

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра начертательной геометрии, инженерной и
компьютерной графики

О.Ю. Комиссарова, О.Н. Нечитайло

ПЕРЕСЕЧЕНИЕ МНОГОГРАННИКОВ

Методические указания к практическим занятиям
по начертательной геометрии

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
государственного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Оренбургский государственный
университет»

Оренбург
ИПК ГОУ ОГУ
2010

УДК 514.18 (07)
ББК 22.151.3 я7
К 63

Рецензент, доцент, кандидат педагогических наук, Е.А. Ваншина

Комиссарова О.Ю.
К 63 Пересечение многогранников: методические
указания к практическим занятиям по начертательной
геометрии. / О.Ю. Комиссарова, О.Н.Нечитайло. - Оренбург:
ГОУ ОГУ, 2009. - 22 с.

В методических указаниях рассмотрены правила и приемы построения линии пересечения многогранных поверхностей. Даны базовые понятия и определения темы, проиллюстрированы основные способы построения линии пересечения.

Методические указания предназначены для работы в аудитории и самостоятельной работы студентов при изучении данной темы в программе дисциплины «Начертательная геометрия». Предназначены для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования на инженерных специальностях.

УДК 514.18 (07)
ББК 22.151.3 я7

© Комиссарова О.Ю.,
© Нечитайло О.Н., 2010
© ГОУ ОГУ, 2010

Содержание

Введение.....	4
1 Пересечение поверхностей.....	4
2 Пересечение гранных поверхностей.....	5
2.1 Пересечение пирамиды с прямой призмой.....	6
2.2 Задание.....	7
Список использованных источников.....	8
Приложение А Варианты заданий к расчетно-графической работе.....	9

Введение

Для успешного освоения курса «Начертательная геометрия» необходимо изучить тему «Пересечение многогранных поверхностей». Эта задача находит широкое применение в инженерной практике.

Многогранные формы с древнейших времен преобладают в архитектуре и строительстве. В русском зодчестве разные периоды истории оставили многочисленные примеры совершенных произведений, где композиция сооружения представляет собой выразительное сочетание гранных форм (шатровые, деревянные и каменные церкви, крепостные сооружения и др.). Многогранные формы широко применяются и в современной архитектуре.

Цель данных методических указаний помочь студенту разобраться в теории построения линии пересечения поверхностей и успешно выполнить расчетно-графическое задание по теме «Пересечение многогранных поверхностей».

1 Пересечение поверхностей

При выполнении машиностроительных и строительных чертежей довольно часто приходится изображать взаимное пересечение поверхностей (сложные конфигурации деталей и элементов строительных конструкций, трубопроводов и пр.). Результатом пересечения двух поверхностей является линия, точки которой принадлежат каждой из пересекающихся поверхностей. Пример такого пересечения приведен на рисунке 1. Поэтому построение линии пересечения (m) двух поверхностей α и β сводится к нахождению общих точек, принадлежащих как множеству точек составляющих поверхность α , так и другому множеству, входящих в состав поверхности β .

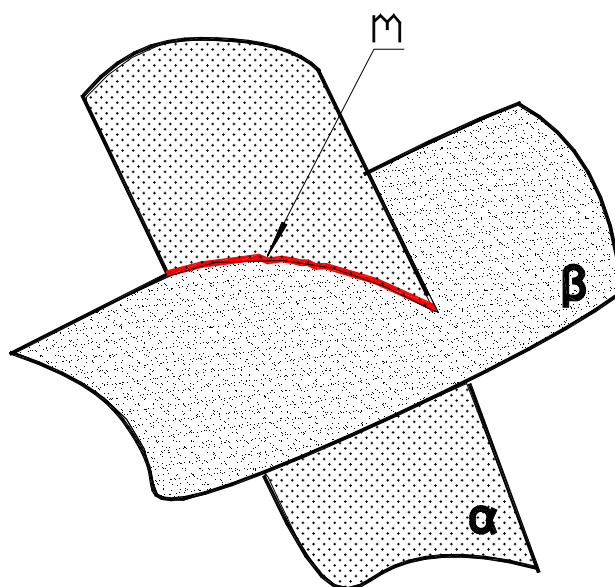


Рисунок 1 – Линия пересечения поверхностей

Для построения линии пересечения поверхностей часто пользуются вспомогательными секущими поверхностями – посредниками. Посредники пересекают данные поверхности по линиям, которые в свою очередь пересекаются в точках, принадлежащих линии пересечения поверхностей. Чаще всего в качестве посредников выбирают плоскости или сферы, так как при пересечении с заданными поверхностями получаются наиболее простые по построению линии – окружности или прямые.

Прежде чем приступить к решению такой задачи, необходимо выяснить оптимальный способ построения линии пересечения поверхностей для конкретного случая. Нужно учесть и то, что поверхности могут занимать проецирующее положение, тогда решение задачи значительно упрощается тем, что (как минимум!) одна из проекций линии будет совпадать со следом проецирующей поверхности.

Построение следует начинать с определения характерных или опорных точек линии пересечения. Такими точками являются точки, расположенные на очерковых (контурных) образующих поверхностей, которые делят линию пересечения на видимую и невидимую части, а также крайние – высшая и низшая, правая и левая точки.

2 Пересечение гранных поверхностей

Многогранником называется тело, ограниченное многогранной поверхностью, состоящей из плоских многоугольников. Части плоскостей называются гранями, а линии их пересечения – ребрами. Точки пересечения ребер называются вершинами. Совокупность ребер и вершин многогранной поверхности называется сеткой.

Наиболее распространенные многогранники – призмы и пирамиды. Призму, ребра которой перпендикулярны основанию, называют прямой. Если в основании прямой призмы – прямоугольник, призму называют параллелепипедом. Кроме хорошо известных пирамид и призм представляют интерес также призматойды, правильные и полуправильные многогранники.

Линия пересечения многогранников представляет собой замкнутую ломаную линию, состоящую из отрезков прямых линий. Линия пересечения двух многогранников может быть построена двумя способами:

- определением точек пересечения ребер одного многогранника с гранями другого;
- определением отрезков прямых по которым пересекаются грани многогранников.

При выборе способа, преимущество отдается тому, который дает более простое решение, включая и их комбинацию.

Если один многогранник частично пересекается другим, то линия их взаимного пересечения представляет собой одну замкнутую пространственную ломаную линию. Такое пересечение называется неполным прониканием или врезкой.

Если один многогранник полностью пересекается вторым многогранником, то получают две линии их пересечения – линию входа одного многогранника в другой и линию выхода. Такое взаимное пересечение многогранников называется полным прониканием.

2.1 Пересечение пирамиды с прямой призмой

Пример построения линии пересечения двух многогранников представлен на рисунке 2.

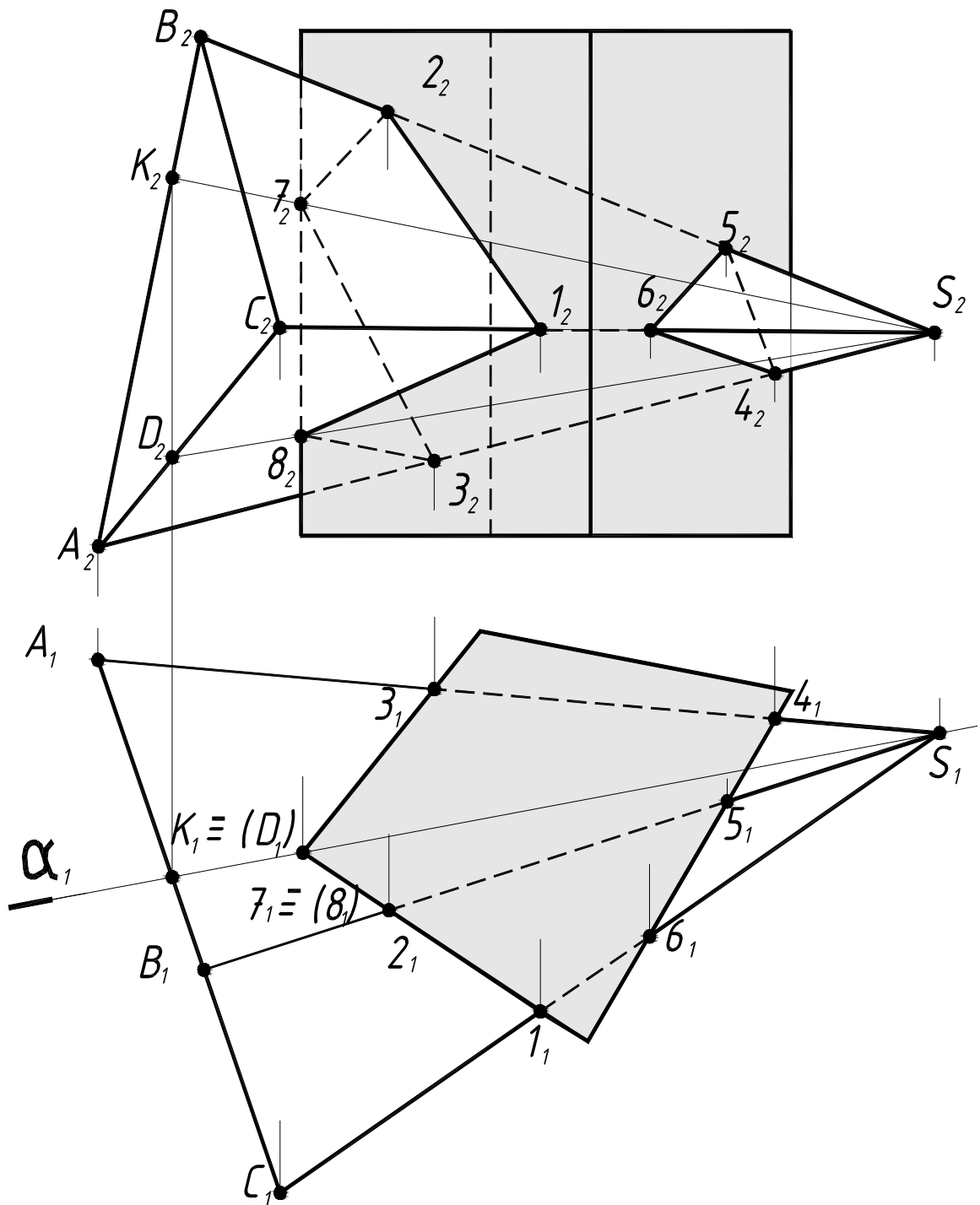


Рисунок 2

Вертикальные ребра призмы проецируются в точки, а боковые ее грани являются горизонтально проецирующими отсеками плоскостей.

Точки пересечения ребер пирамиды с призмой легко определяются на горизонтальной проекции. С помощью линий связи строим фронтальные проекции точек 1,2,3,4,5,6. Из вертикальных ребер призмы лишь одно ребро пересекает пирамиду. Точки пересечения этого ребра с гранями пирамиды определяем, проводя вспомогательную горизонтально проецирующую плоскость α через ребро и вершину пирамиды. Она пересекает грани пирамиды по прямым SK и SD, которые пересекают ребро призмы в точках 7 и 8. Соединяем построенные проекции точек отрезками прямых в пределах каждой грани, при этом следует руководствоваться горизонтальной проекцией. Линия пересечения представляет собой две замкнутые ломаные линии. Проницание полное. Видимыми являются те участки линии пересечения, которые принадлежат видимым граням многогранника.

2.2 Задание

На листе чертежной бумаги формата А3, в соответствии со своим вариантом (вариант взять из приложения А), по двум проекциям многогранников построить третью. Построить линию пересечения данных гранных поверхностей.

Список использованных источников

1. Короев, Ю.И. Черчение для строителей: учеб. для уч-ся проф. учеб. заведений / Ю.И. Короев.- 6-е изд., стер.- М.: Высш.шк., Изд.центр Академия, 2000.-256с. : ил..
2. Справочное руководство по черчению / В.Н. Богданов [и др.] –М.: Машиностроение, 1989.- 864 с. : ил.
3. Фролов С. А. Начертательная геометрия: учебник втузов / С.А. Фролов.- М.: Машиностроение, 1978.-240 с. : ил.

Приложение А
(обязательное)
Варианты заданий к расчетно-графической работе

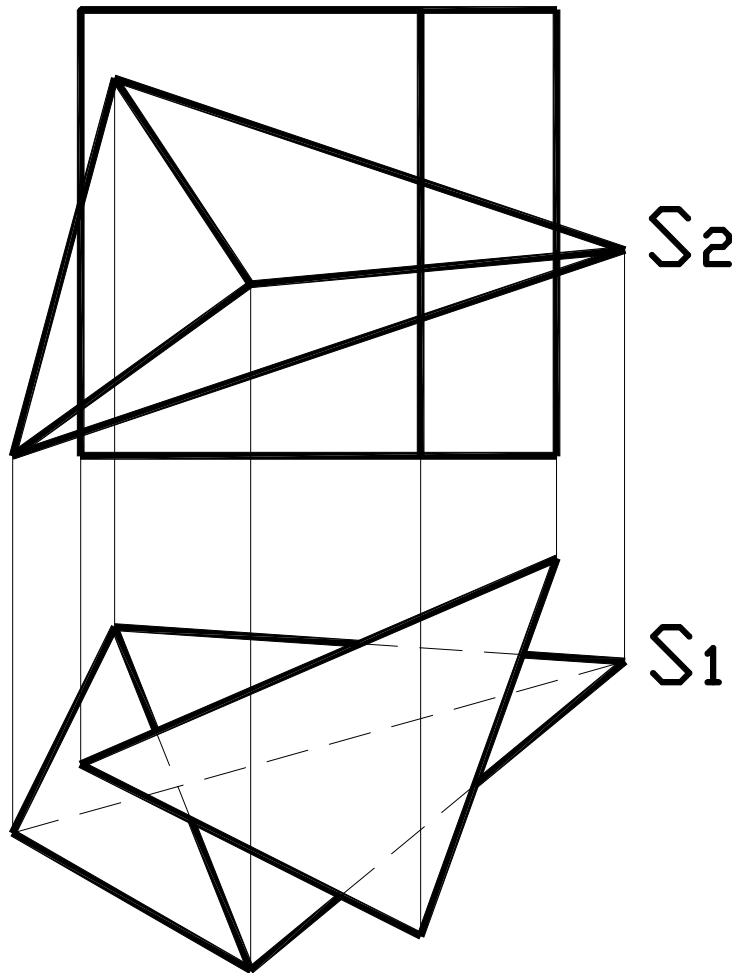


Рисунок А.1- Вариант 1

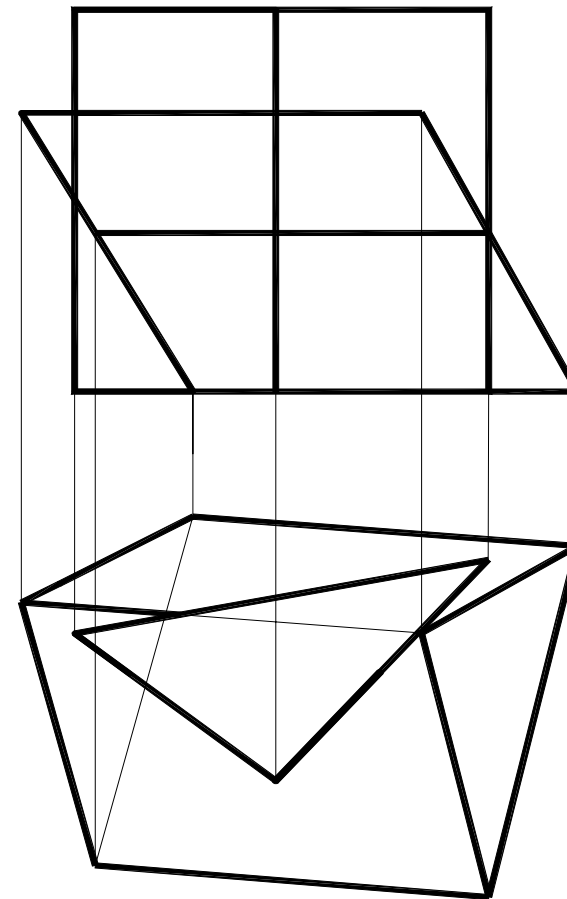


Рисунок А.2 - Вариант 2

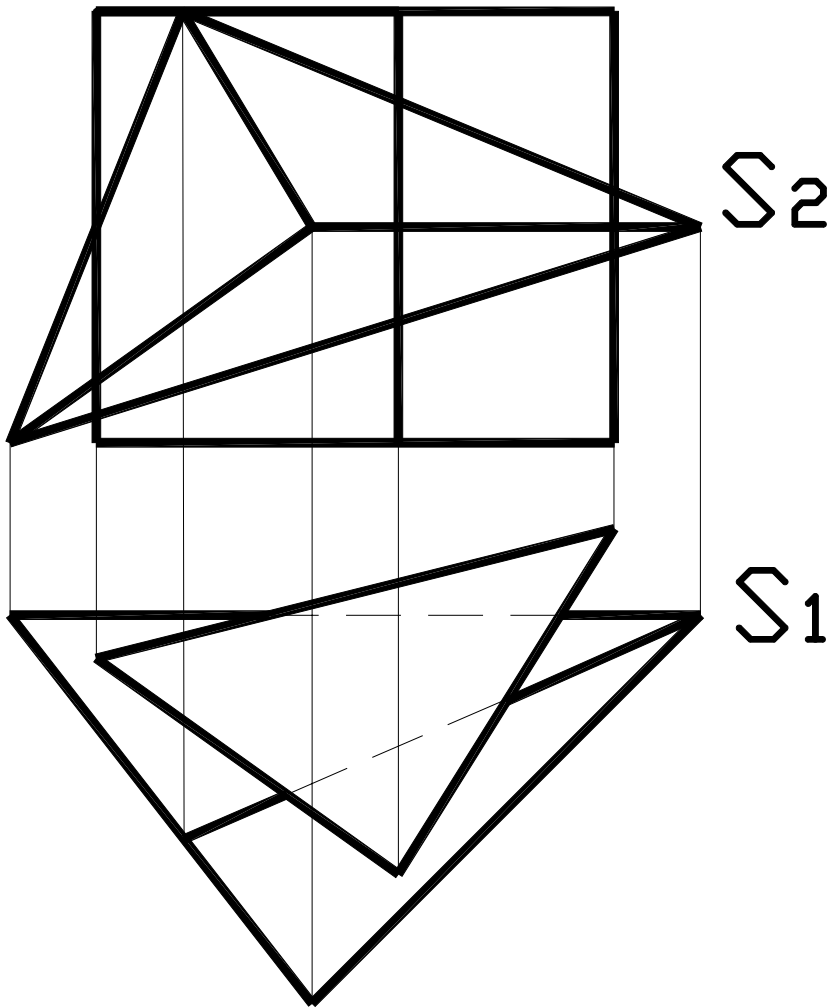


Рисунок А.3- Вариант 3

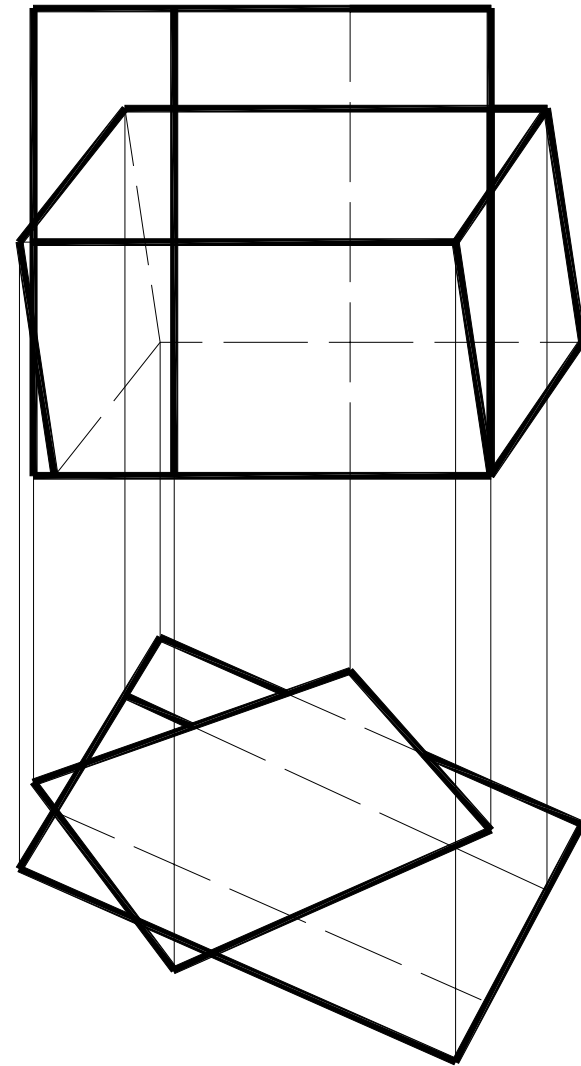


Рисунок А.4 - Вариант 4

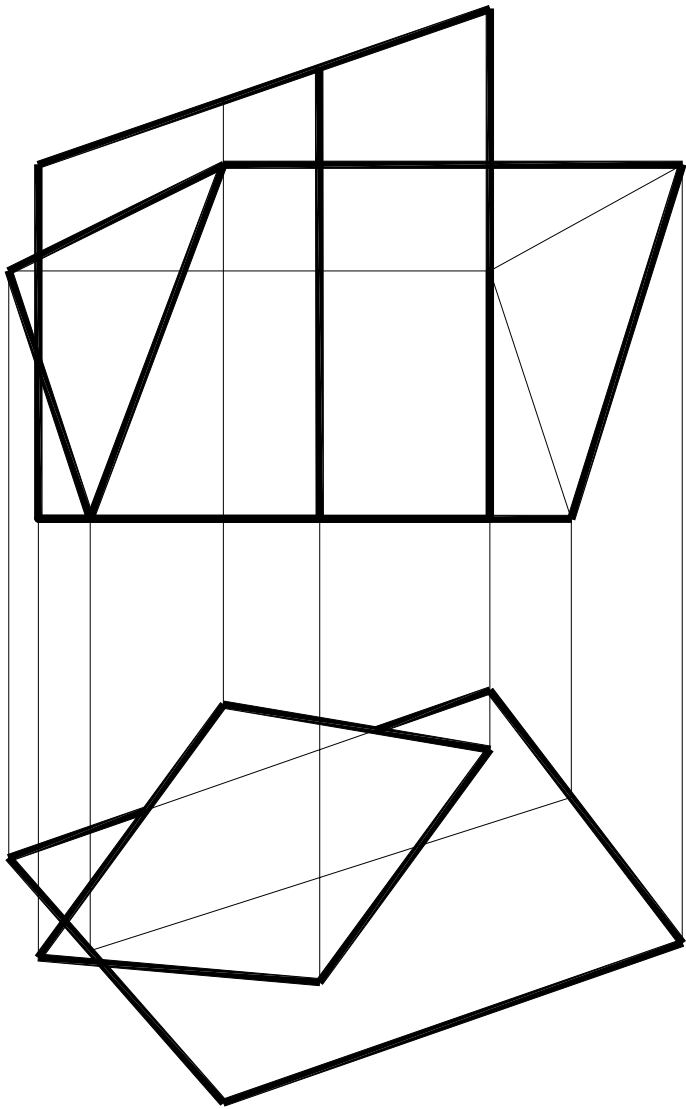


Рисунок А.5- Вариант 5

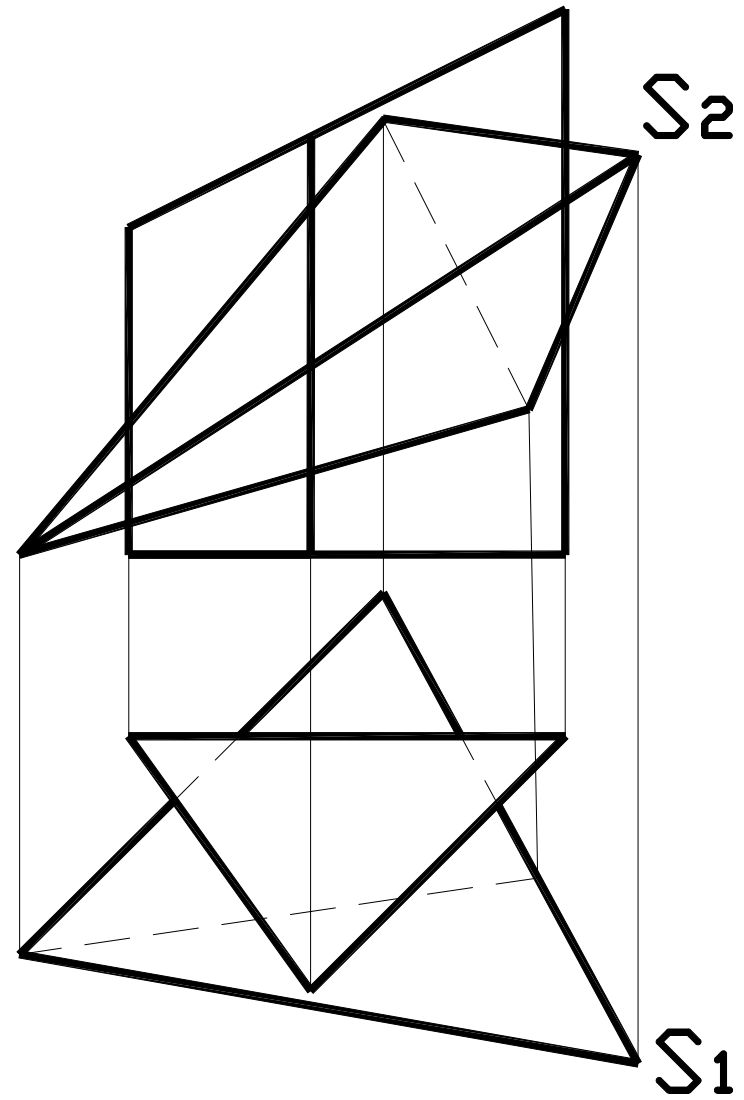


Рисунок А.6 - Вариант 6

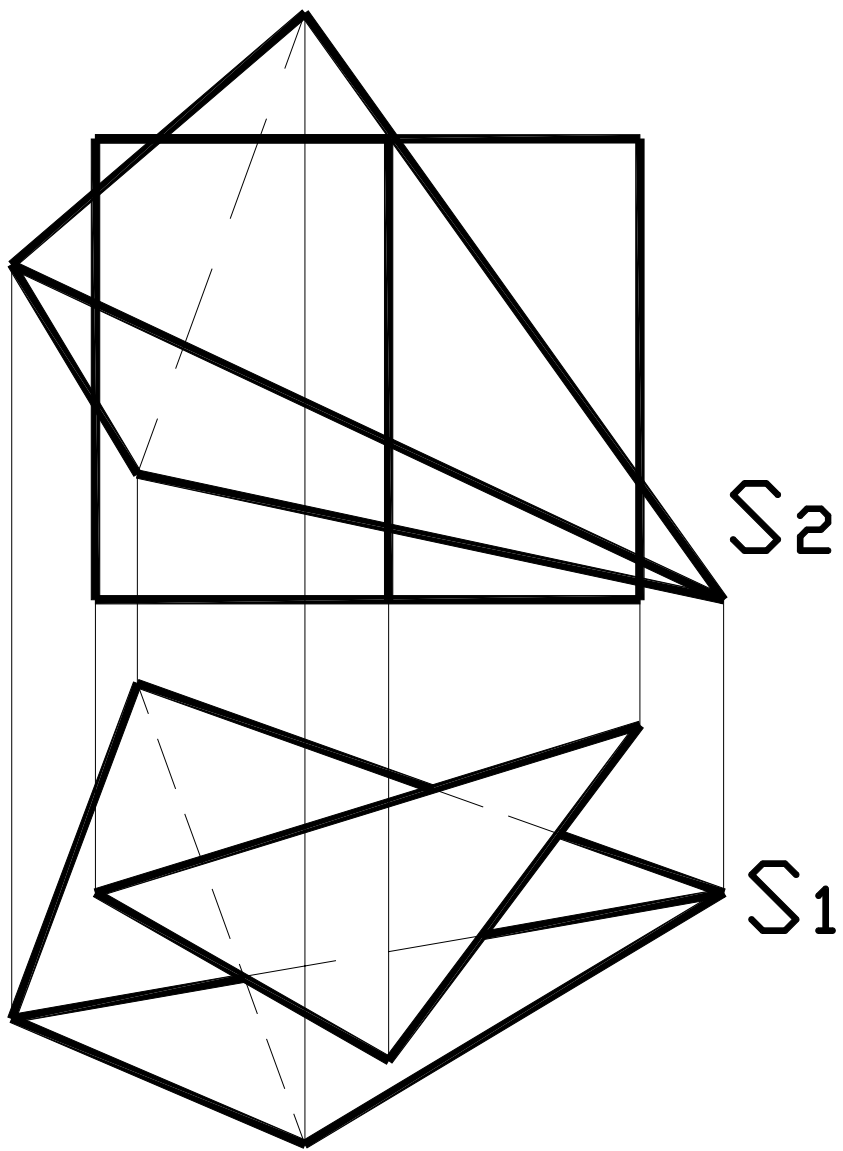


Рисунок А.7- Вариант 7

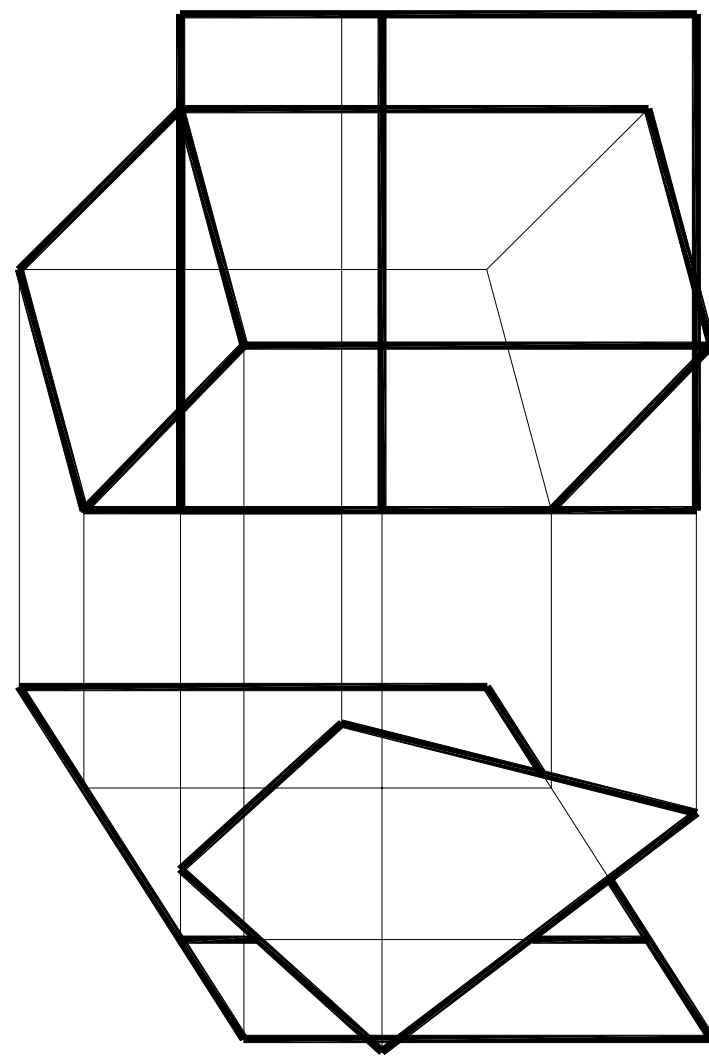


Рисунок А.8 - Вариант 8

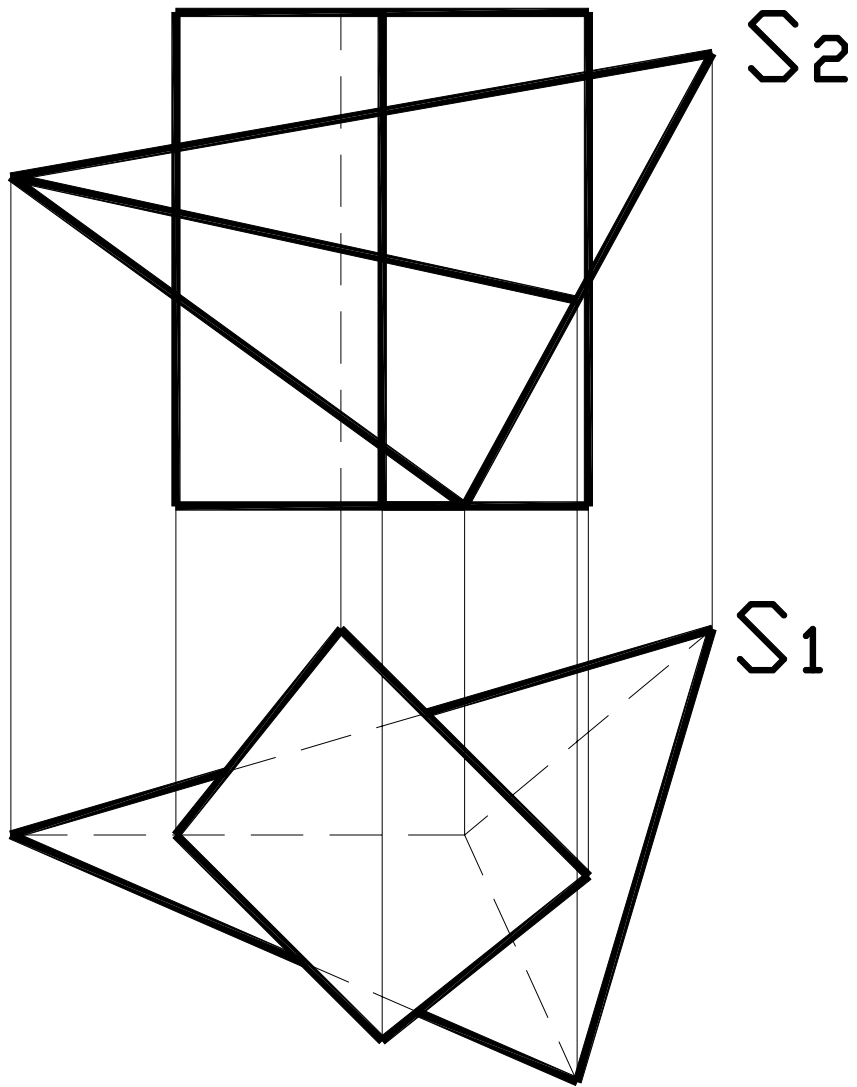


Рисунок А.9- Вариант 9

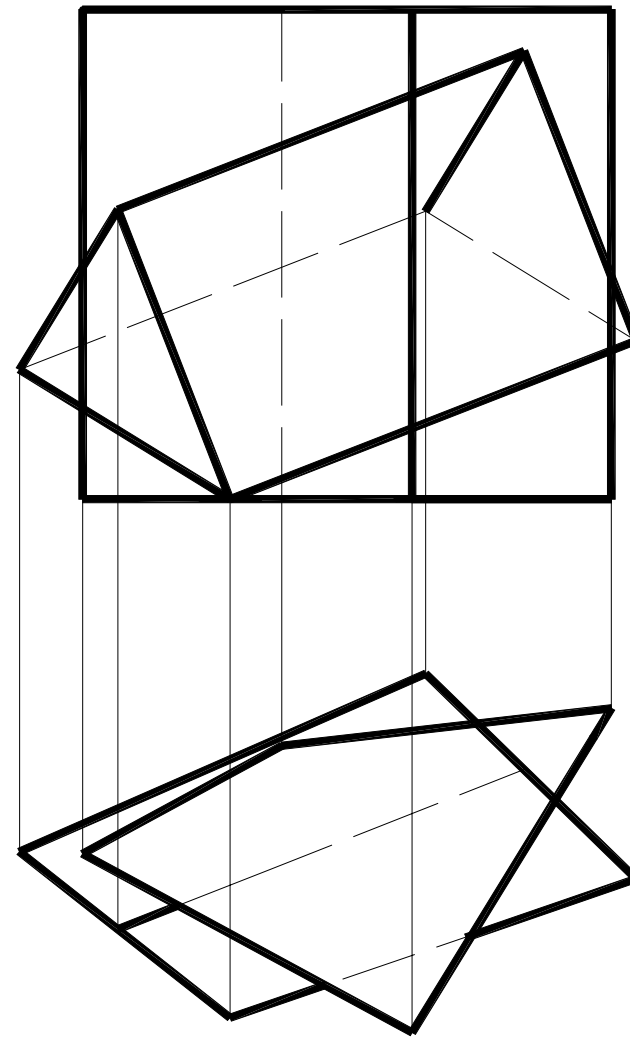


Рисунок А.10 - Вариант 10

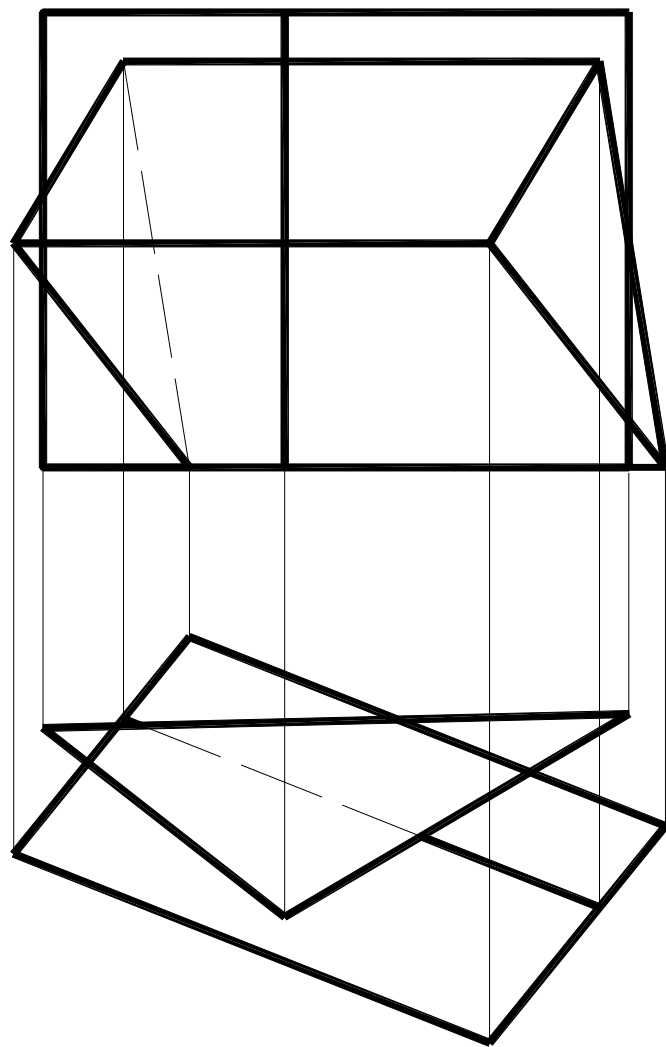


Рисунок А.11- Вариант 11

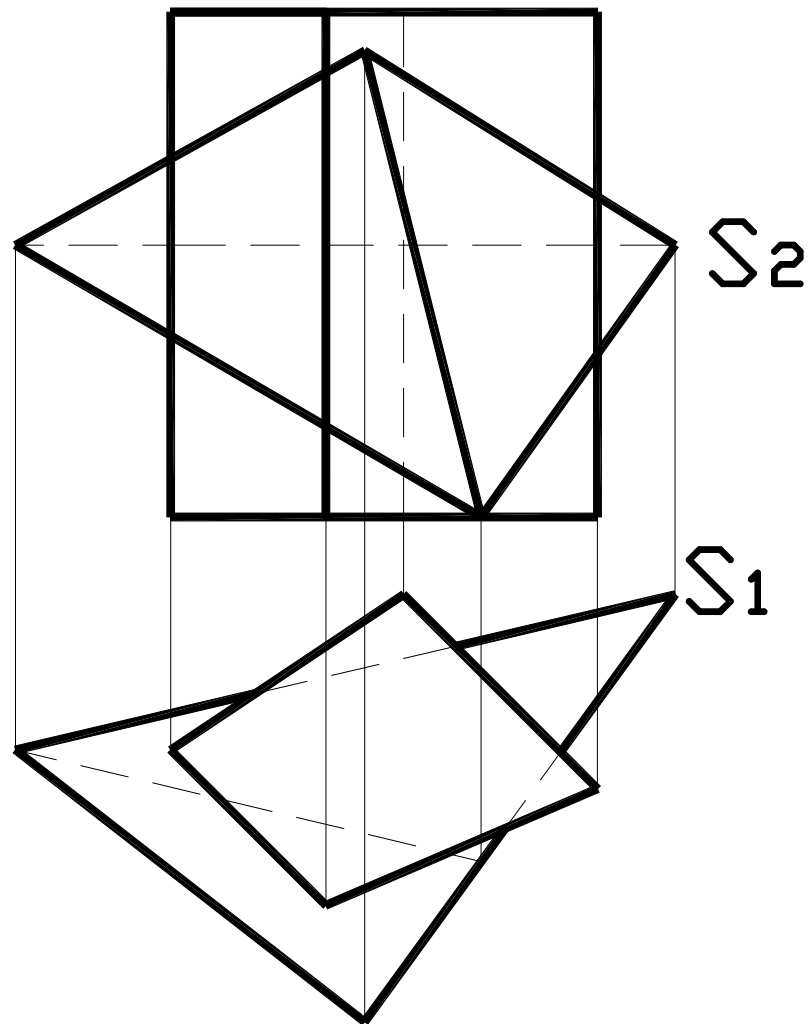


Рисунок А.12 - Вариант 12

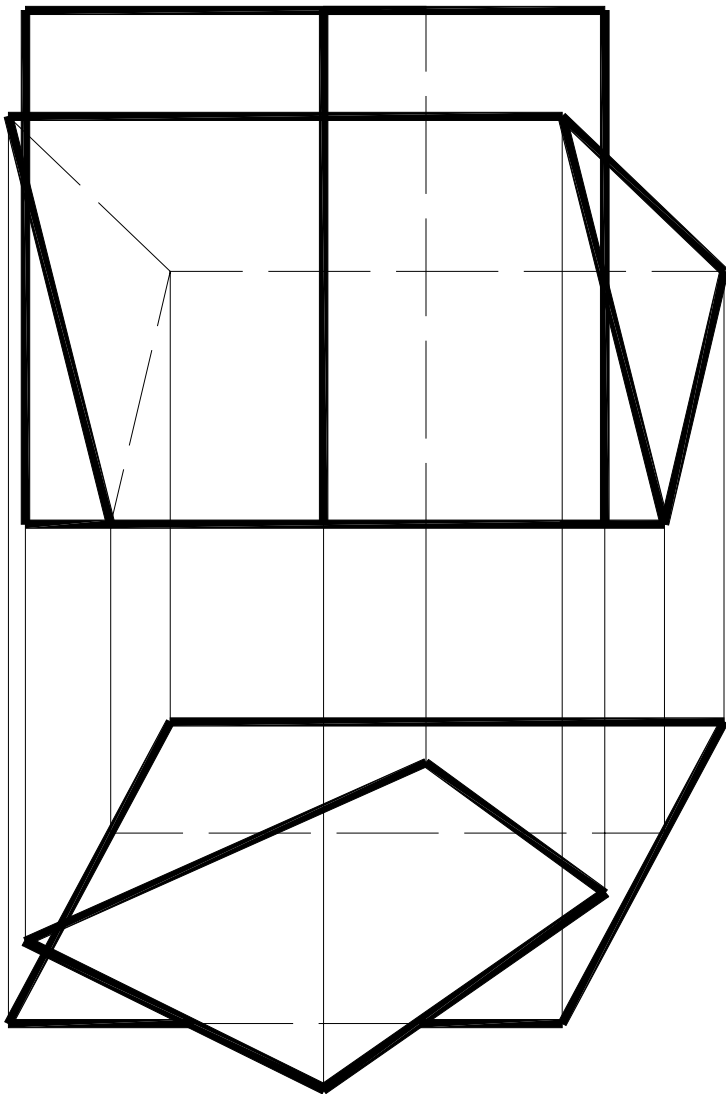


Рисунок А.13 - Вариант 13

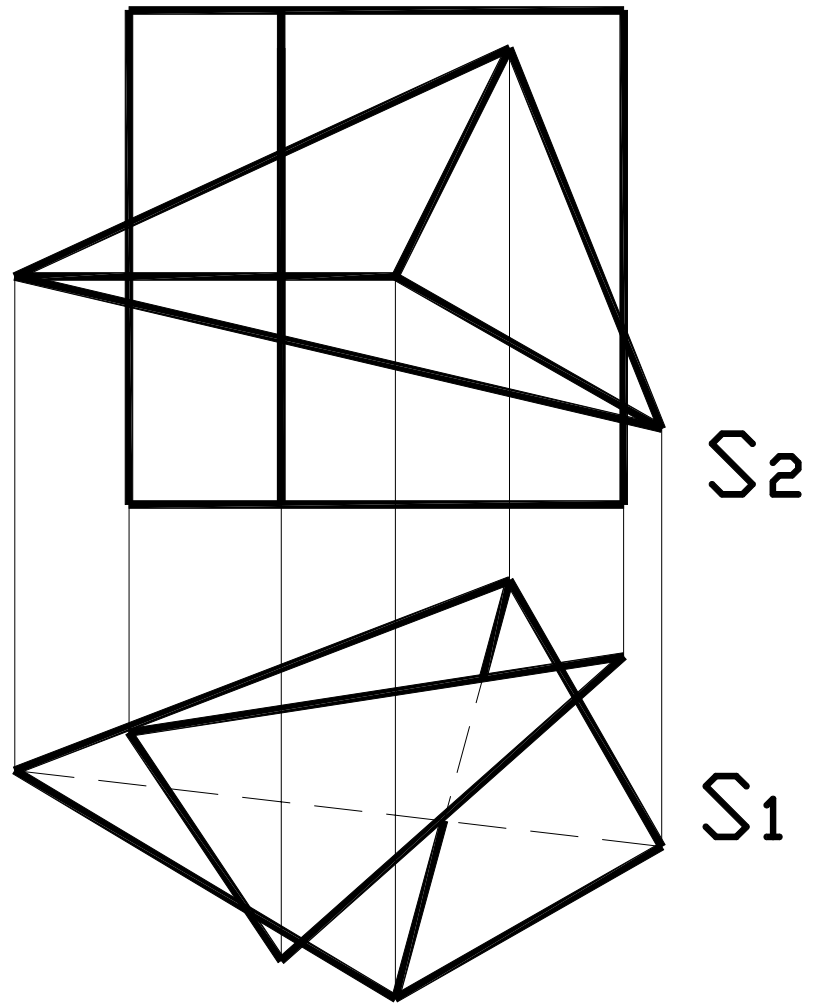


Рисунок А.14 - Вариант 14

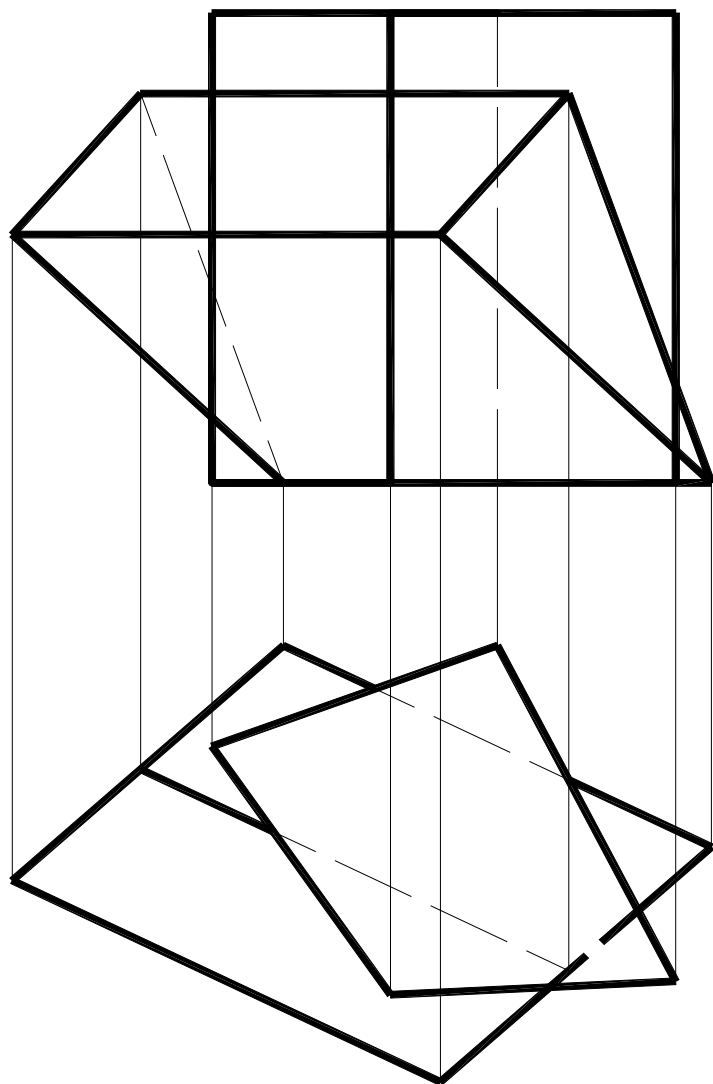


Рисунок А.15 - Вариант 15

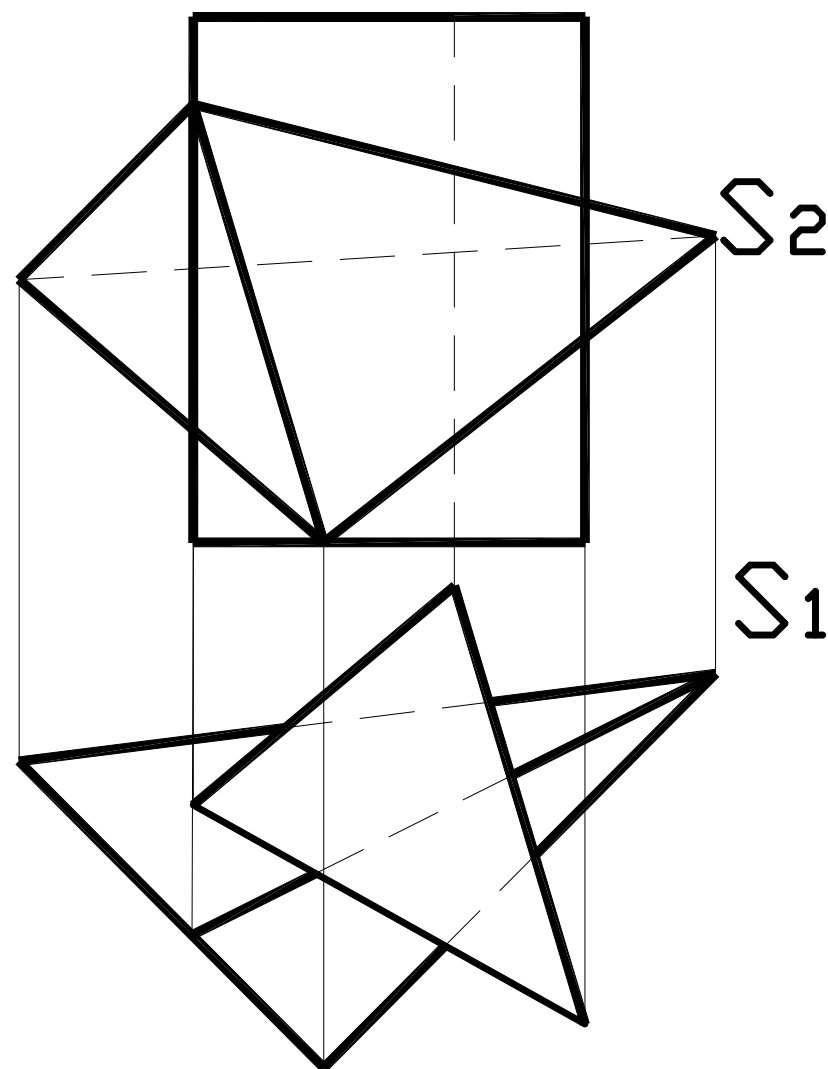


Рисунок А.16 - Вариант 16

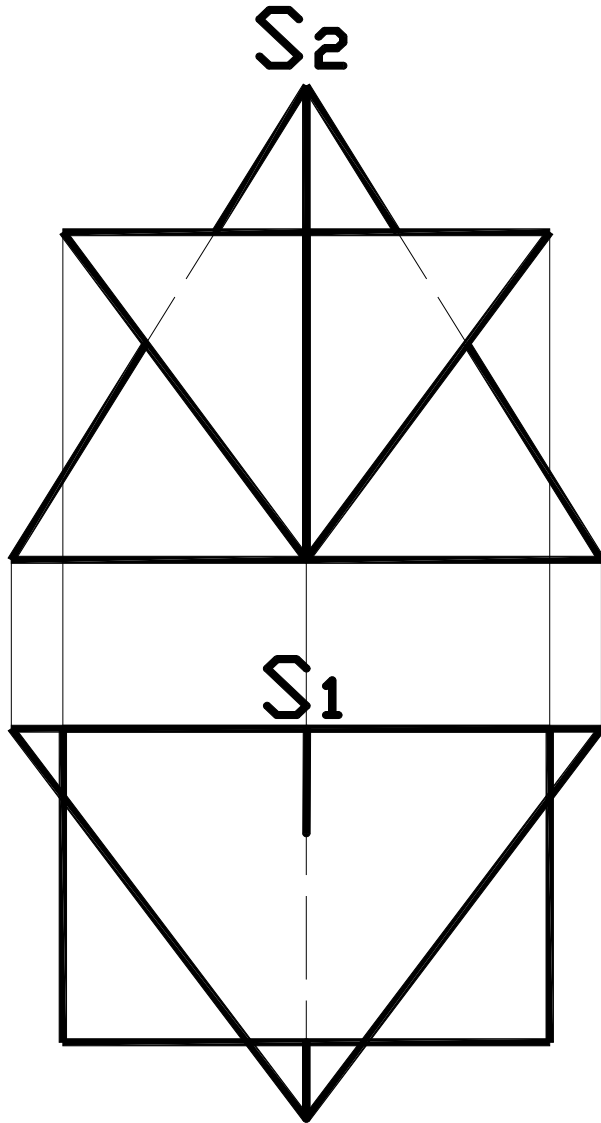


Рисунок А.17 - Вариант 17

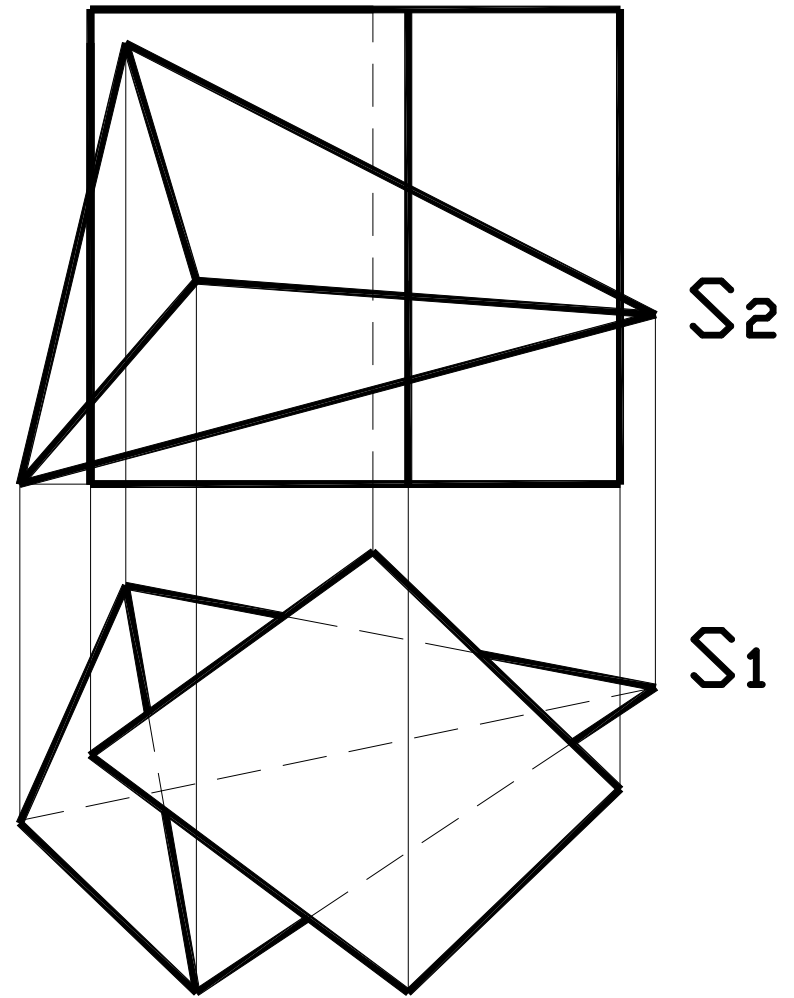


Рисунок А.18 - Вариант 18

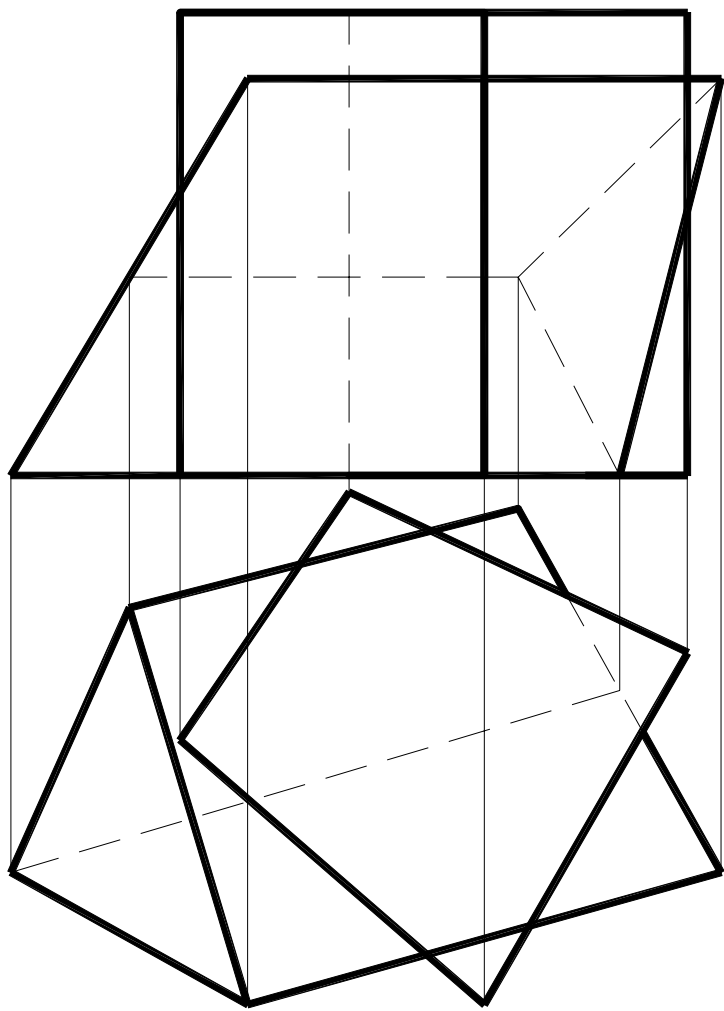


Рисунок А.19 - Вариант 19

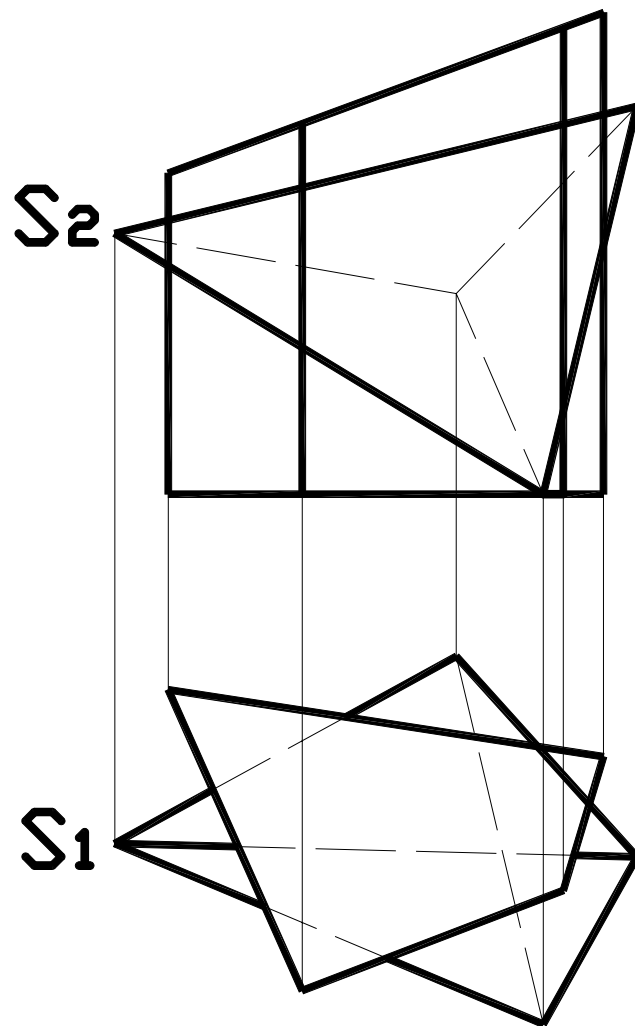


Рисунок А.20 - Вариант 20

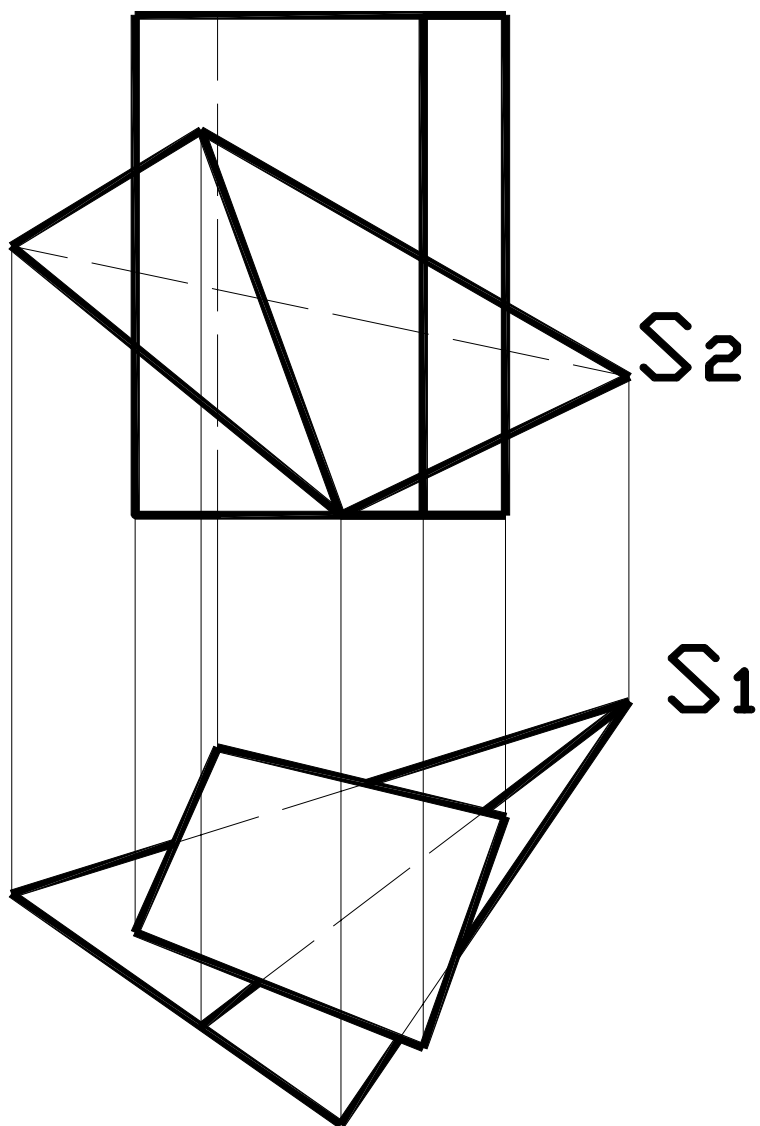


Рисунок А.21 - Вариант 21

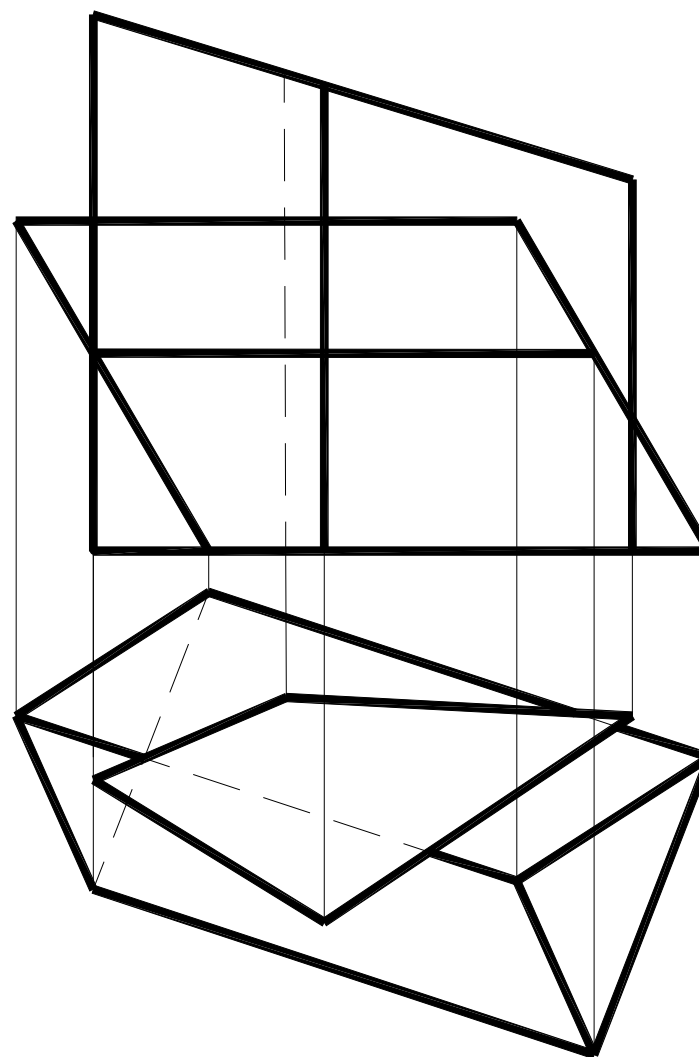


Рисунок А.22 - Вариант 22

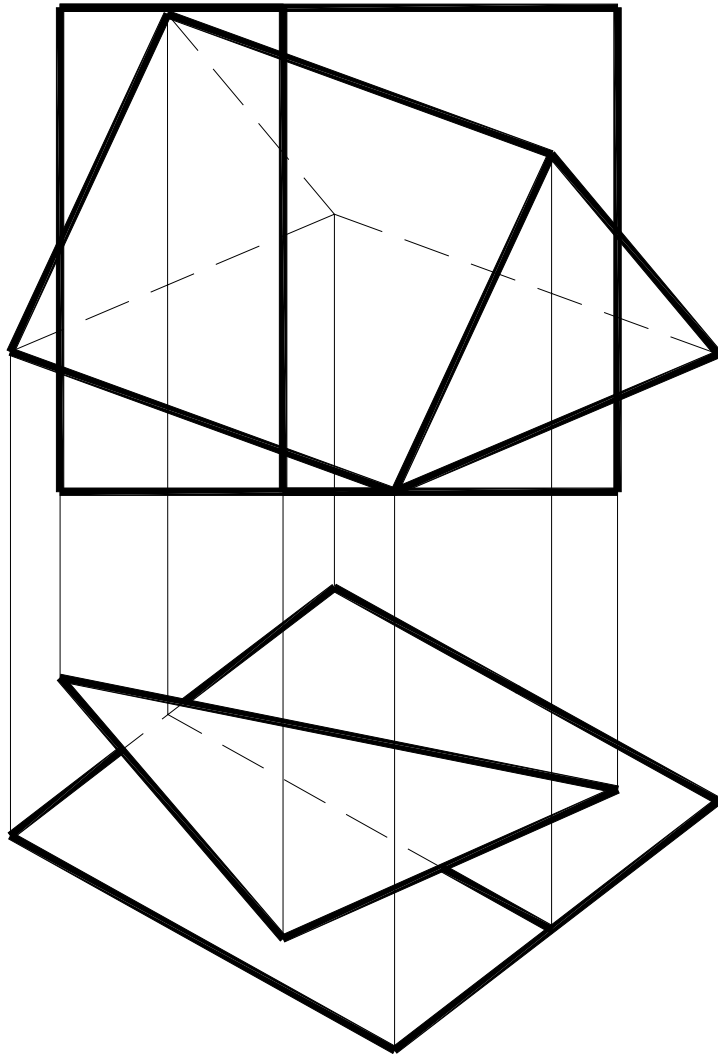


Рисунок А.23 - Вариант 23

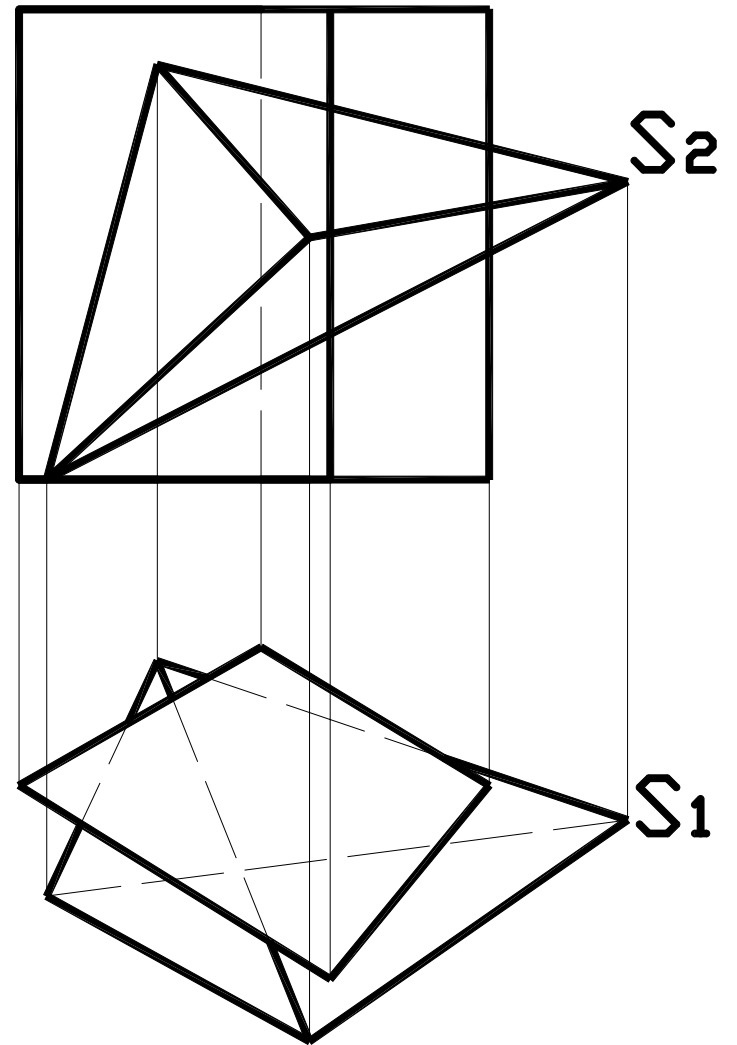


Рисунок А.24 - Вариант 24

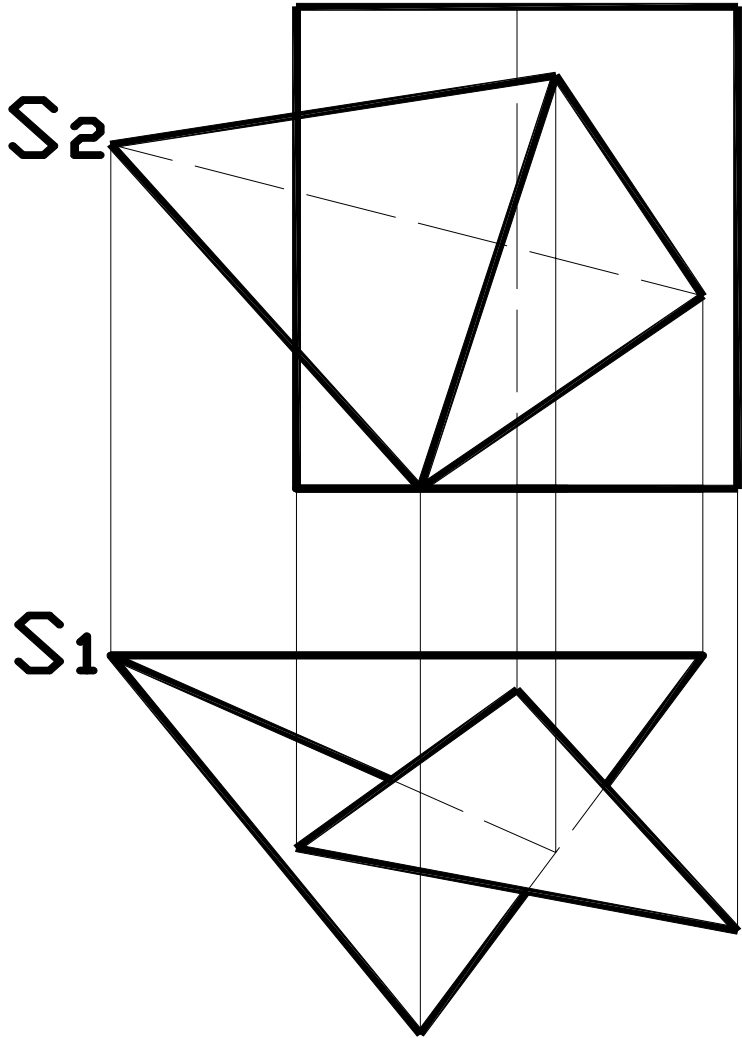


Рисунок А.25 - Вариант 25

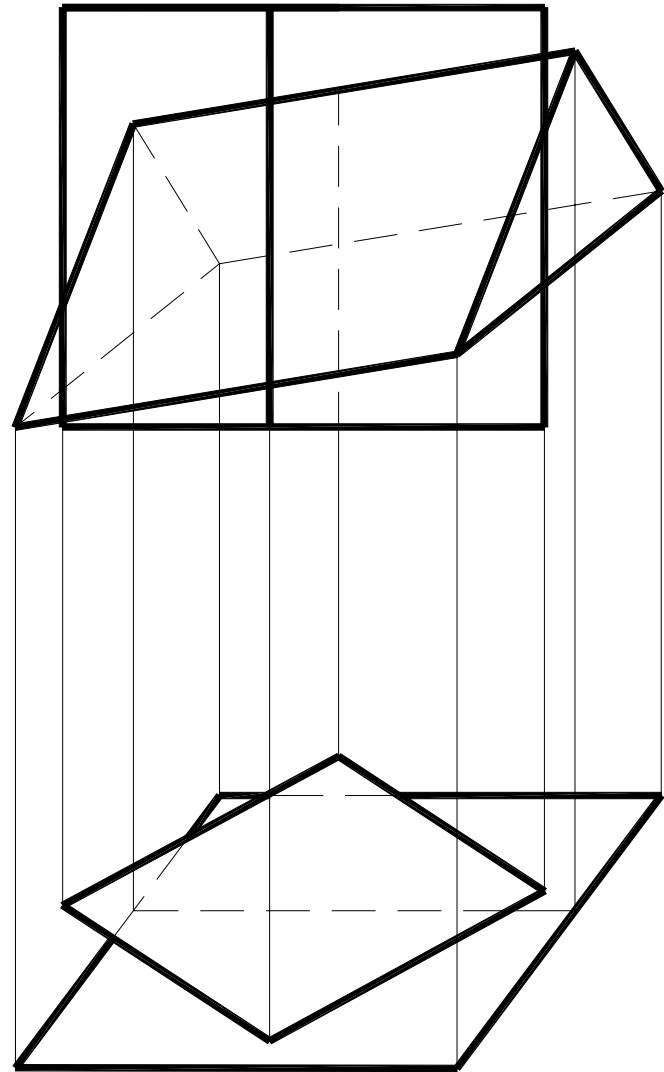


Рисунок А.26 - Вариант 26

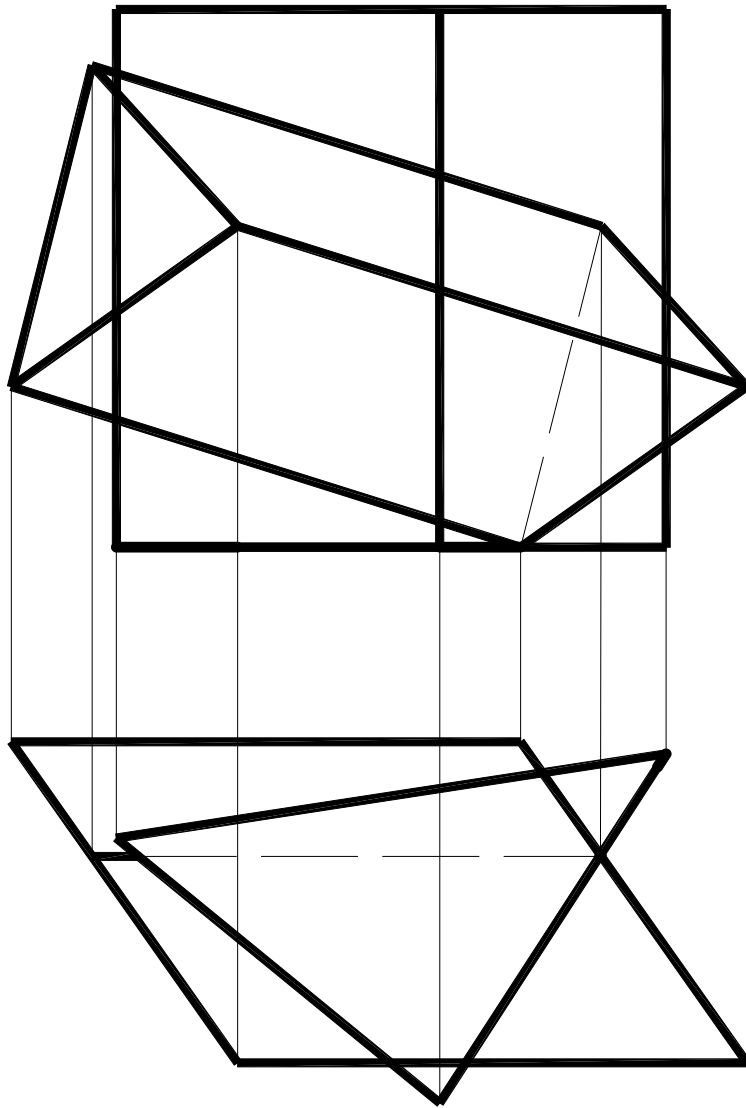


Рисунок А.27 - Вариант 27

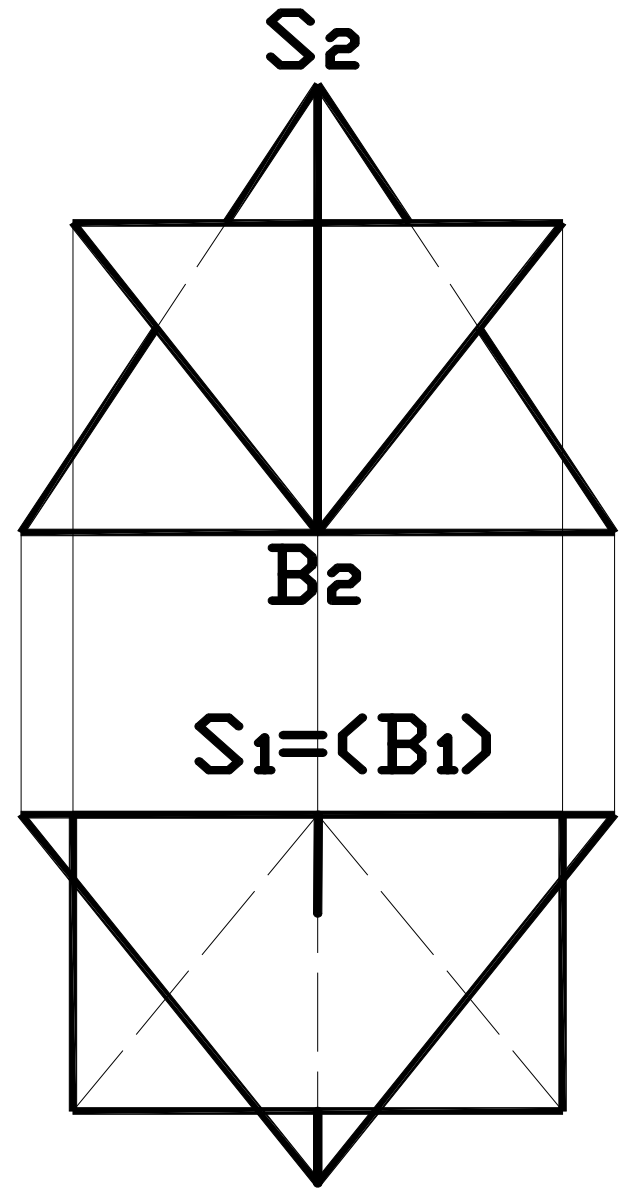


Рисунок А.28 - Вариант 28