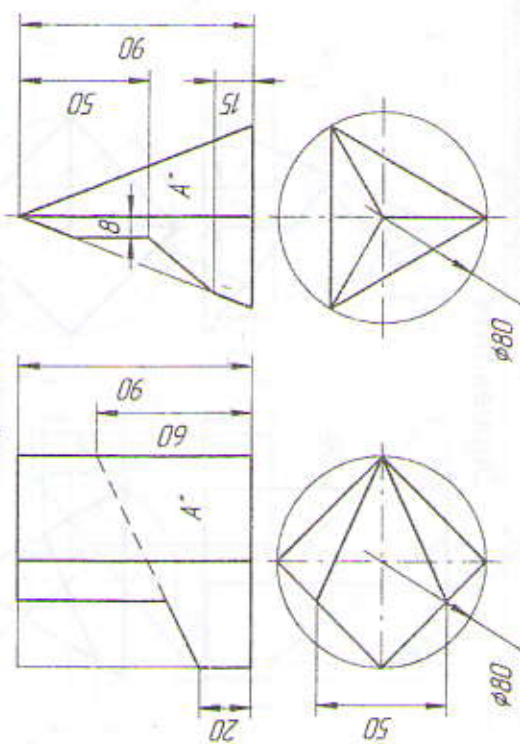
Вариант 10



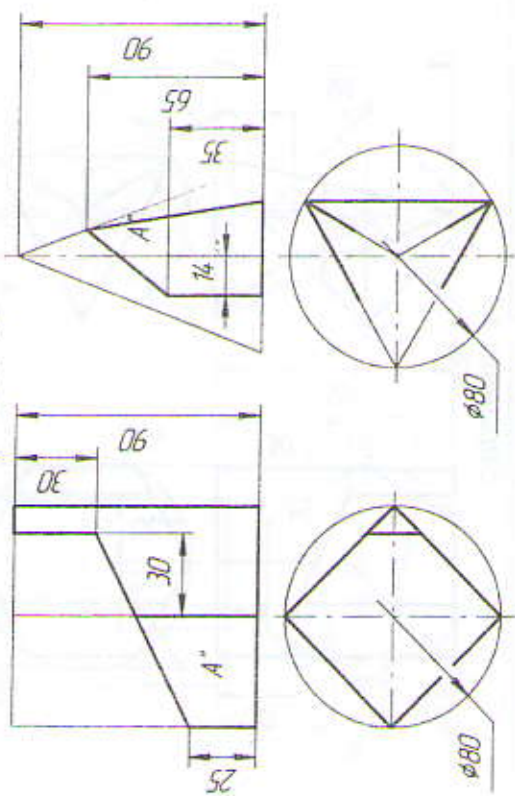
Вариант 11



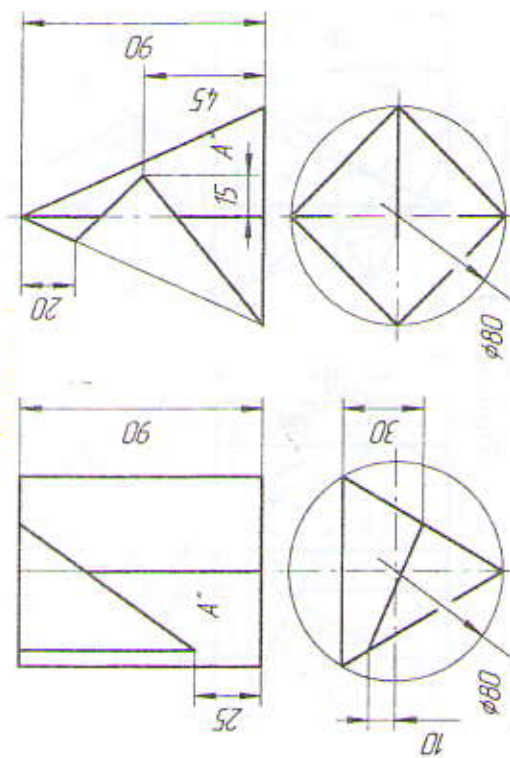
Вариант 12



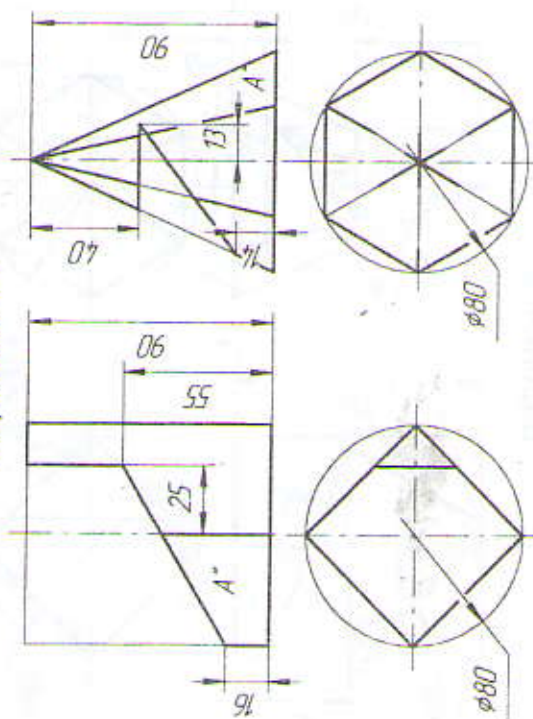
Вариант 13



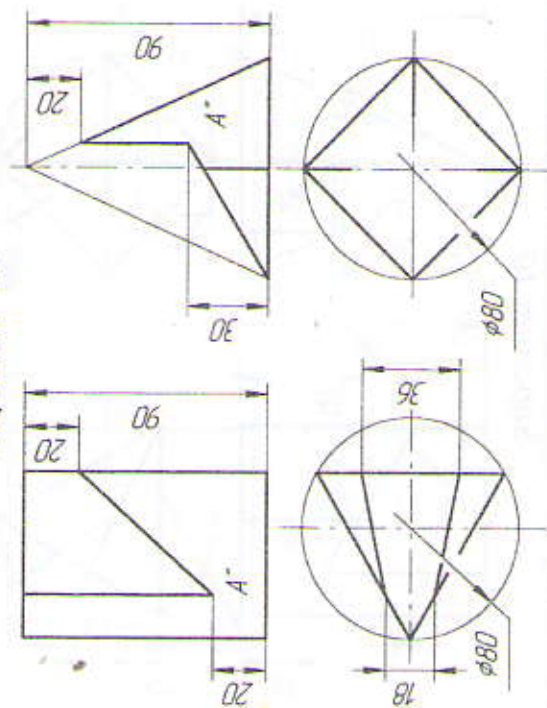
Вариант 14



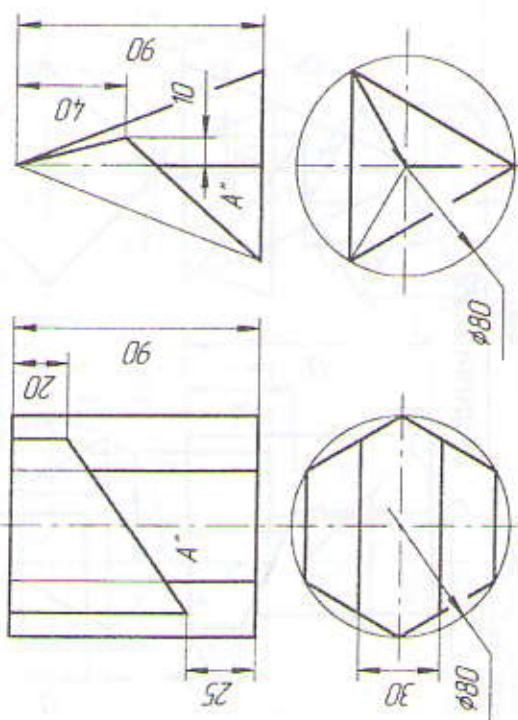
Вариант 15



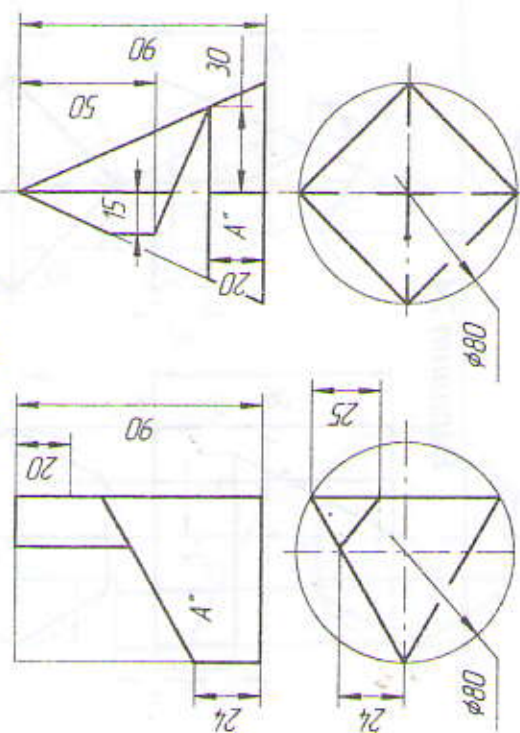
Вариант 16



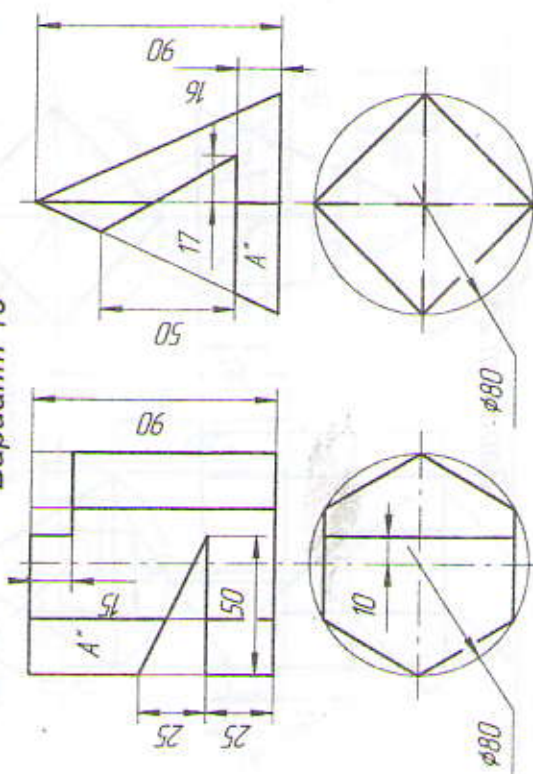
Вариант 17



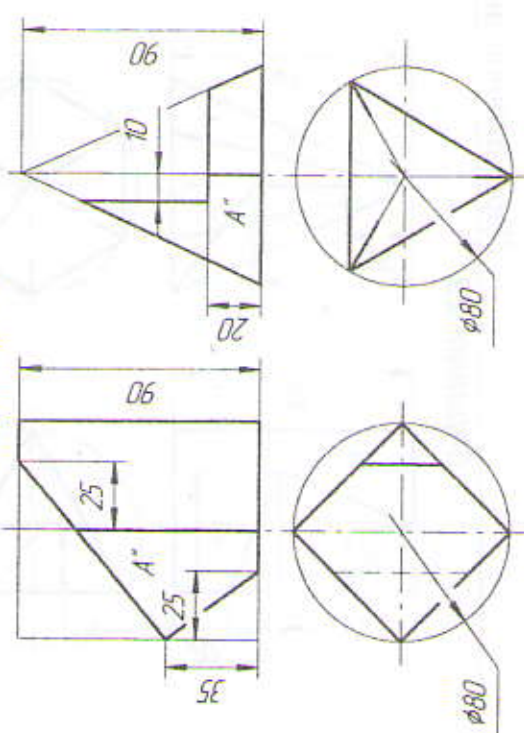
Вариант 18



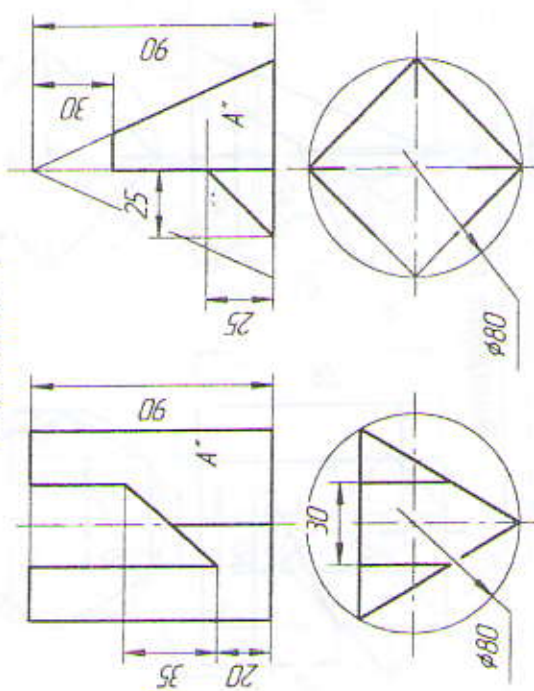
Вариант 19



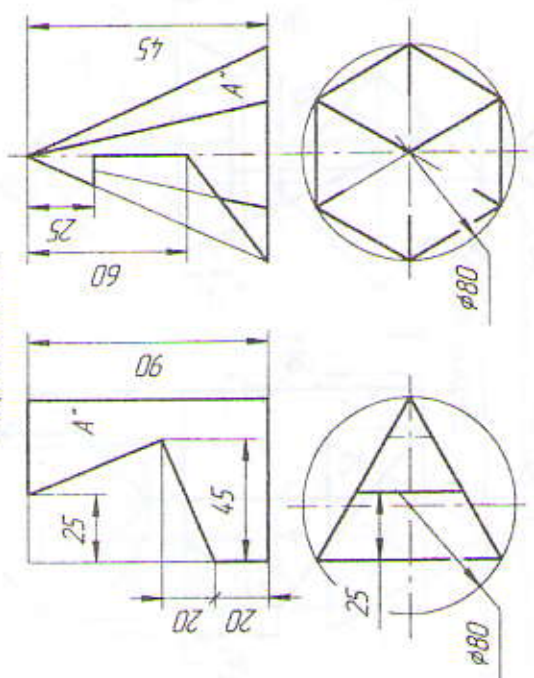
Вариант 20



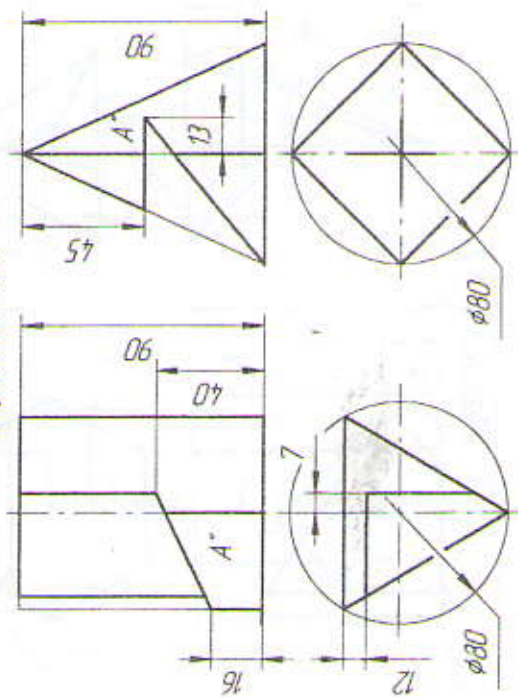
Вариант 21



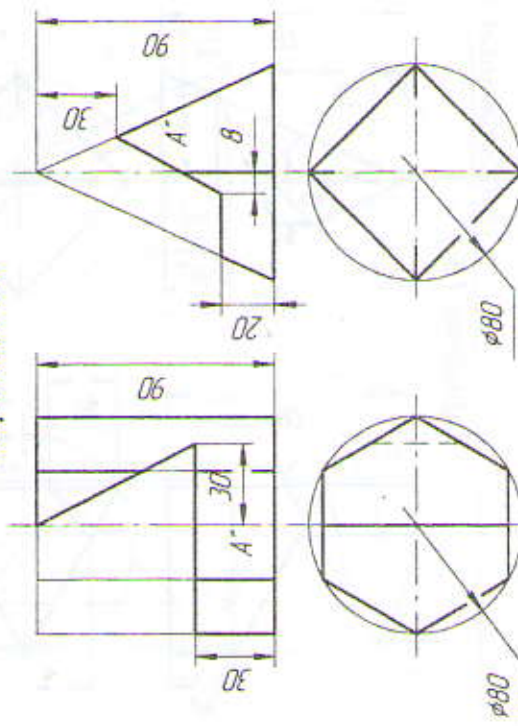
Вариант 22



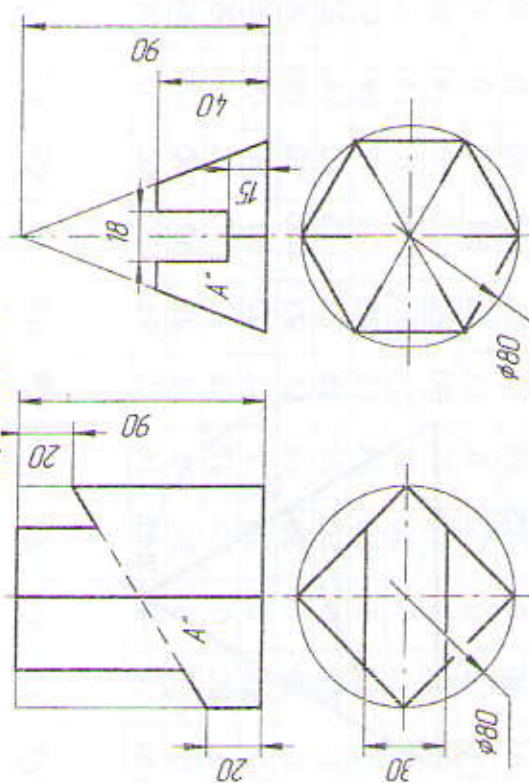
Вариант 23



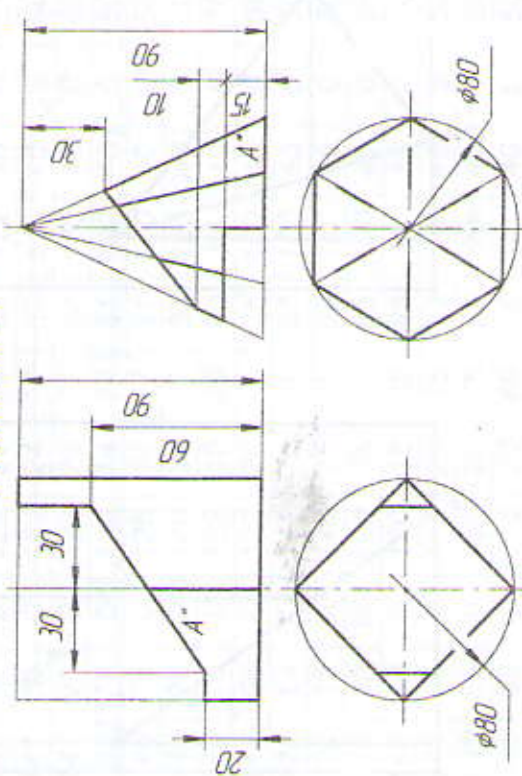
Вариант 24



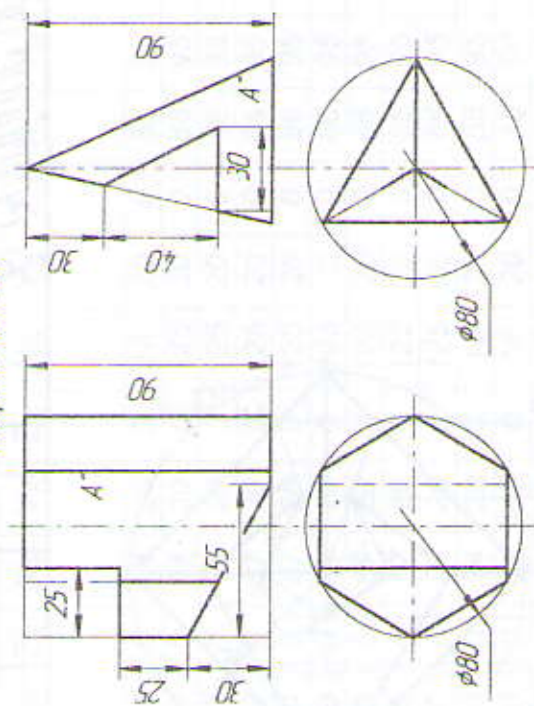
Вариант 25



Вариант 27



Вариант 26



БГТУ 010000 004

Лист 1 из 1

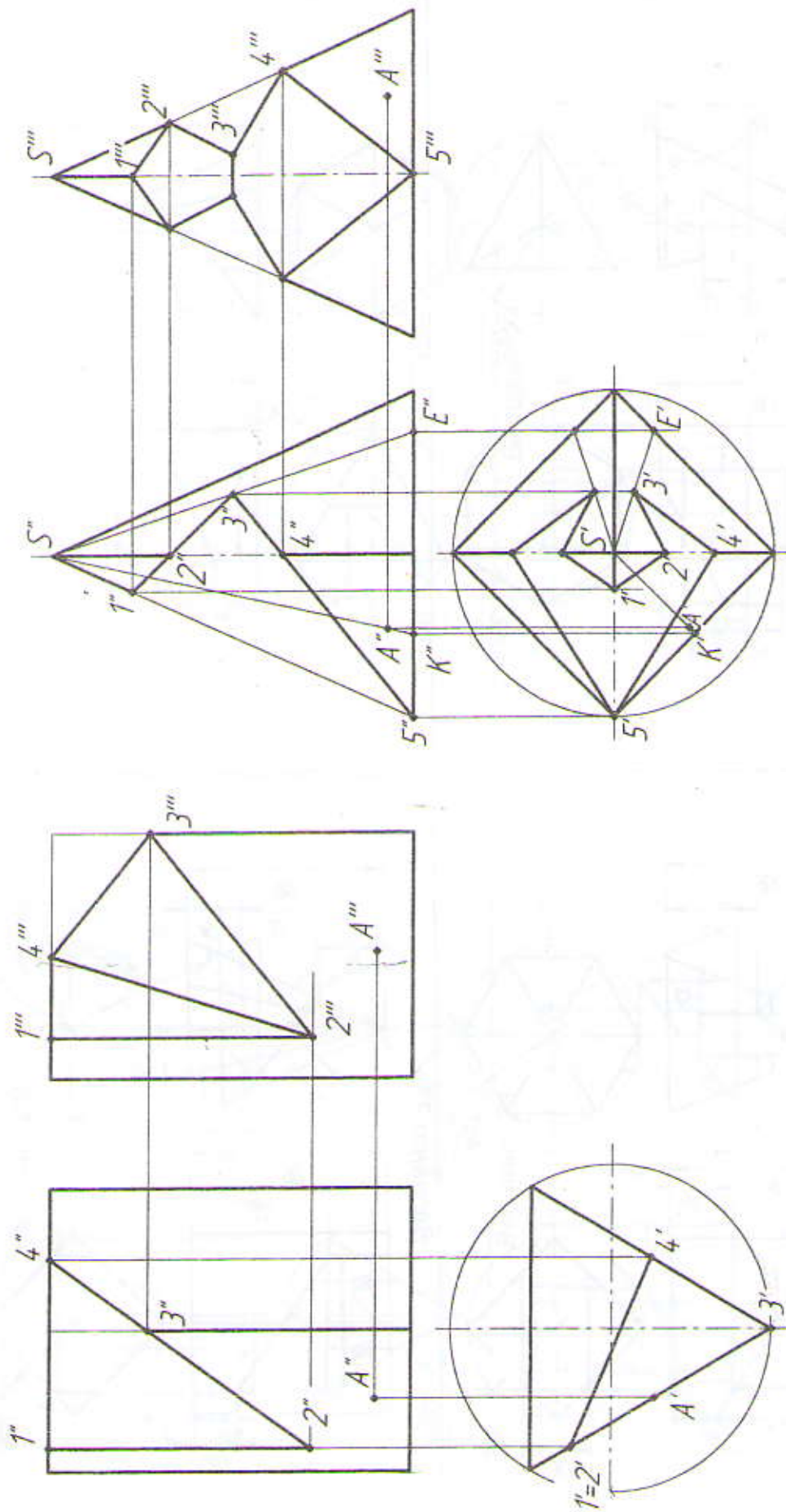
Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1



БГТУ 010000 004

Начертательная
геометрия

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Таблица 5

№ п/п	X_A	Y_A	Z_A	X_B	Y_B	Z_B	X_C	Y_C	Z_C	X_D	Y_D	Z_D	X_E	Y_E	Z_E	X_K	Y_K	Z_K	X_G	Y_G	Z_G	X_U	Y_U	Z_U	h
1	141	75	0	122	14	77	87	100	40	0	50	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
2	0	70	0	20	9	77	53	95	40	141	45	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
3	0	80	0	20	19	77	53	110	40	141	55	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
4	0	68	0	20	7	77	53	93	40	141	43	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
5	0	75	0	20	14	77	53	100	40	141	50	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
6	0	82	0	20	21	77	53	112	40	141	57	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
7	0	85	0	20	24	77	53	115	40	141	60	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
8	0	90	0	20	29	77	53	120	40	141	65	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
9	0	85	0	15	30	80	55	120	40	141	60	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	86
10	141	70	0	122	9	77	87	95	40	0	45	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
11	141	80	0	122	19	77	87	110	40	0	55	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	90	0	85
12	141	68	0	122	7	77	87	93	40	0	43	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
13	141	82	0	122	21	77	87	112	40	0	57	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
14	141	85	0	122	24	77	87	115	40	0	60	40	130	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
15	141	90	0	122	29	77	87	120	40	0	65	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
16	135	75	0	116	14	77	81	100	40	0	50	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
17	145	75	0	126	14	77	91	100	40	0	50	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
18	145	95	0	120	34	77	87	120	40	0	70	60	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
19	145	70	0	122	10	80	90	95	40	0	70	45	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
20	145	65	0	122	20	7	85	100	40	0	68	47	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
21	122	14	77	141	75	0	87	100	40	0	50	40	105	55	0	80	15	0	20	20	0	50	95	0	85
22	120	15	80	140	75	0	85	100	45	0	50	45	105	40	0	80	15	0	20	20	0	50	95	0	85
23	125	20	80	140	75	0	85	100	45	0	55	45	98	52	0	76	20	0	18	20	0	57	95	0	85
24	140	70	0	120	15	80	85	95	50	0	50	45	100	50	0	75	22	0	20	20	0	60	90	0	85
25	140	65	0	115	20	75	80	90	40	0	50	40	100	45	0	75	17	0	22	25	0	60	95	0	85
26	135	65	0	120	20	75	80	90	40	0	55	45	100	48	0	70	15	0	20	27	0	65	95	0	85
27	135	60	0	115	20	80	85	90	40	0	50	40	100	43	0	70	20	0	20	20	0	60	90	0	85

5ITY 010000 005

Handwritten notes:

How good?

D

UN

14

DAVE

2003

414

6774 010000 005

Геометрия
Начертательная

Aut.	MoCCA	Macumoth
------	-------	----------

1.1

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	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

10

1

ким расчетом, чтобы на поле чертежа выполнить построение ребер в натуральную величину. В соответствии с индивидуальными данными строятся проекции многогранников (пирамиды и призмы).

Линия пересечения многогранников определяется по точкам пересечения ребер одного многогранника с гранями другого и представляет собой пространственный многоугольник.

Грани боковой поверхности призмы являются горизонтально-проецирующими плоскостями, следовательно, горизонтальная проекция линии пересечения совпадает с горизонтальной проекцией призмы.

На горизонтальной проекции обозначим точки пересечения ребер пирамиды с поверхностью призмы (точки 1, 2, 3, 4, 5, 7) и точки пересечения ребра Е призмы с поверхностью пирамиды (точки 6 и 8). Фронтальные проекции точек 1, 2, 3, 4, 5, 7 определяются с помощью линий связи, а для построения фронтальных проекций точек 6 и 8 проводим вспомогательную горизонтально-проецирующую плоскость (α).

Видимыми являются только те стороны многоугольника пересечения, которые принадлежат видимым граням многогранников.

ЗАДАЧА 6

Построить развертки многогранников, приведенных в задаче 5. Показать на развертках линию пересечения. Пример решения задачи 6 приведен на чертеже БГТУ 010000 006.

Указания к решению задачи

Для решения задачи 6 необходимо изучить тему «Развертки поверхности многогранника».

Для построения разверток призмы и пирамиды необходимо знать натуральную величину (н.в.) их ребер.

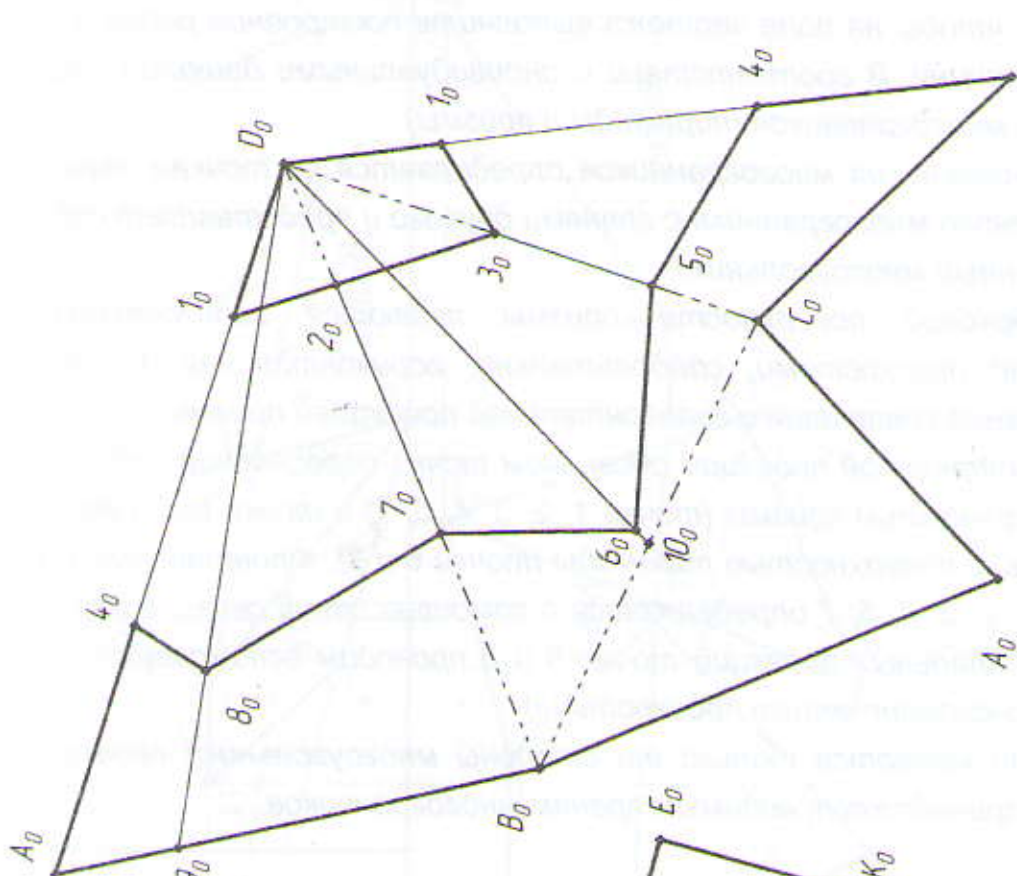
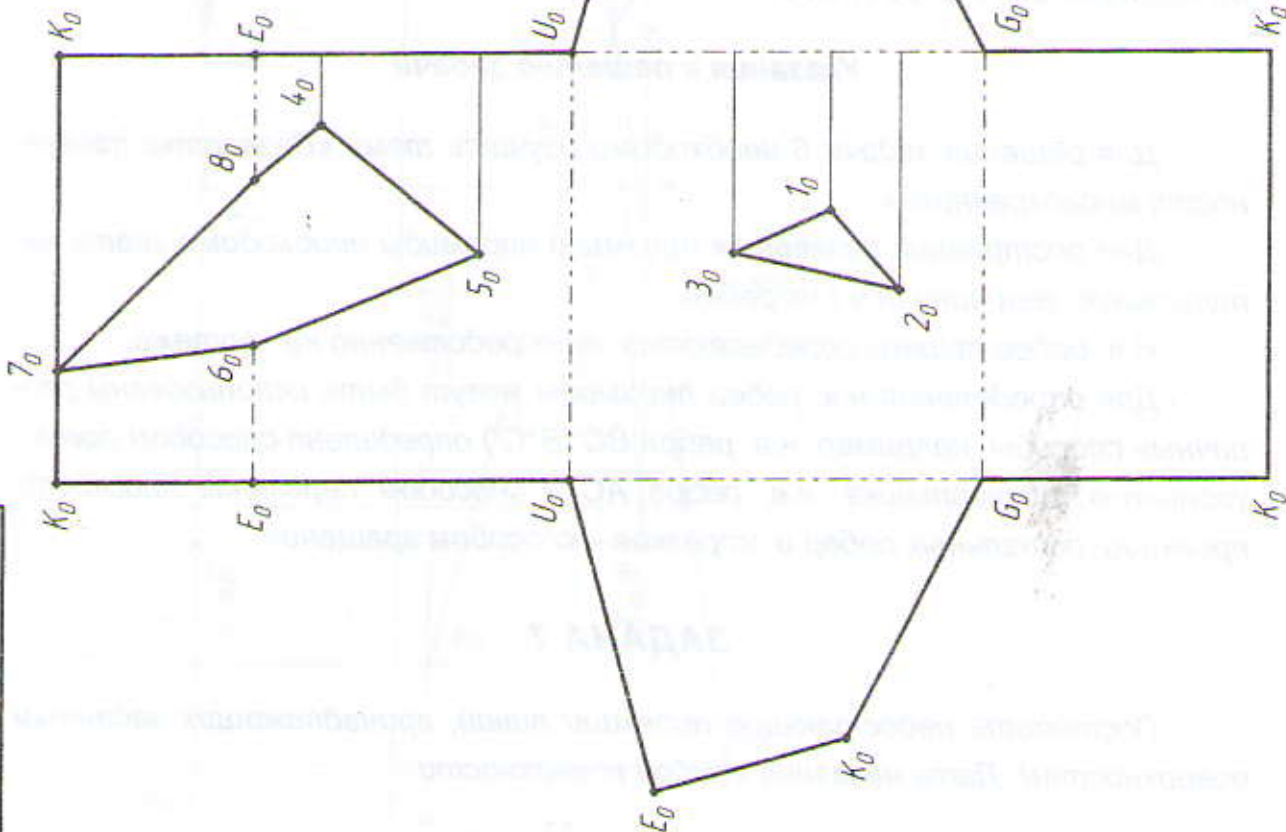
Н.в. ребер призмы определяются непосредственно на чертеже.

Для определения н.в. ребер пирамиды могут быть использованы различные способы, например: н.в. ребра ВС (B^*C^*) определена способом прямоугольного треугольника; н.в. ребра АС – способом перемены плоскости проекции, остальных ребер и отрезков – способом вращения.

ЗАДАЧА 7

Построить недостающие проекции линий, принадлежащих заданным поверхностям. Дать название каждой поверхности.

БГТУ 010000 006



БГТУ 010000 006				Лист	Масса	Масштаб
Начертательная геометрия				Лист	Листов	11
				Лист	Листов	
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разработ	Иванов А. И.					
Проект	Петров Н. И.					
Т. контро.						
Н. контро.						
Удобр.	Петров Н. И.					

Данные для своего варианта взять из таблицы 6. Пример выполнения задачи 7 приведен на чертеже БГТУ 010000 007.

Указания к решению задачи

Для выполнения задачи необходимо изучить тему «Поверхности», уделив особое внимание вопросам «Классификация поверхности», «Точка и линия на поверхности».

Оформить графическую работу в соответствии с образцом. Выполнение задачи желательно начать с построения по двум заданным проекциям третьей. Так как любая линия представляет собой совокупность точек, то построение линии, расположенной на геометрическом теле, основано на построении проекций отдельных точек этой линии. Для нахождения точек на поверхностях вращения обычно проводят образующие этих поверхностей (например, точка 6 на конической поверхности) или параллели (например, точка 5 на конической поверхности). Для определения точек на поверхностях с плоскостью параллелизма – цилиндридах, коноидах, гиперболических параболоидах – проводят линии, параллельные плоскости параллелизма (см. образец).

При построении кривых линий необходимо обращать внимание на характерные (опорные) точки: высшие, низшие, ближние, дальние, точки видимости.

ЗАДАЧА 8

Построить недостающие проекции сквозного отверстия в сфере (заданного радиусом R). Сквозное четырехугольное отверстие задано координатами вершин A, B, C, D . Данные для своего варианта взять из табл. 7. Пример решения задачи 8 приведен на чертеже БГТУ 010000 008.

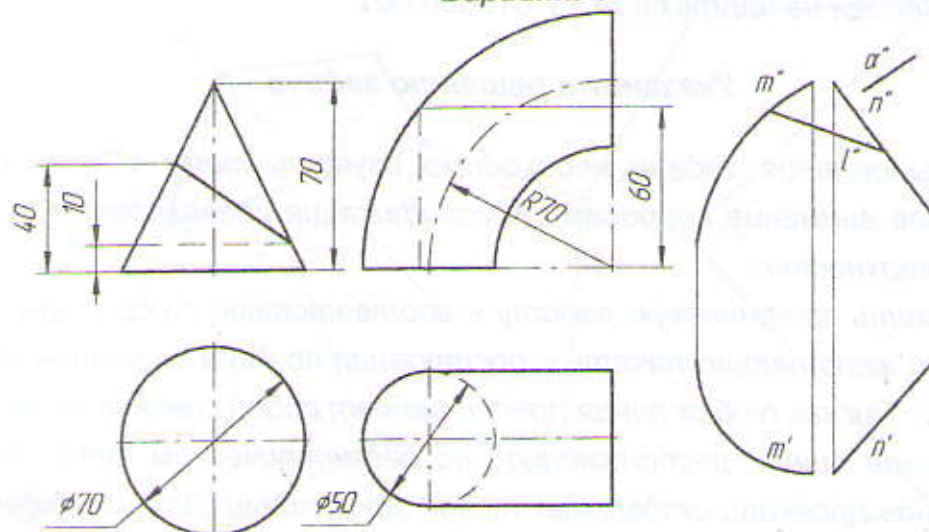
Указания к решению задачи

Для решения задачи необходимо изучить тему «Пересечение поверхности вращения плоскостью и прямой линией».

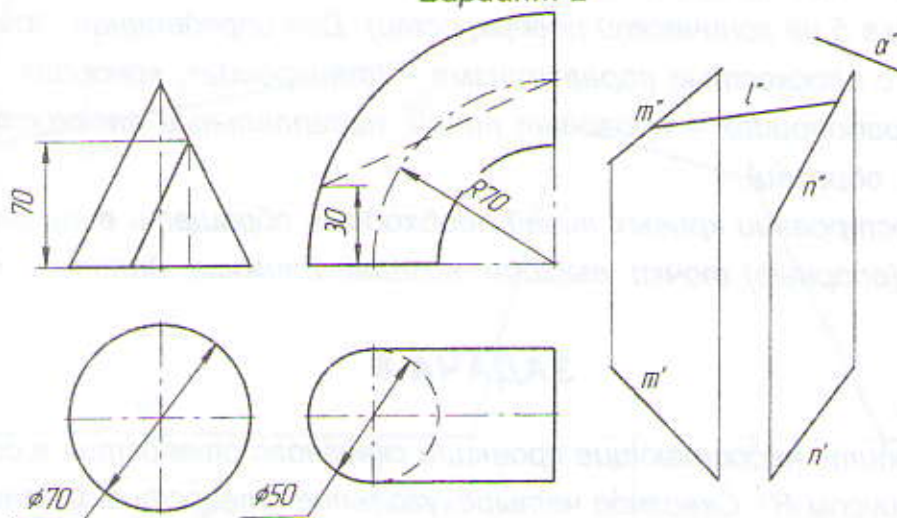
Решение задачи начать с построения координатных осей, которые необходимо расположить приблизительно посередине формата. Построить проекции сферы заданного радиуса с центром в точке O . По заданным координатам точек A, B, C, D строим фронтальную проекцию сквозного отверстия, которая является вырожденной проекцией линии пересечения. Далее задача сводится к определению недостающих проекций точек, принадлежащих поверхности сферы.

Таблица 6

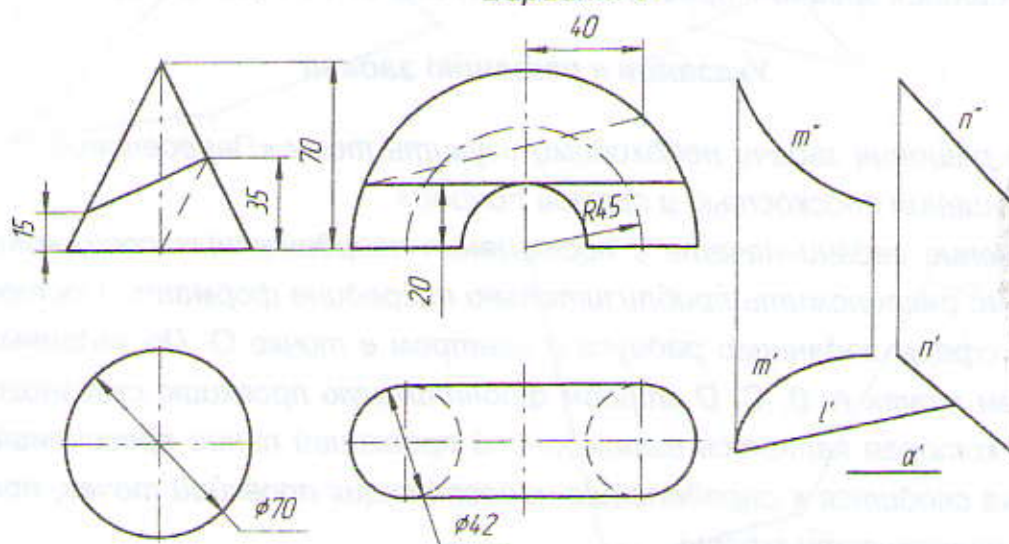
Вариант 1



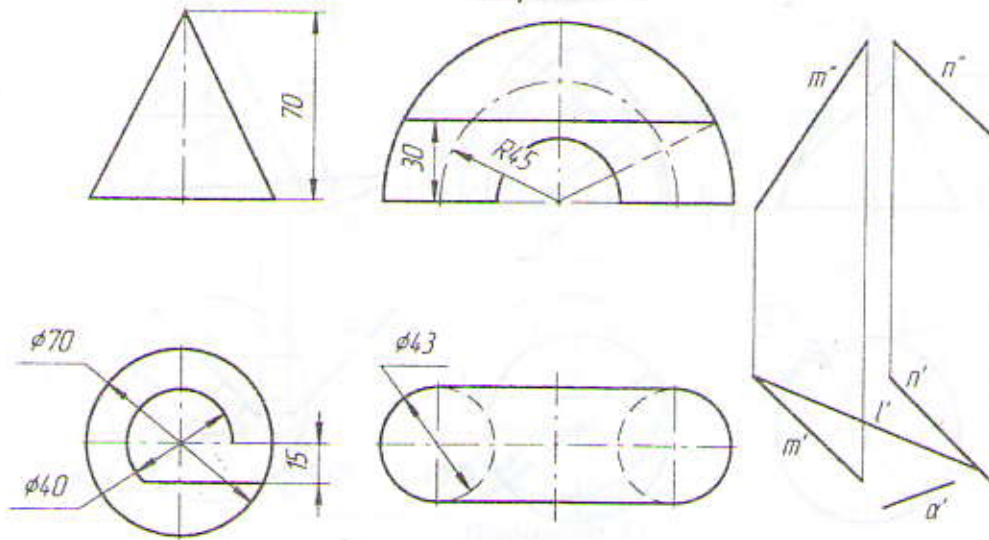
Вариант 2



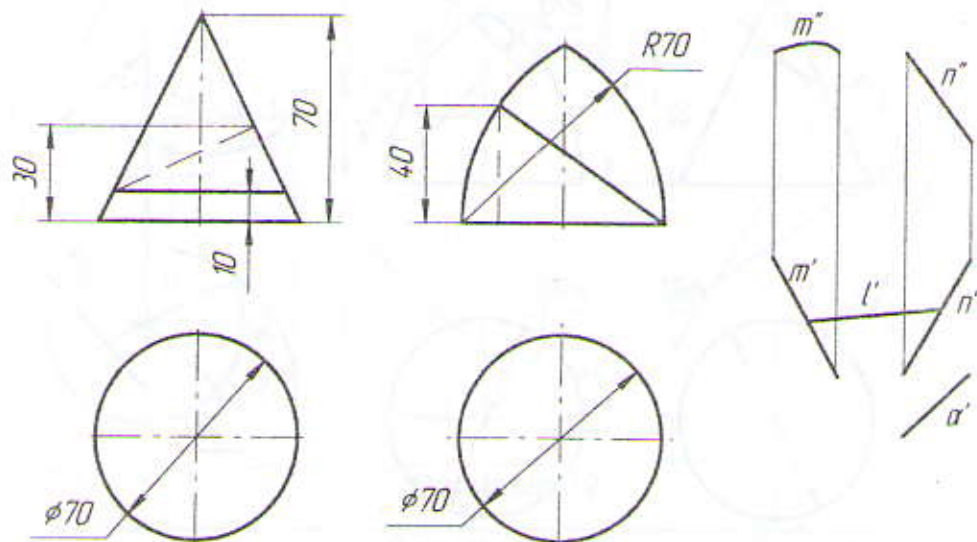
Вариант 3



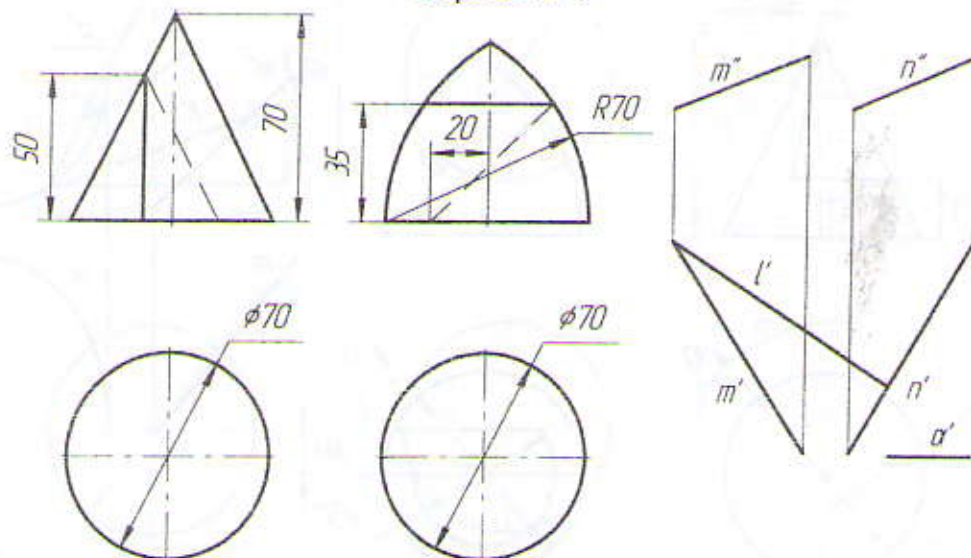
Вариант 4



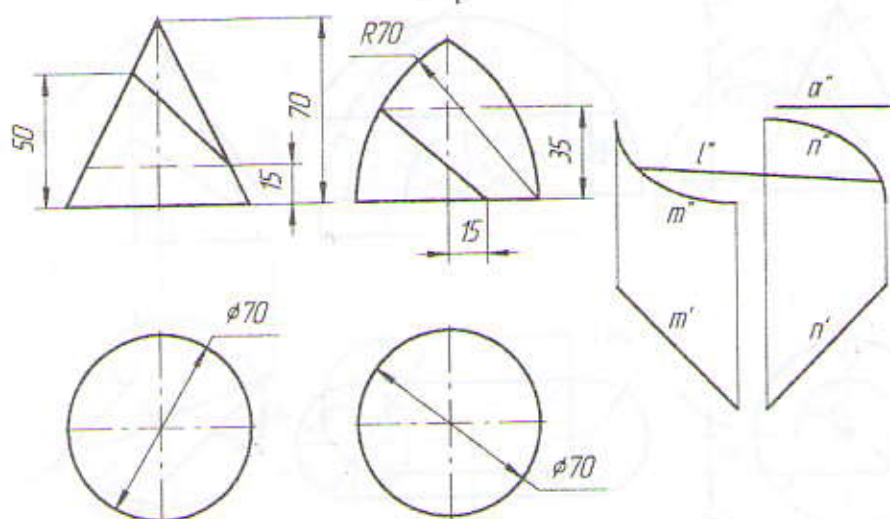
Вариант 5



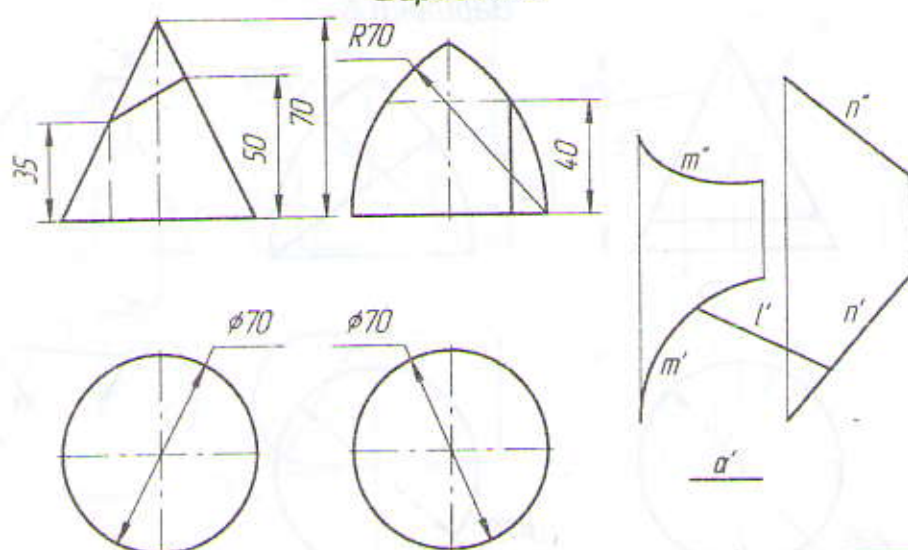
Вариант 6



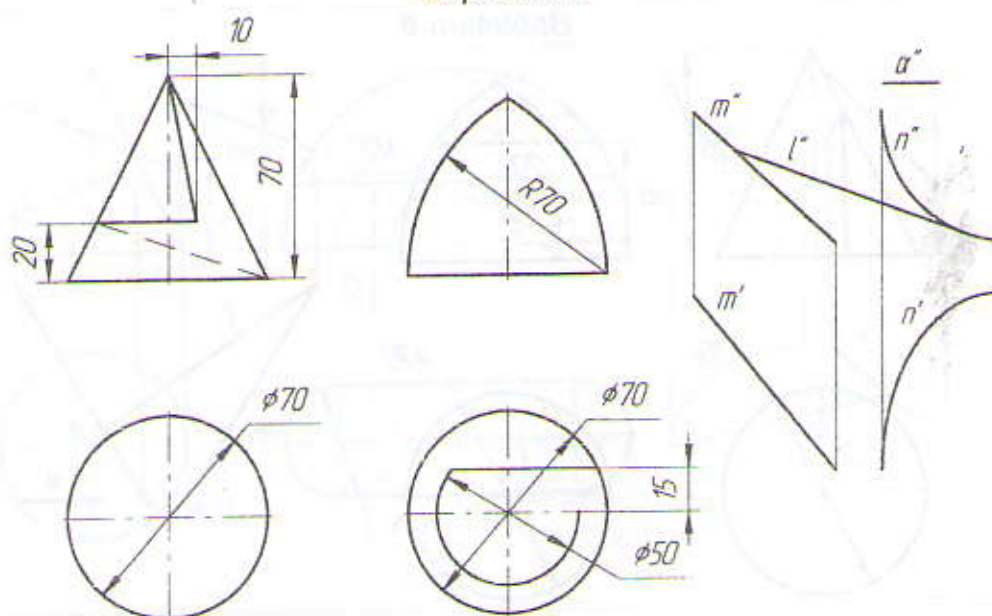
Вариант 7



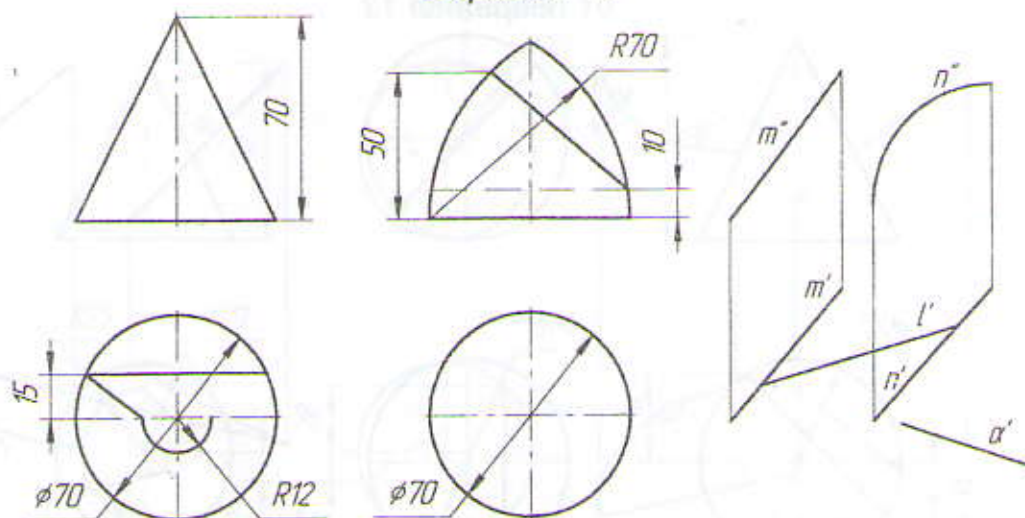
Вариант 8



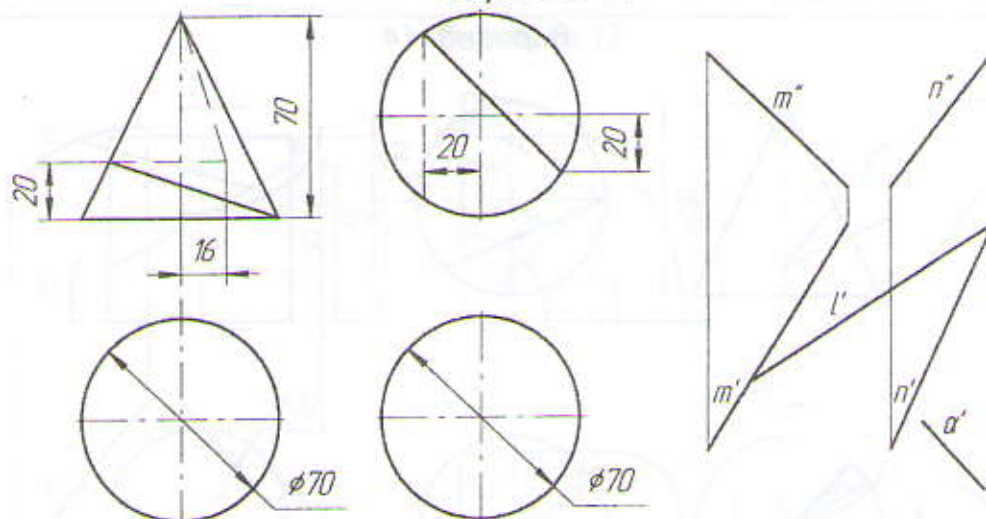
Вариант 9



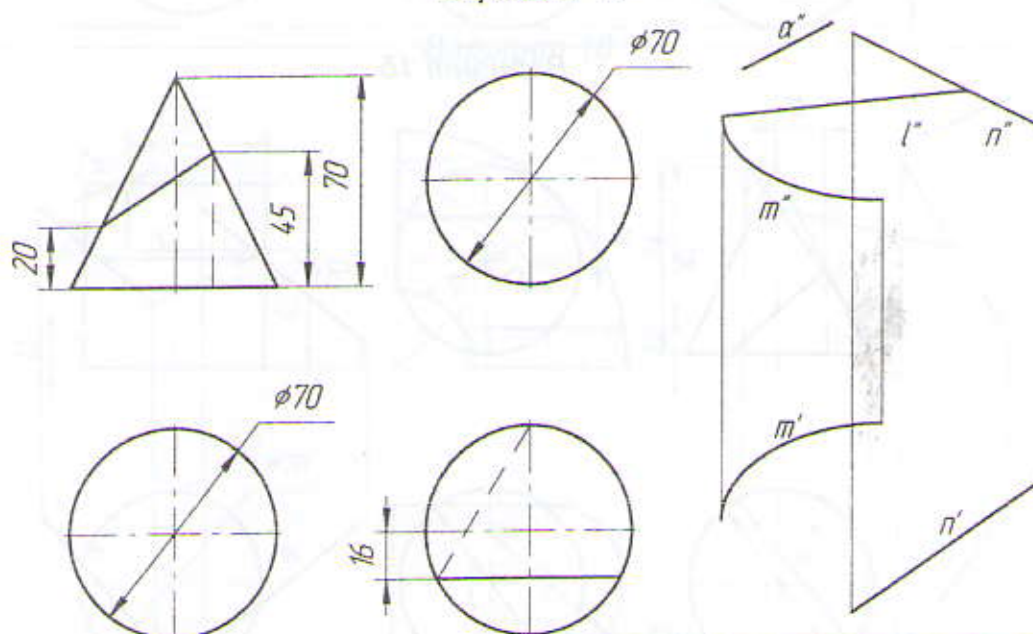
Вариант 10



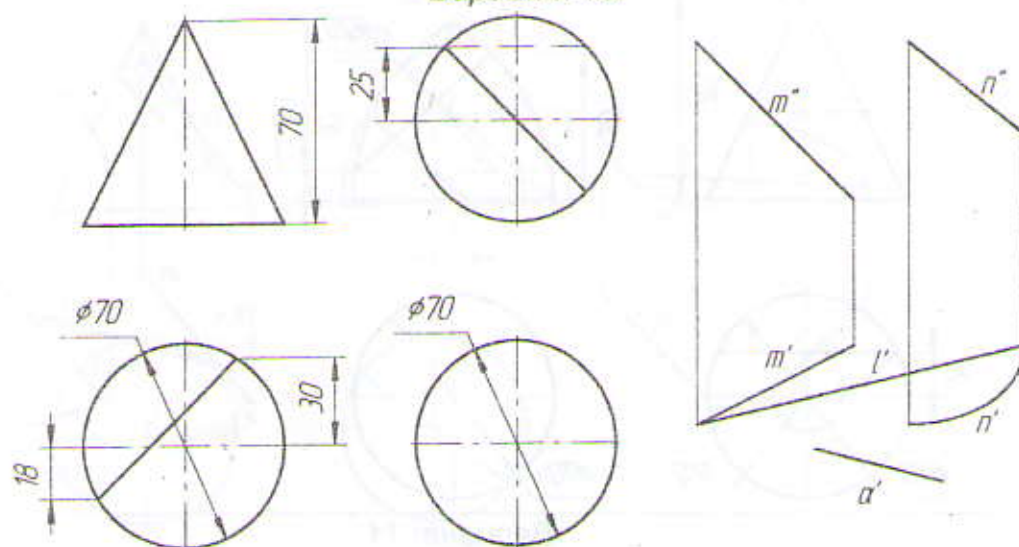
Вариант 11



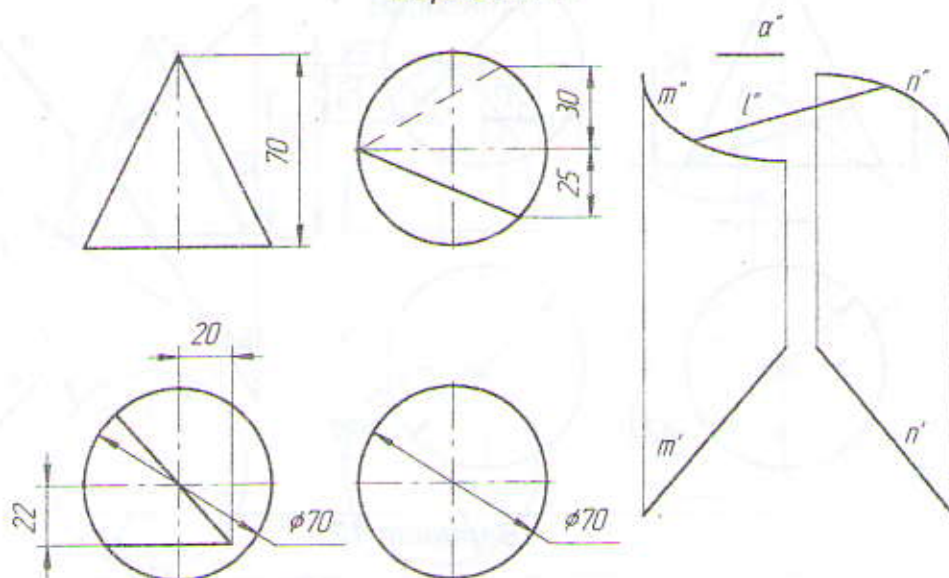
Вариант 12



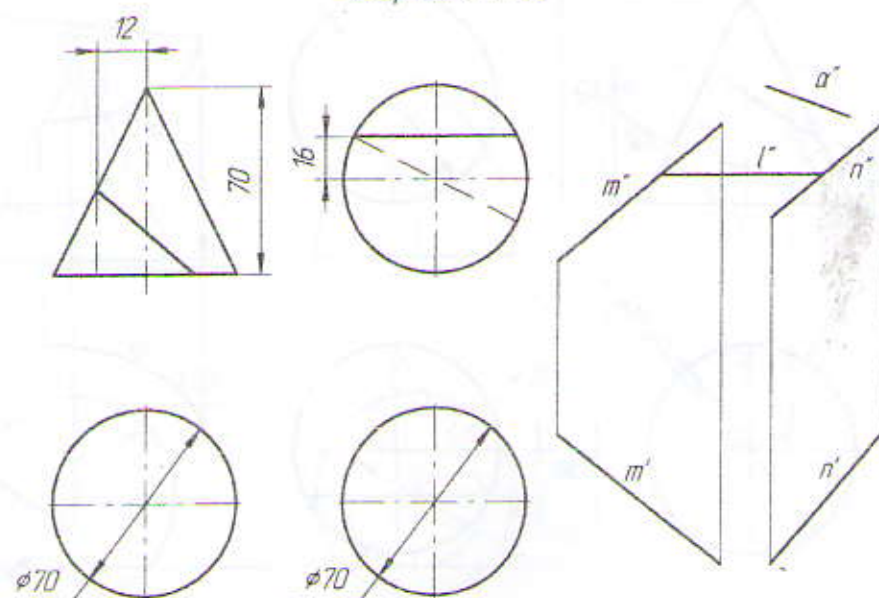
Вариант 13



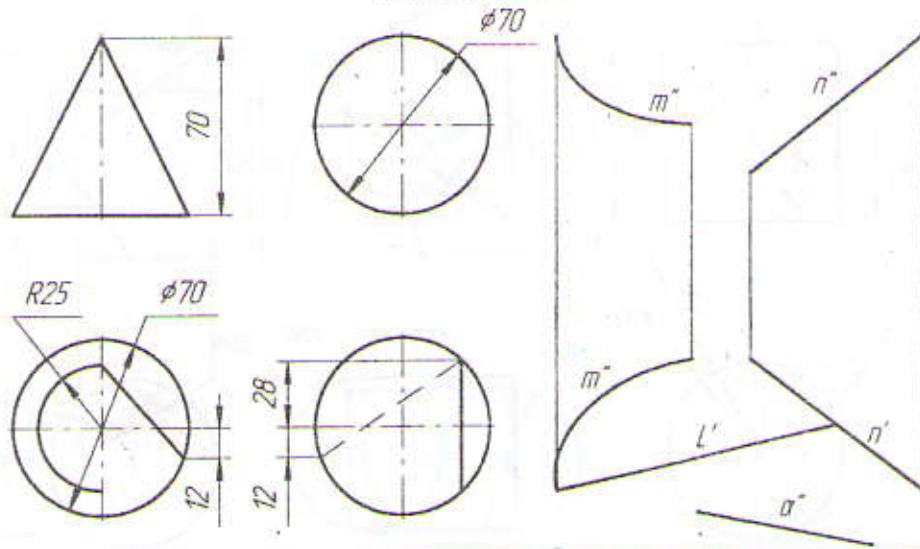
Вариант 14



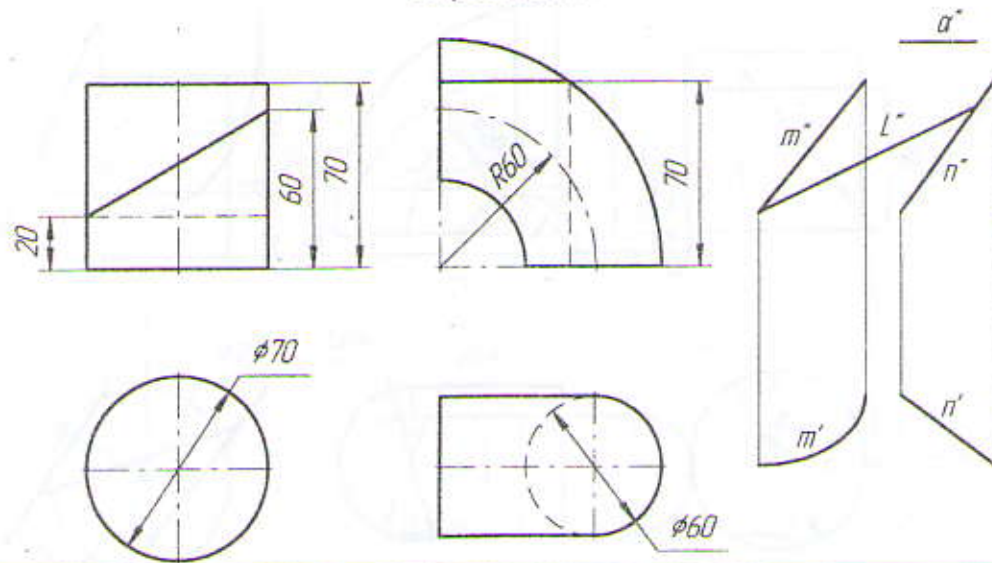
Вариант 15



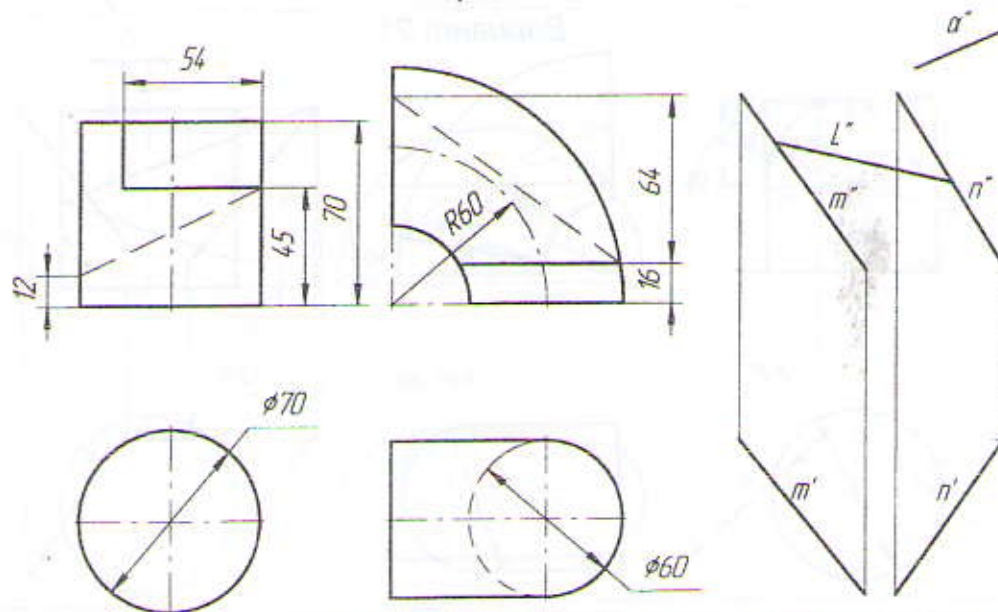
Вариант 16



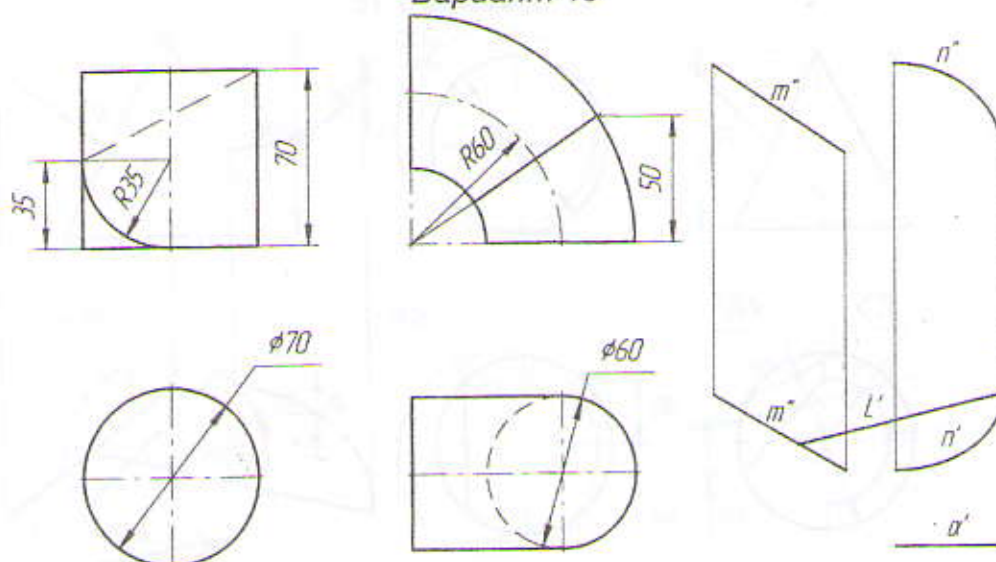
Вариант 17



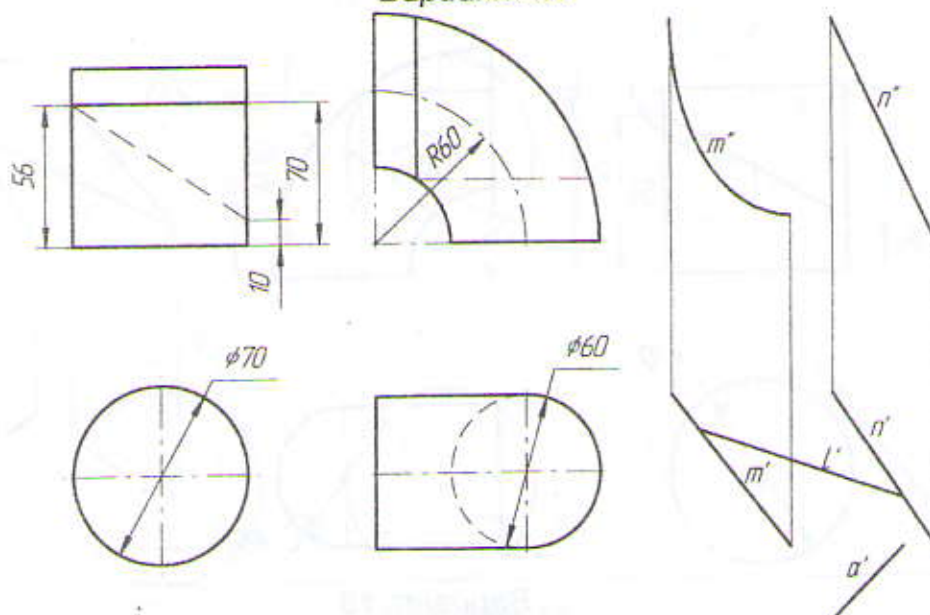
Вариант 18



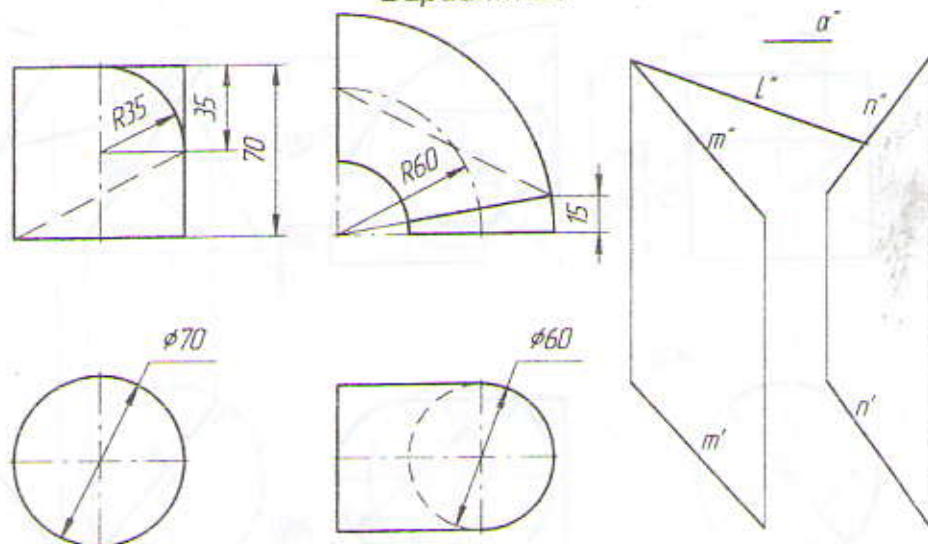
Вариант 19



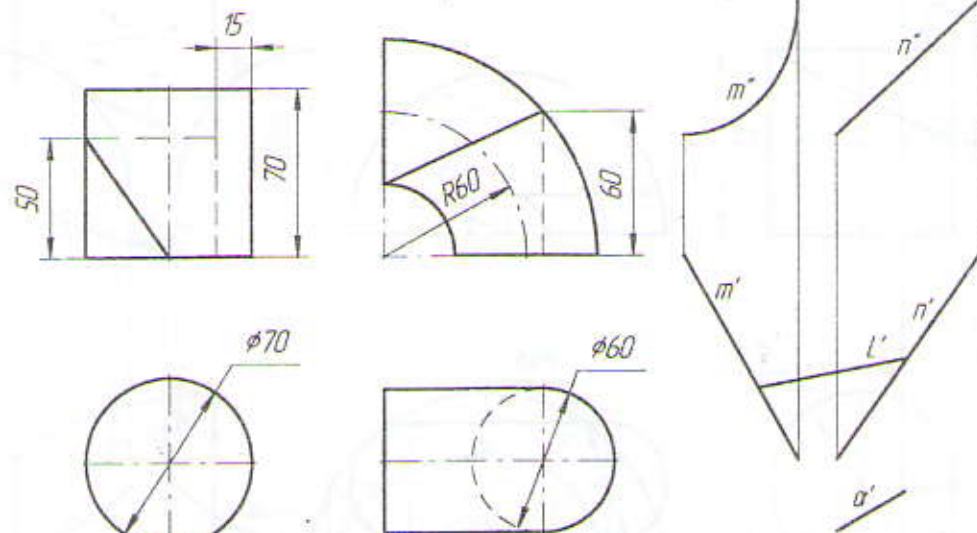
Вариант 20



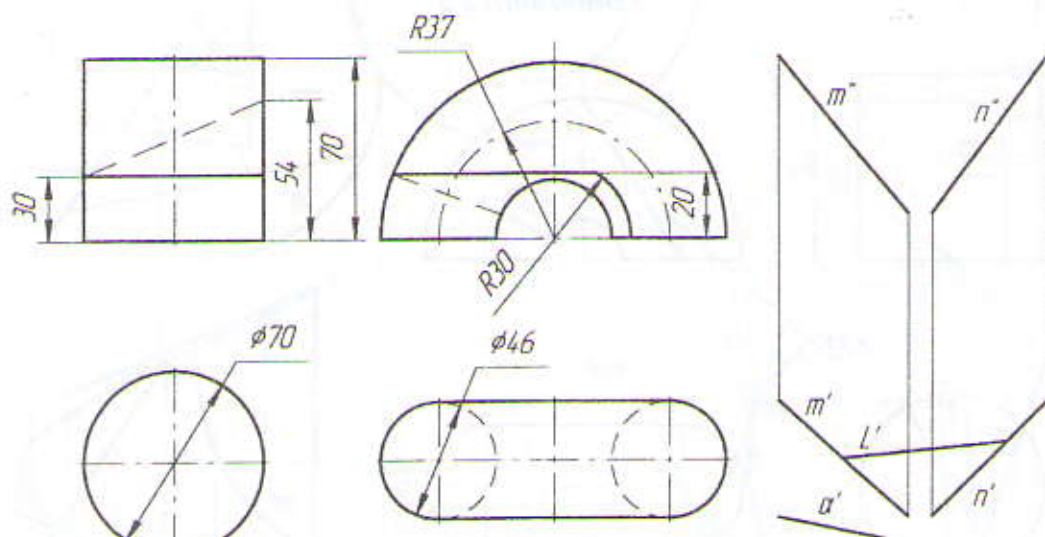
Вариант 21



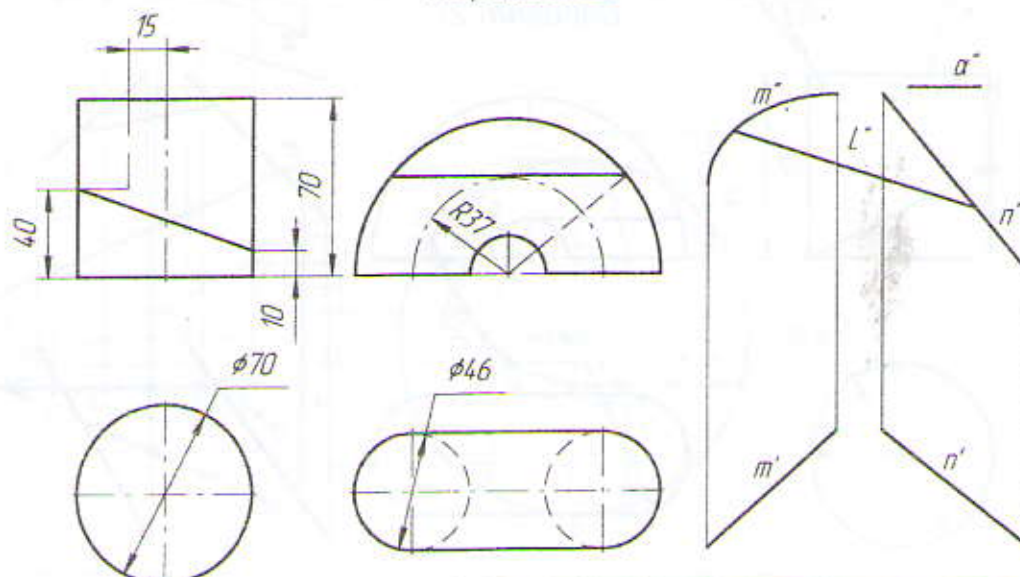
Вариант 22



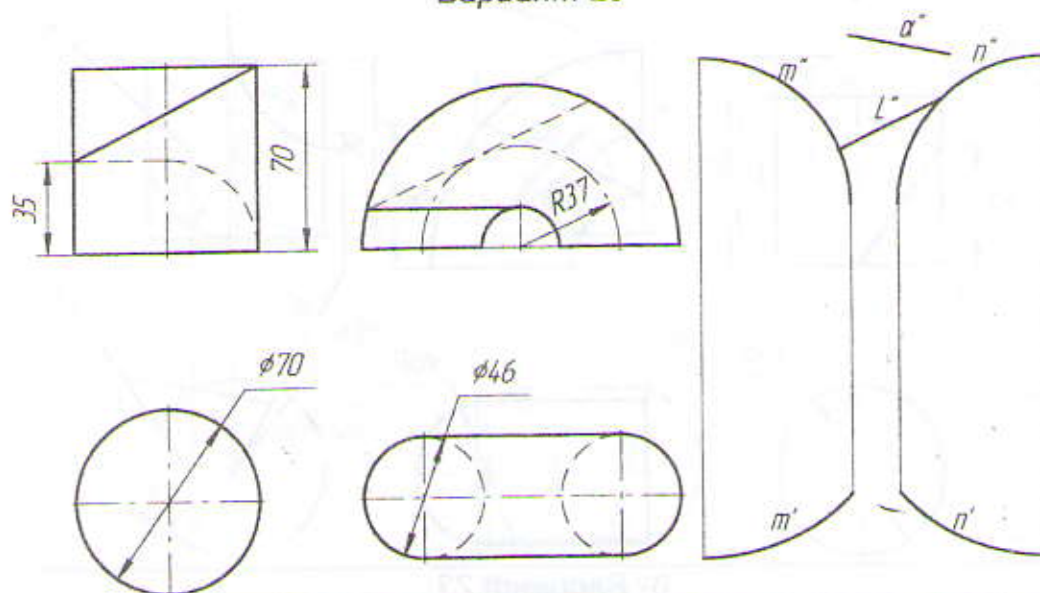
Вариант 23



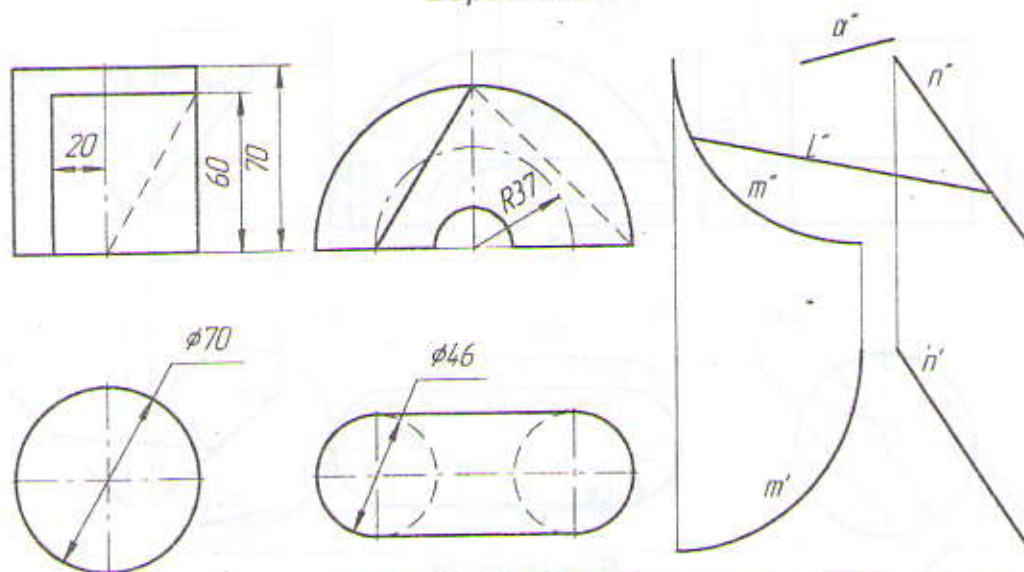
Вариант 24



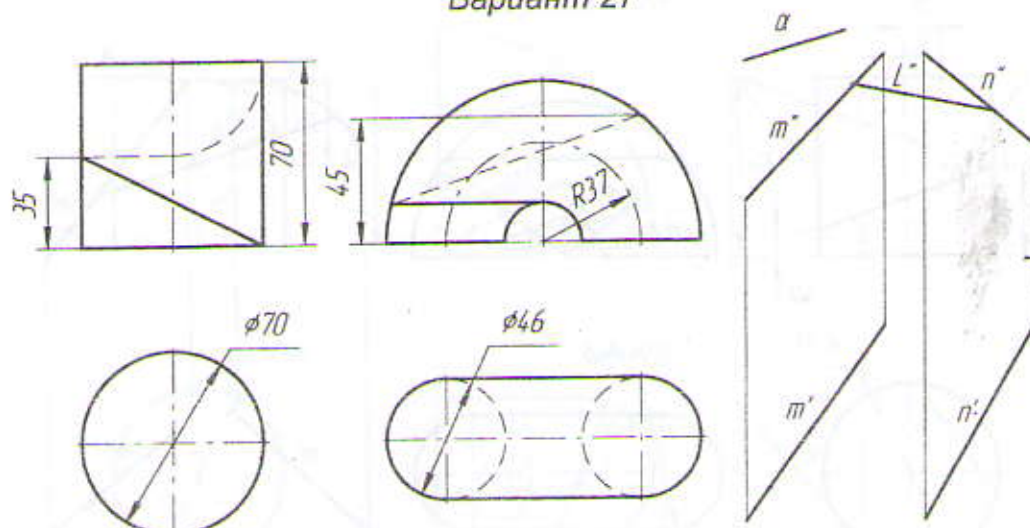
Вариант 25



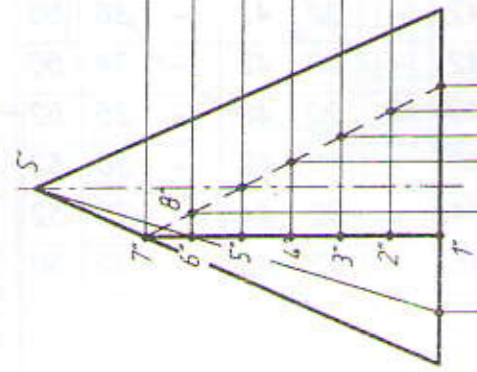
Вариант 26



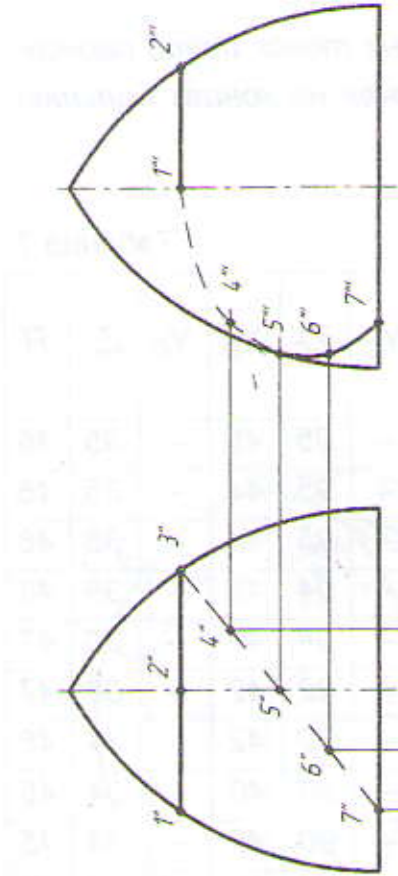
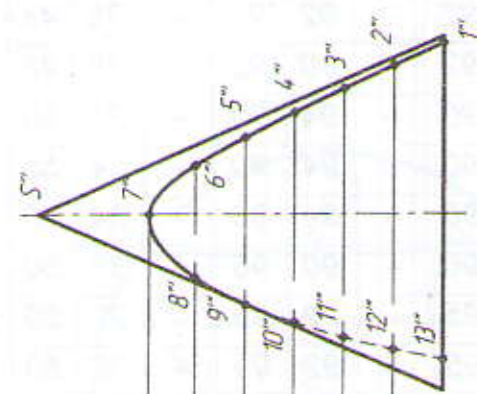
Вариант 27



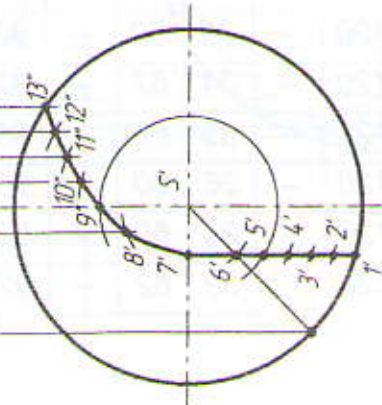
БГТУ 010000. 007



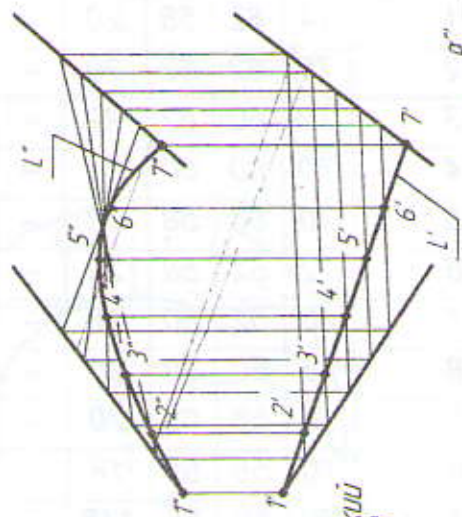
Коническая



Торная



Гиперболический параболоид



БГТУ 010000. 007

Начертательная геометрия

Взят лист	№ докум	Проф	Дата	Лист	Масштаб
Разработ	Иванов А. И.			11	
Проф	Петров Н. И.				
Г. контр.					
Н. контр.					
Удод	Петров Н. И.				

Копировать

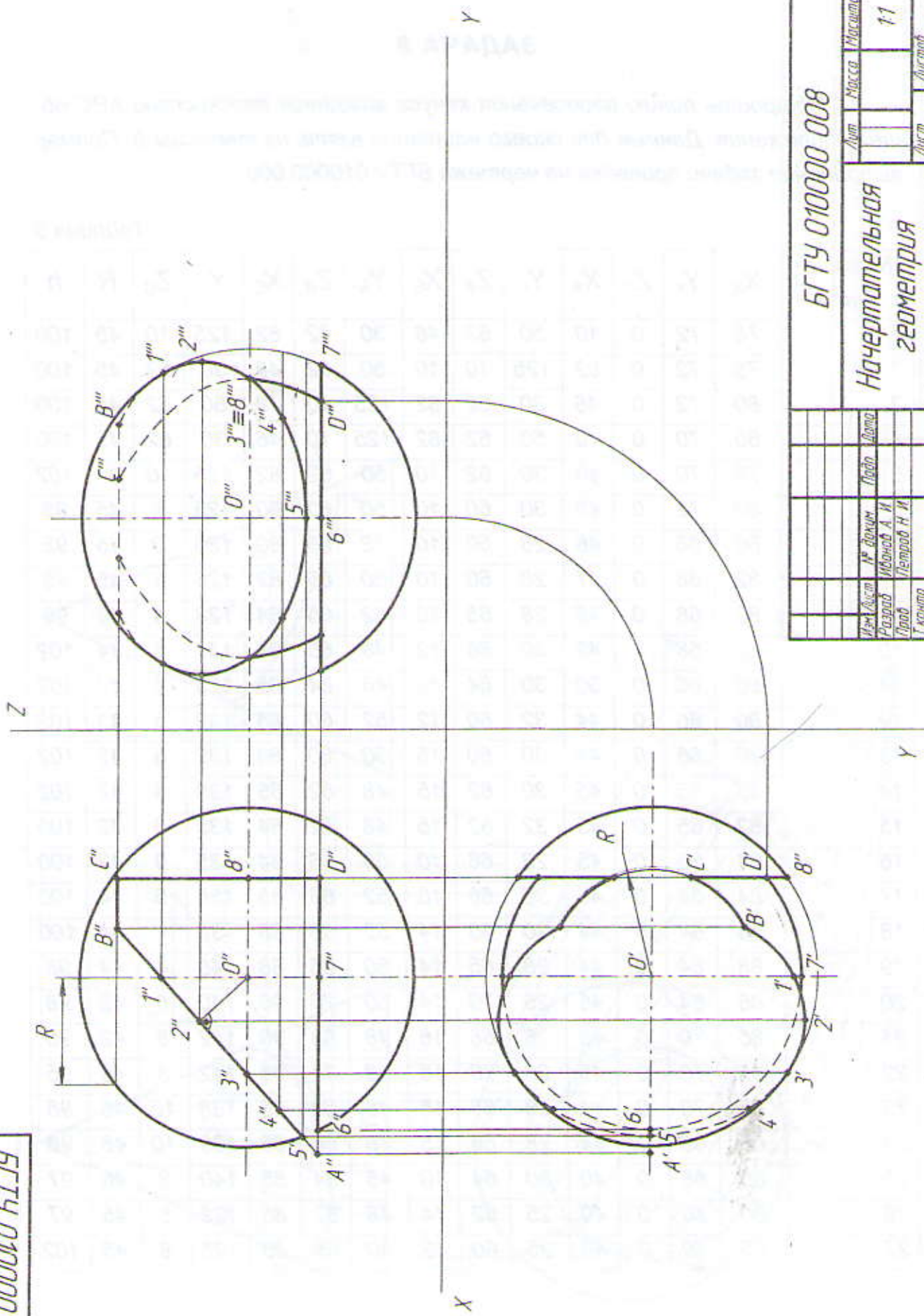
Формат А3

Построение начать с определения характерных точек линии пересечения: точек на экваторе, главных меридианах, точек на концах большой оси эллипса.

Таблица 7

№ варианта	X_0	Y_0	Z_0	X_A	Y_A	Z_A	X_B	Y_B	Z_B	X_C	Y_C	Z_C	X_D	Y_D	Z_D	R
1	70	58	62	118	—	35	56	—	95	45	—	95	45	—	35	46
2	70	60	60	118	—	35	56	—	95	44	—	95	44	—	35	46
3	70	60	58	120	—	35	58	—	95	44	—	95	44	—	35	48
4	70	60	58	120	—	36	56	—	94	42	—	94	42	—	36	48
5	69	58	60	116	—	36	58	—	94	45	—	94	45	—	36	47
6	72	60	58	116	—	36	60	—	92	42	—	92	42	—	36	47
7	72	58	60	120	—	34	60	—	92	42	—	92	42	—	34	48
8	72	58	58	122	—	34	60	—	90	40	—	90	40	—	34	45
9	74	62	60	122	—	34	55	—	90	40	—	90	40	—	34	45
10	69	58	60	20	—	36	81	—	94	94	—	94	94	—	36	47
11	74	62	58	20	—	36	80	—	92	94	—	92	94	—	36	47
12	72	62	62	20	—	35	80	—	92	92	—	92	92	—	35	48
13	72	60	62	22	—	35	82	—	90	92	—	90	92	—	35	48
14	70	60	60	18	—	34	82	—	94	90	—	94	90	—	34	50
15	70	60	58	18	—	34	82	—	94	90	—	94	90	—	34	50
16	72	62	58	20	—	34	84	—	94	96	—	94	96	—	34	50
17	70	62	60	18	—	32	84	—	90	96	—	90	96	—	32	50
18	68	60	60	20	—	32	86	—	92	95	—	92	95	—	32	50
19	68	58	62	20	—	32	86	—	92	95	—	92	95	—	32	50
20	70	58	62	18	—	32	86	—	94	90	—	94	90	—	32	52
21	70	60	58	118	—	35	60	—	95	45	—	95	45	—	35	52
22	70	62	62	120	—	36	60	—	92	42	—	92	42	—	36	50
23	68	62	60	120	—	34	62	—	92	42	—	92	42	—	34	50
24	68	62	58	122	—	35	62	—	90	40	—	90	40	—	35	52
25	68	60	58	120	—	36	60	—	90	42	—	90	42	—	36	52
26	70	60	60	120	—	35	60	—	92	44	—	92	44	—	35	52
27	70	58	60	120	—	32	62	—	92	45	—	92	45	—	32	50

5774 010000 008



БГТУ 010000 008

Начертательная
геометрия

1.1

Ans m	Ans m
-------	-------

Φ00ΚΜΩΠ Α3

Κατανοήστε

GM

1998

1870

DOI

IT - NDE

11	12
----	----

UNP

GG/1

CHARGE

1

1

1000

Y. QIN

100

211

ЗАДАНИЕ

ЗАДАЧА 9

Построить линию пересечения конуса вращения плоскостью ABC общего положения. Данные для своего варианта взять из таблицы 8. Пример выполнения задачи приведен на чертеже БГТУ 010000 009.

Таблица 8

№ вари- анта	X_K	Y_K	Z_K	X_A	Y_A	Z_A	X_B	Y_B	Z_B	X_C	Y_C	Z_C	R	h
1	78	72	0	10	50	62	46	30	62	82	125	10	45	100
2	78	72	0	82	125	10	10	50	62	46	30	62	45	100
3	80	72	0	46	30	62	82	125	10	10	50	62	45	100
4	80	70	0	10	50	62	82	125	10	46	30	62	45	100
5	78	70	0	40	30	62	10	50	62	82	125	10	44	102
6	80	72	0	45	30	60	10	50	60	80	125	8	45	98
7	80	68	0	46	28	60	10	48	60	80	125	0	45	98
8	82	68	0	47	28	60	10	50	65	82	126	6	45	98
9	82	68	0	48	28	65	10	52	65	84	128	6	43	98
10	82	68	0	49	30	66	12	48	66	84	130	5	44	102
11	80	66	0	50	30	64	12	46	64	85	128	4	43	102
12	80	66	0	44	32	60	12	52	60	85	132	5	43	102
13	80	66	0	44	30	60	15	50	60	86	132	5	42	102
14	82	65	0	45	30	62	15	48	62	86	130	5	42	102
15	82	65	0	45	32	62	15	48	62	84	135	0	42	100
16	84	65	0	45	28	66	10	50	66	84	135	0	43	100
17	84	64	0	45	30	66	10	52	66	85	136	5	44	100
18	86	64	0	44	30	65	14	52	65	88	136	4	44	100
19	86	64	0	44	28	65	14	50	65	88	140	4	44	98
20	86	64	0	46	26	70	14	50	70	90	140	6	42	98
21	85	70	0	48	26	68	16	48	68	90	142	8	42	95
22	85	70	0	45	26	70	16	48	70	88	142	8	46	95
23	85	70	0	44	28	68	15	46	68	86	138	10	46	96
24	85	68	0	44	28	66	15	46	66	85	138	10	46	96
25	85	68	0	40	30	64	10	45	64	85	140	8	46	97
26	80	70	0	40	25	62	14	48	62	86	125	8	45	97
27	85	70	0	40	25	60	12	50	60	85	125	8	45	102

БГТУ 010000 009

Лист 1

Лист 1

Лист 1

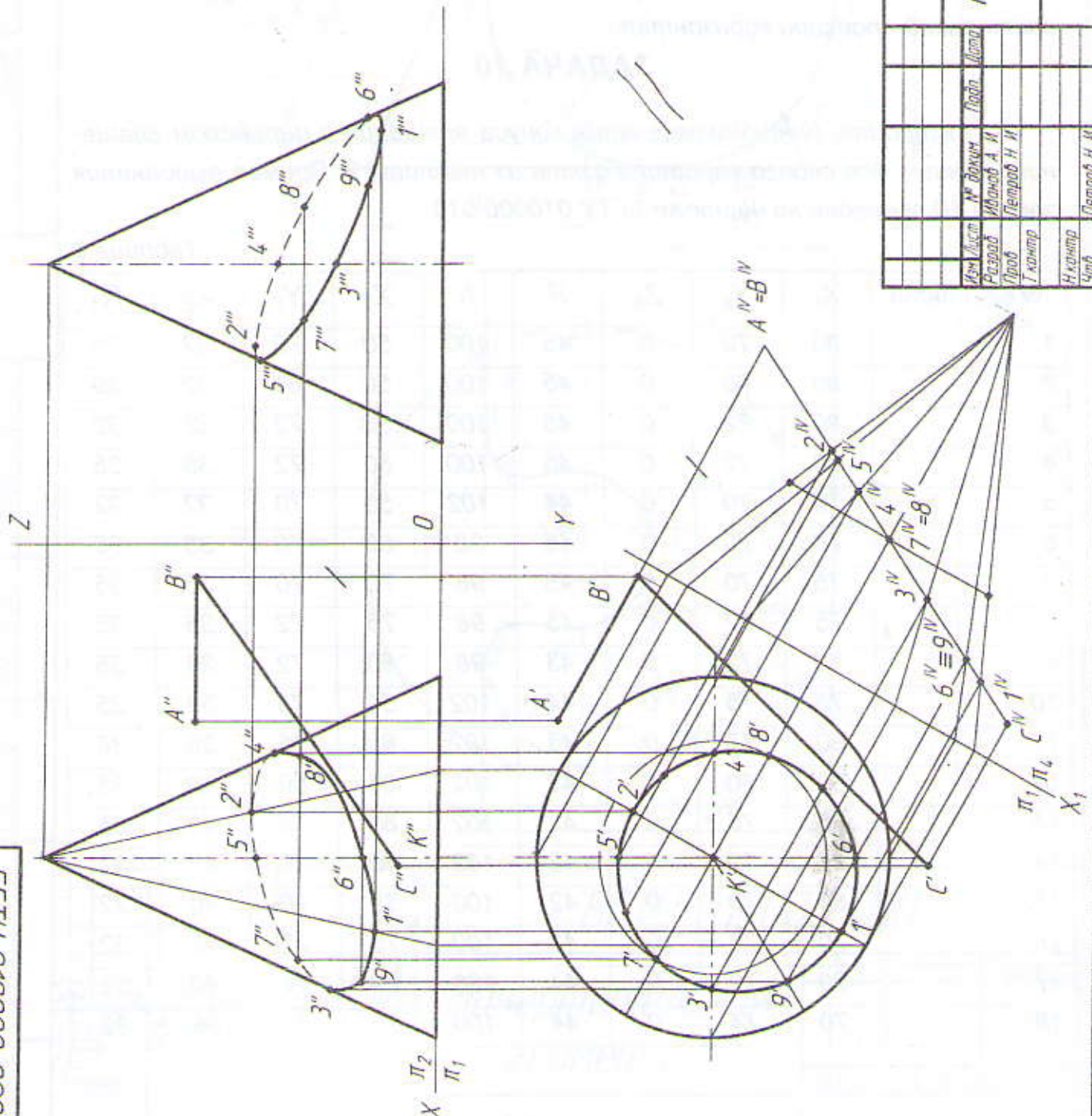
Лист 1

Лист 1

Лист 1

Лист 1

Лист 1



БГТУ 010000 009

Начертательная
геометрия

Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разработ	Иванов А. И.			
Проф.	Петров Н. И.			
И. контр.				
Н. контр.				
Учед.	Петров Н. И.			

Формат А3

Копирован

Указания к решению задачи

Для решения задачи необходимо изучить тему «Пересечение поверхностей вращения плоскостью и прямой линией».

Работу начать с построения проекций конуса и секущей плоскости ABC по их координатам согласно своему варианту.

Так как плоскость ABC – общего положения, в целях облегчения построения линии сечения используется способ перемены плоскостей проекций. Выбирается дополнительная система π_1/π_4 плоскостей проекций с таким расчетом, чтобы секущая плоскость ABC преобразовалась в проецирующую. Для этого новую ось проекций X_1 проводят перпендикулярно горизонтальной проекции горизонтали.

ЗАДАЧА 10

Построить линию пересечения конуса вращения с цилиндром вращения. Данные для своего варианта взять из таблицы 9. Пример выполнения задачи 10 приведен на чертеже БГТУ 010000 010.

Таблица 9

№ варианта	X_K	Y_K	Z_K	R	h	X_E	Y_E	Z_E	R_1
1	80	70	0	45	100	50	70	32	35
2	80	60	0	45	100	50	60	32	30
3	80	72	0	45	100	53	72	32	32
4	80	72	0	45	100	60	72	35	35
5	70	70	0	44	102	50	70	32	32
6	75	70	0	45	98	65	70	35	35
7	75	70	0	45	98	70	70	35	35
8	75	72	0	45	98	75	72	35	35
9	75	72	0	43	98	80	72	35	35
10	75	75	0	44	102	50	75	35	35
11	80	75	0	43	102	85	75	36	36
12	80	60	0	43	102	85	60	40	35
13	80	75	0	42	102	80	75	40	35
14	80	70	0	42	102	80	70	40	32
15	80	70	0	42	100	75	70	40	32
16	70	72	0	43	100	75	72	42	32
17	70	72	0	44	100	70	72	40	32
18	70	74	0	44	100	70	74	36	32

010 00000 010

Перв. примен.

Справ. №

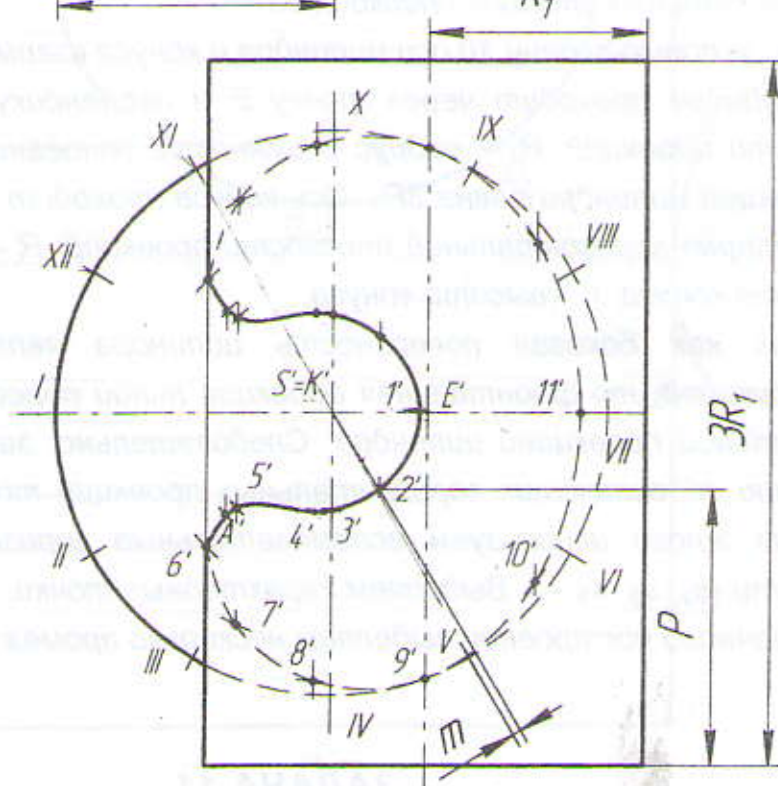
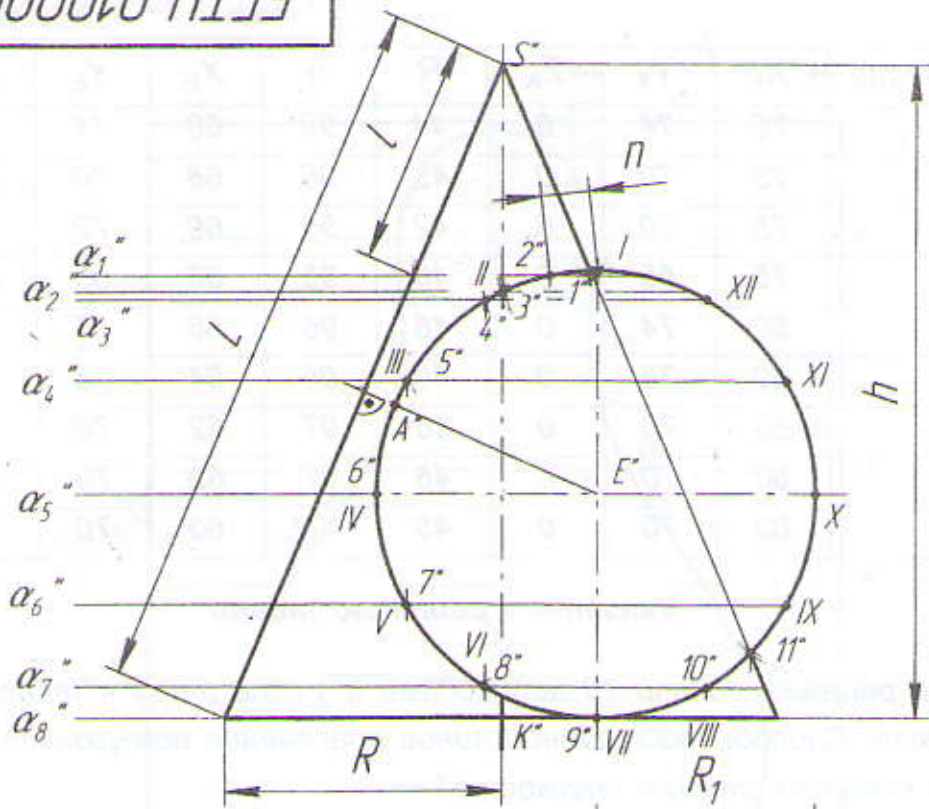
Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. №

Подп. и дата

Инв. №



БГТУ 010000 010

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Иванов А. И.		
Пров.		Петров Н. И.		
Т. контр.				
Н. контр.				
Утв.		Петров Н. И.		

Начертательная
геометрия

Лист	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов	

№ варианта	X_K	Y_K	Z_K	R	h	X_E	Y_E	Z_E	R_1
19	70	74	0	44	98	68	71	32	34
20	75	70	0	42	98	68	70	32	36
21	75	70	0	42	95	66	72	35	35
22	75	55	0	46	95	66	55	38	32
23	80	74	0	46	96	66	75	36	32
24	80	75	0	46	96	64	75	34	34
25	80	70	0	46	97	62	70	38	32
26	80	70	0	46	97	62	70	38	34
27	80	70	0	45	102	60	70	34	34

Указания к решению задачи

Для решения задачи 10 необходимо изучить тему «Пересечение поверхностей. Способы построения линии пресечения поверхностей. Способ вспомогательных секущих плоскостей».

По условию задачи 10 оси цилиндра и конуса взаимно перпендикулярны. Ось цилиндра проходит через точку E и перпендикулярна фронтальной плоскости проекций; R_1 – радиус окружности основания цилиндра, а длина образующей цилиндра равна $3R_1$. Ось конуса проходит через точку K и перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций; R – радиус окружности основания конуса; h – высота конуса.

Так как боковая поверхность цилиндра является фронтально-проецирующей, то фронтальная проекция линии пересечения совпадает с фронтальной проекцией цилиндра. Следовательно, задача сводится к построению недостающих горизонтальных проекций точек линии пересечения. Для этого используем вспомогательные горизонтальные секущие плоскости ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots$). Выделяем характерные точки: 1, 3, 6, 8, 9, 11, а для более точного построения выделяем несколько промежуточных точек: 2, 4, 5, 7, 10.

ЗАДАЧА 11

Построить развертки цилиндра и конуса, приведенных в задаче 10, и нанести на них линию пересечения. Пример решения задачи 11 приведен на чертежах БГТУ 010000 011-1 и БГТУ 010000 011-2.

БГТУ 010000 011-1

Перв. примен.

Справ. №

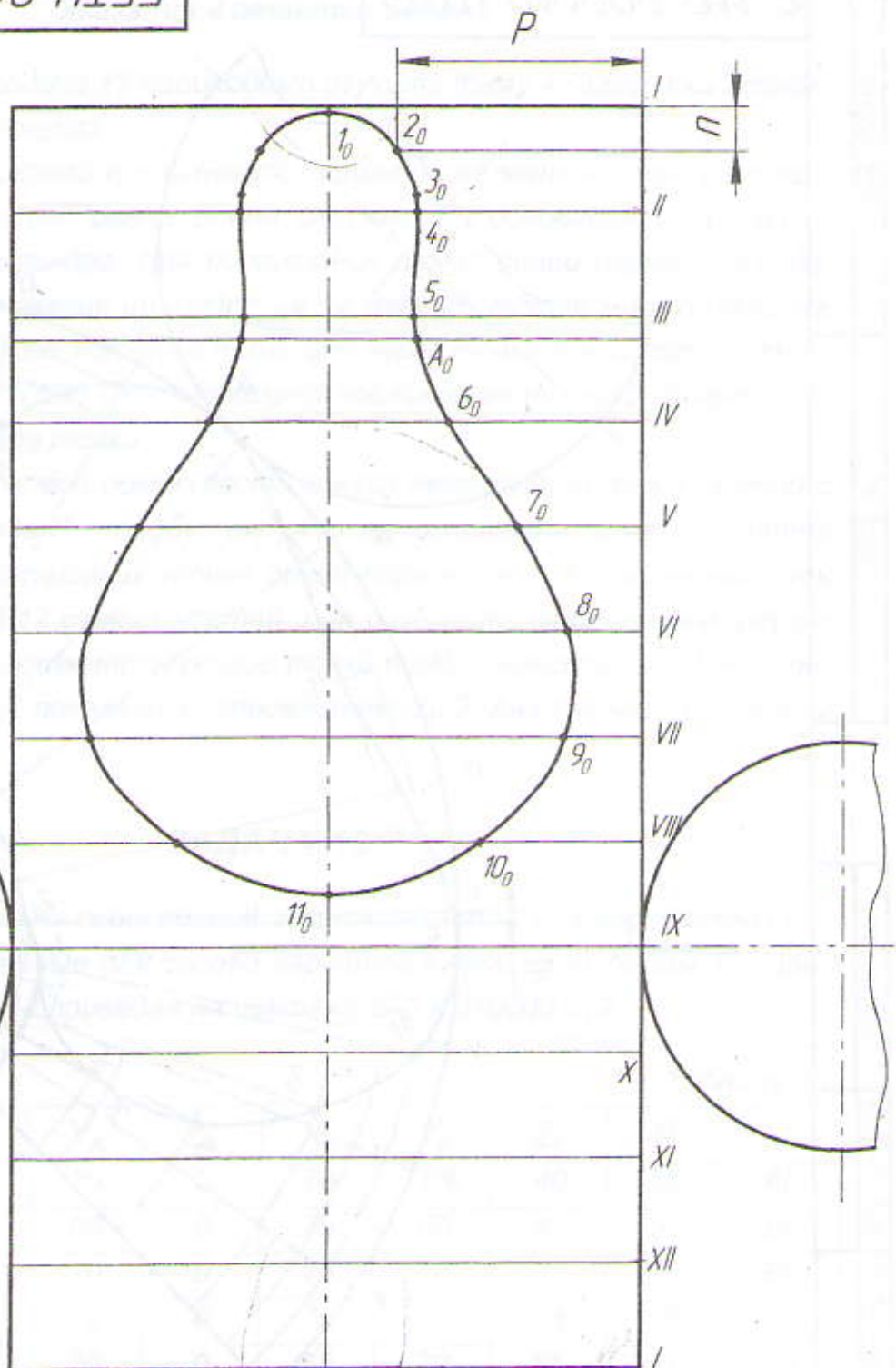
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



БГТУ 010000 011-1

Начертательная
геометрия

Лист. Масса Масштаб

1:1

Лист Листов

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Разраб. Иванов Н. И.

Проб. Петров А. И.

Т. контр.

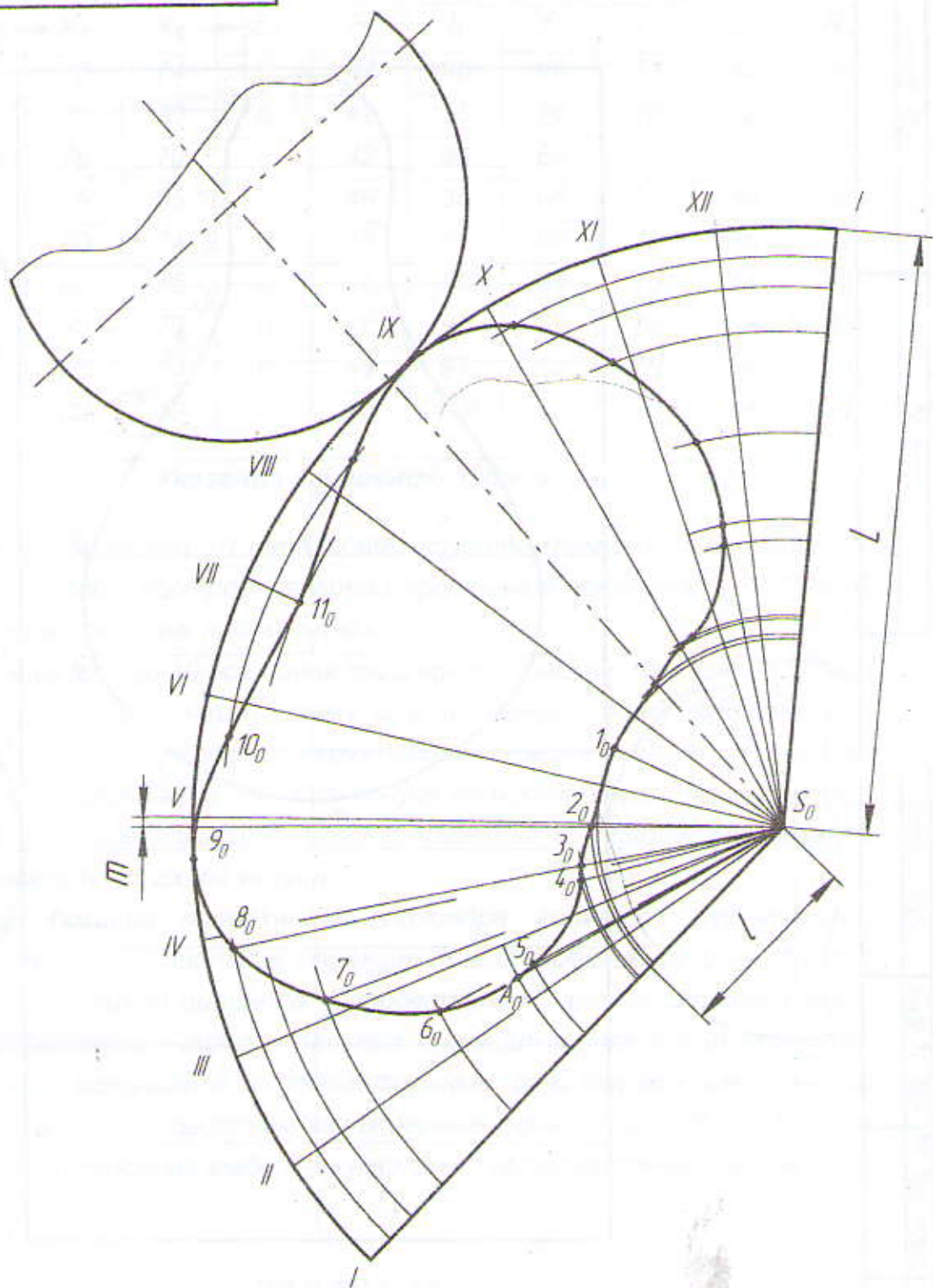
Н. контр.

Утв. Петров А. И.

Копирован

Формат А4

БГТУ 010000 011-2



БГТУ 010000 011-2

Начертательная
геометрия

Лист Масса Масштаб

1:1

Лист Листов

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата
Разраб		Иванов Н И		
Пров		Петров А И		
Т контр				
Н контр				
Утв		Петров А И		

Копировал

Формат А1

Указания к решению задачи

Для решения задачи 11 необходимо изучить тему «Развертки поверхностей цилиндра и конуса».

Разверткой боковой поверхности цилиндра является прямоугольник, одна сторона которого равна длине окружности основания цилиндра, а вторая – высоте цилиндра. Для построения точек линии пересечения делим окружность основания цилиндра на 12 равных частей и на развертке строим те образующие, которые проходят через точки линии пересечения. На чертеже БГТУ 010000 011-1 показано построение точки 2. Аналогично построены остальные точки.

Разверткой боковой поверхности конуса является круговой сектор с углом $\varphi = R/L \cdot 360$, где R – радиус окружности основания конуса; L – длина образующей. Для построения точек линии пересечения делим окружность основания конуса на 12 равных частей и на развертке строим образующие и параллели через соответствующие точки линии пересечения. На чертеже БГТУ 010000 011-2 показано построение точки 2. Аналогично построены остальные точки.

ЗАДАЧА 12

Построить линию пересечения закрытого тора с поверхностью цилиндра вращения. Данные для своего варианта взять из таблицы 10. Пример решения задачи 12 приведен на чертеже БГТУ 010000 012.

Таблица 10

№ варианта	X_K	Y_K	Z_K	X_E	Y_E	Z_E	R	δ
1	70	70	0	70	70	40	50	60
2	70	60	0	70	60	40	55	60
3	70	70	0	70	70	38	56	65
4	70	70	0	70	70	38	55	70
5	65	70	0	65	70	35	51	75
6	65	72	0	65	72	35	50	60
7	66	72	0	66	72	35	52	80
8	68	74	0	68	74	34	51	75
9	68	74	0	68	74	34	52	60
10	70	75	0	70	75	36	53	65
11	72	75	0	72	75	35	54	75
12	64	60	0	64	60	36	55	60

№ варианта	X_K	Y_K	Z_K	X_E	Y_E	Z_E	R	δ
13	68	76	0	68	76	35	55	45
14	70	70	0	70	70	35	55	50
15	70	72	0	70	72	35	55	60
16	72	70	0	72	70	35	52	50
17	75	74	0	75	74	36	53	55
18	74	76	0	74	76	36	52	60
19	74	70	0	74	70	35	52	60
20	75	78	0	75	78	35	54	60
21	75	78	0	75	78	36	52	45
22	70	65	0	70	65	35	54	40
23	70	80	0	70	80	35	54	70
24	70	80	0	70	80	35	54	60
25	70	80	0	70	80	35	55	45
26	75	78	0	75	78	35	55	60
27	75	80	0	75	80	35	55	65

Указания к решению задачи

Для решения задачи 12 необходимо изучить тему «Пересечение поверхностей. Способ вспомогательных секущих сфер».

Так как оси заданных поверхностей пересекаются и поверхности имеют общую плоскость симметрии, параллельную π_2 , то для решения задачи используем способ вспомогательных секущих концентрических сфер.

Решение задачи начать с построения проекций точки E , т.е. точки пересечения вертикальной оси тора с наклонной осью цилиндра вращения радиусом $r = \frac{2R}{3}$.

Главным меридианом поверхности тора является замкнутая линия, состоящая из двух пересекающихся на оси вращения дуг окружностей радиусом $2R$ и отрезка прямой (вырожденная проекция окружности радиусом R).

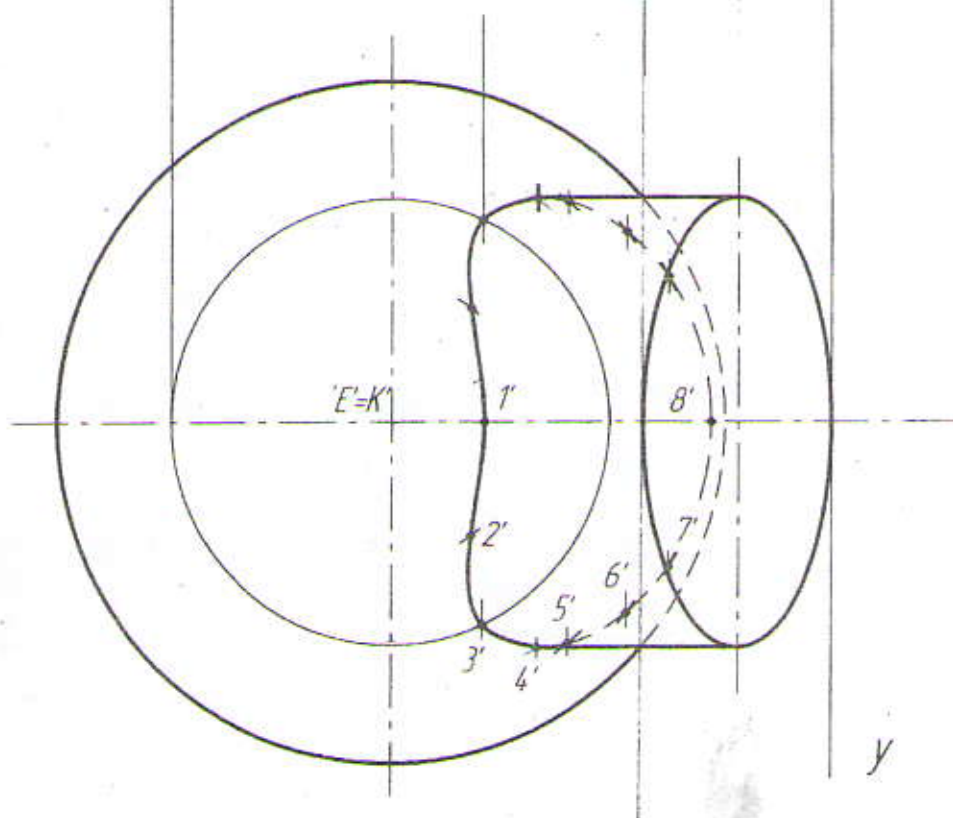
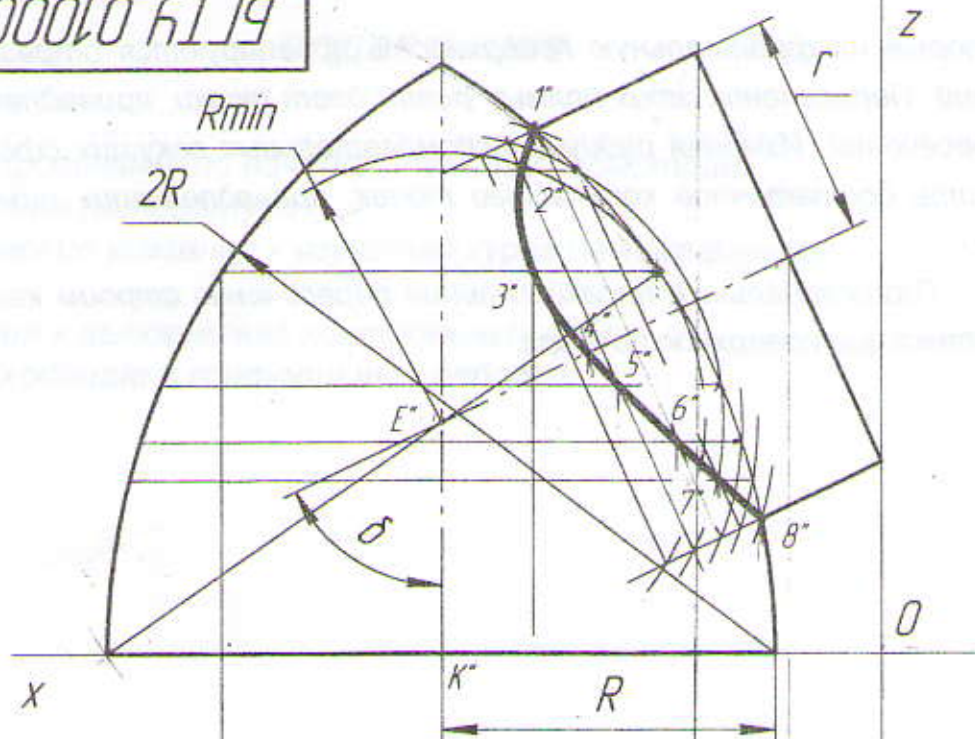
Построение точек линии пересечения необходимо начать с характерных точек (1, 8), которые определяют без дополнительных построений. Другие точки линии пересечения построены способом концентрических секущих сфер.

Из точки пересечения осей, как из центра, проводятся вспомогательные секущие сферы. Они пересекают обе поверхности по окружностям,

БГТУ 010000 012

Перв. примен.

Справ. №



БГТУ 010000 012

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Иванов А. И.			
Пров.	Петров Н. И.			
Т. контр.				
Н. контр.				
Утв.	Петров Н. И.			

Начертательная
геометрия

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов	

Копировал

Формат А4

которые на фронтальную поверхность проецируются отрезками прямых линий. Пересечение этих прямых линий дает точки, принадлежащие линии пересечения. Изменяя радиусы вспомогательных секущих сфер, можно получить достаточное количество точек, принадлежащих линии пересечения.

Горизонтальные проекции линии пересечения строим как точки, принадлежащие поверхности тора.

