МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)

А. И. ЛЫСКОВ С. В. ВОРОБЬЕВ Б. М. ПЕРЛОВ

РЕШЕНИЕ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Учебно-методическое пособие

Санкт-Петербург
Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
2016

УДК 514.182

ББК В181.19я73-41
Л00

Лысков А. И., Воробьев С. В., Перлов Б. М.
Л00 Решение типовых задач по инженерной графике: учеб.-методич. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016. 32 с.

ISBN

Содержат условия и решения задач. Графическое отображение представлено в среде графического редактора КОМПАС-3D.

Предназначены для студентов всех специальностей, в учебных планах которых имеется курс инженерной и компьютерной графики.

УДК 514.182
ББК В181.19я73-41

Рецензент: зав. кафедрой графических технологий университета ИТМО, канд. техн. наук А. А. Смолин.

Утверждено
редакционно-издательским советом университета
в качестве учебно-методического пособия

Лысков Алексей Иванович,
Воробьев Сергей Викторович,
Перлов Борис Михайлович

Решение типовых задач по инженерной графике

Учебно-методическое пособие

Редактор Е. О. Веревкина

Подписано в печать . Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Печать цифровая. Печ. л. 2,0.
Гарнитура «Arial». Тираж 267 экз. Заказ .

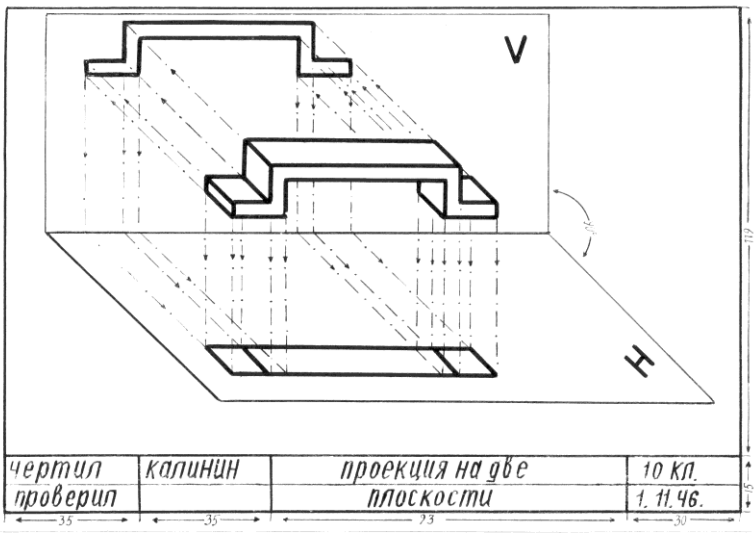
Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
197376, С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 5

ISBN
©
СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016

ВВЕДЕНИЕ

Инженерная подготовка, в том числе и подготовка по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика», находится на первом плане подготовки технических специалистов. Начертательная геометрия – один из разделов этой дисциплины, в котором пространственные объекты изучаются по их проекциям на плоскости. Начертательная геометрия по своему содержанию занимает особое положение среди других наук, так как является лучшим средством развития у человека пространственного мышления, без которого невозможна никакая инженерная деятельность.

Современное техническое образование предполагает умение читать и создавать конструкторскую документацию: текстовый документ, чертеж детали, сборочный чертеж, спецификация и прочие документы. Инженер обязан уметь оперировать пространственными объектами в своем мышлении при создании или воспроизведении какого-либо технического изделия. Однако, как показывают опросы, в настоящее время с основами черчения из школьной программы не знакомо большинство студентов первого курса. А ведь еще несколько десятков лет назад черчение было обязательным предметом программы средней школы. В подтверждение этого можно привести работу ученика Куплинской школы Рязанской области Алексея Калинина.



На листе построена изометрическая проекция скобы и две ее проекции – фронтальная и горизонтальная, находящиеся в проекционной связи. Чертеж исполнен «в туши». В наше время об этом приходится только мечтать.

Чтобы восполнить пробелы подготовки, нужно решить две основные задачи: развить у студентов пространственное воображение как важнейший компонент творческой инженерной деятельности и обучить их основам чертежа.

Пособие ориентировано на упрощение самостоятельной работы

студентов и повышение ее эффективности. В нем представлены задачи из основных разделов курса инженерной и компьютерной графики: точка, прямая линия, плоскость, кривые линии и поверхности, преобразование чертежа, пересечение прямой с поверхностью, плоские сечения и пересечение двух поверхностей.

Решение задач предлагается проводить в три этапа:

- Изобразить и осмыслить исходные данные.
- Наметить алгоритм решения.
- Представить графическое решение.

В связи с этим пособие имеет два основных раздела: исходные данные и само графическое решение.

1. УСЛОВИЯ ЗАДАЧ

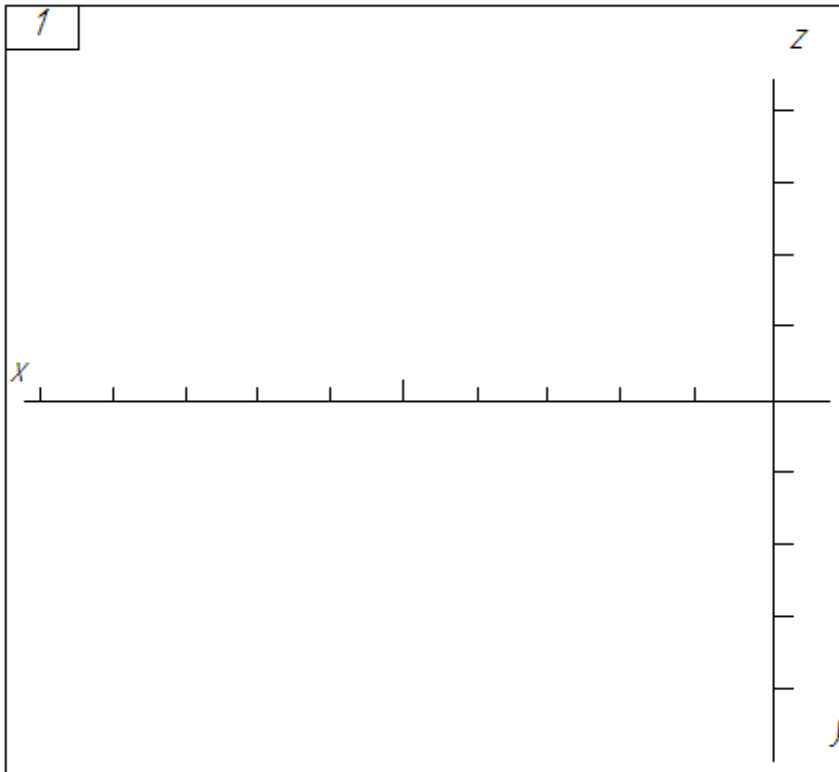
- Построить ортогональные проекции точек *A, B, C, D, E* по заданным их координатам и указать углы пространства, в которых они находятся.
- Построить недостающие проекции точек *A* и *B*, принадлежащих первой биссекторной плоскости, и точек *C* и *D,* принадлежащих второй биссекторной плоскости.
- Построить ортогональные проекции точек *E* и *F,* симметричных точкам *A* и *B* относительно горизонтальной координатной плоскости, и точек *G* и *H,* симметричных точкам *C* и *D* относительно фронтальной плоскости.
- На прямой *a* произвольного положения определить точки *E* и *K*, равноудаленные от плоскостей проекций $П_1$ и $П_2$.
- Построить недостающие проекции отрезков *AB* и *CD* прямых при условии, что отрезок *AB* параллелен первой биссекторной плоскости, а отрезок *CD* параллелен второй биссекторной плоскости.
- Построить недостающие проекции отрезков *AB* и *CD* прямых при условии, что отрезок *AB* параллелен первой биссекторной плоскости, а отрезок *CD* параллелен второй биссекторной плоскости.
- Отрезок *AB* прямой линии разделить точкой *C* внутренним образом в соотношении *AC:CB = 3:5.*
- Определить недостающие проекции точек *E* и *K* профильной прямой линии *AB*.
- Определить следы прямой общего положения.
- Построить недостающую фронтальную проекцию прямой *a*, пересекающей в точке *B* первую и в точке *A* вторую биссекторные плоскости. Определить следы прямой.
- Построить недостающую горизонтальную проекцию прямой *a*, пересекающей в точке *B* первую и в точке *A* вторую биссекторные плоскости. Определить следы прямой.
- Определить длину отрезка *AB* прямой произвольного положения и углы наклона его α и β к плоскостям проекций $П_1$ и $П_2$.
- Через точку *A* перпендикулярно отрезку *AB* провести

перпендикулярную прямую и на ней по разные стороны от точки *A* отложить отрезки, равные данному отрезку *AB.*

- Определить недостающую горизонтальную проекцию отрезка *AB*, его длину и угол α, если угол β = 30° и $z_b \geq z_a$.
- Определить расстояние между двумя скрещивающимися прямыми *a* и *b.*
- Через точку *K* провести прямую, пересекающую две скрещивающиеся прямые линии.
- Провести прямую, равноудаленную от трех данных горизонтально-проецирующих прямых *a, b* и *c*.
- Построить следы плоскости *Г*, заданной двумя пересекающимися прямыми. Прямая *a* горизонтальная, прямая *b* параллельна второй биссекторной плоскости.
- Построить следы плоскости *Г*, заданной прямой *a* и точкой *C*.
- Плоскость *Г*, заданную пересекающимися прямыми *a* и *b*, задать следами.
- Построить недостающую проекцию прямой *g*, принадлежащей плоскости *Г*, которая задана двумя параллельными прямыми *a* и *b*.
- Определить недостающие проекции точек *E* и *K*, принадлежащих данной плоскости *Ф*. Плоскость задана следами.
- Через точку *A* плоскости *ABC* провести горизонталь, фронталь и линию наибольшего ската.
- Построить горизонтальную проекцию плоской фигуры.
- Построить равнобедренный треугольник *ABC*, основанием которого является данный отрезок *AB* фронтальной прямой линии, а вершина *C* треугольника находится на прямой *g.*
- Определить проекции точки *K* пересечения прямой линии *a* с фронтально-проецирующей плоскостью *Ф*.

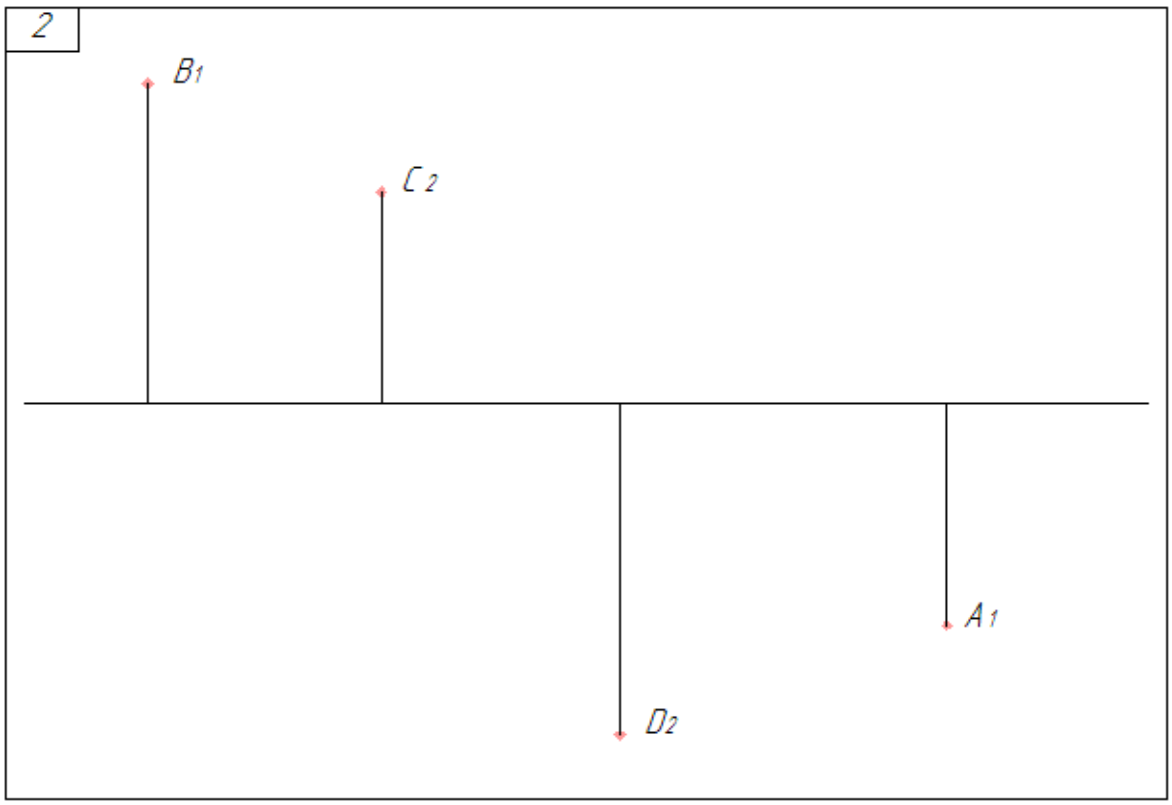
2. ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ЗАДАЧ

1

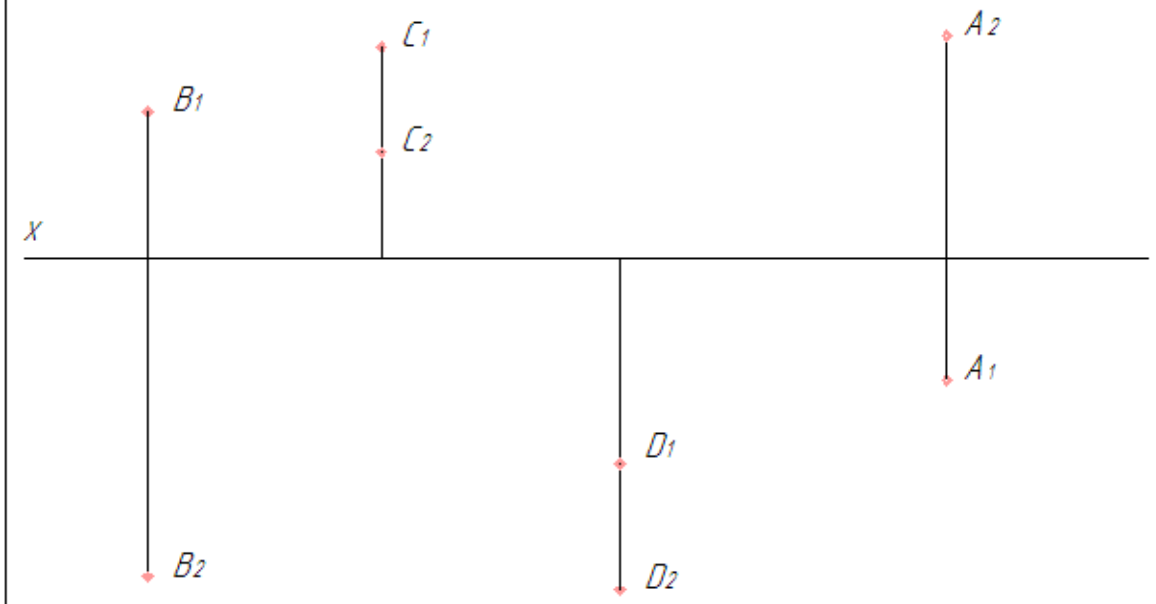


Координаты точек				Четверть
	x	y	z	
A	6	2	4	
B	4	–3	–3	
C	10	–3	4	
D	8	3	–1	
E	2	2	2	

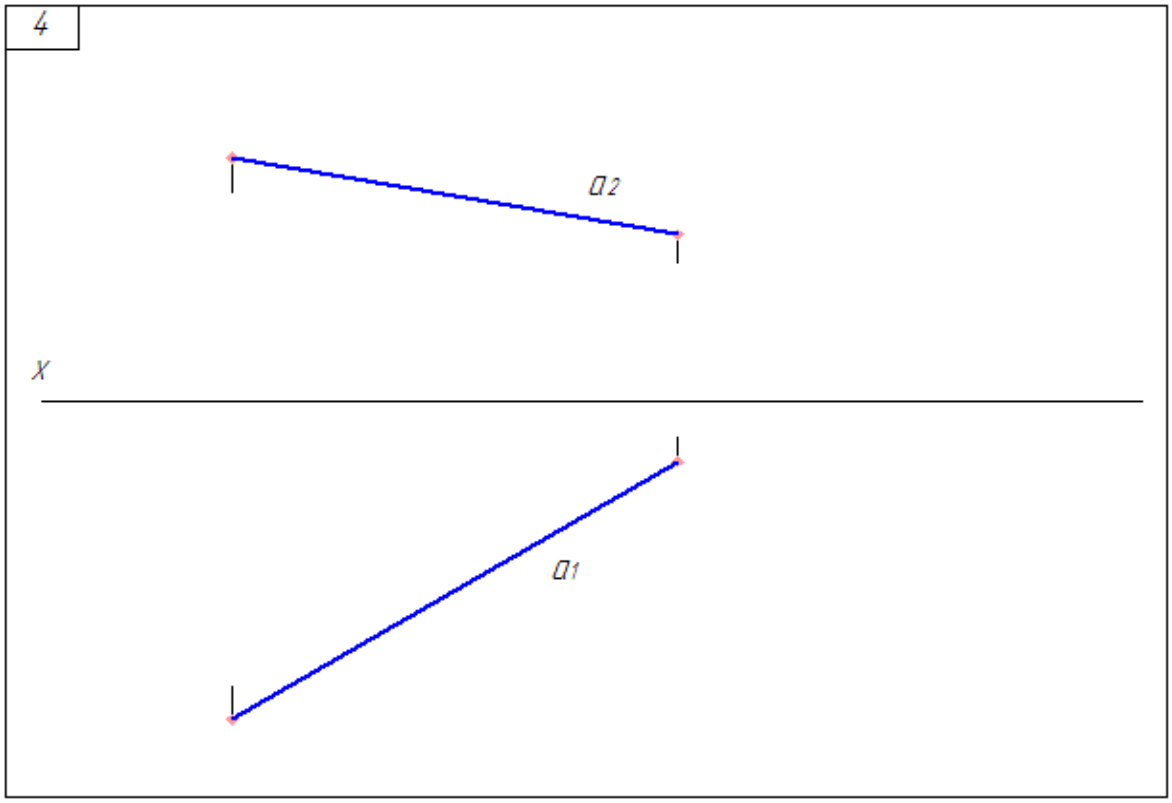
2

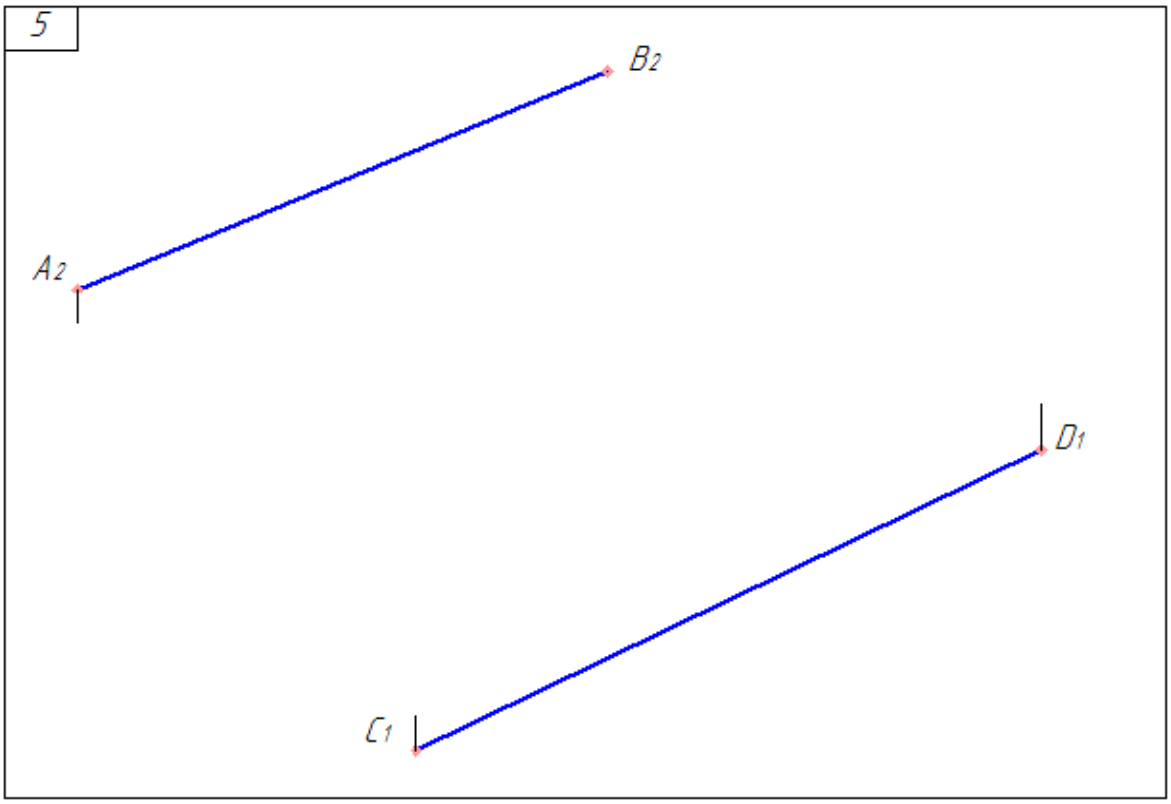


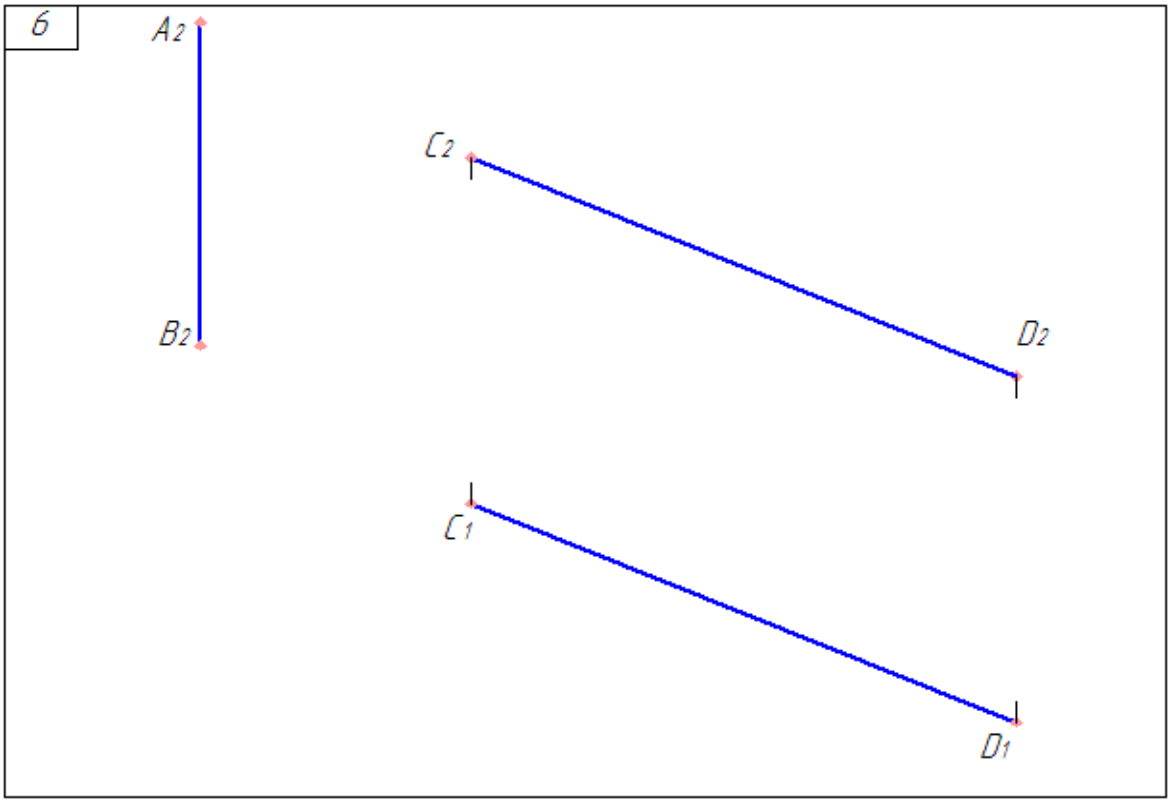
3

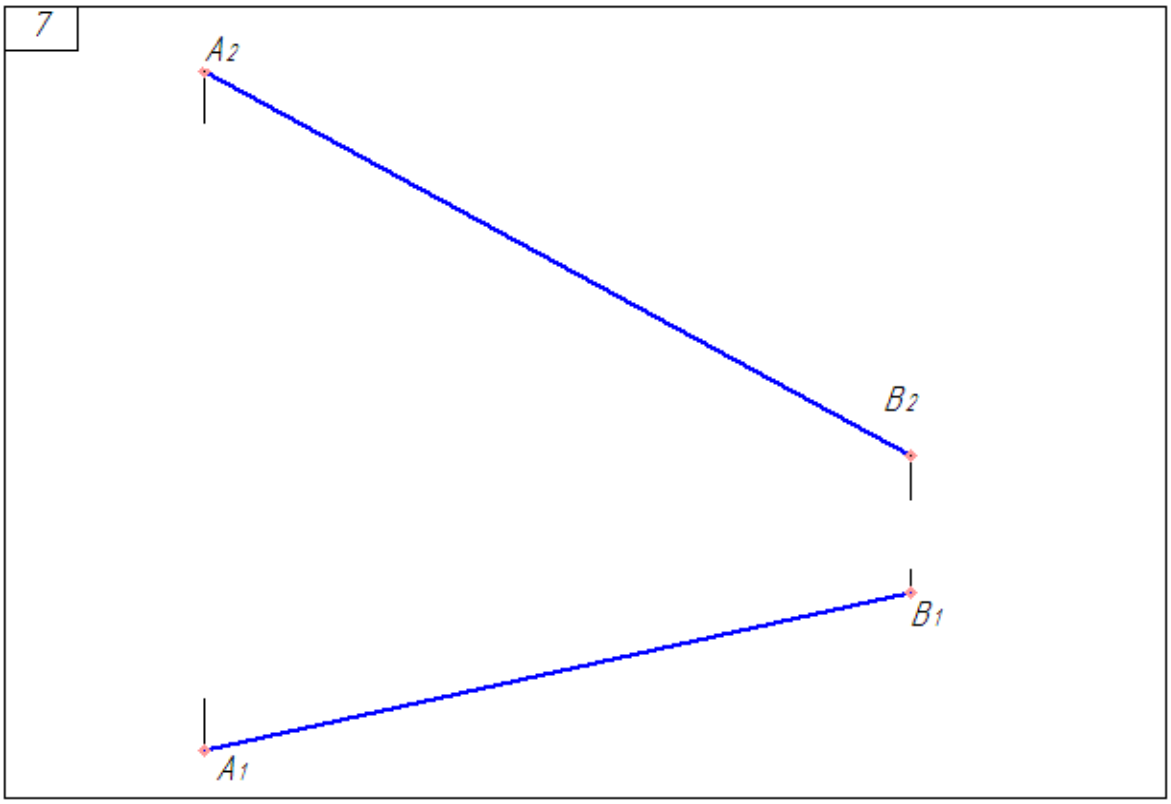


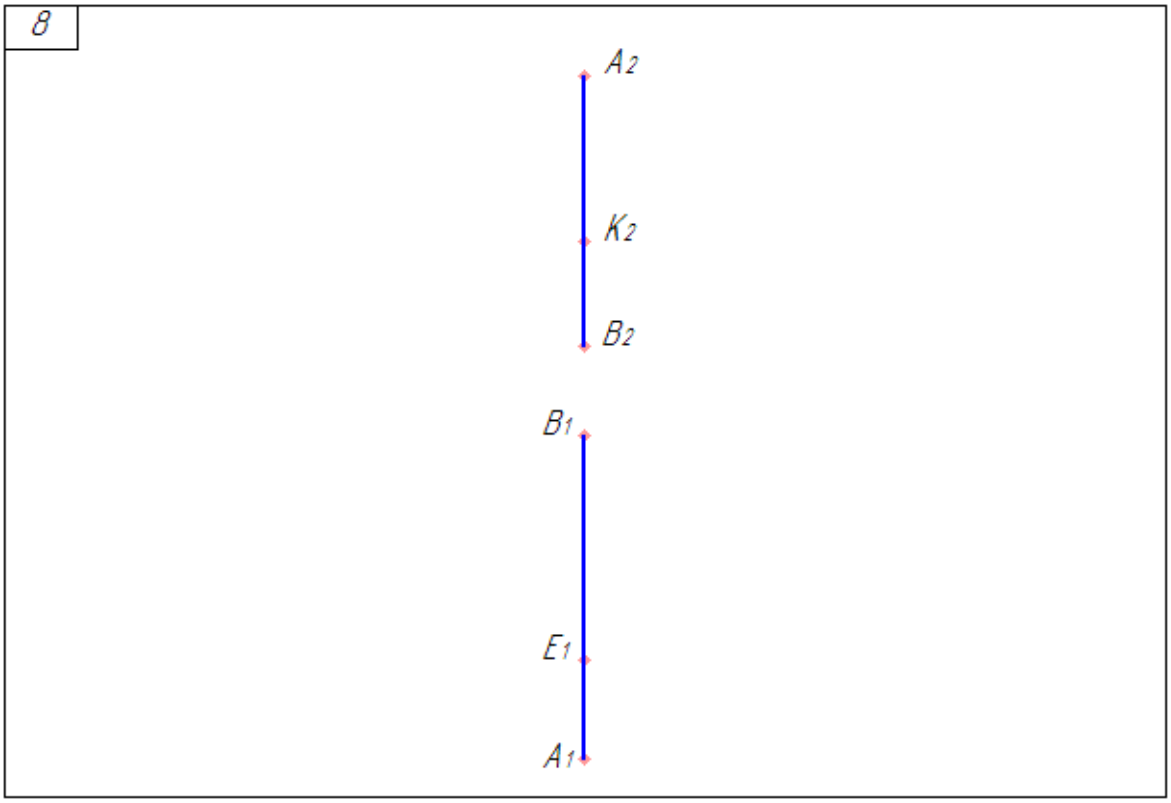
4



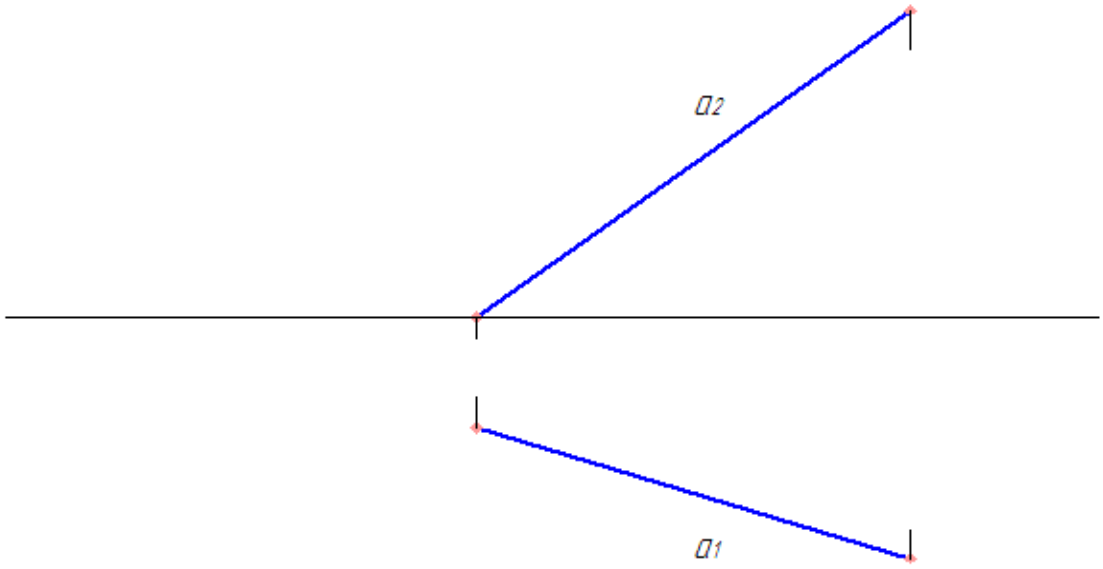

5
B2
A2
D1
C1


6
A2
C2
B2
D2
C1
D1

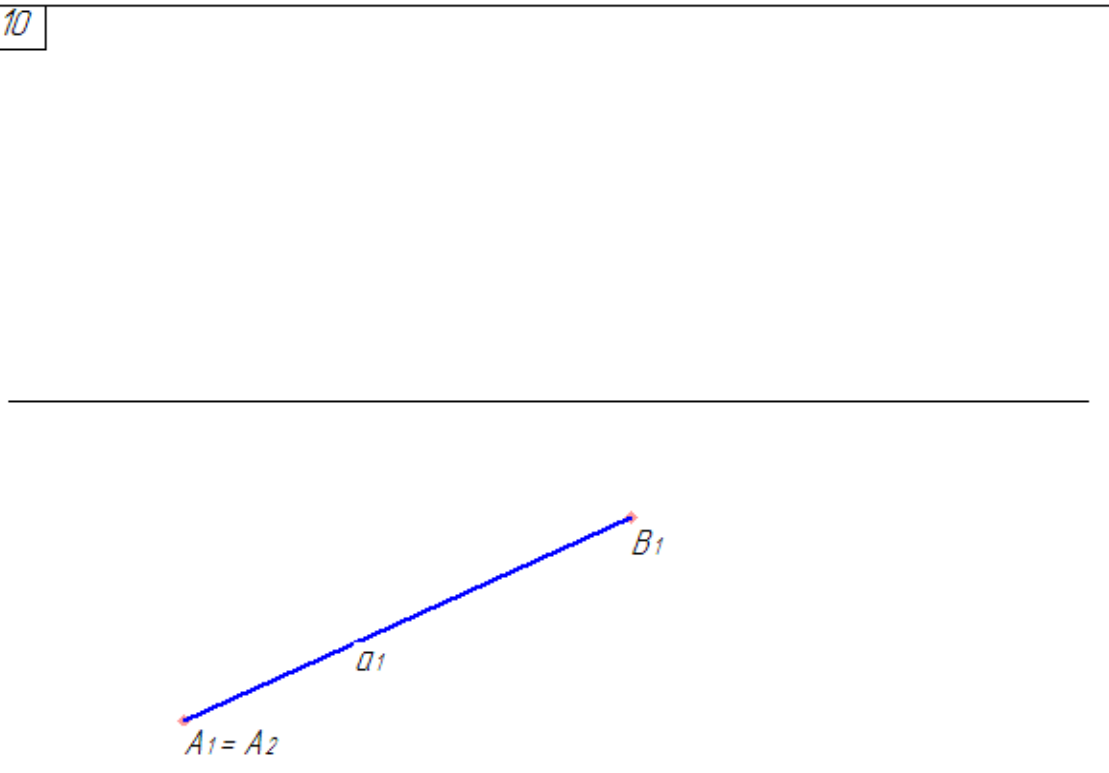

7
A2
B2
B1
A1


8
A2
K2
B2
B1
E1
A1

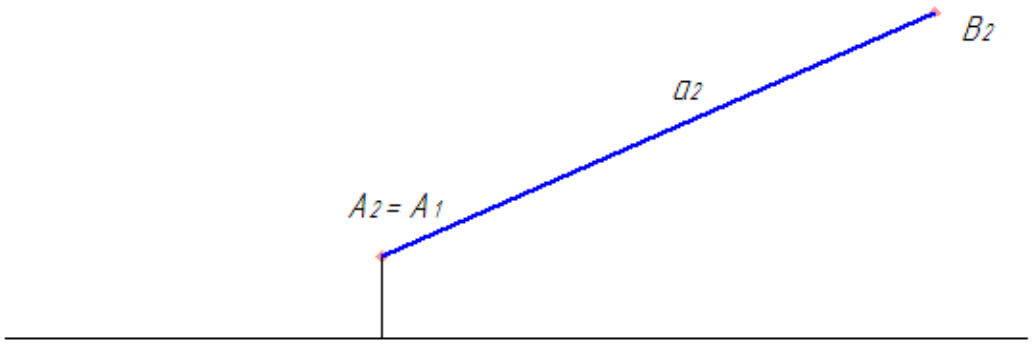
9



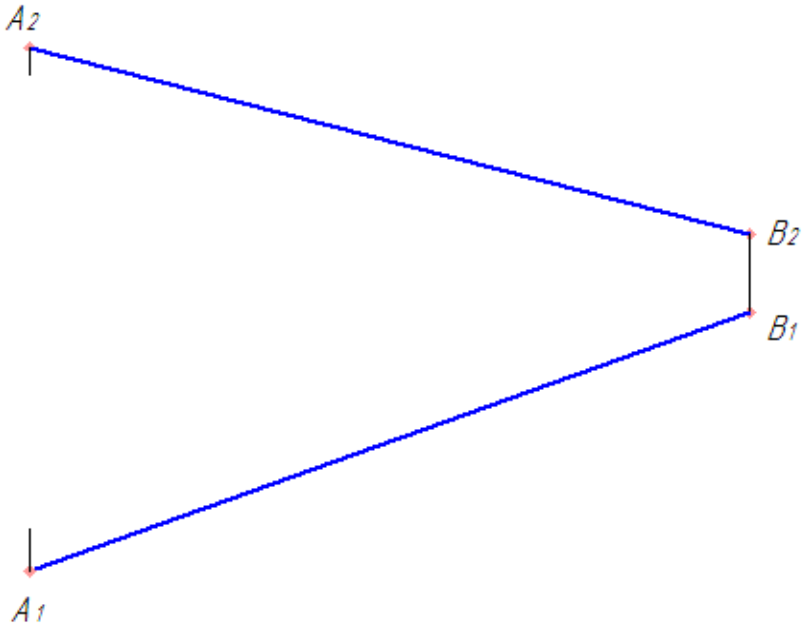
10



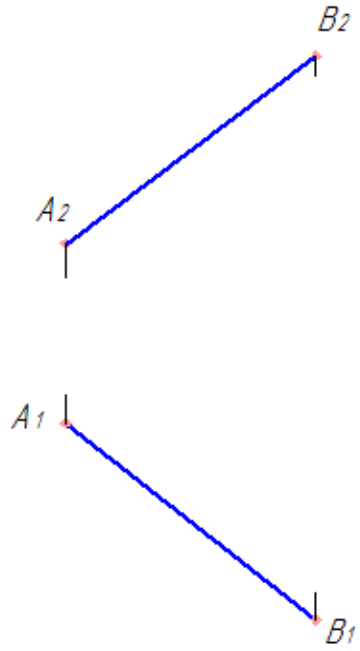
11



12

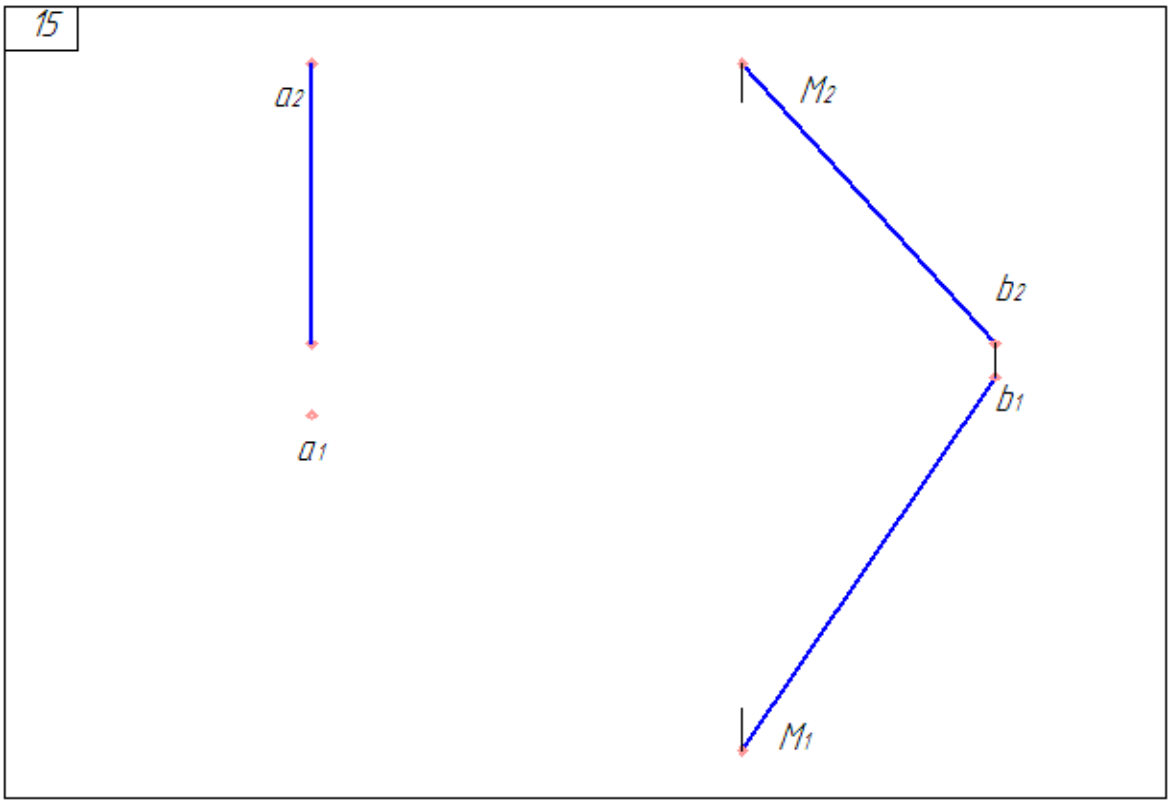


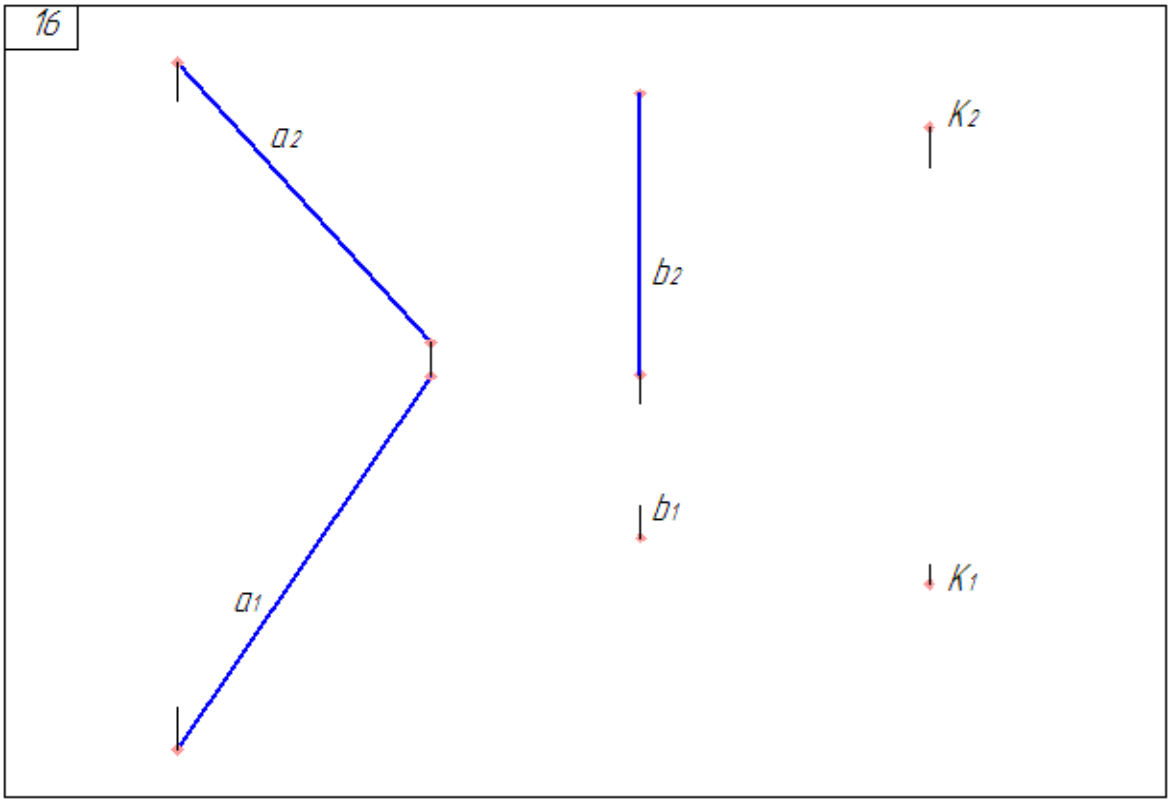
13

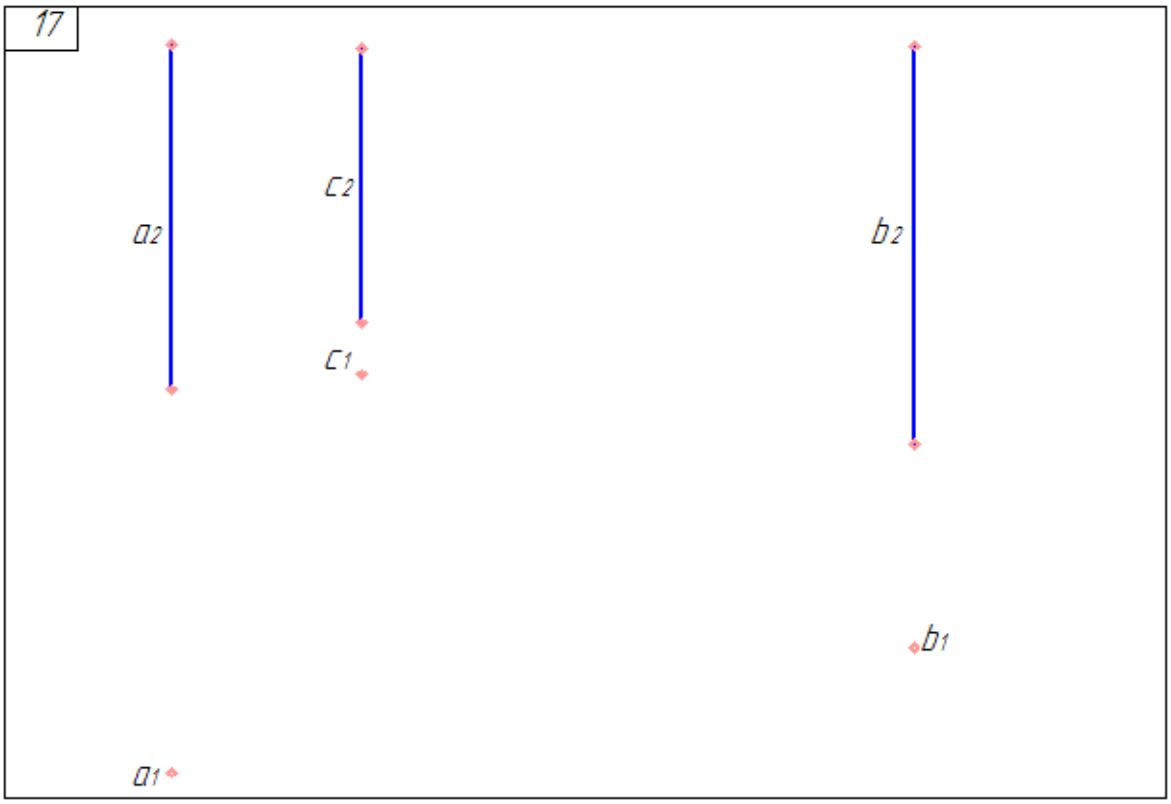


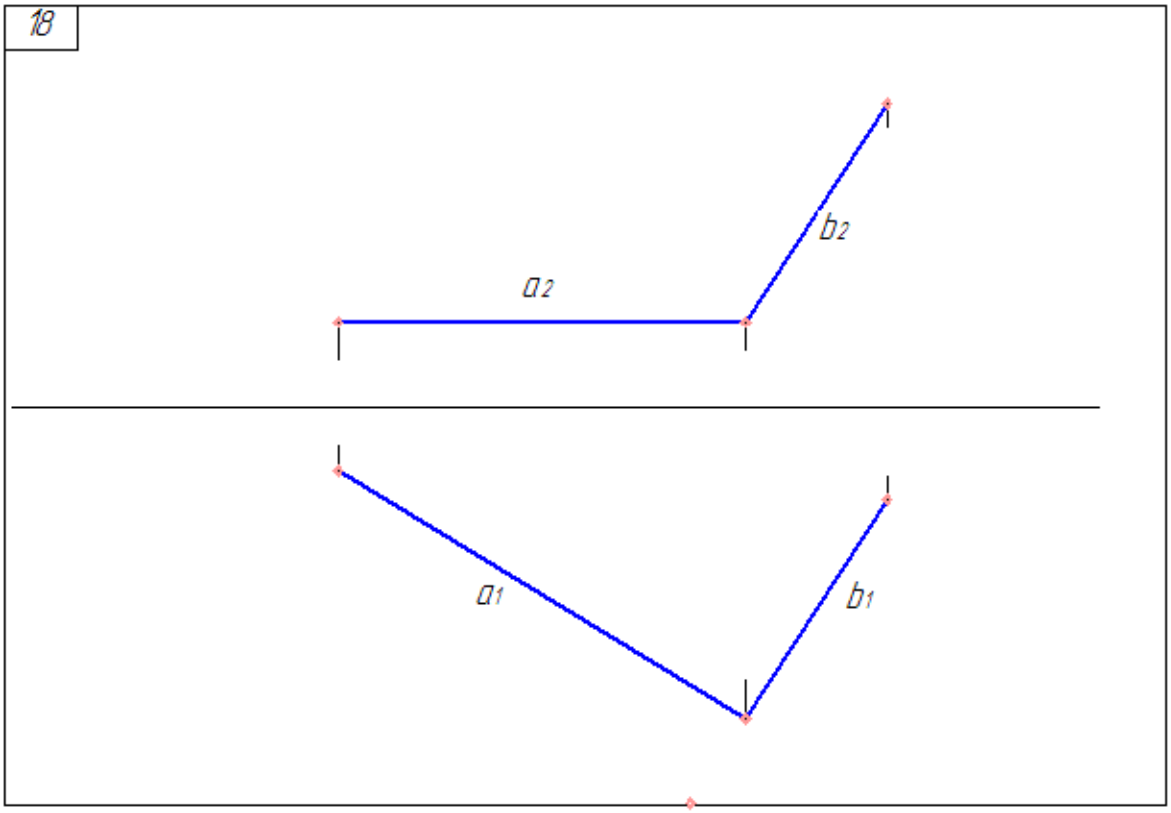
14



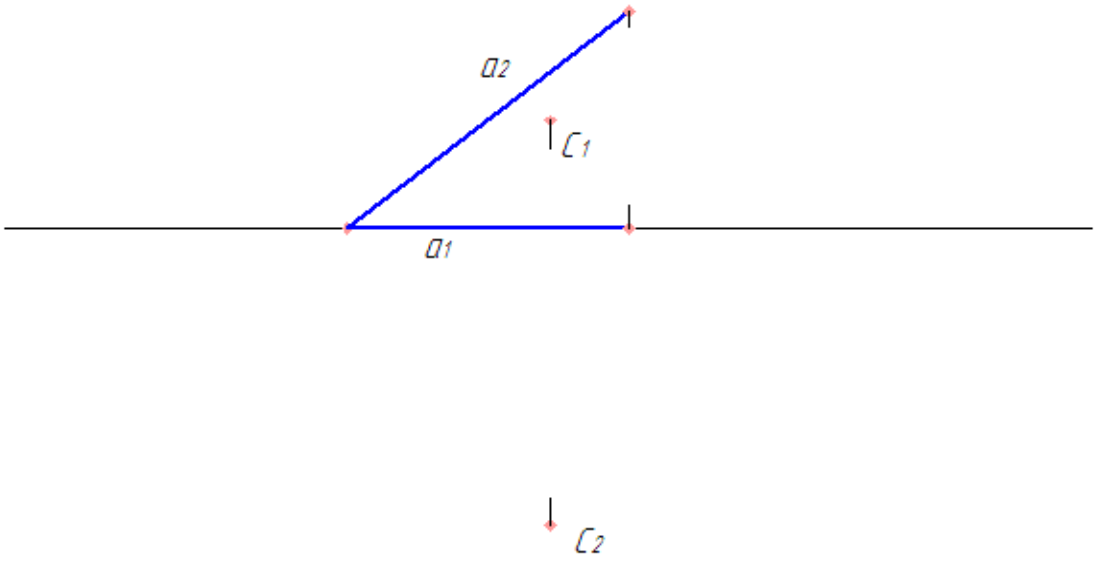

15
a2
a1
M2
b2
b1
M1


16
a2
a1
b2
b1
K2
K1

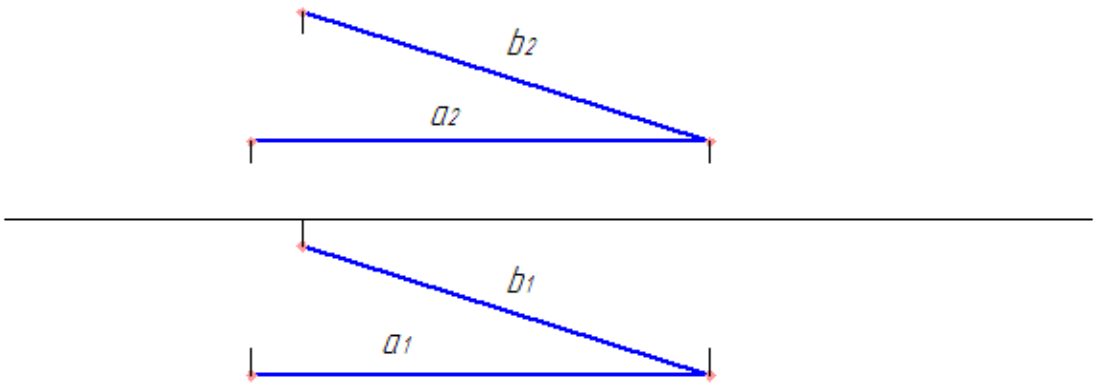

17
a2
c2
c1
b2
b1
a1

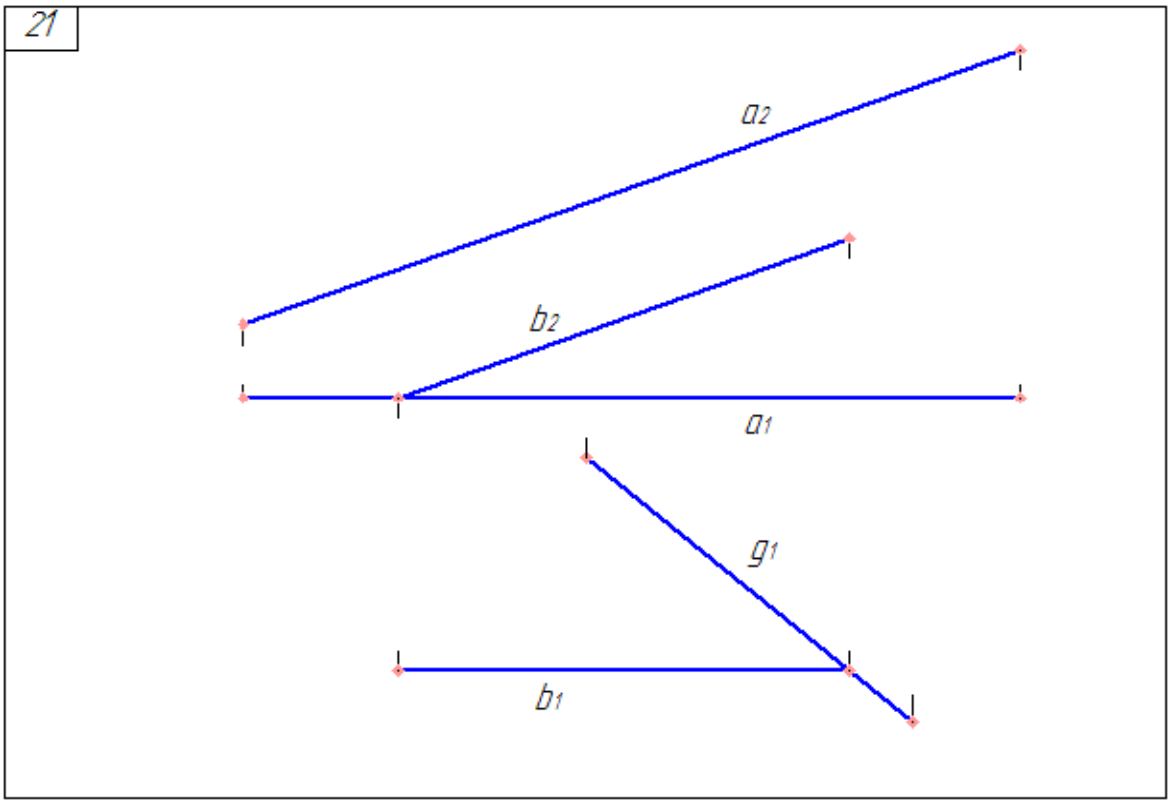

18
b2
a2
a1
b1

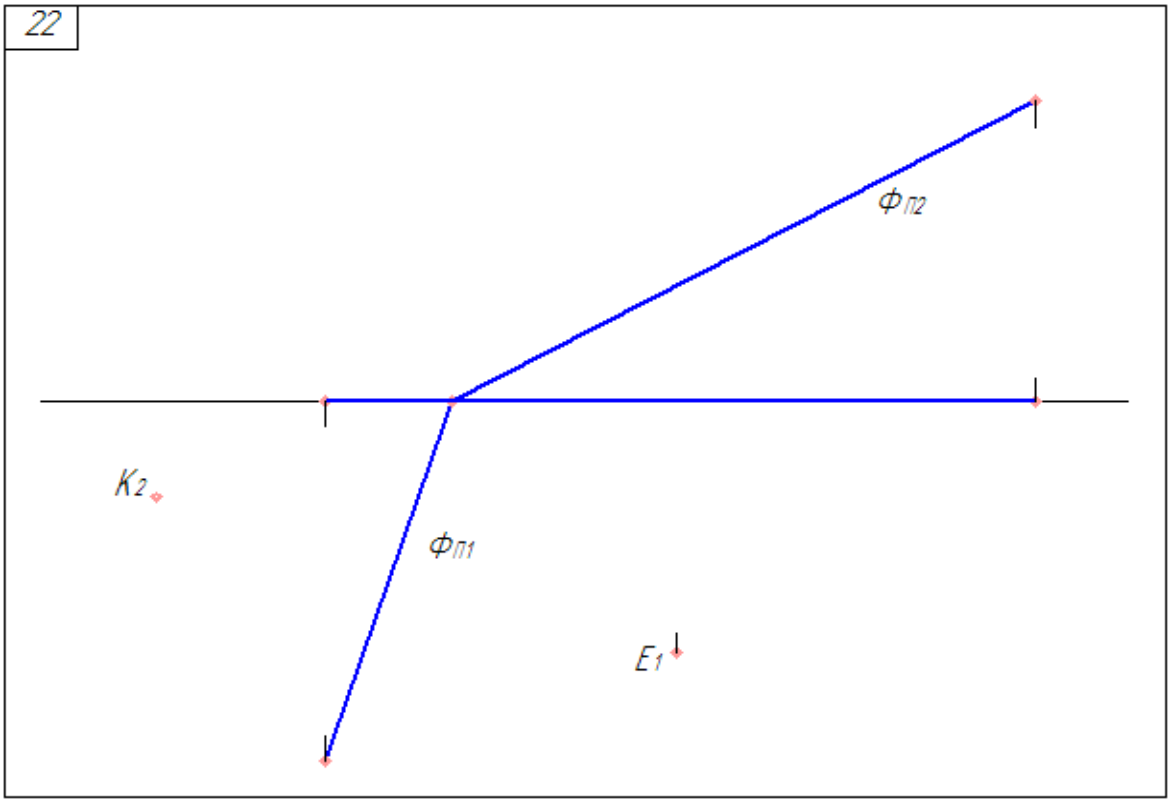
19



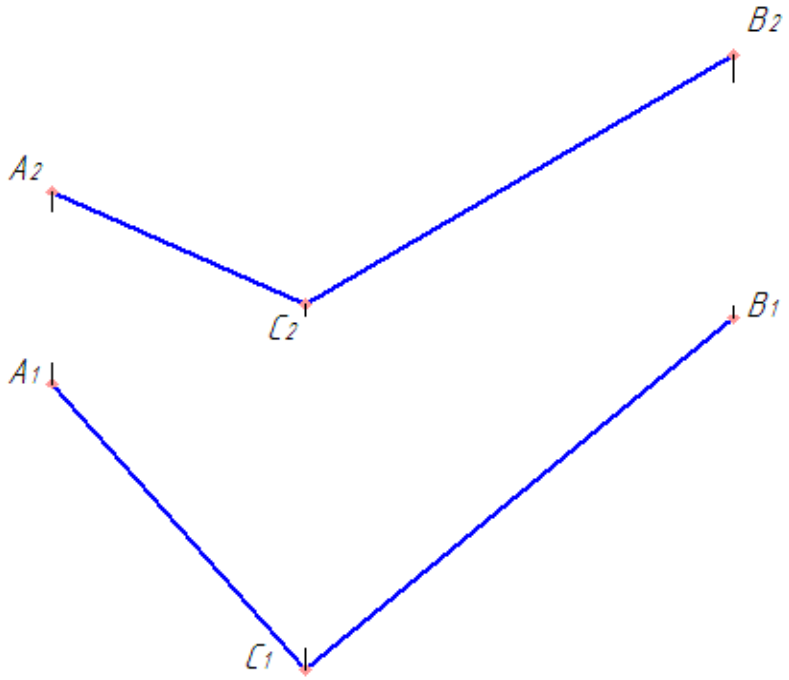
20



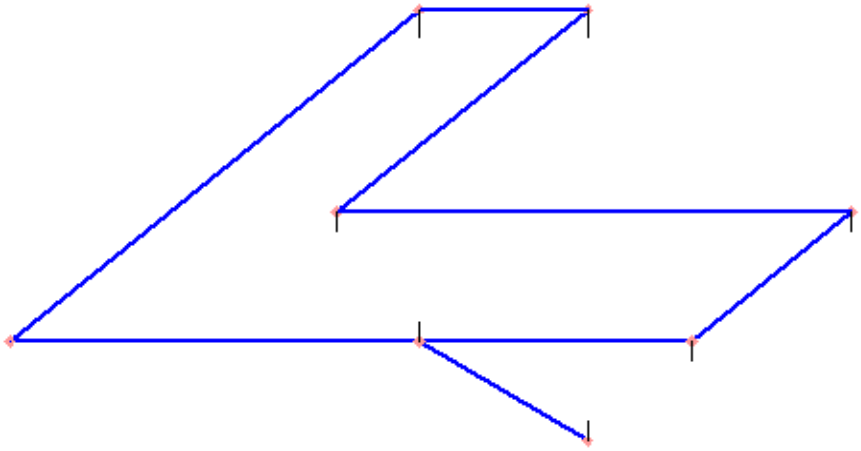

21
a2
b2
a1
g1
b1

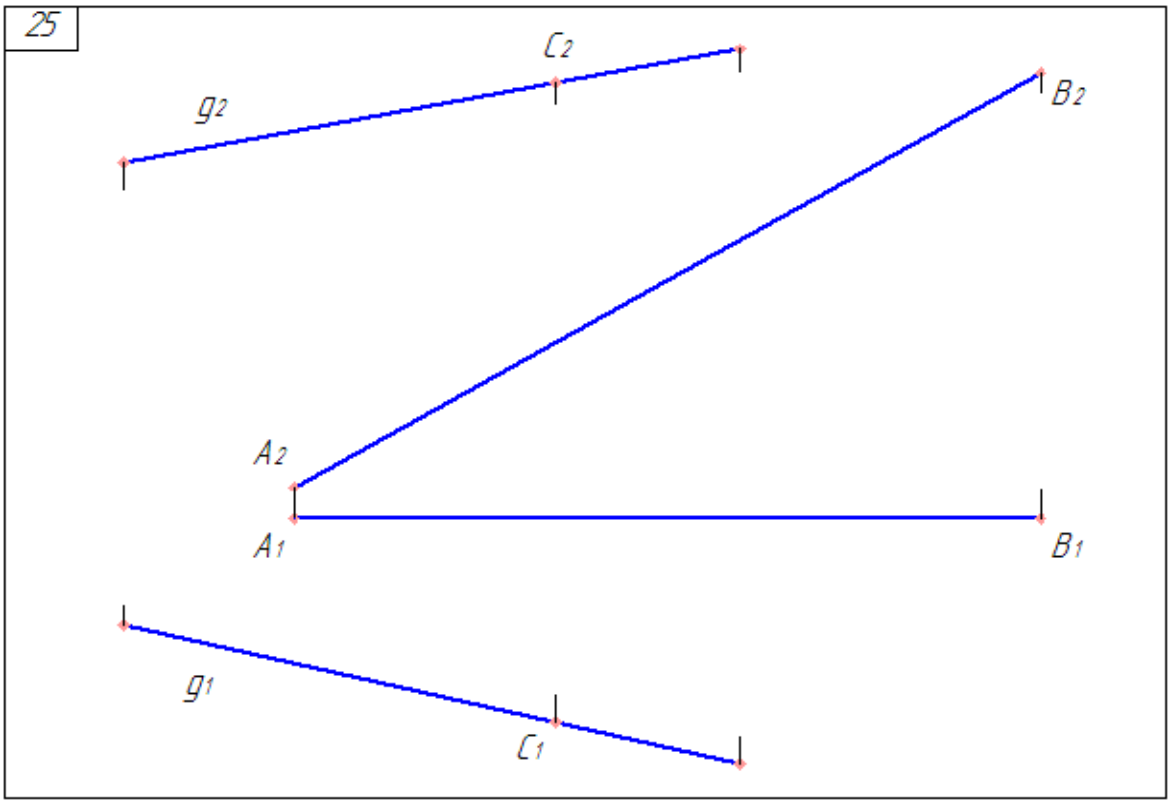

22
Фп2
K2
Фп1
E1

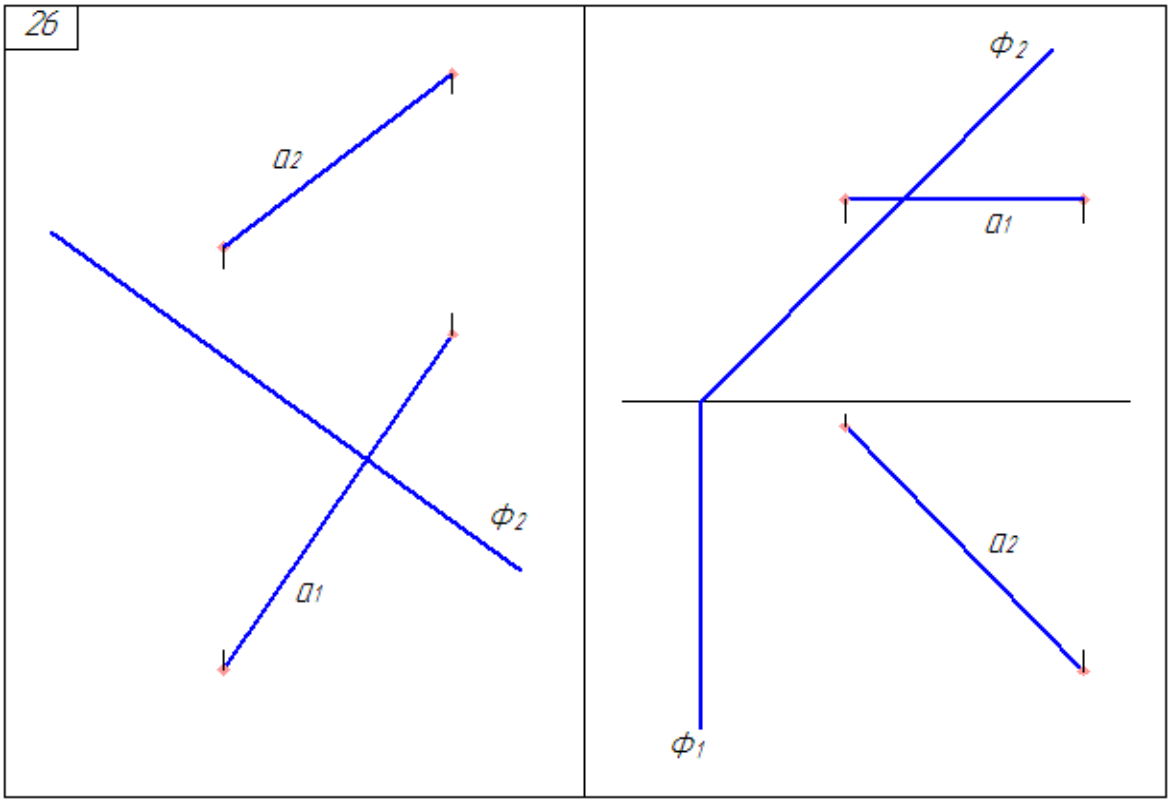
23



24

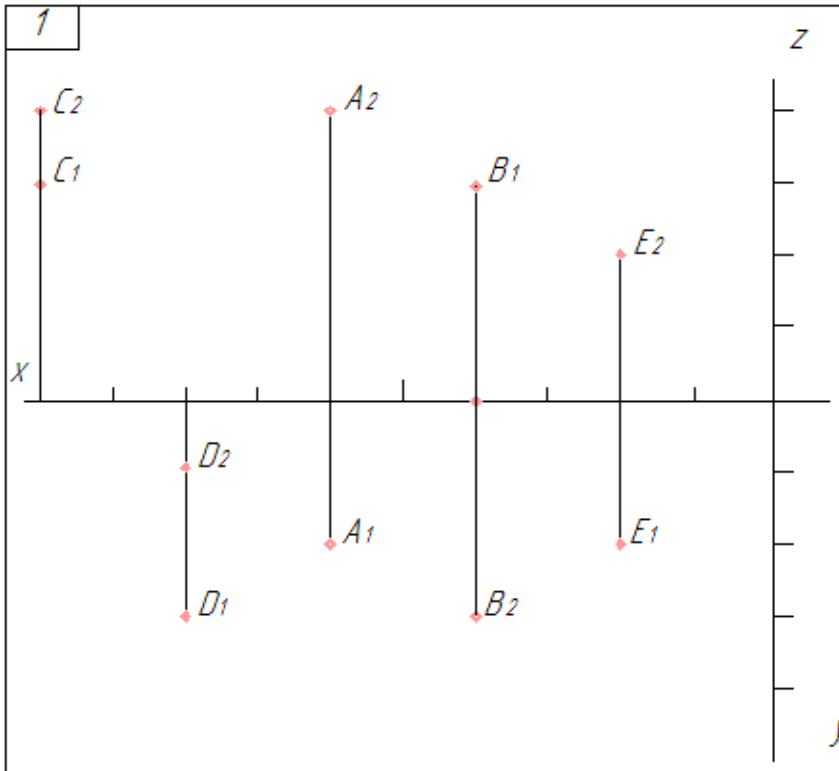






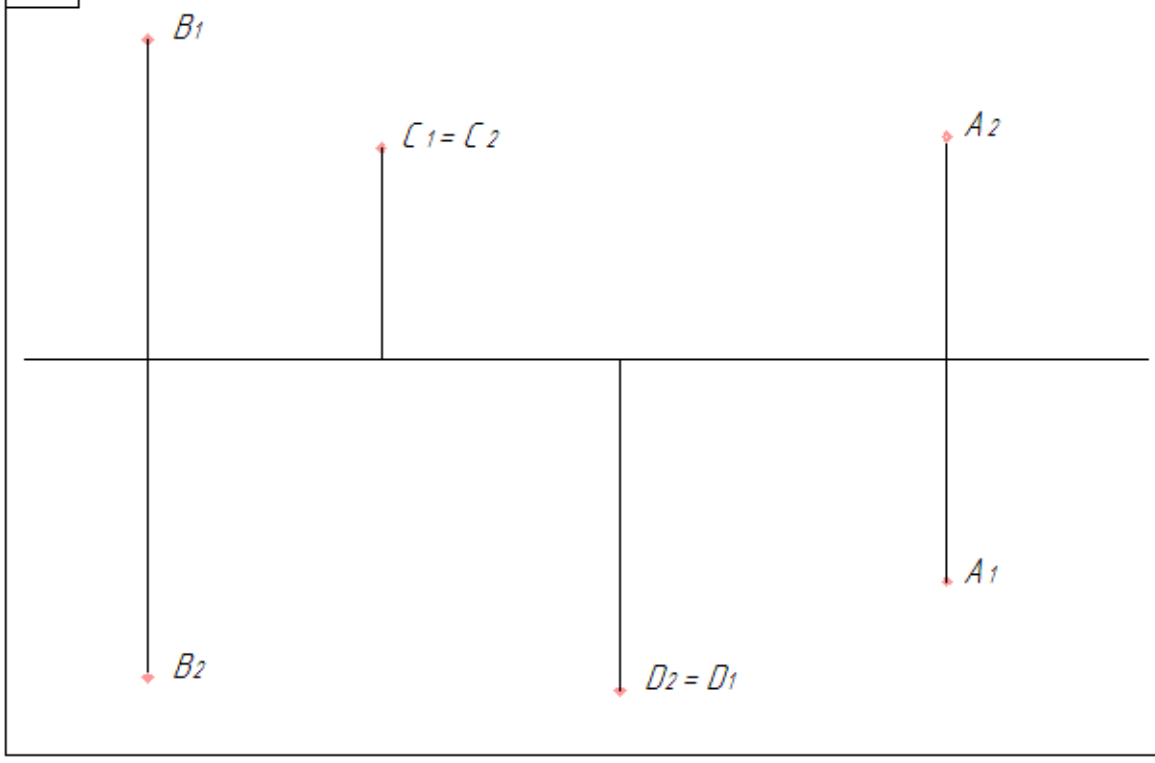
3. ГРАФИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

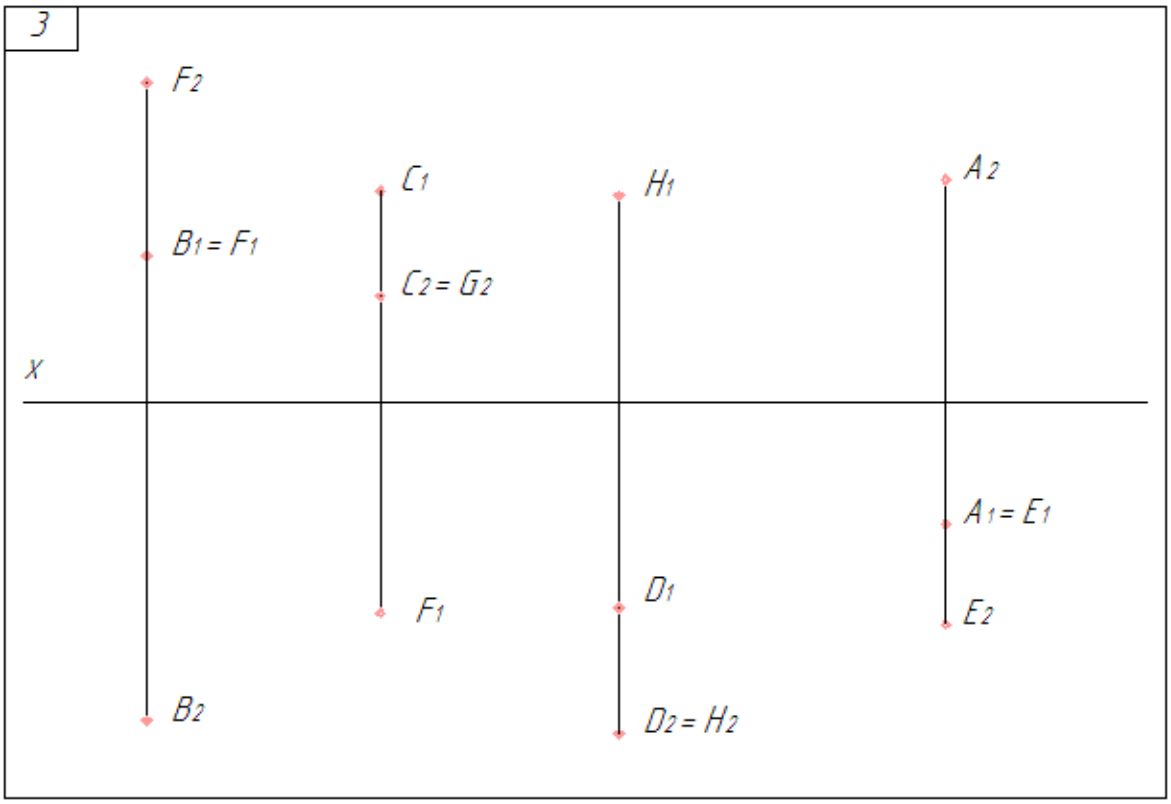
1

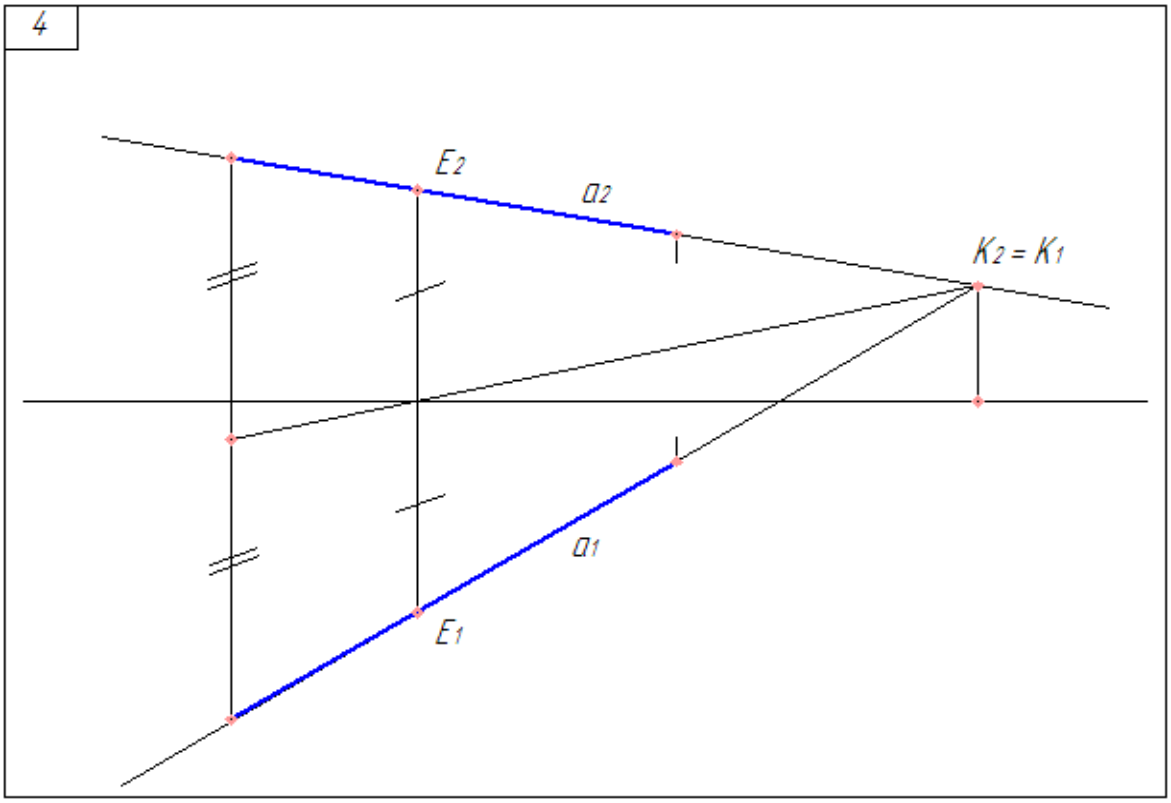


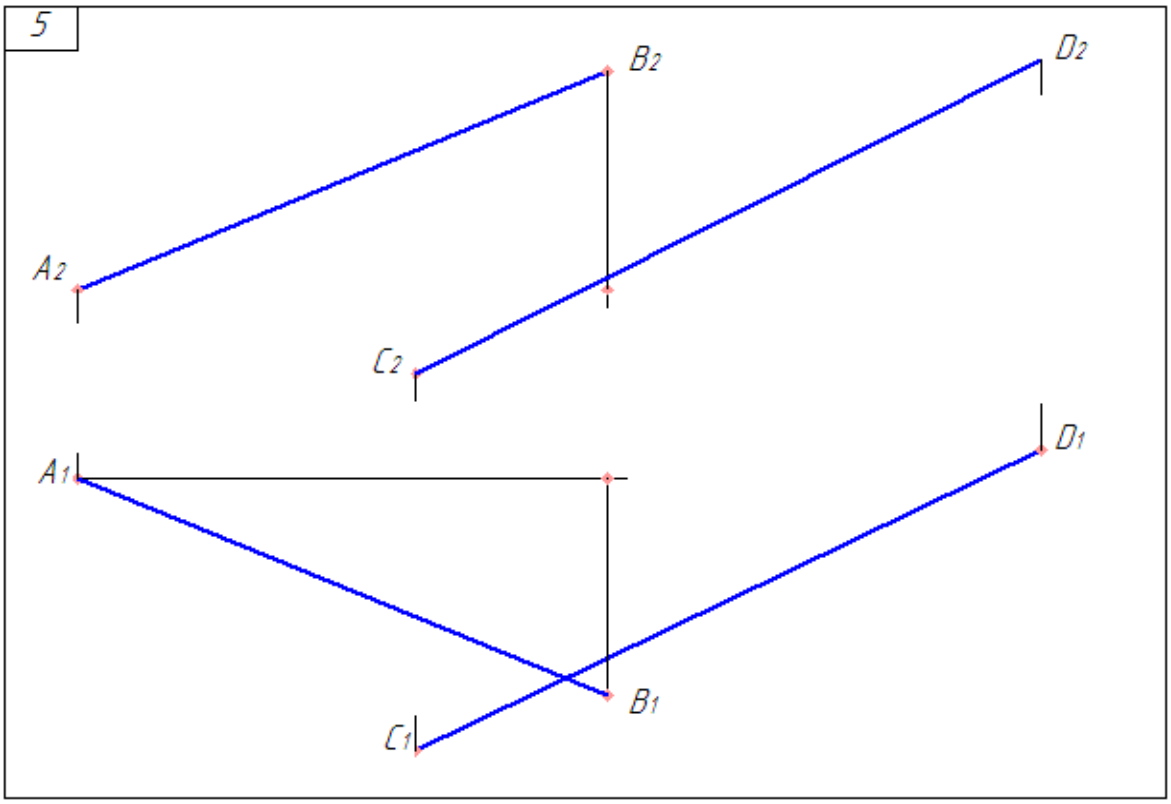
Координаты точек				Четверть
	x	y	z	
A	6	2	4	I
B	4	–3	–3	III
C	10	–3	4	II
D	8	3	–1	IV
E	2	2	2	I

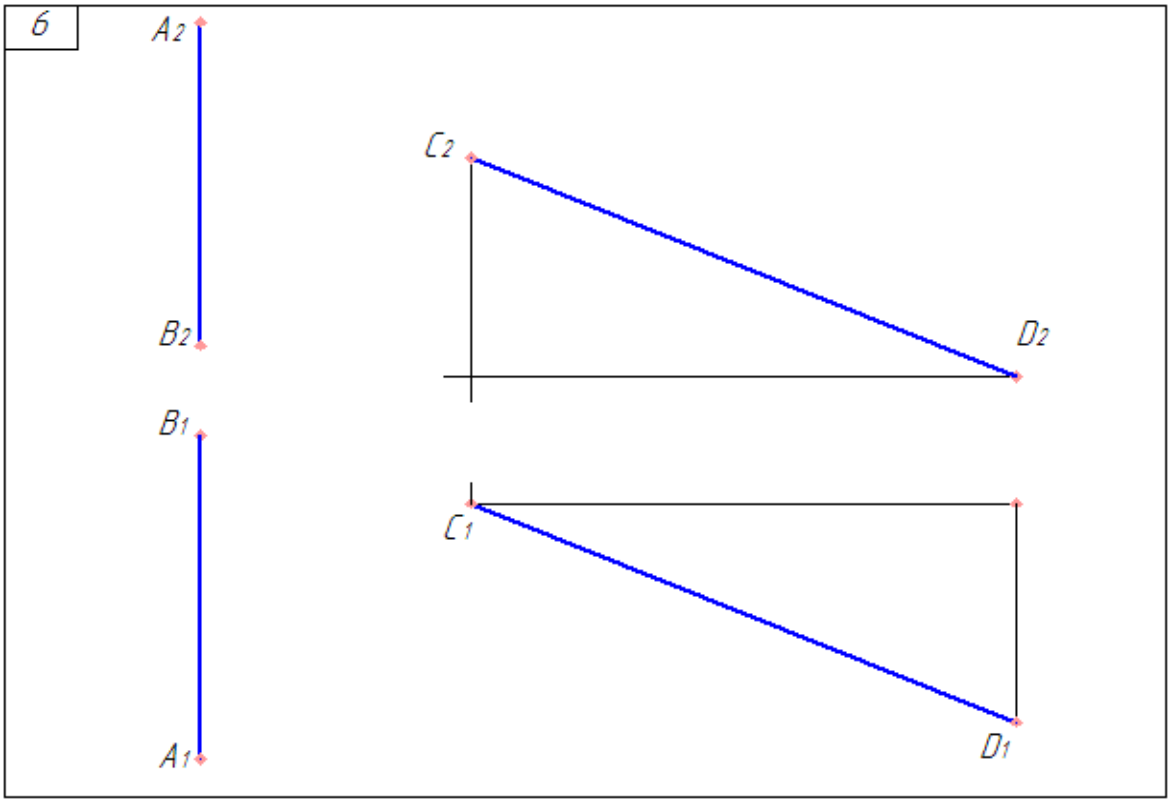
2

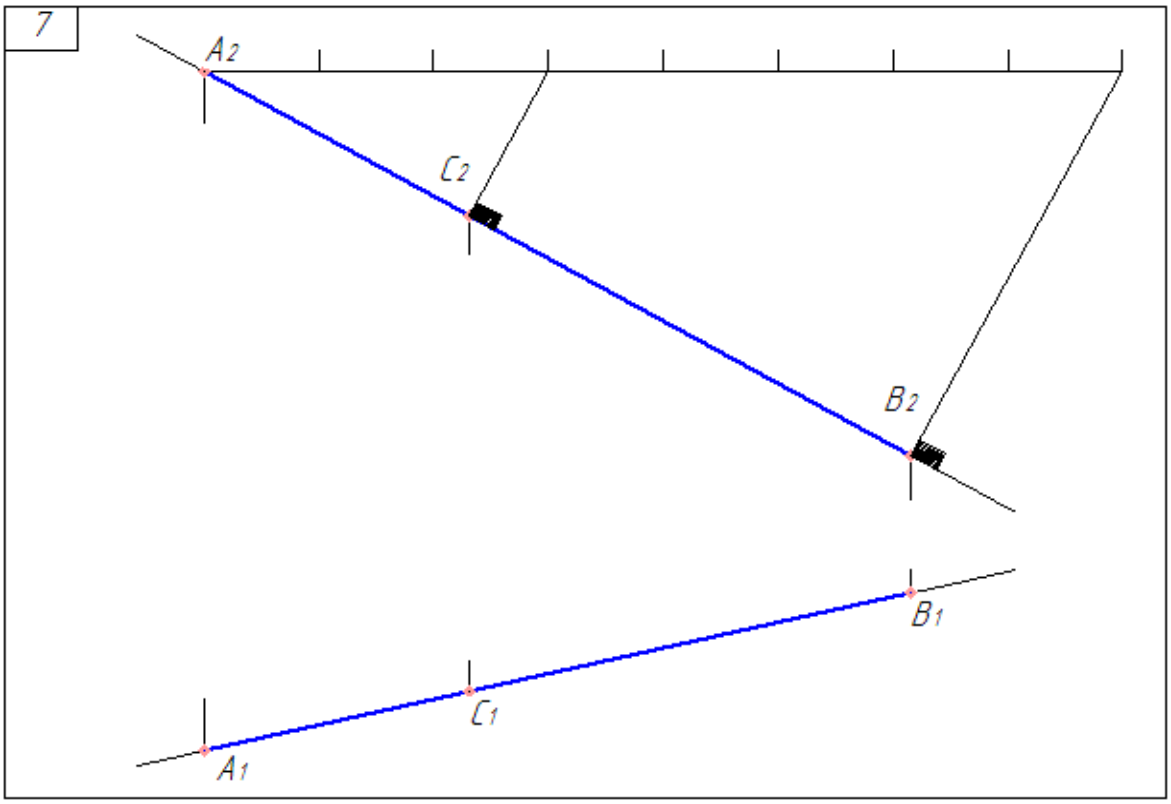


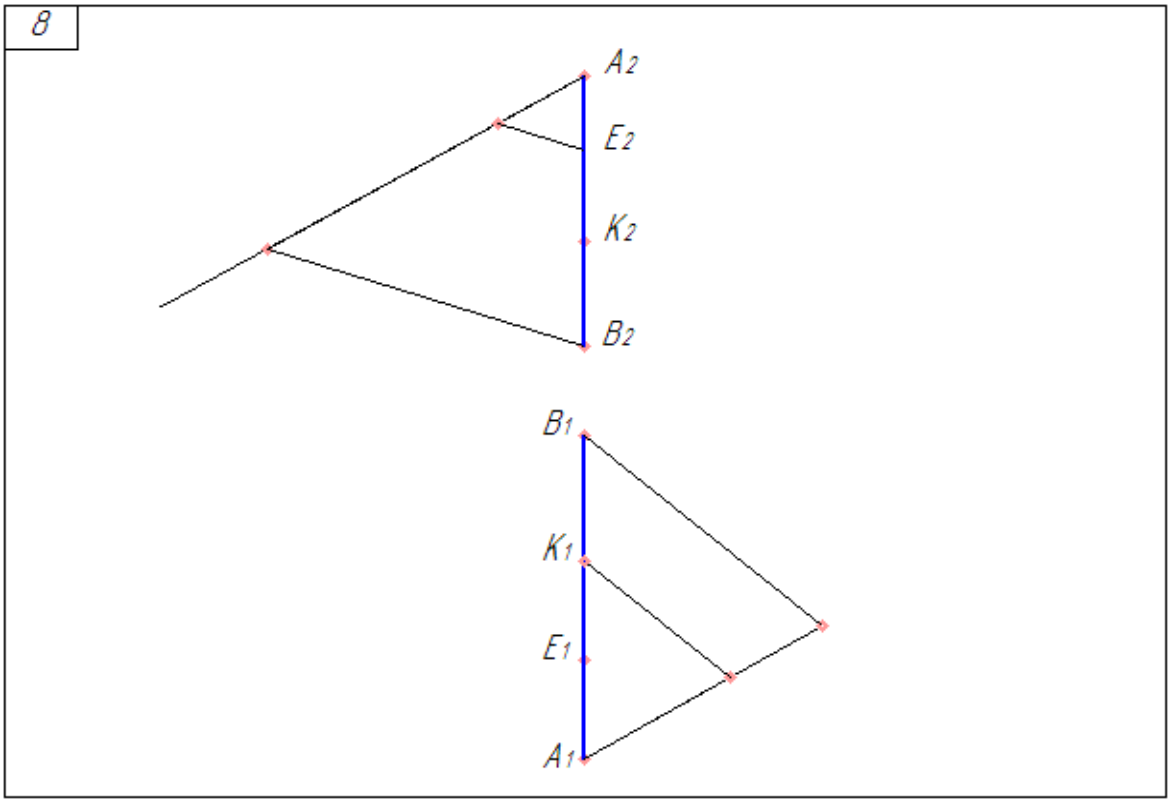

3
F2
B1 = F1
C1
C2 = G2
H1
A2
X
A1 = E1
D1
F1
E2
B2
D2 = H2

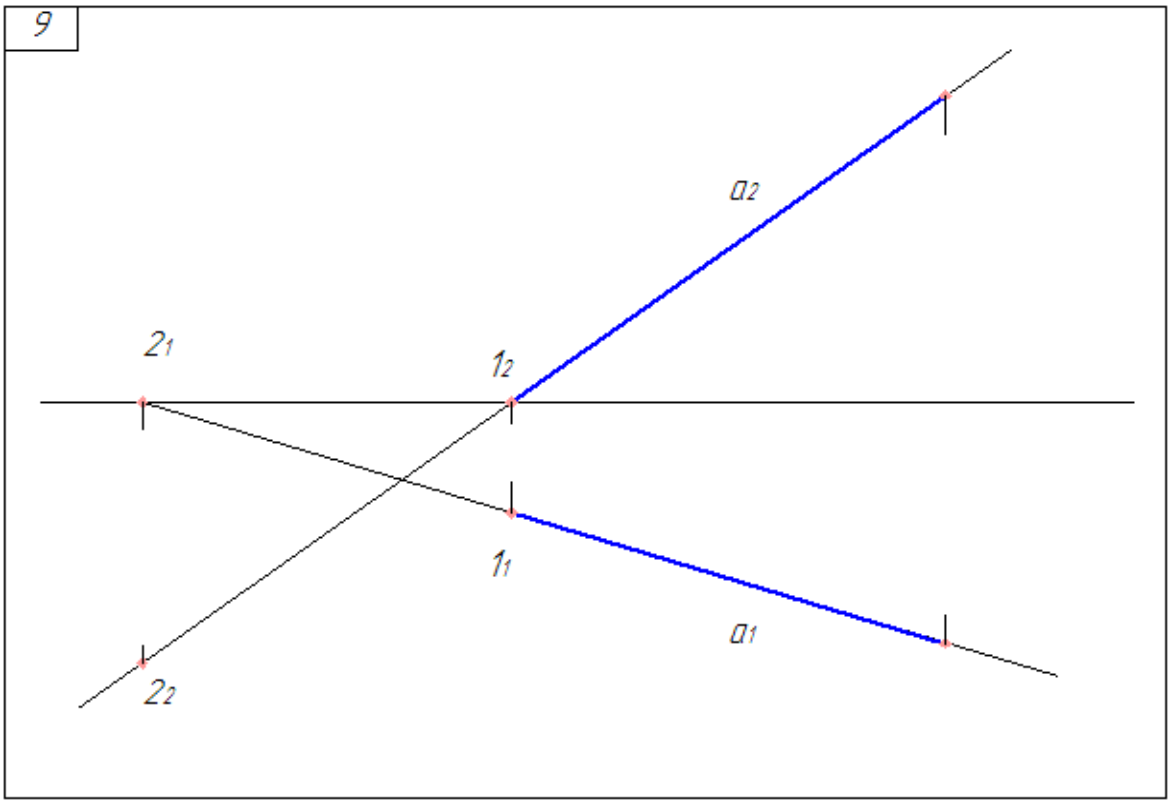

4
E2
a2
K2 = K1
a1
E1

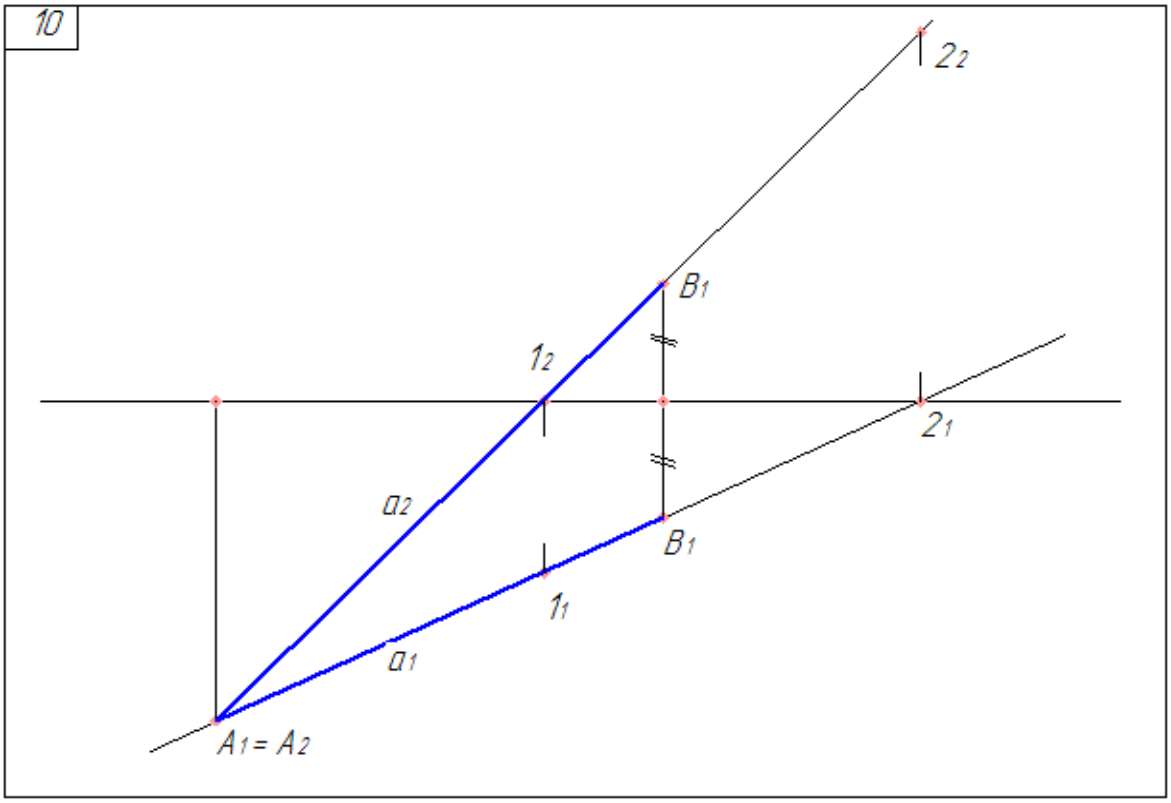

5
B2
D2
A2
C2
D1
A1
B1
C1

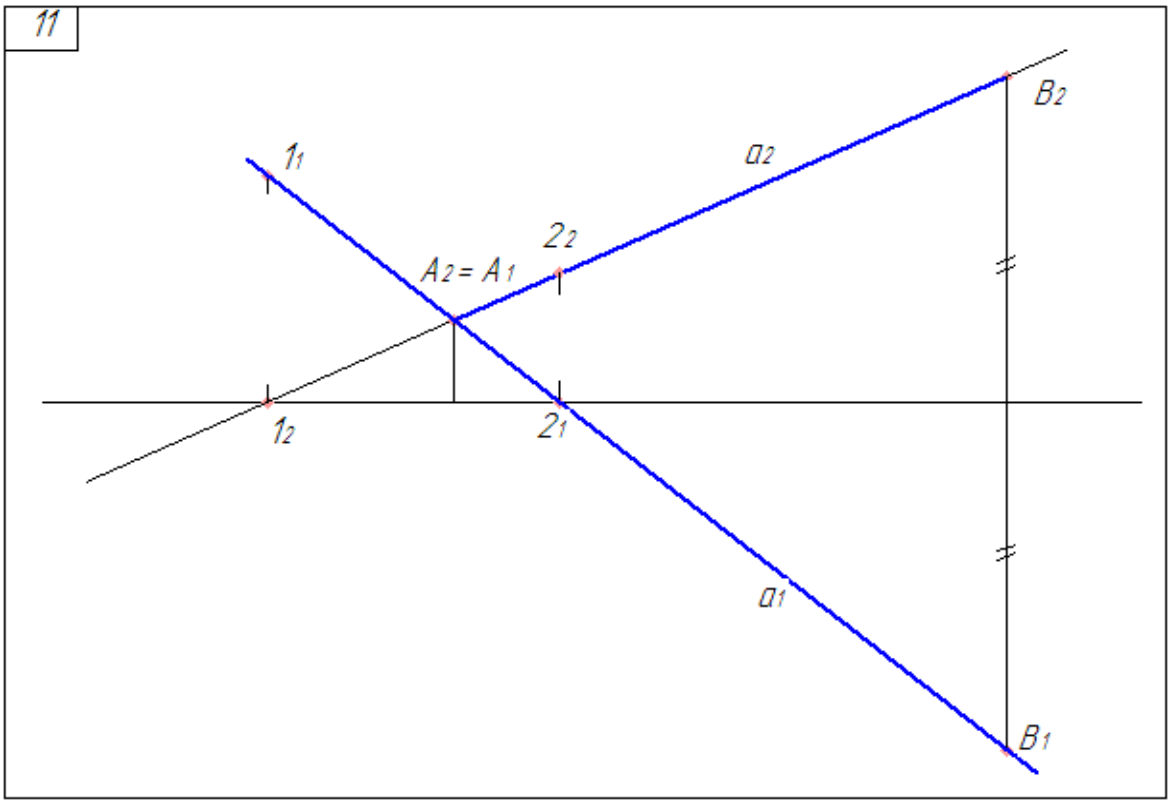

6
A2
C2
B2
D2
B1
C1
D1
A1

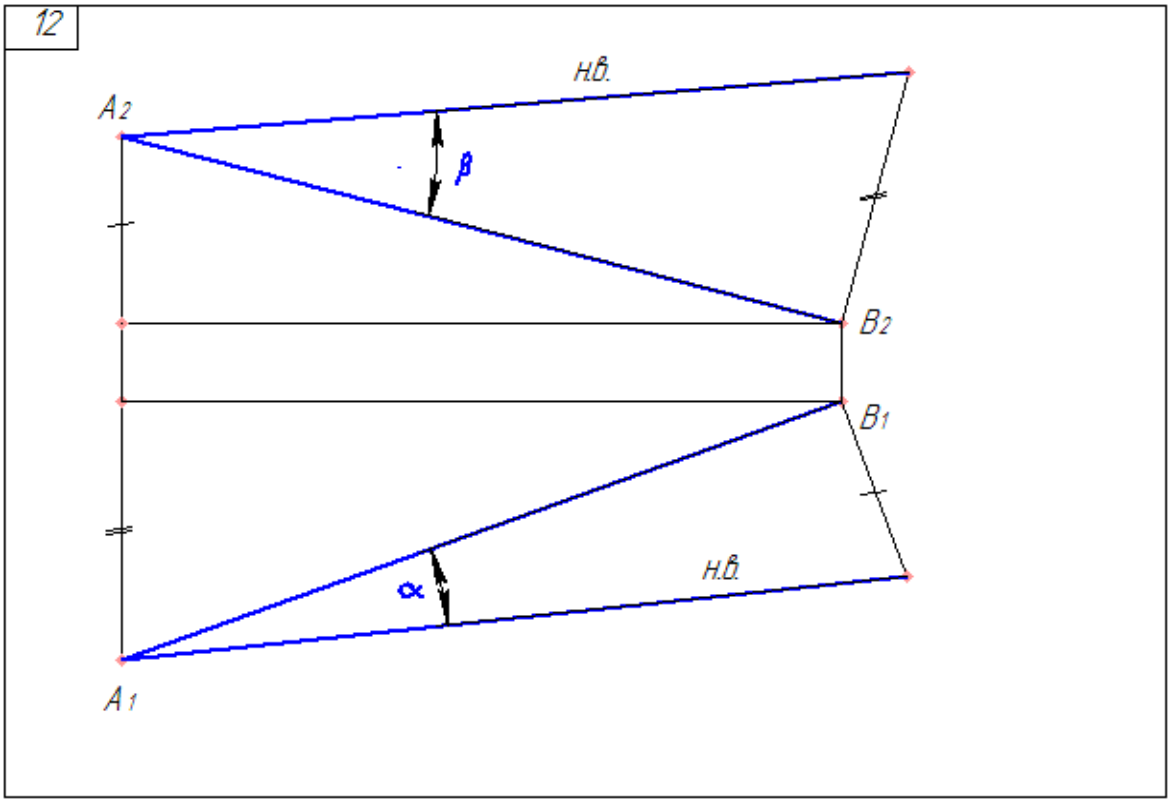

7
A2
C2
B2
B1
C1
A1


8
A2
E2
K2
B2
B1
K1
E1
A1

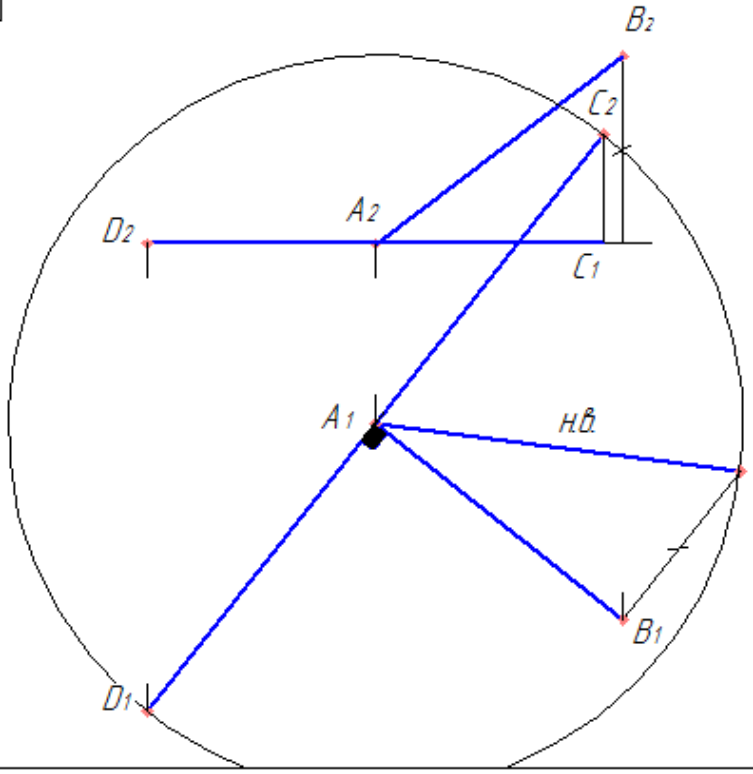

9
a2
21
12
11
a1
22


10
22
B1
12
21
a2
B1
11
a1
A1 = A2

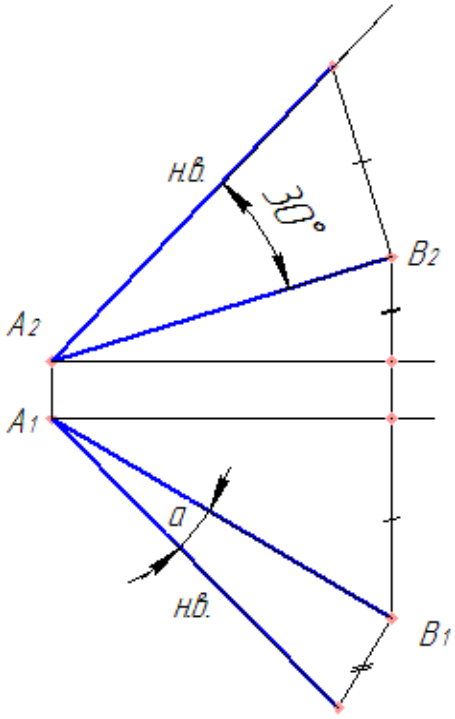

11
B2
1₁
a2
2₂
A2 = A1
1₂
2₁
a1
B1


12
н.в.
A2
β
B2
B1
н.в.
α
A1

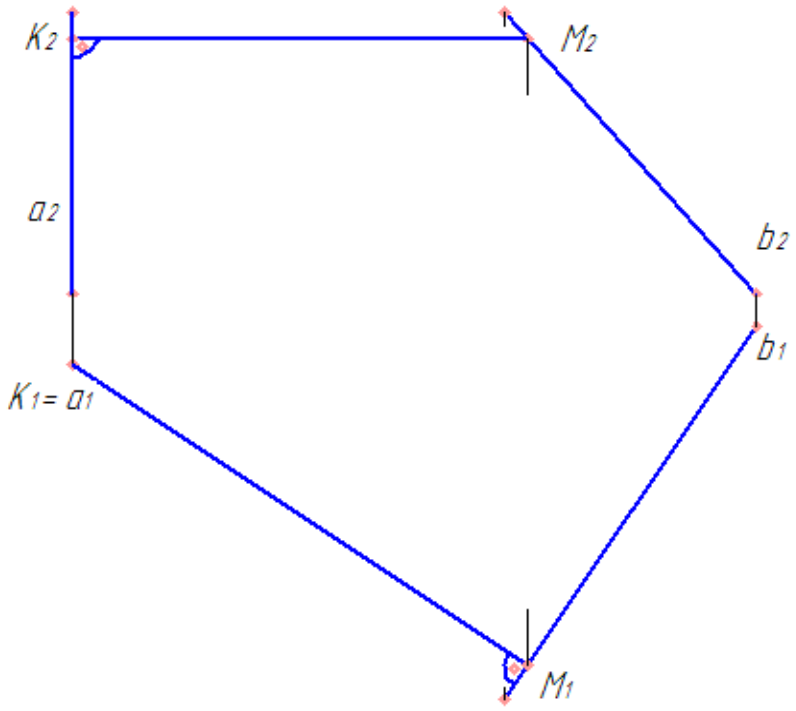
13



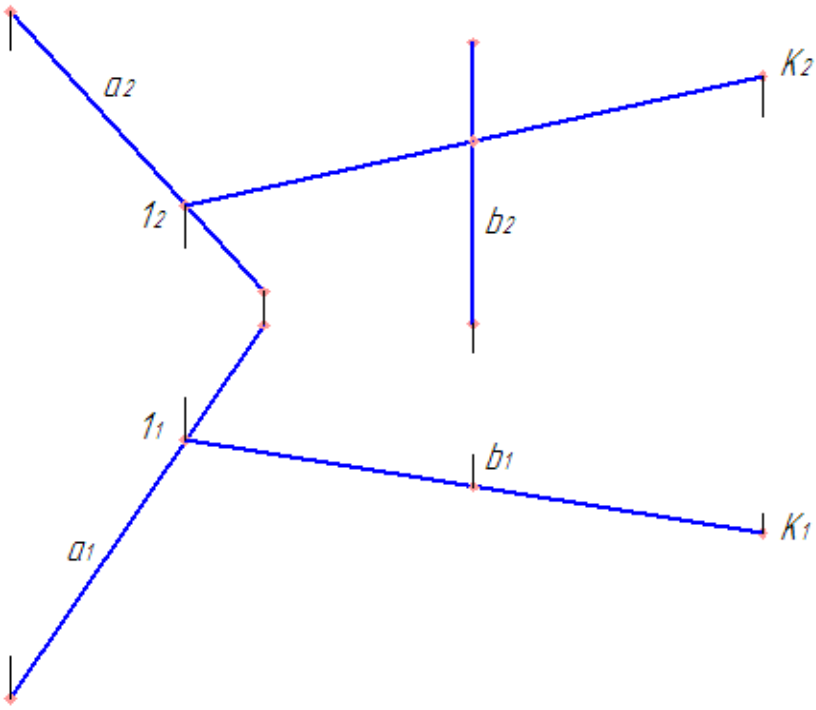
14

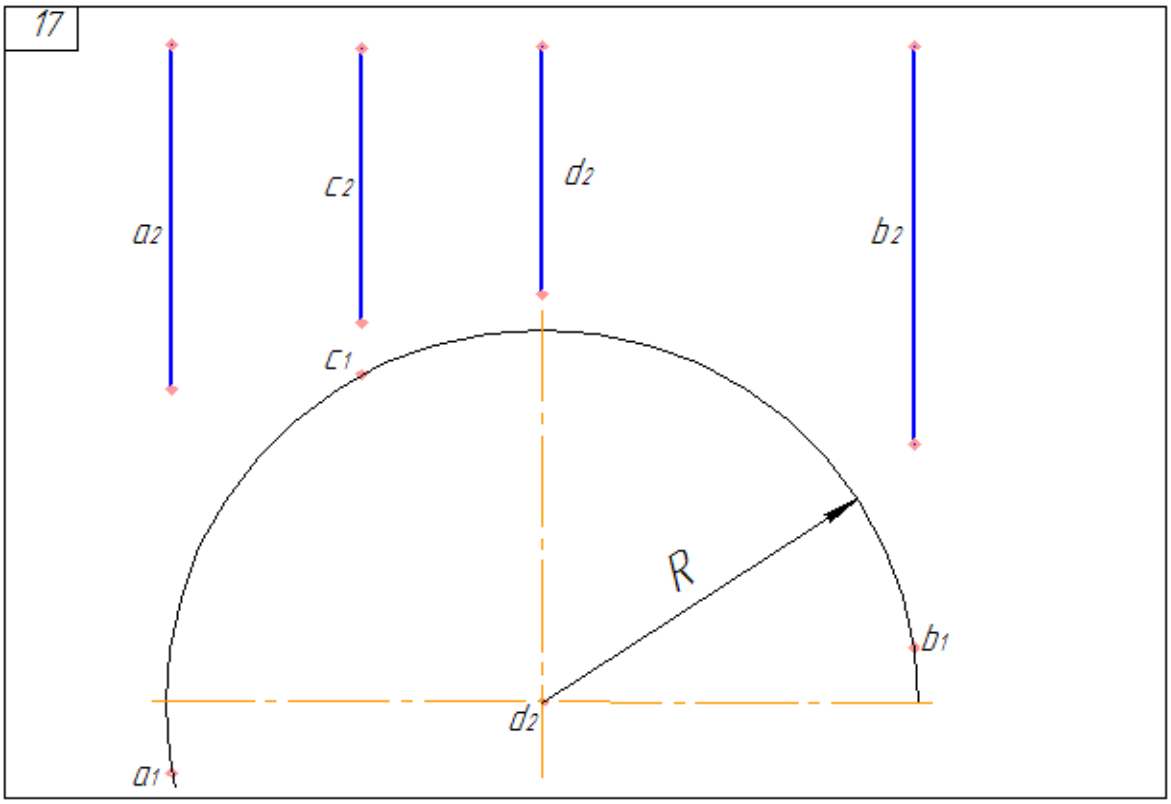


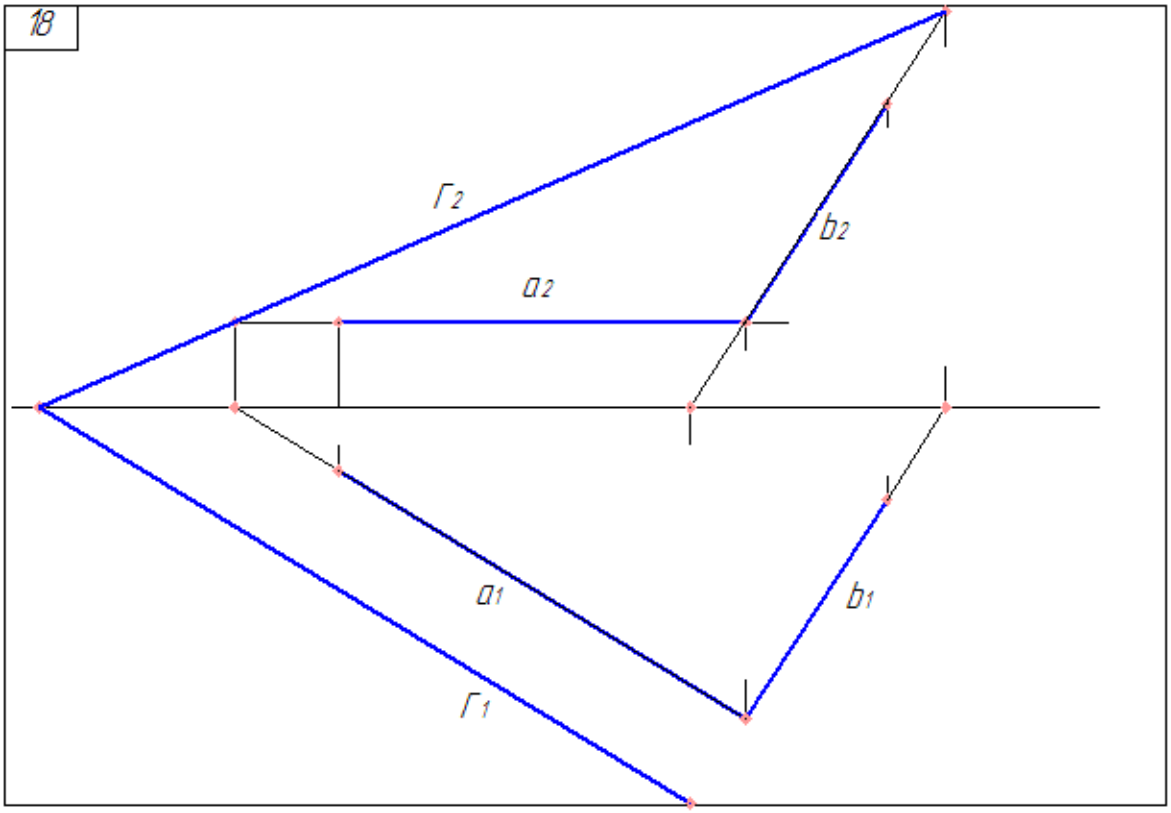
15



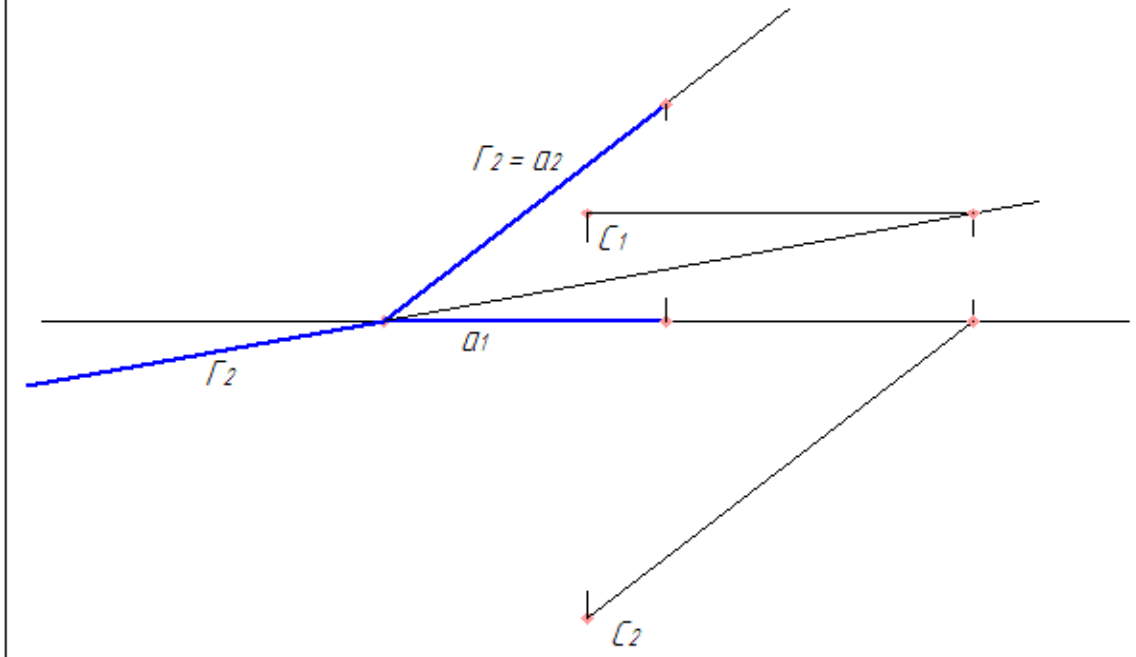
16



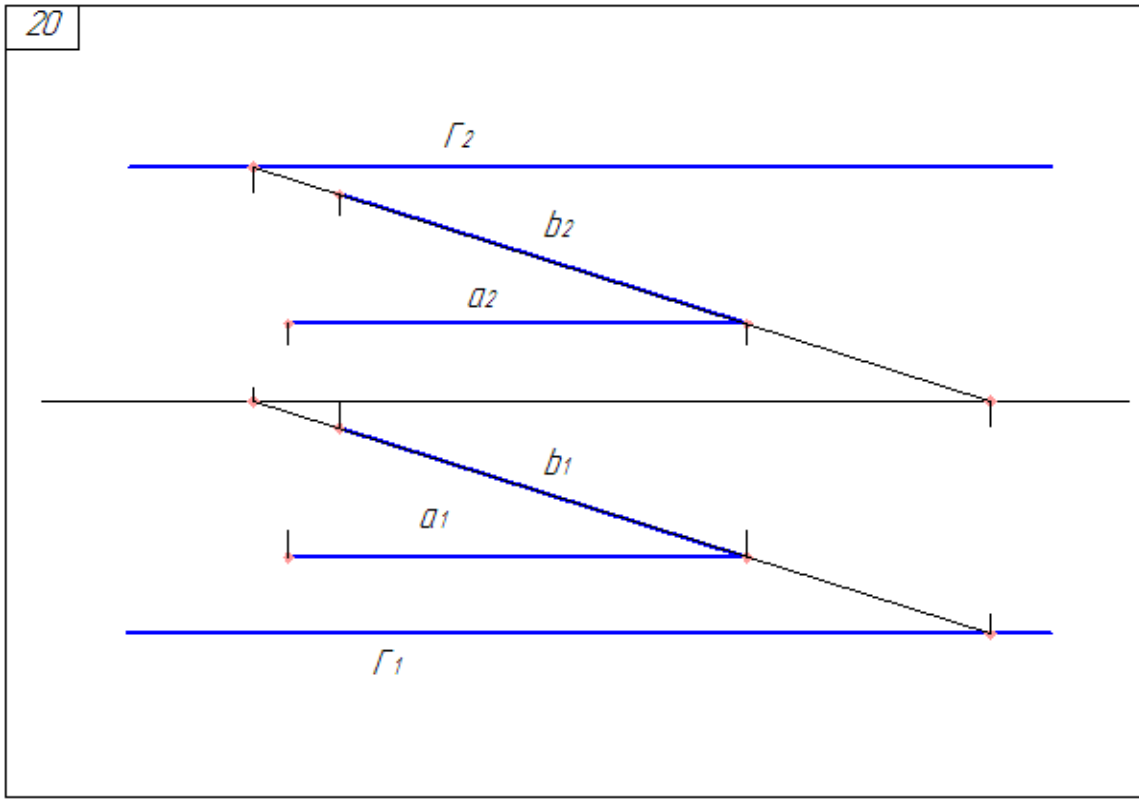

17
a2
c2
d2
b2
c1
R
b1
d2
a1

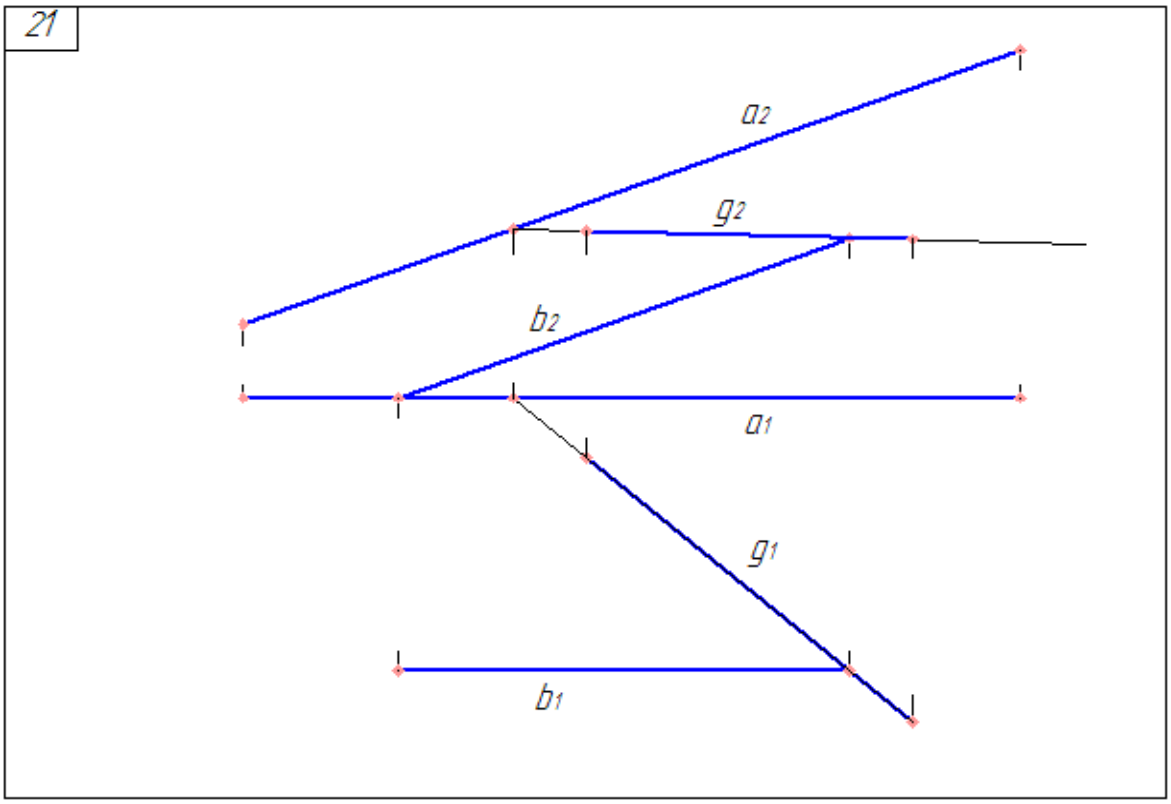

18
Г2
b2
a2
a1
b1
Г1

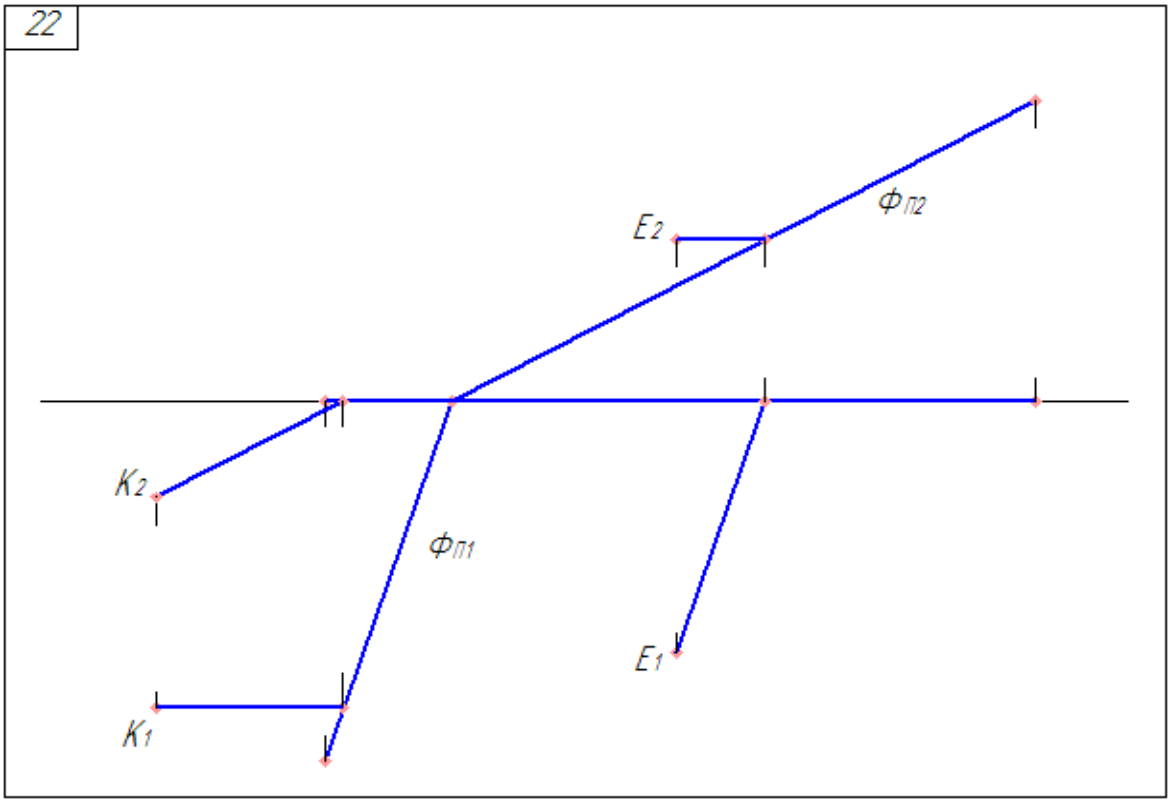
19

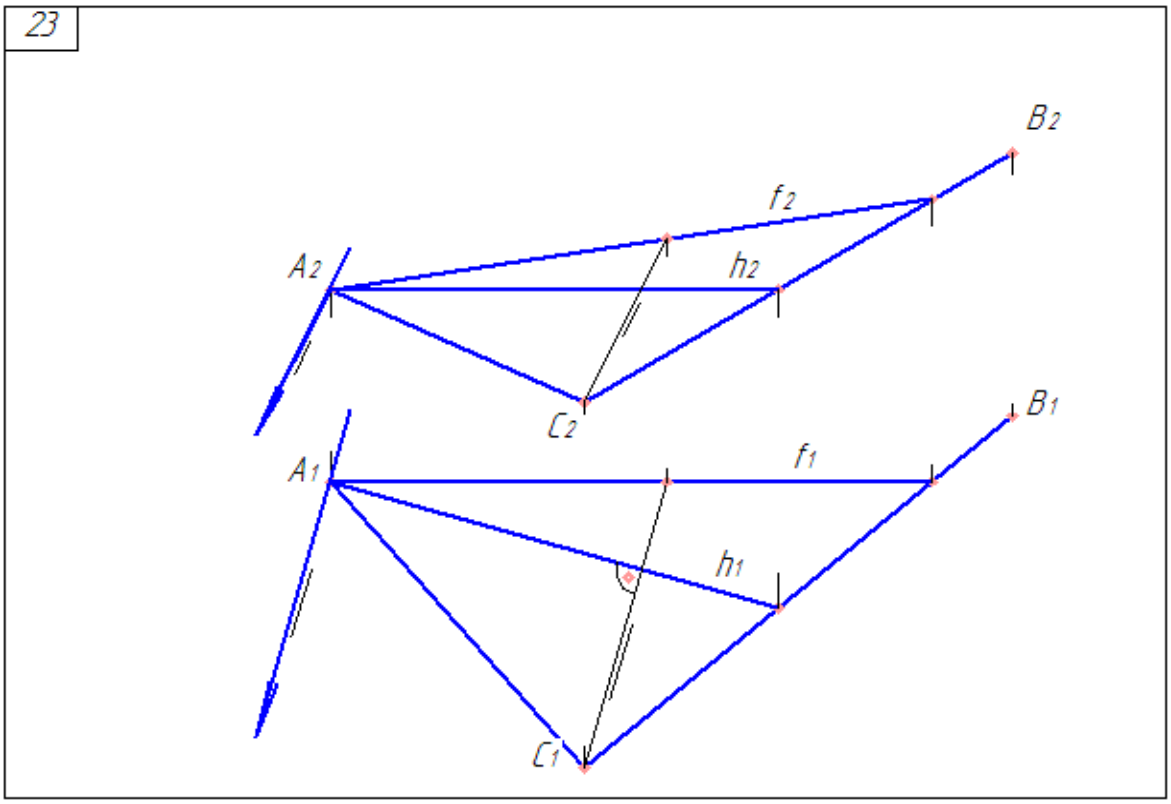


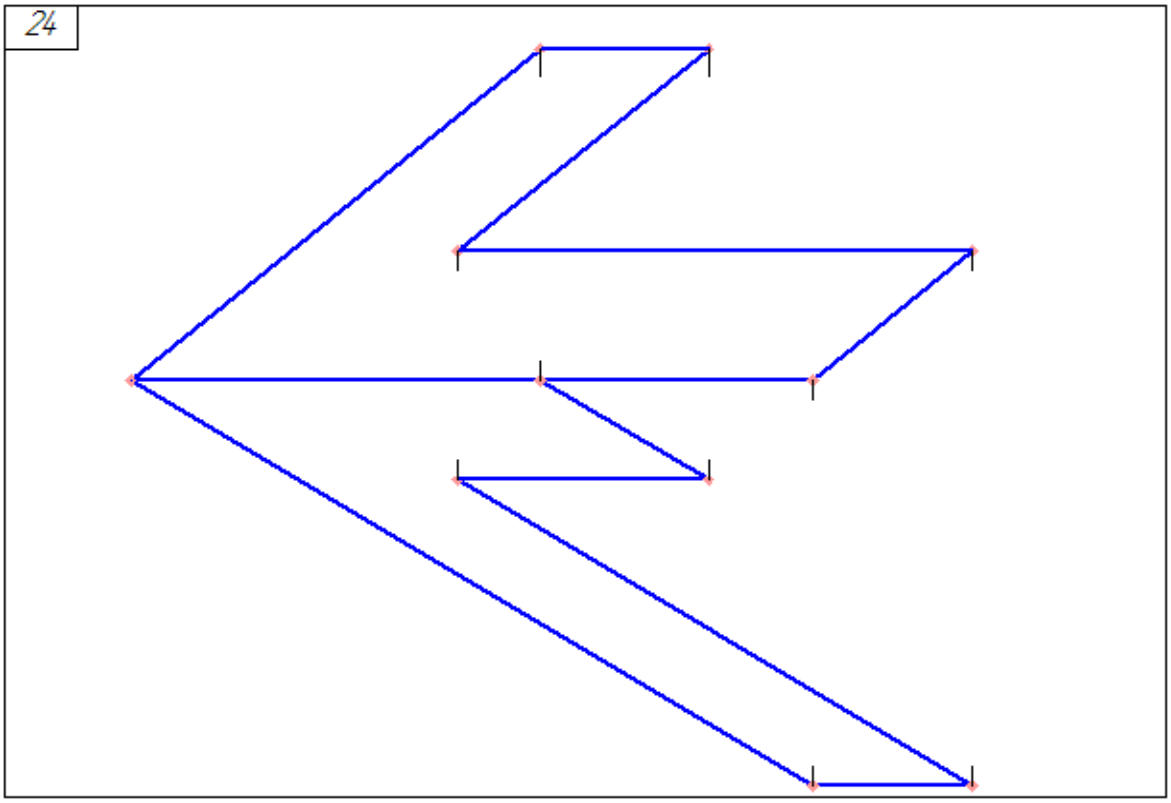
20

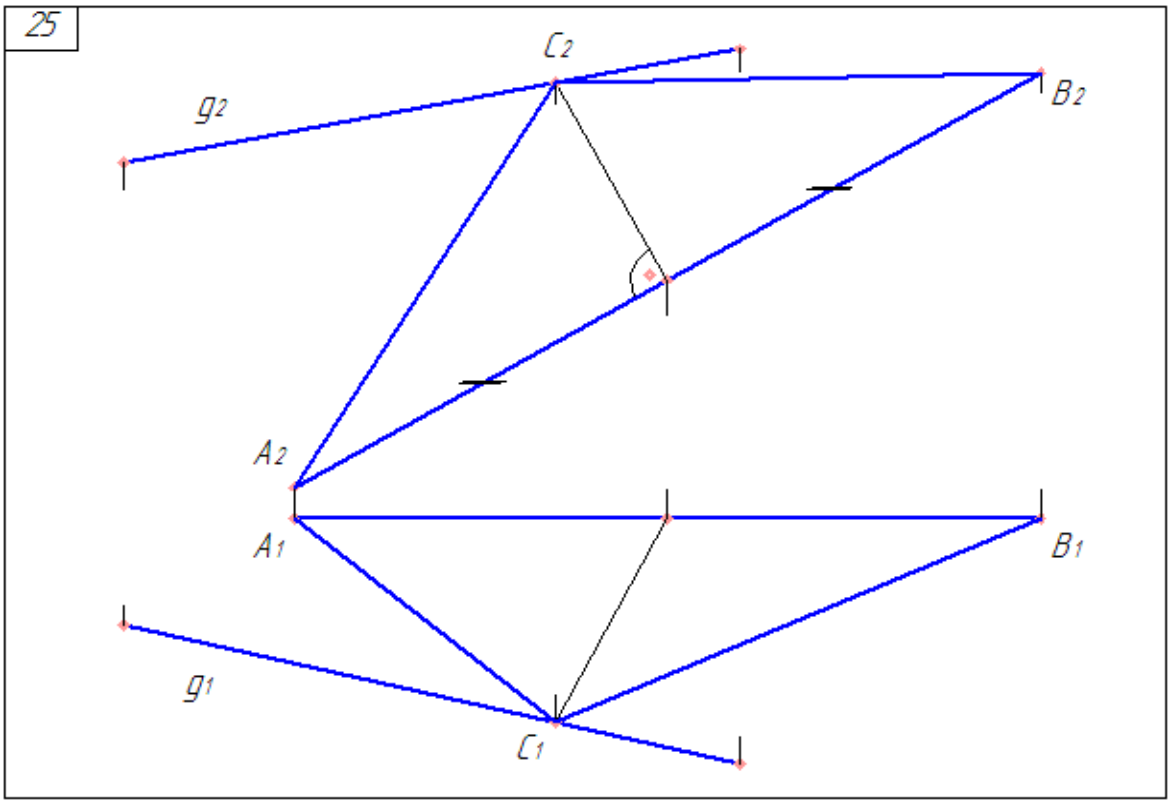


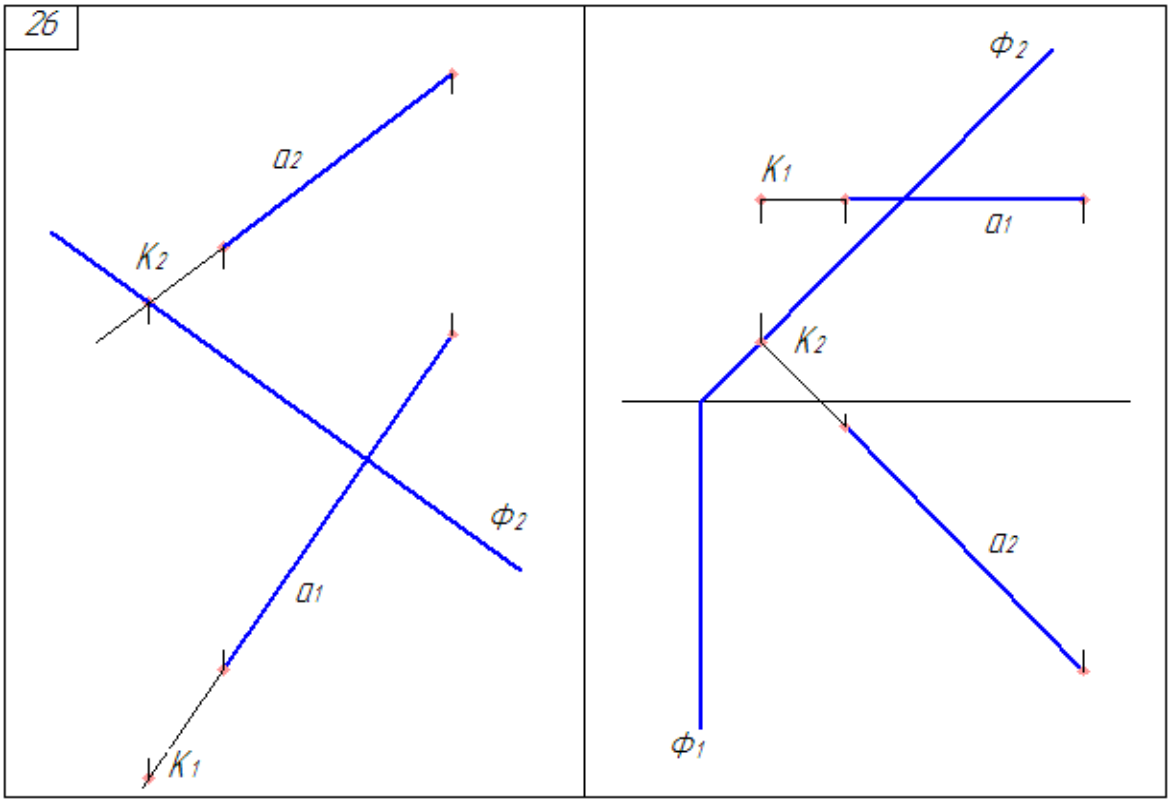

21
a2
g2
b2
a1
g1
b1


22
E2
Фп2
K2
Фп1
E1
K1


23
B2
f2
A2
h2
C2
B1
A1
f1
h1
C1


24


25
C2
g2
B2
A2
A1
B1
g1
C1


26
a2
K2
Ф2
a1
K1
Ф2
K1
a1
K2
a2
Ф1

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Фролов С. А. Начертательная геометрия: учеб. для втузов. М.: Машиностроение, 1983.
- Инженерная и компьютерная графика: методические указания к выполнению курсовой работы по начертательной геометрии / сост.: Р. А. Сакаев, Б. М. Перлов, Н. А. Хандурина. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2002.
- Методические указания к практическим занятиям по инженерной графике / сост.: В. Л. Бабаджанян, Р. А. Сакаев, О. П. Кормилицин; ЛЭТИ. Л., 1985.
- Чертежно-конструкторский редактор КОМПАС-3D. Версия 13: рук. пользователя / Акционерное общ-во АСКОН. СПб., 2013.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение……..……..……3
1. Условия задач……..……..…..4
2. Графическое представление условий задач……..……..……6
3. Графическое решение задач ……..……...19
Список литературы……..……...……32