

Управление образования
Могилёвского областного исполнительного комитета

Учреждение образования
«Могилёвский государственный машиностроительный
профессионально-технический колледж»



ЭЛЕМЕНТ
учебно-методического
комплекса
по учебному предмету:
«Черчение»

Учебно-методическое пособие
по теме «Проецирование»

**Квалификация: «Кузнец на молотах и
прессах»**

РАЗРАБОТЧИК:
преподаватель
высшей
квалификационной
категории
Мысонова И.П.

Могилёв, 2017



УКАЗАНИЯ

Данная методическая разработка выполнена на тему «Прямоугольные проекции» программы для предмета «Черчение» и может быть использована при изучении предметов и дисциплин общеобразовательного и специального компонента для профессионально-технических и средних специальных учебных заведений, а также при подготовке к сдаче выпускного квалификационного экзамена и разработке материалов дипломного проекта.

Указания содержат учебный материал, раскрывающий теоретические положения, правила и нормы Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), относящиеся к вопросам построения комплексных чертежей деталей методом прямоугольного проецирования.

Помимо общих положений, базирующихся на стандартах ЕСКД, рассмотрены правила выполнения чертежей с учетом технологических и конструктивных особенностей деталей.

Методические указания предназначены студентам и учащимся, а также преподавателям специальных и общетехнических дисциплин.



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ	5
ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ ТЕМЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	17
ЛИТЕРАТУРА	18
ПРИЛОЖЕНИЯ	19



ВВЕДЕНИЕ

Выполнение комплексного чертежа предмета является ответственной стадией разработки конструкторской документации, необходимой для изготовления деталей на производстве.

Тема «Прямоугольные проекции» содержит теоретические основы и общие правила изображения предметов. Значительная часть ее посвящается практическим занятиям, способствующим усвоению и закреплению материала.

Назначение темы:

во-первых, вооружить учащихся необходимыми теоретическими знаниями проекционного черчения, лежащего в основе современных производственных чертежей;

во-вторых, развить пространственные представления учащихся и навыки выполнения разнообразных практических задач.

Настоящие методические указания содержат учебный материал, раскрывающий теоретические положения, правила и нормы Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), относящиеся к вопросам выполнения учебных чертежей и эскизов деталей.

Помимо общих положений, базирующихся на стандартах ЕСКД, рассмотрены правила выполнения чертежей с учётом технологических и конструктивных особенностей деталей.

Изложению учебного материала сопутствует значительное количество иллюстраций, облегчающих его понимание и восприятие.

Учитывая начальную подготовку учащихся, в методических указаниях не рассматриваются сложная подтема построения линий пересечения поверхностей тел как имеющая большого практического значения.

Внимательное изучение методических указаний позволит учащимся повысить качество графических разработок и снизить трудоёмкость графических работ.



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Основные представления о способах изображения предметов известны учащимся из школьного курса. Поэтому первые занятия по теме должны посвящаться обзору этих способов и систематизации знаний. При этом главное внимание нужно уделять способу прямоугольного проецирования

Из обилия теоретического материала этой темы нужно отобрать то, что имеет наибольшее практическое применение.

Некоторые преподаватели значительную часть времени уделяют проекциям точек, линий (и их взаимному положению) изолированно от реального предмета.

Опыт

показывает нецелесообразность такого метода. Не следует перегружать курс черчения разбором способов определения истинной длины отрезка прямой, если программа для данной профессии не предусматривает построение разверток.

Большое практическое значение для анализа чертежей деталей имеют устойчивые представления учащихся о проекциях основных геометрических тел. Анализируя чертеж детали как совокупность различных геометрических тел, учащийся приучается к определенной логике объемного восприятия предмета. Это очень важно для развития пространственного мышления, усвоения сущности и закономерности метода прямоугольного проецирования.

Содержание темы полезно подразделить на следующие подтемы:

Способы изображения предметов.

Проецирование геометрических тел.

Последовательность выполнения эскиза.

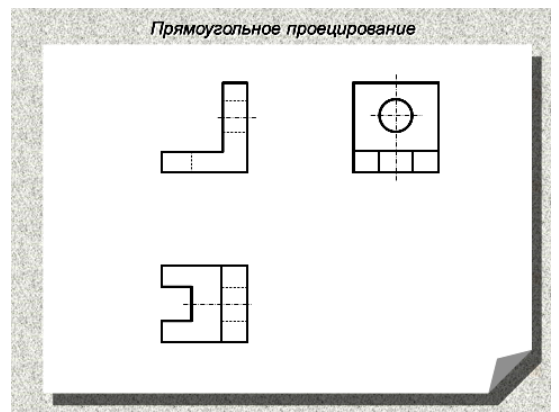
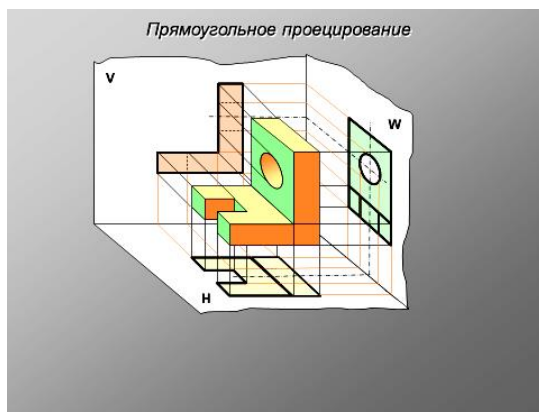
Проецирование на дополнительную плоскость.

Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел.

Проецирование полых тел и тел с отверстиями.

В заключение необходима провести практические занятия на построение проекций деталей технического назначения.

Отправляясь от этих исходных понятий и представлений, преподаватель переходит к показу процесса преобразования пространственного комплекса проекций предмета в плоский. Далее объясняется нецелесообразность изображения границ плоскостей проекций, размеры которых не влияют на процесс и характер изображения предмета на чертеже. Таким образом, чертеж постепенно приближается графически к реальному рабочему чертежу.



Пример прямоугольного проецирования на три плоскости проекций

Иллюстрацией к изложенному может служить чертеж, на котором изображена простейшая деталь и показано преобразование пространственного ее изображения в плоскости.

Для закрепления представлений об основах проекционного черчения и проверки степени усвоения учащимися изложенного материала полезно решить на доске один из типовых примеров и показать последовательность и приемы построения аксонометрии этого предмета.

Недостаточный опыт и упрощенное пространственное восприятие изображения вызывают в сознании учащихся представление о форме предмета лишь по очертаниям наружного контура его, что нередко приводит к ошибочным выводам.

Для предупреждения таких ошибок преподаватель должен привести учащимся примеры, показывающие недостаточность одного или двух видов предмета для определения его действительной формы. Такие примеры можно найти в любом учебном пособии или подготовить самим. Кроме того, нужно чаще разбирать с учащимися такие задания, в которых приводятся детали с переходами от одной геометрической формы к другой.

Упражнения такого типа должны выполняться главным образом в классе. При этом два-три типовых примера решаются фронтально. Рекомендуется дать их сразу, чтобы повысить интенсивность работы учащихся. На дом можно задать не более двух задач с дополнительным построением проекций точек на какой-либо поверхности. Упражнения этого типа служат важным средством развития пространственного мышления и графических навыков учащихся.

Формировать у учащихся умения решать задачи на построение недостающей проекции рекомендуется на основе следующих положений:

1. В процессе решения этих задач важно сформировать не только приемы построения недостающей проекции, но и некоторые обобщенные приемы анализа формы предмета по его изображениям.

Нередко учащиеся пытаются механически построить недостающую проекцию, не уяснив предварительно форму предмета. При этом они проводят линии связи и пытаются таким способом дать графический ответ.

Чтобы процесс чтения чертежа предшествовал построению недостающего вида, необходимо проводить такие упражнения с использованием презентации, построенной по способу задача-решение. Вначале показывают слайд, на котором дано условие задачи, затем показывают аксонометрическое изображение детали, а

несколько спустя - слайд, содержащий правильное решение. Таким образом, мысль учащихся направляется по правильному пути.

Целесообразно давать задания на построение третьего вида. Отдельно помещены пять третьих видов, являющихся ответами на вопрос. Учащемуся надо определить, третий вид. Упражнение осложняется схожестью третьих видов.

Подобные задания не требуют много времени для решения, однако их выполнение приучает учащегося сначала установить форму предмета и лишь после этого определить третий вид.

2. Необходимо разделение задач на построение недостающих видов. Одинаковые задачи на разных этапах формирования у учащихся умений решать задачи не следует давать. Различие задач должно заключаться не только в геометрической форме рассматриваемых предметов. Задачи в основном должны отличаться по содержанию, по сложности приемов, используемых для решения.

Рекомендуется следующий порядок разделения задач на построение третьего вида:

задачи, решаемые с опорой на проецирующий аппарат и наглядное изображение. Условие задачи состоит из наглядного изображения предмета, расположенного перед плоскостями проекций, и чертежа детали в двух видах. Цель подобных задач – установление преамбуленности между построением проекций по заданному предмету и построением недостающей проекции. Такие задачи полезны лишь на первых занятиях по построению недостающего вида;

задачи, решаемые с опорой на аксонометрию (без проецирующего аппарата). Условие задачи состоит из двух видов и аксонометрии. При решении этой задачи наличие аксонометрического изображения облегчает учащемуся построение третьего вида;

задачи, решаемые с опорой на контур недостающего вида. Условие задачи состоит из двух видов и контурных очертаний третьего вида. Учащийся должен вписать в контур третьего вида изображения недостающих элементов детали;

задачи на построение недостающего вида по заданным.

Эти обычно применяемые в профтехучилищах упражнения должны являться заключительным этапом в цепочке заданий, содержащих различные что содержанию и сложности приемы решения задач.

Трудность выполнения заданий нарастает постепенно, последовательно, без резких скачков.

Учащимся следует предлагать абсолютную по построению систему упражнений, т. е. такую, которая должна помочь любому подростку достичь требуемого результата за отведенное на изучение данного раздела время.

Однако нет необходимости использовать все упражнения. Преподаватель должен подобрать упражнения для каждой учебной группы и для каждого учащегося.

Проверяя степень усвоения изучаемого материала и осуществляя принцип индивидуального подхода, преподаватель должен определить, каким путем каждый учащийся должен достичь необходимого результата с наименьшей затратой сил и времени. Хорошо подготовленному ученику, вероятно, не нужно выполнять упражнения первых типов. Слабому ученику целесообразно проделать по одному примеру из всей последовательной цепи упражнений.

Весьма полезно с учебной и с производственной точек зрения научить

учащихся правильно и быстро ориентироваться в характерных особенностях отдельных элементов детали, например, они должны легко определять, что представляет собой данный элемент - выступ или впадину, сделана ли прорезь (углубление) в верхней или нижней части детали, является ли данная плоскость горизонтальной (вертикальной) или наклонной, плоскость ли это или криволинейная поверхность и т.д. Учащимся нужно внушить мысль об ответственности за определение особенностей элементов детали. Ведь от этого зависит выбор оборудования, инструмента, установка детали, процесс изготовления изделия и, наконец, соответствие полученной детали чертежу.

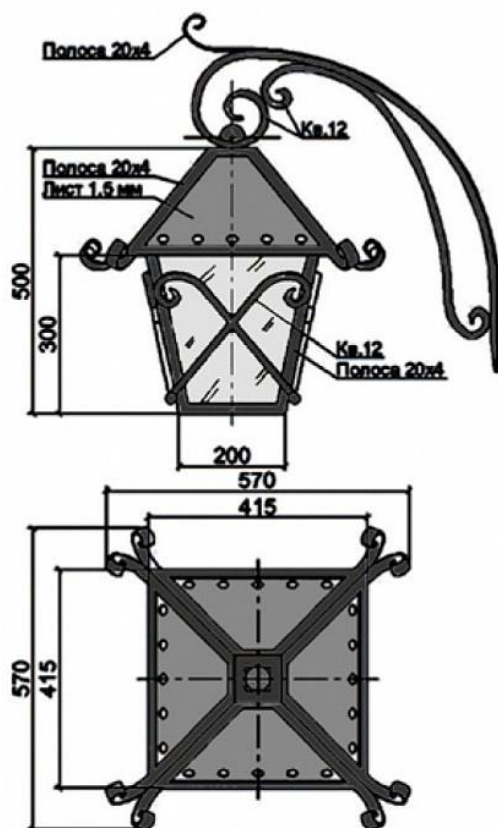
Упражнения такого типа непременно должны задаваться учащимся на дом. Большинство домашних заданий нужно дополнять наглядными изображениями, проекциями заданных точек, раскраской изображений характерных участков предмета либо буквенными обозначениями их. Желательно, чтобы учащиеся по заданным прямоугольным проекциям одной из деталей выполнили ее модель из любого материала.

Для занятий же по чтению чертежей желательно чертежи деталей подбирать из числа знакомых учащимся производственному обучению или по специальным дисциплинам (объекты, изготавливаемые учащимися в мастерских, детали станка, инструментов, приспособлений). Эти чертежи должны удовлетворять прежде всего учебным целям настоящей темы.

Все задания, выполняемые учащимися в классе или дома, должны непременно оцениваться как в ходе самой работы, так и при окончательной их проверке.

Добиться умения свободно читать и выполнять чертежи, эскизы, поднять на более высокую ступень пространственное мышление учащихся – такова задача преподавателя при изучении данной темы.

Пример выполнения комплексного чертежа кузнечного изделия:



Фонарь с консолью
для крепления к стене





ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

Из чертежа мы узнаём, какой формы и каких размеров должна быть изображённая на нём деталь, из какого материала её надо изготовить, с какой шероховатостью и точностью необходимо обрабатывать её поверхности, узнаём данные о термической обработке, антикоррозионном покрытии и прочее.

Чертёж содержит изображения (проекции), которые в зависимости от их содержания делятся на виды, разрезы сечения, и сведения, необходимые для изготовления изделий.

Изображения предметов на чертежах получают проецированием.

Проецирование - это процесс получения изображения предмета на какой-либо поверхности.

Получившиеся при этом изображение называют **проекцией** предмета.

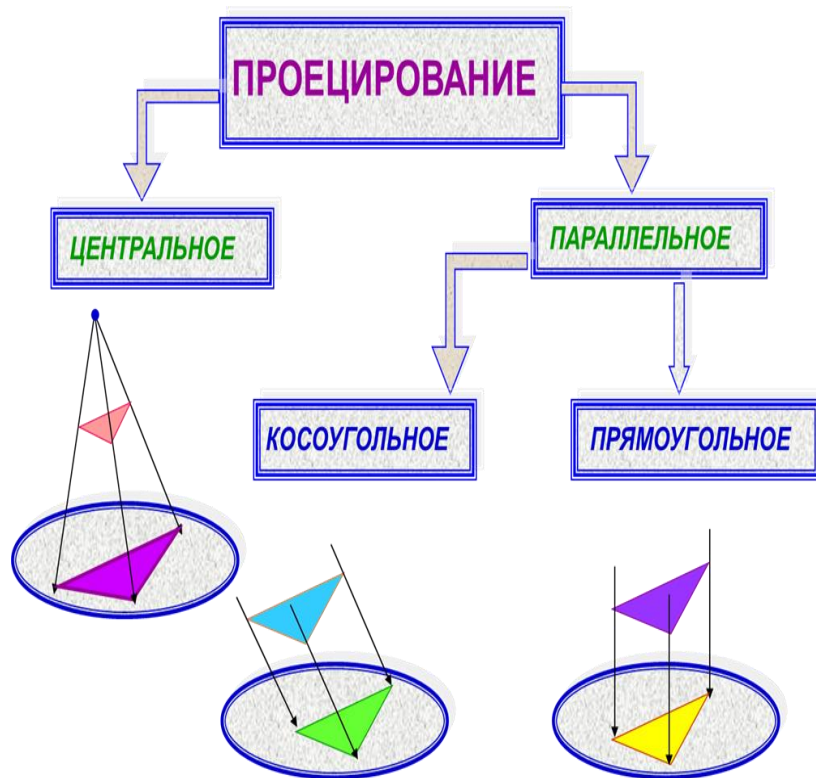
Слово "проекция" в переводе с латинского означает "бросание вперёд, вдалёк". Нечто похожее на проекцию можно наблюдать, если параллельно стене, противоположной окну, расположить ученическую тетрадь. На стене образуется тень в виде прямоугольника.

Элементами, с помощью которых осуществляется проецирование, являются (см. рис.): **центр проецирования** - точка, из которой производится проецирование; **объект проецирования** - изображаемый предмет; **плоскость проекции** - плоскость, на которую производится проецирование; **проецирующие лучи** - воображаемые прямые, с помощью которых производится проецирование, результатом проецирования является изображение, или проекция, объекта.



Виды проецирования.

Различают **центральное** и **параллельное** проецирование. *При центральном проецировании* все проецирующие лучи исходят из одной точки - центра проецирования, находящегося на определённом расстоянии от плоскости проекций. На рисунке за центр проецирования условно взята электрическая лампочка. Исходящие от неё световые лучи, которые условно приняты за проецирующие, образуют на полу тень, аналогичную центральной проекции предмета.



Метод центрального проецирования используется при построении перспективы. Перспектива даёт возможность изображать предметы такими, какими они представляются нам в природе при рассмотрении их с определённой точки наблюдения.

В машиностроительных чертежах центральные проекции не применяются. Ими пользуются в строительном черчении и в рисовании.

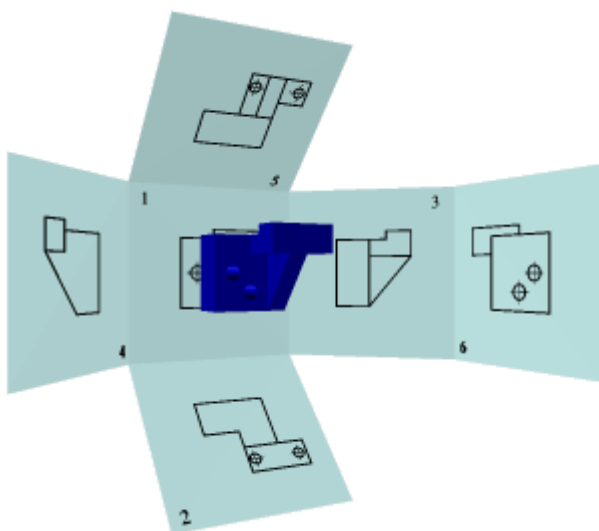
При **параллельном проецировании** все проецирующие лучи параллельны между собой. На рисунке показано, как получается параллельная косоугольная проекция. Центр проецирования предполагается условно удалённым в бесконечность. Тогда параллельные лучи отбросят на плоскость проекций тень, которую можно принять за параллельную проекцию изображаемого предмета.

В черчении пользуются параллельными проекциями. Выполнять их проще, чем центральные.

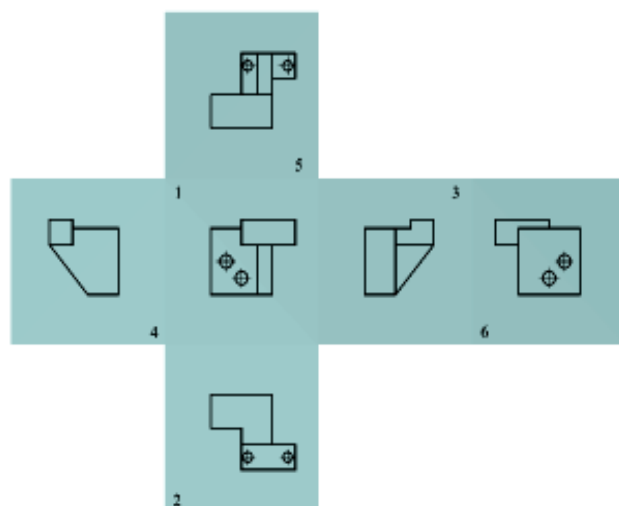
Если проецирующие лучи составляют с плоскостью проекций прямой угол, то такие параллельные проекции называются **прямоугольными**.

В процессе оформления чертежа чаще всего положение изображаемого объекта в пространстве, не играет никакого значения, поэтому при оформлении конструкторской документации система координат не используется, чертежи не имеют осей.

Правила построения проекций (видов) регламентируется ГОСТ 2.305-68 «Изображения – виды, разрезы, сечения» ЕСКД (Единой системы конструкторской документации). Согласно которому, изображения предметов на чертеже должны выполняться по методу прямоугольного проецирования. При этом предмет предполагается расположенным между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций.



a)



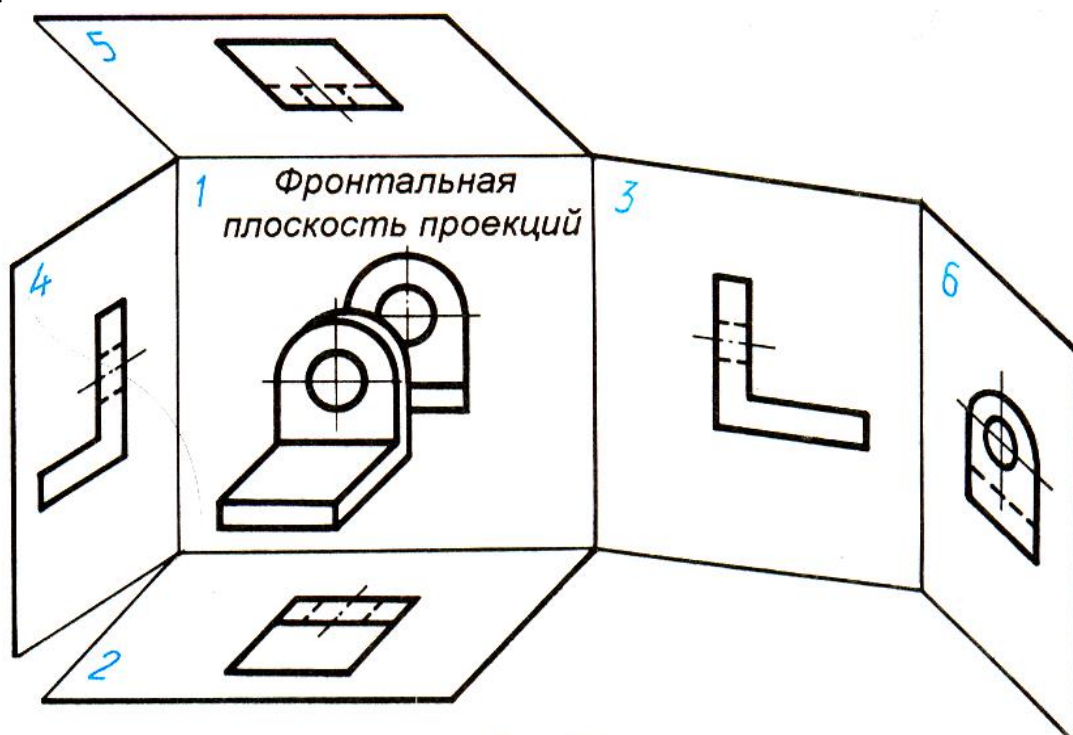
б)

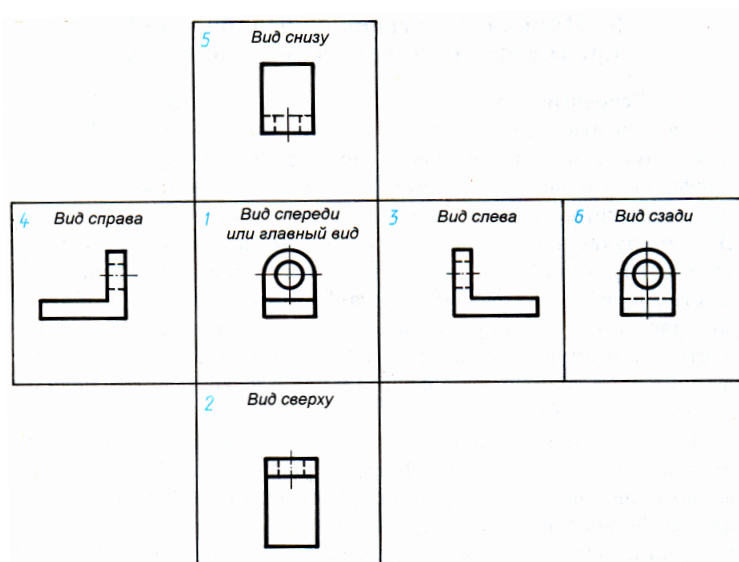
Построение основных видов детали

За основные плоскости проекций принимают шесть граней куба; грани совмещают с плоскостью, как показано на рисунке. Грань 6 допускается располагать рядом с гранью 4. Изображение на фронтальной плоскости проекций принимается на чертеже в качестве главного. Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о форме и размерах предмета.

Чертеж, составленный из двух или более связанных между собой ортогональных проекций изображаемого оригинала, называется комплексным чертежом.

Принцип образования комплексного чертежа состоит в том, что предмет ортогонально проецируется на две или три взаимно-перпендикулярные плоскости проекций.





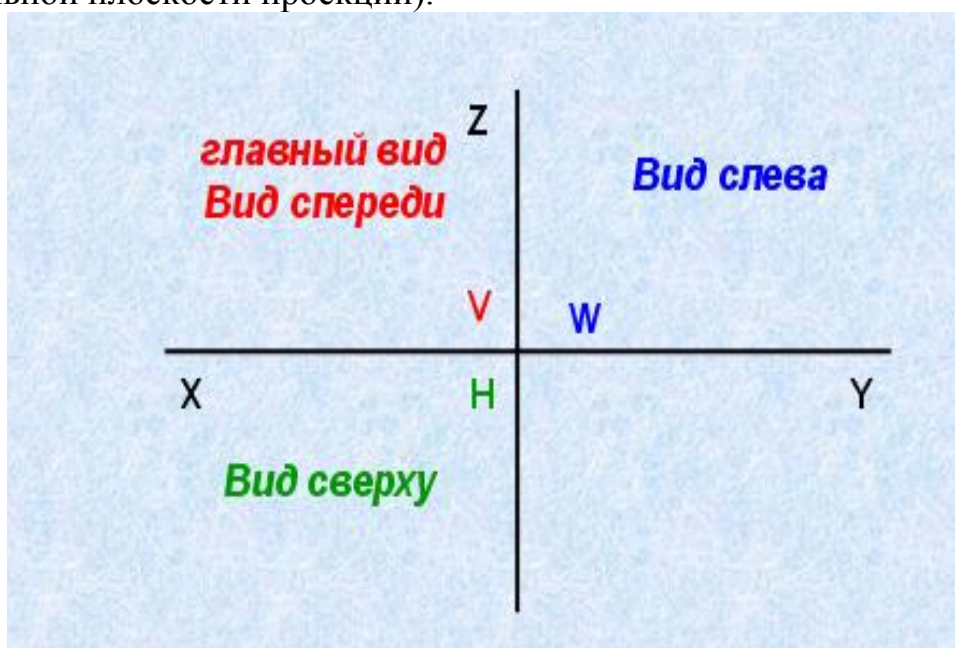
Вид - изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета.

Для уменьшения количества изображений допускается на видах показывать необходимые невидимые части поверхности предмета при помощи штриховых линий.

Устанавливаются следующие названия видов, получаемых на основных плоскостях проекций:

1. вид спереди (главный вид);
2. вид сверху;
3. вид слева;
4. вид справа;
5. вид снизу;
6. вид сзади.

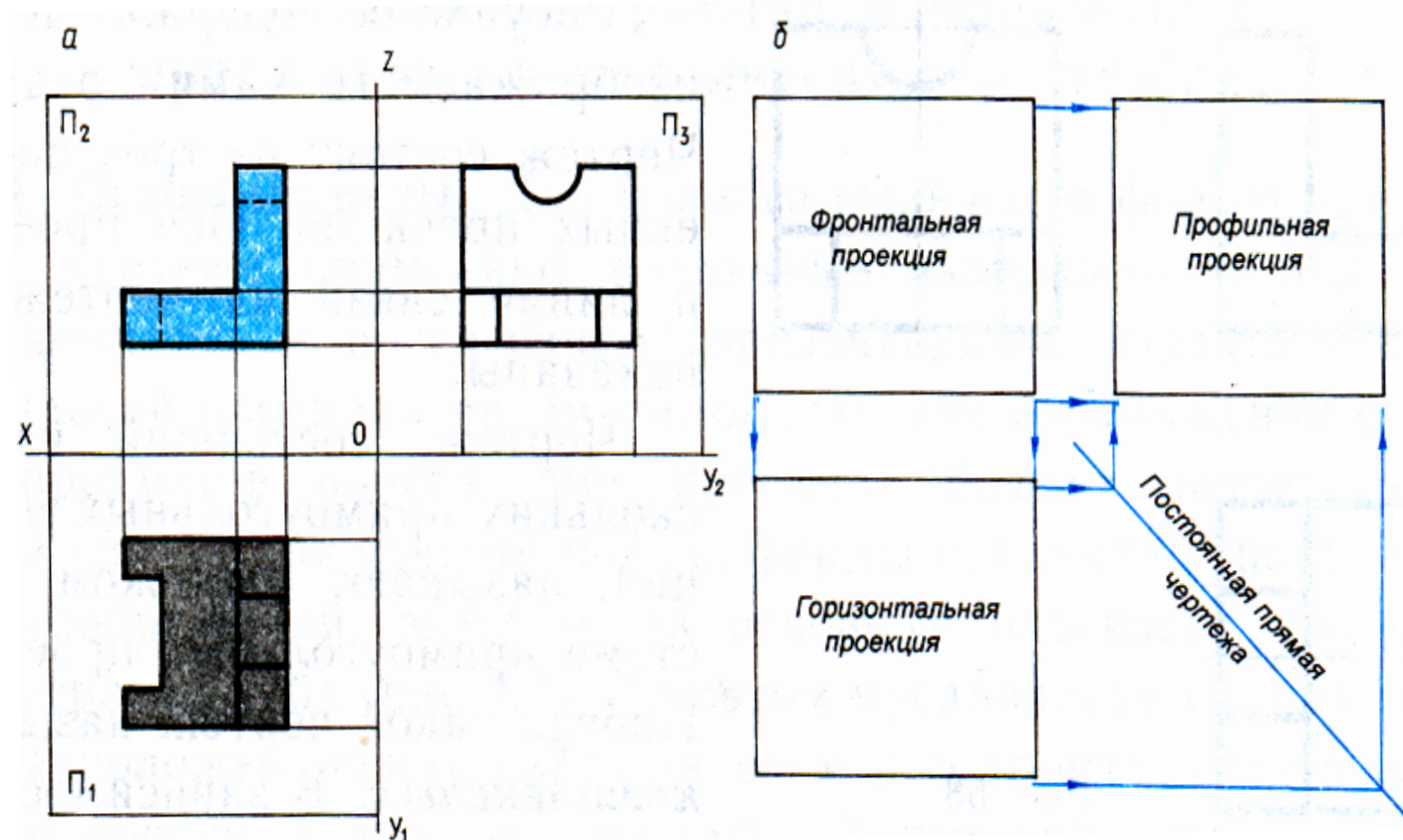
Названия видов на чертежах надписывать не следует, за исключением случая, когда виды сверху, слева, справа, снизу, сзади не находятся в непосредственной проекционной связи с главным изображением (видом или разрезом, изображенным на фронтальной плоскости проекций).



Пространственная фигура имеет три измерения, называемые в начертательной геометрии – **высота, глубина и ширина**. Необходимо отметить, что на каждом из указанных 3-х видах фигуры присутствуют по два измерения:

- на виде спереди: высота ↑ (выше, ниже) и ширина (левее-правее);
- на виде сверху: глубина ↑ (дальше, ближе) и ширина (левее-правее);
- на виде слева: высота ↑ (выше, ниже) и глубина (дальше, ближе).

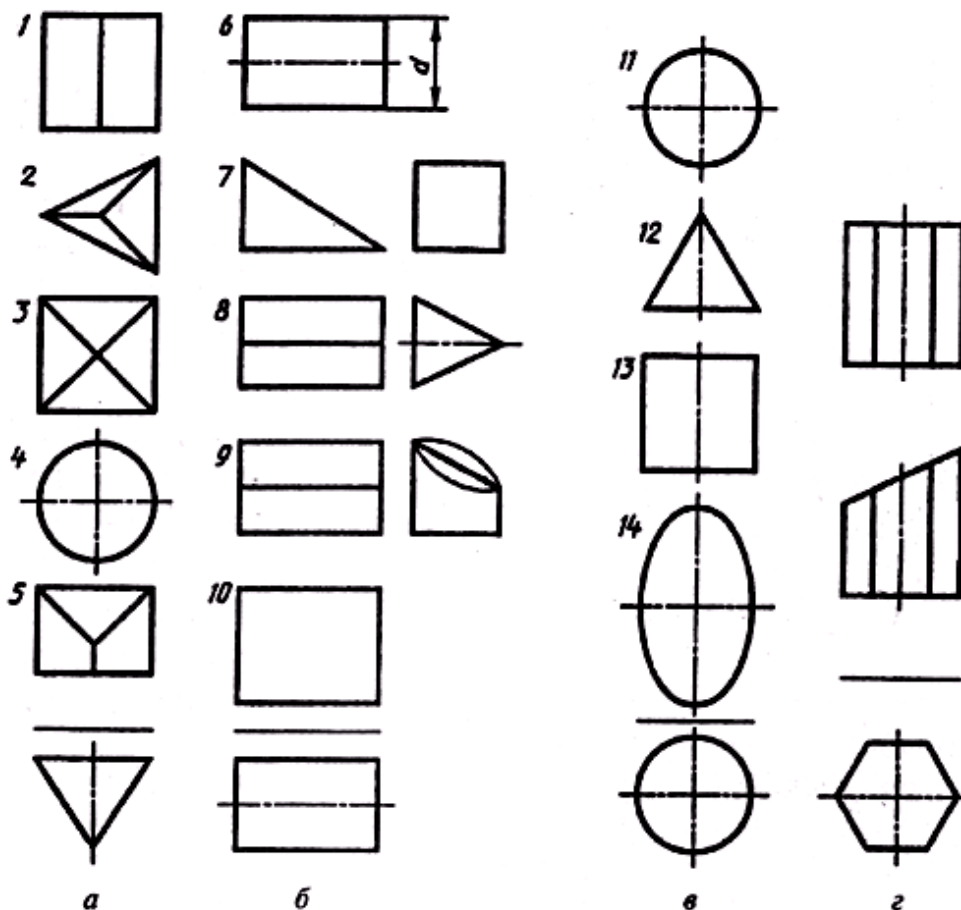
Для получения комплексного чертежа фигуры горизонтальную и профильную плоскости проекций поворачивают до совмещения с фронтальной плоскостью проекций так, чтобы ширины p на видах спереди и сверху, а высоты h на видах спереди и слева находились в проекционной связи.



Чтобы успешно выполнять и читать чертежи, надо научиться строить третье изображение (обычно — вид слева) предмета по двум данным его изображениям — главному виду и виду сверху, которые заданы на чертеже.

Прежде всего нужно выяснить форму отдельных частей поверхности изображенного предмета. Для этого оба заданных изображения нужно рассматривать одновременно. Полезно при этом иметь в виду, каким поверхностям соответствуют наиболее часто встречающиеся изображения: треугольник, четырехугольник, окружность, шестиугольник и т. д.

На виде сверху в форме треугольника могут изображаться: треугольная призма 1, треугольная 2 и четырехугольная 3 пирамиды, конус вращения 4.



Изображение в виде четырехугольника (квадрата) могут иметь на виде сверху (рис. б): цилиндр вращения 6, треугольная призма 8, четырехугольные призмы 7 и 10, а также другие предметы, ограниченные плоскостями или цилиндрическими поверхностями 9.

Форму круга могут иметь на виде сверху (рис. в): шар 11, конус 12 и цилиндр 13 вращения, другие поверхности вращения 14.

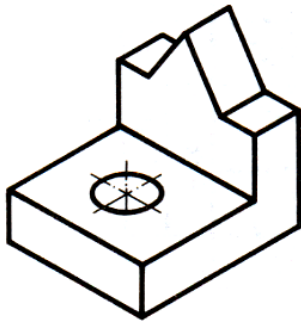
Вид сверху в форме правильного шестиугольника имеет правильная шестиугольная призма (рис. г), ограничивающая поверхности гаек, болтов и других деталей.

Определив форму отдельных частей поверхности предмета, надо мысленно представить изображение их на виде слева и всего предмета в целом.

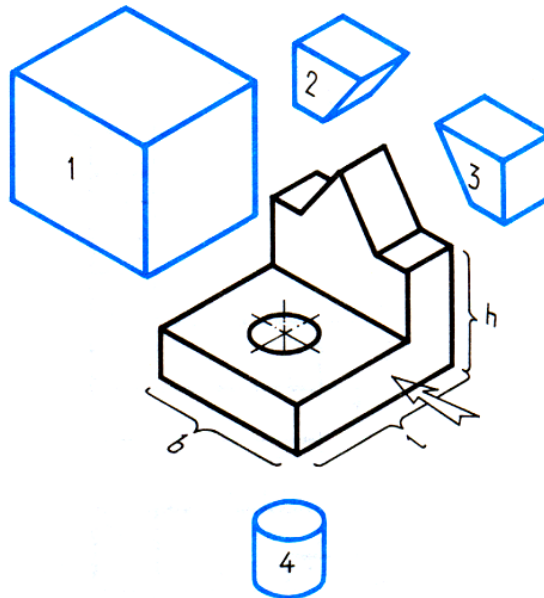
Для построения третьего вида необходимо определить, какие линии чертежа целесообразно принять за базовые для отчета размеров изображения предмета. В качестве таких линий применяют обычно осевые линии (проекции плоскостей симметрии предмета и проекции плоскостей оснований предмета). Разберем построение вида слева на примере: по данным главному виду и виду сверху построить вид слева изображенного предмета.

Сопоставив оба изображения, устанавливаем, что поверхность предмета включает в себя поверхности: правильной шестиугольной 1 и четырехугольной 2 призм, двух цилиндров 3 и 4 вращения и усеченного конуса 5 вращения. Предмет имеет фронтальную плоскость симметрии Φ , которую удобно принять за базу отчета размеров по ширине отдельных частей предмета при построении его вида слева. Высоты отдельных участков предмета отсчитываются от нижнего основания предмета и контролируются горизонтальными линиями связи.

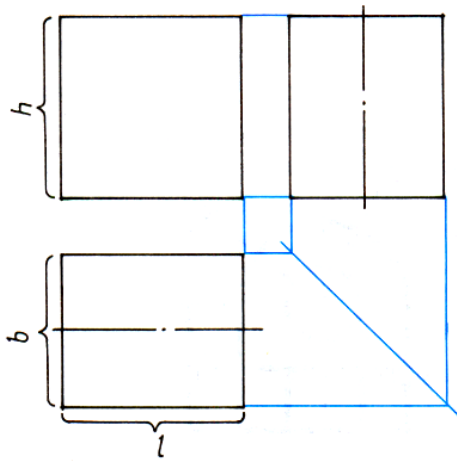
a



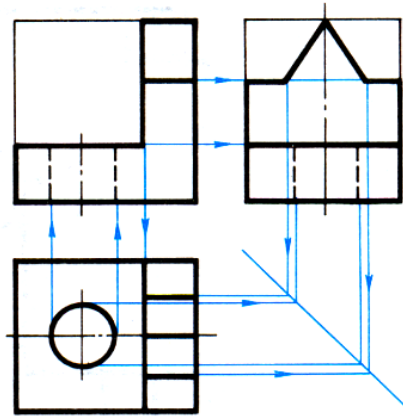
б



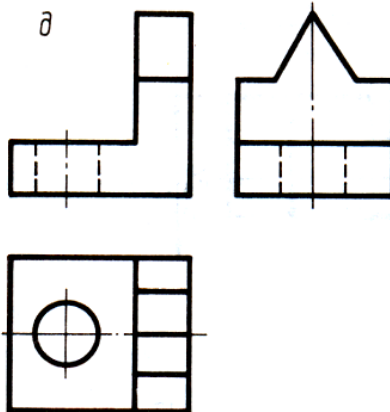
в



г



д



1. *Что называется проецированием?*
2. *Что называется проекцией?*
3. *Как по отношению к плоскости проекций направлены проецирующие лучи при прямоугольном проецировании?*
4. *Что является проекцией точки?*
5. *При каком условии ребро предмета проецируется в точку, и при каком в натуральную величину?*
6. *Как обозначаются точки и их проекции на чертеже?*
7. *Как называются плоскости проекций?*
8. *Как располагаются плоскости проекций по отношению друг к другу?*
9. *Что называется комплексным чертежом?*
10. *Как называются проекции и как они располагаются на чертеже?*
11. *Что означает «проекционная связь»?*
12. *Какое изображение принято за основное?*
13. *Для чего служит и под каким углом располагается «вспомогательная» прямая?*
14. *Как строят чертеж предмета в трех проекциях?*
15. *В чем заключается анализ геометрической формы предмета?*
16. *Для каких геометрических тел при наличии размеров можно ограничиться одной проекцией?*
17. *У каких геометрических тел все проекции одинаковы?*
18. *Каков порядок зарисовки изображений детали?*
19. *Какие аксонометрические проекции вам известны?*
20. *В чем отличие технического рисунка от аксонометрической проекции?*
21. *Каковы правила штриховки технических рисунков?*
22. *Выполните комплексные чертежи кузнечных изделий:*





ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для того чтобы определить содержание, объем и глубину изучения технических дисциплин, следует, прежде всего, понять, что мы рассчитываем получить в качестве конечного результата обучения. Это позволит определить основные цели преподавания дисциплины.

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении начертательной геометрии и черчения, необходимы при изучении общетехнических и специальных технических дисциплин, а также в последующей профессиональной деятельности. Умения представить мысленно форму предметов и их взаимное расположение в пространстве особенно важны для эффективного использования технических средств на базе современного высокотехнологичного производства.

Техническая грамотность должна дать возможность специалисту эффективно использовать свои знания, умения и навыки для повышения индивидуального и общественного благосостояния; понимать необходимость и выгоду дальнейшего самосовершенствования, развития, образования.



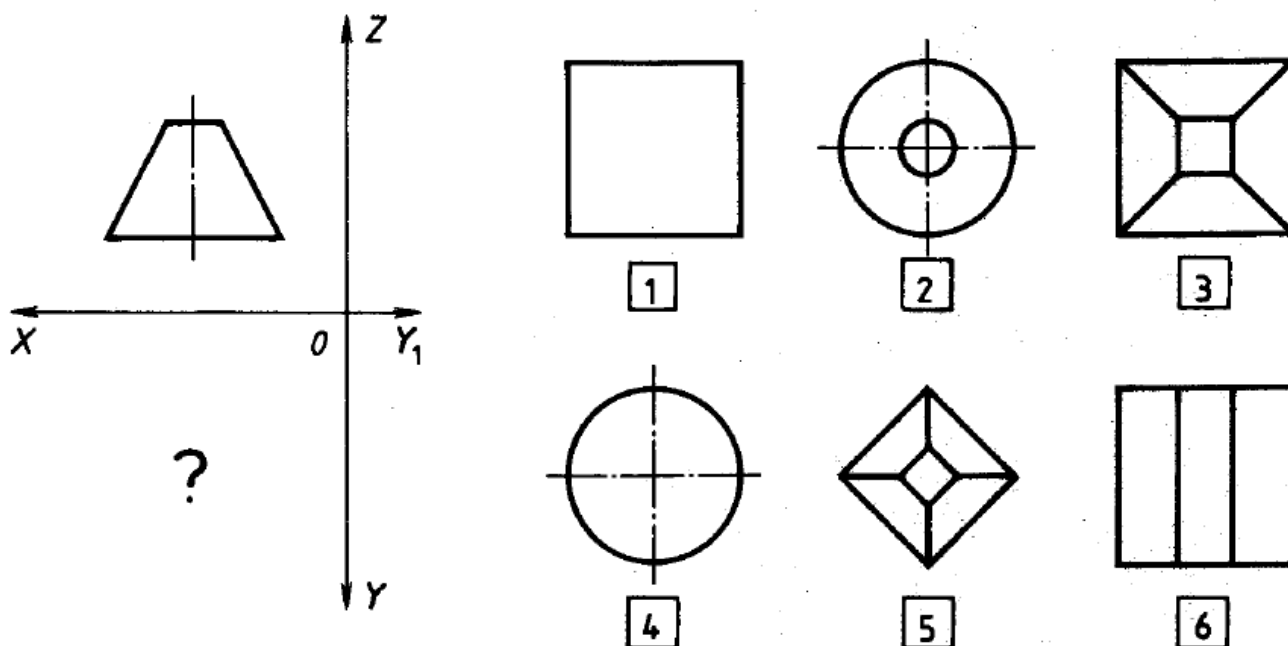
ЛИТЕРАТУРА

1. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: Учеб. для втузов. / В. С. Левицкий. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Высшая школа, 1993. – 423 с.
2. Попова, Г. Н. Машиностроительное черчение: Справочник. / Г. Н. Попова, С. Ю. Алексеев. – СПб.: Политехника, 1994. – 448 с.
3. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. – 7-е изд., перераб. и доп. / В. И. Анурьев. – М.: Машиностроение, 1992.
4. Справочное руководство по черчению / В. Н. Богданов, И. Ф. Малежик, А. П. Верхола и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 864 с.
5. Машиностроительное черчение: Учеб. для студентов машиностроительных и приборостроительных втузов / Г. П. Вяткин, А. Н. Андреев, А. К. Болтухин и др.; Под ред. канд. техн. наук, проф. Г. Н. Вяткина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1985. – 368 с.
6. Бабулин, Н. А. Построение и чтение машиностроительных чертежей: Учеб. пособие для профессионального обучения рабочих на производстве. / Н. А. Бабулин. – 8-е изд., перераб. – М.: Высшая школа, 1987. – 319 с.

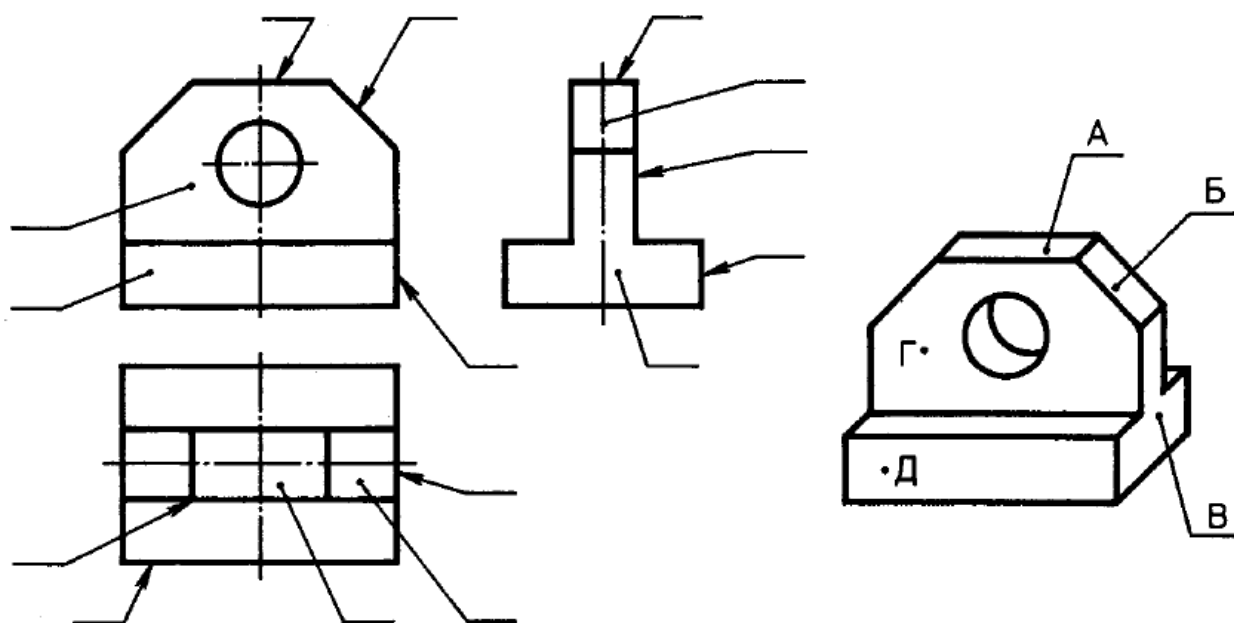


ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ

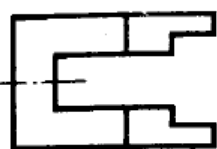
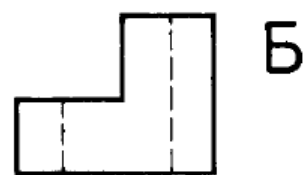
ЗАДАНИЕ 5. Вариант 1. Напишите номера видов сверху, которые соответствуют виду спереди: _____



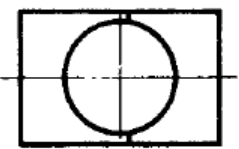
4. Расставьте буквенные обозначения проекций точек на чертеже детали, отмеченных на наглядном изображении.



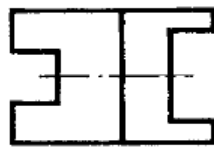
ЗАДАНИЕ 6. Вариант 1. Напишите номера видов сверху, соответствующие главным видам деталей: А _____, Б _____.



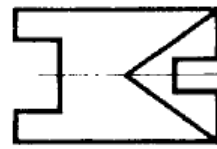
1



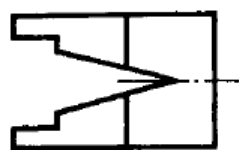
2



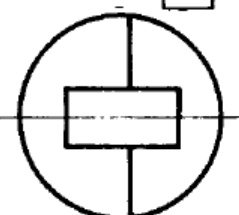
1



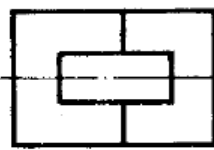
2



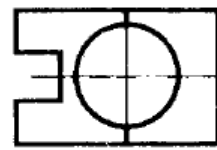
3



4

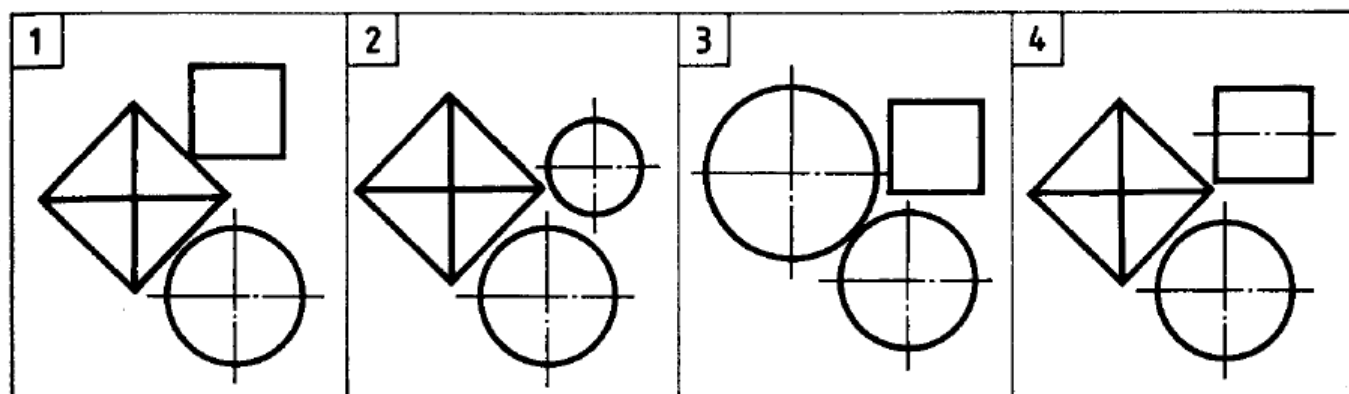
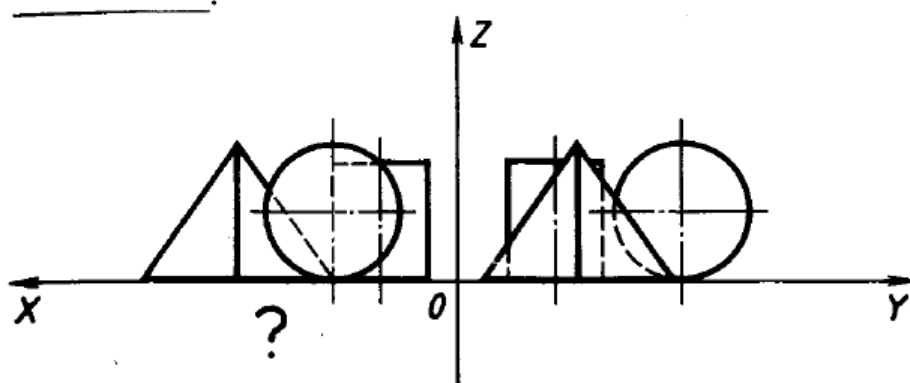


3

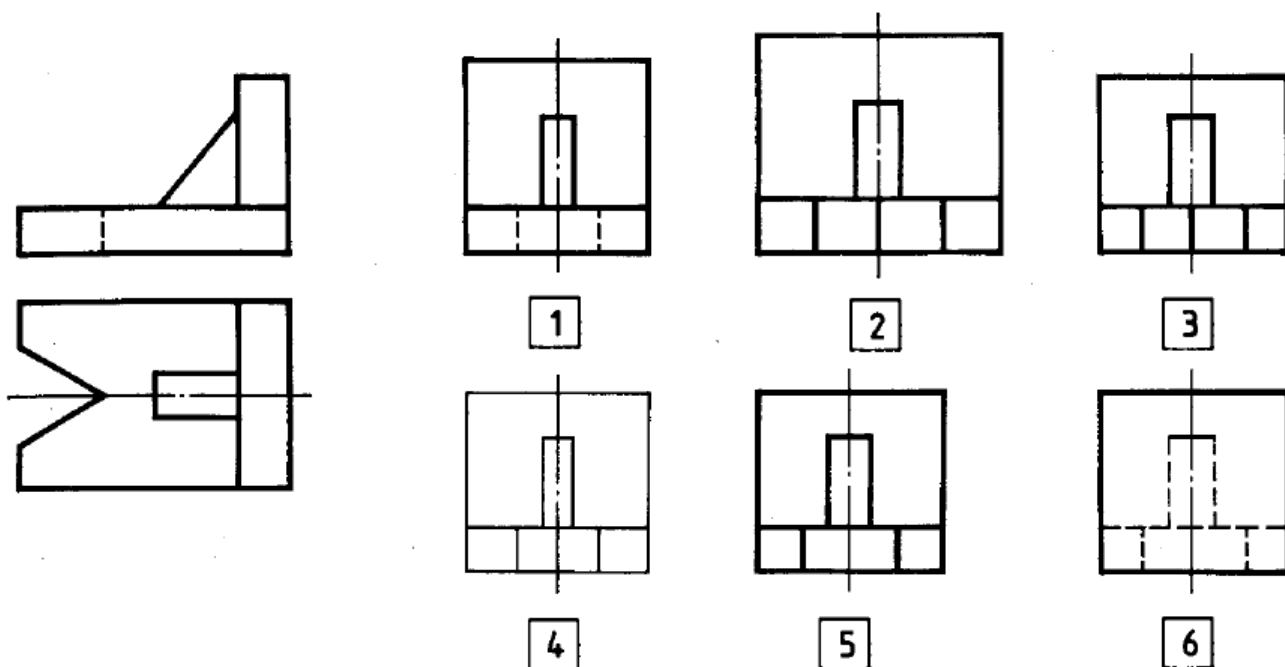


4

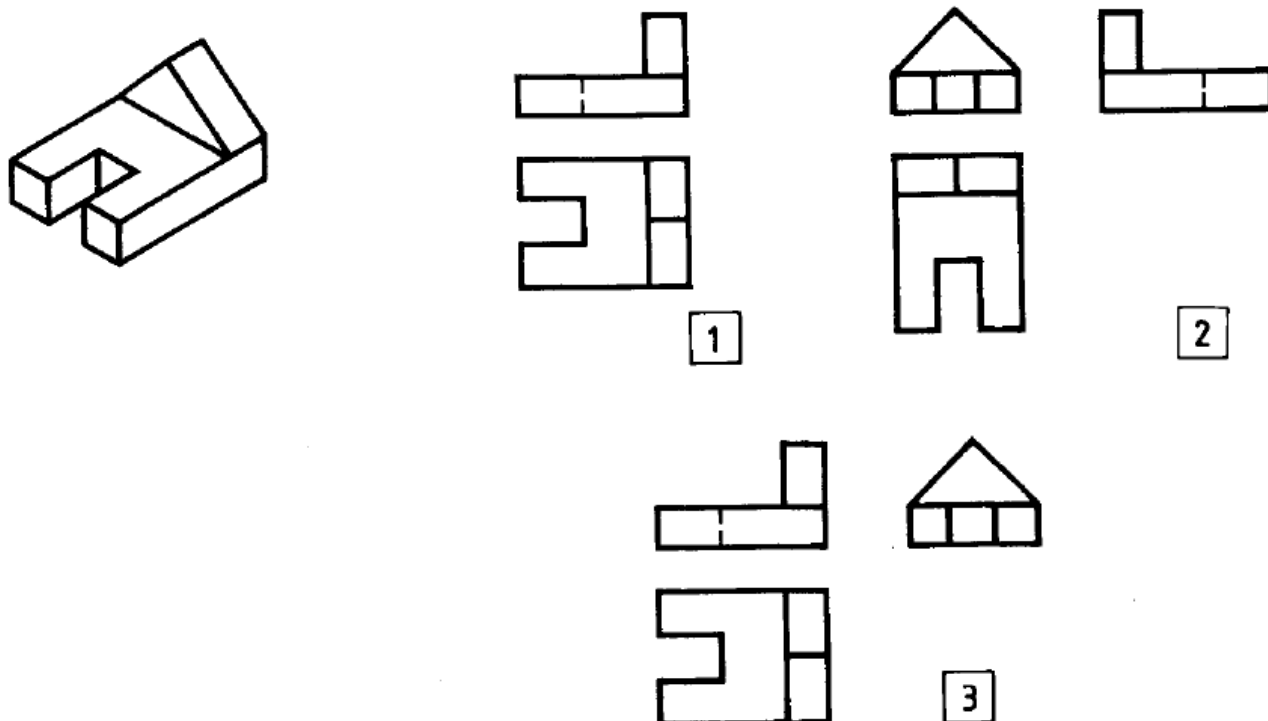
ЗАДАНИЕ 7. Вариант 3. Напишите, какой вид сверху соответствует чертежу:



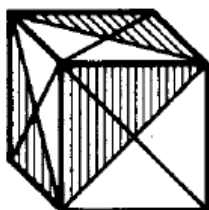
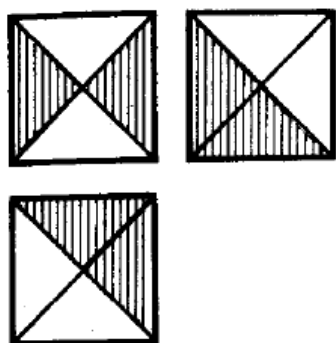
ЗАДАНИЕ 8. Вариант 1. Используя чертежные инструменты, определите и напишите, какой вид слева соответствует чертежу детали: _____.



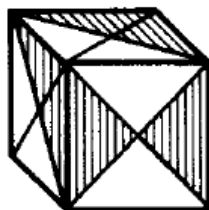
ЗАДАНИЕ 9. Вариант 1. Напишите номер рационально выполненного чертежа детали, представленной на аксонометрической проекции _____.



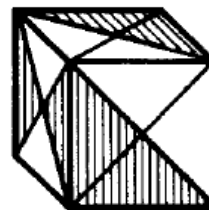
ЗАДАНИЕ 13. Вариант 1. Напишите номер наглядного изображения куба, соответствующего чертежу: _____.



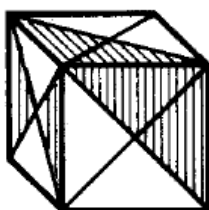
1



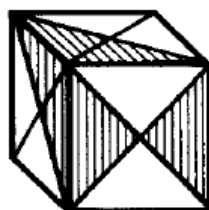
2



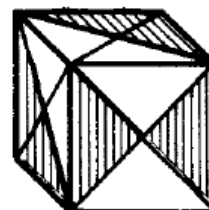
3



4

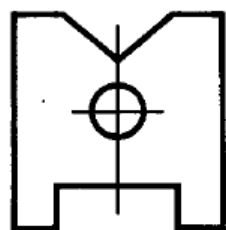


5

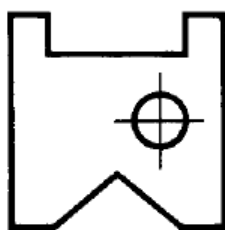


6

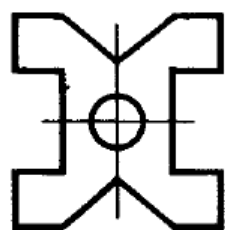
ЗАДАНИЕ 14. Вариант 1. Укажите номер изображения детали, соответствующего ее описанию: деталь имеет две плоскости симметрии; выполнена из заготовки призматической формы, в основании которой квадрат; имеет цилиндрическое отверстие и сквозные пазы в виде треугольной и прямоугольной призм: _____.



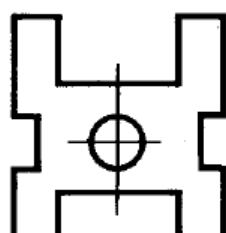
1



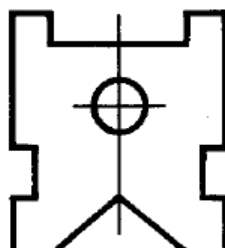
2



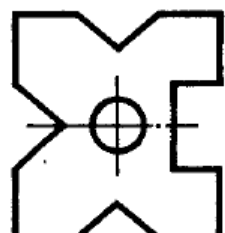
3



4

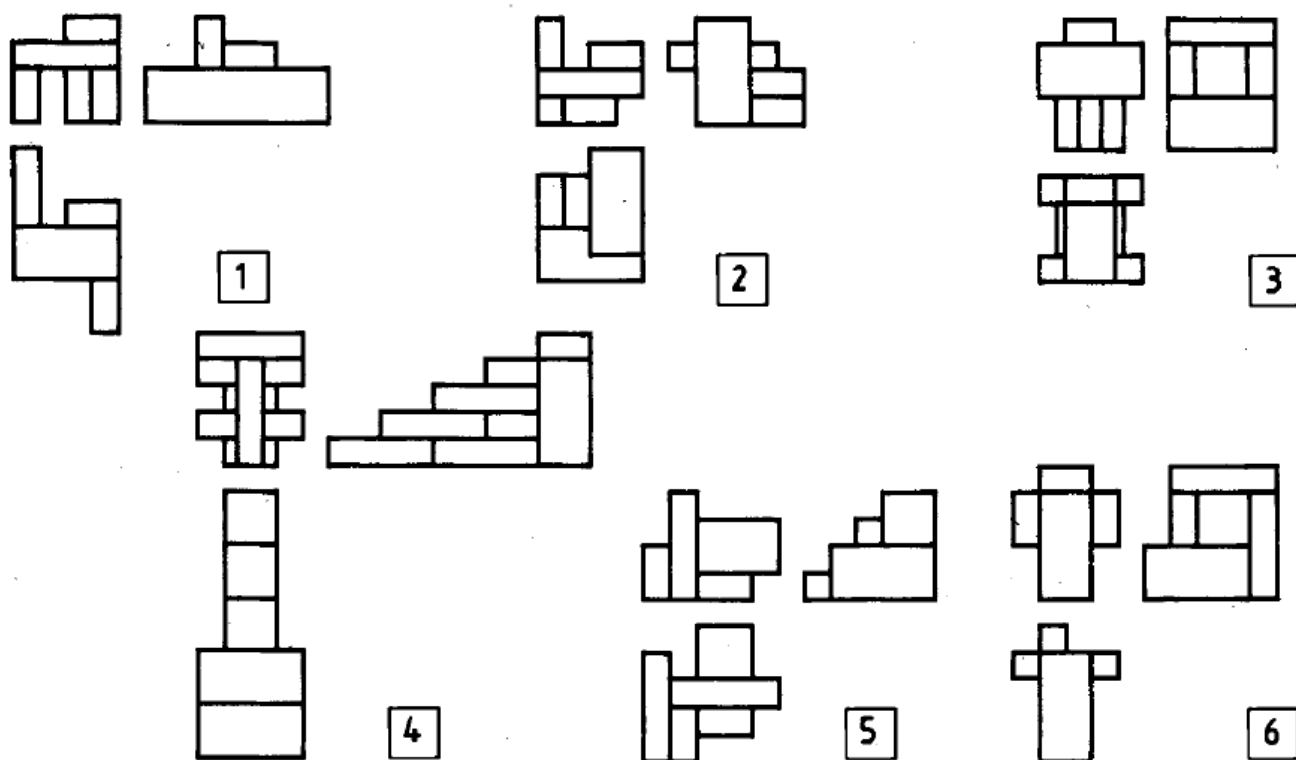


5

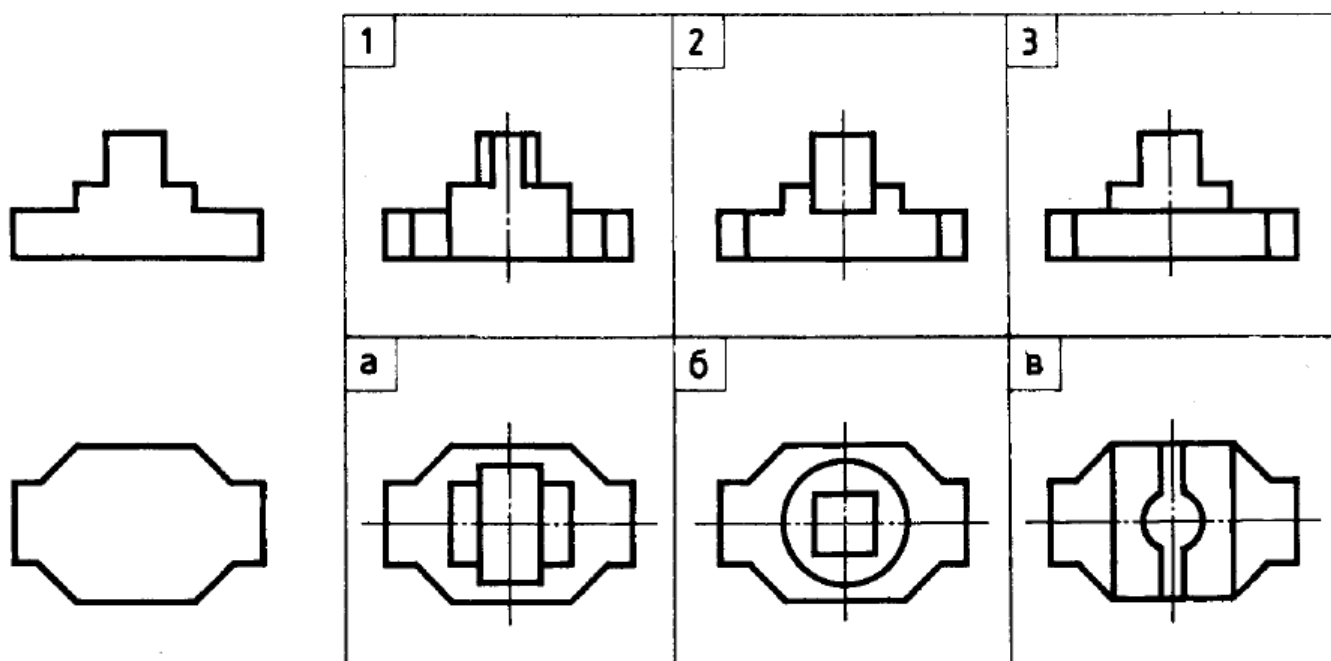


6

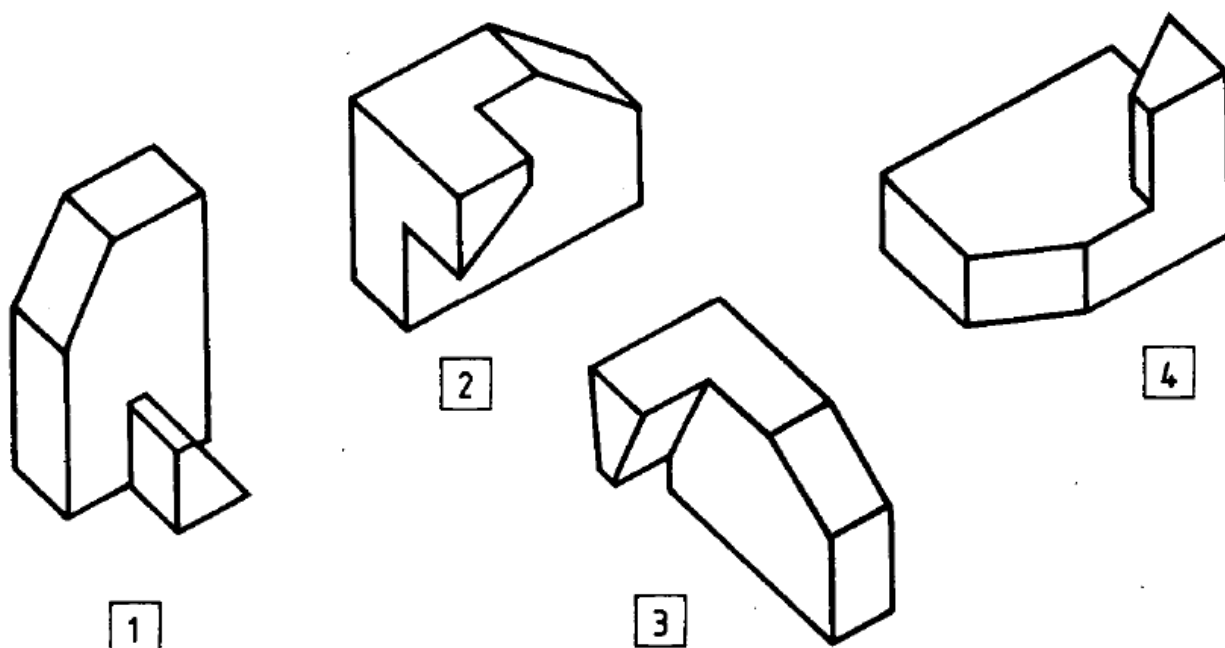
ЗАДАНИЕ 15. Вариант 3. Из скольких элементов сложены композиции, представленные на чертежах: 1 — _____; 2 — _____; 3 — _____; 4 — _____; 5 — _____; 6 — _____?



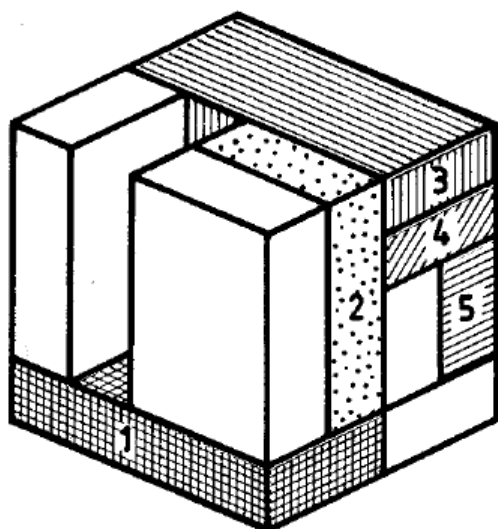
ЗАДАНИЕ 16. Вариант 1. Запишите (цифрой и буквой) соответствие вида спереди виду сверху: _____.



ЗАДАНИЕ 18. *Вариант 1.* Укажите аксонометрические изображения одной и той же детали: _____.



ЗАДАНИЕ 19. *Вариант 1.* Укажите, сколько блоков соприкасается с блоком, отмеченным цифрой.

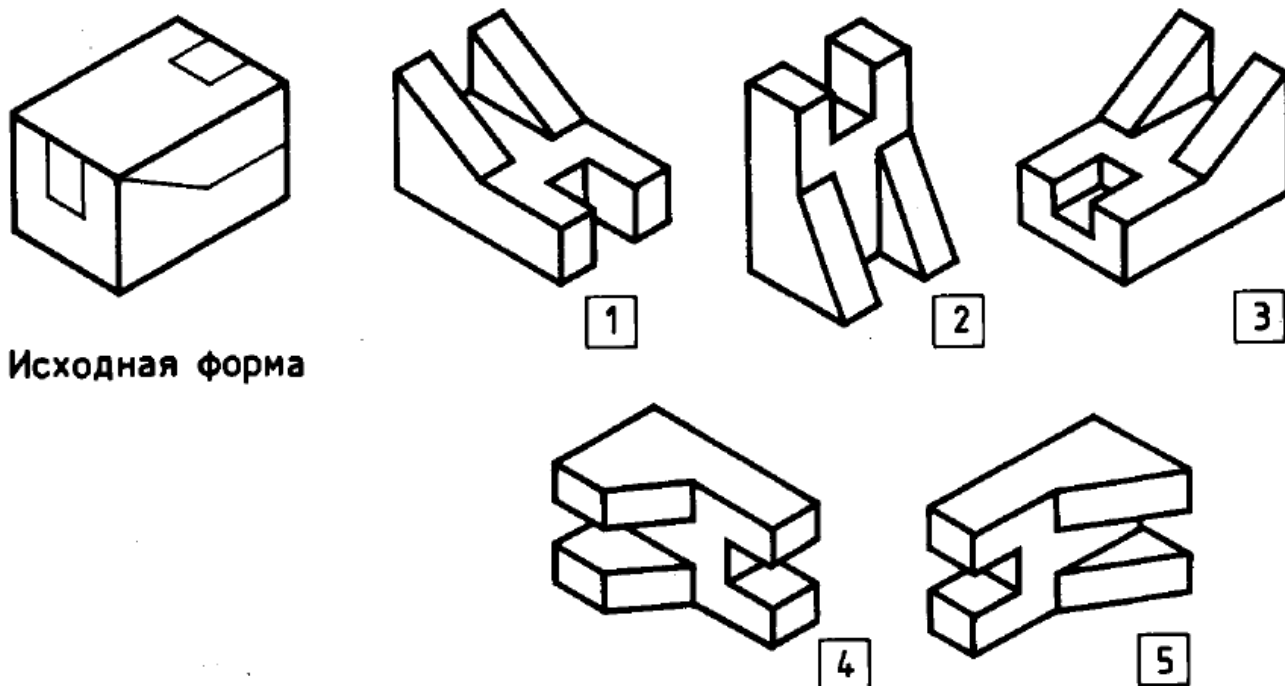


№ блока	1	2	3	4	5
Число блоков					

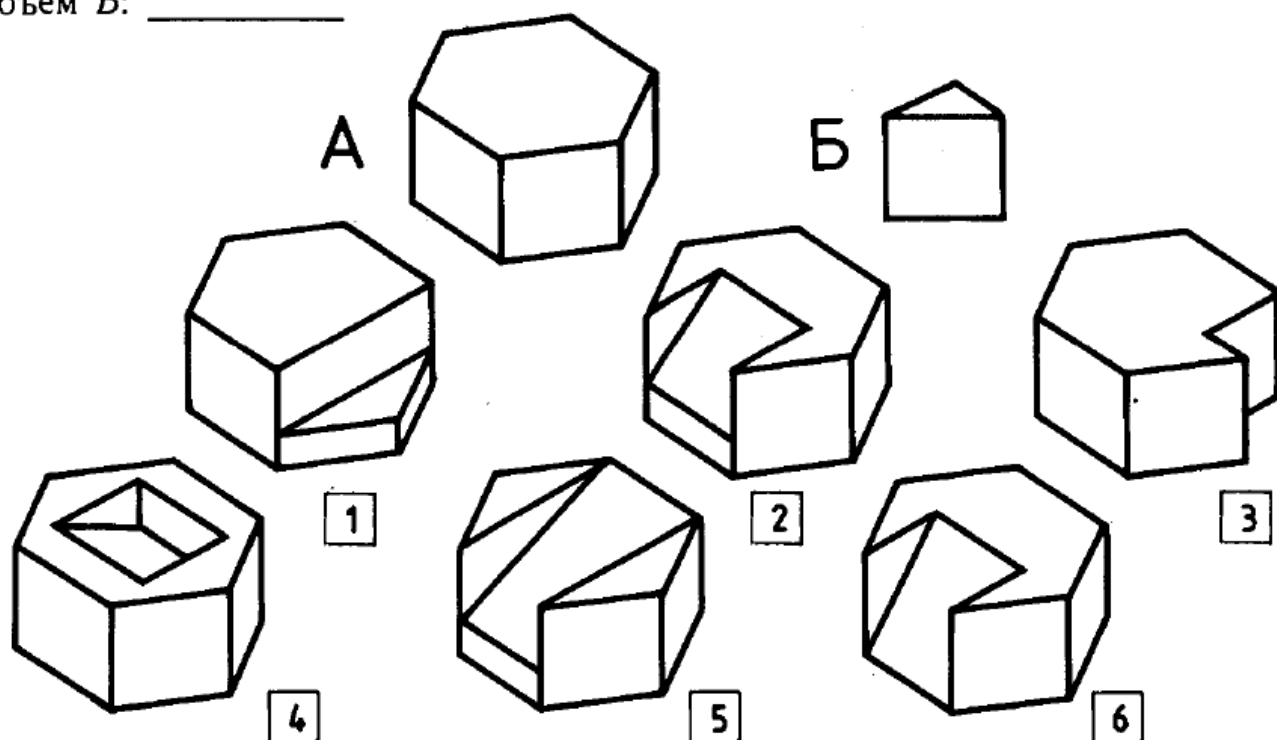
ЗАДАНИЕ 20. Вариант 3. Впишите в таблицу названия операций, используемых при формообразовании изделий.

№ п/п	Операция формообразования
1	
2	
3	
4	
5	

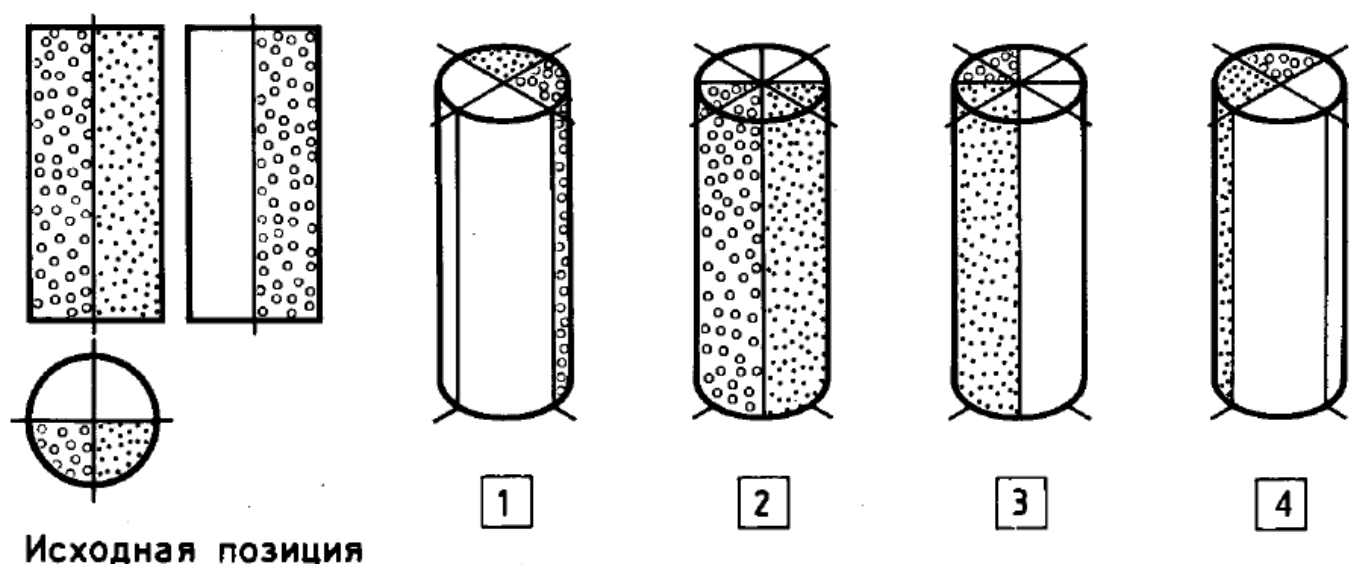
ЗАДАНИЕ 21. Вариант 9. Напишите номера деталей, получаемых в результате преобразования исходной формы удалением указанных ее частей: _____.



ЗАДАНИЕ 22. Вариант 3. Укажите, в каких случаях из объема *А* удалили объем *Б*: _____

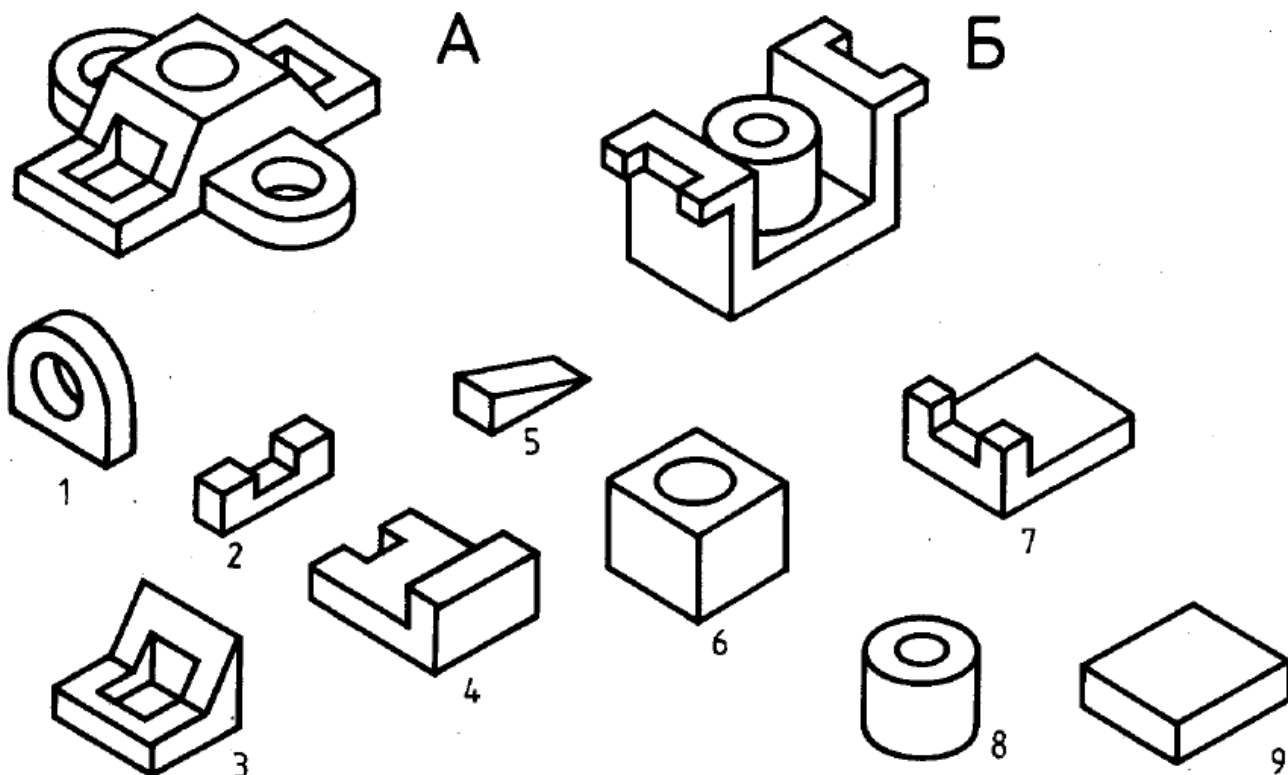


ЗАДАНИЕ 24. Вариант 1. Геометрическое тело вращается вокруг своей оси по часовой стрелке, начиная от исходной позиции. Напишите номера аксонометрических проекций под соответствующими углами поворота геометрических тел.

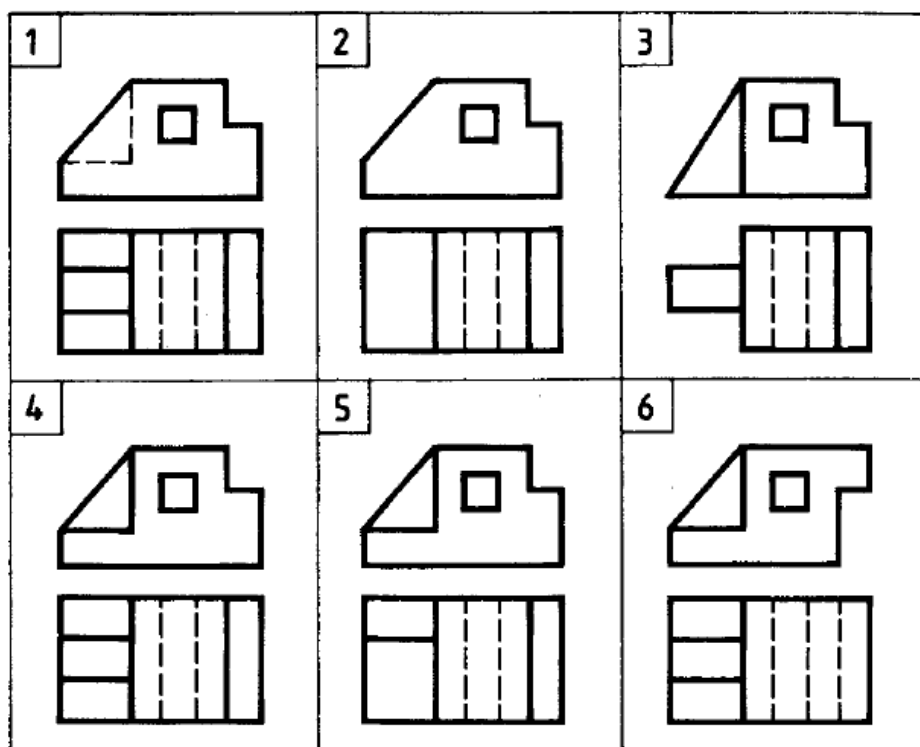
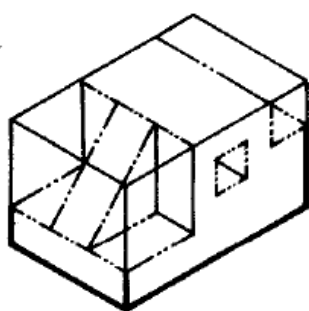


45°	90°	135°	180°	225°	270°

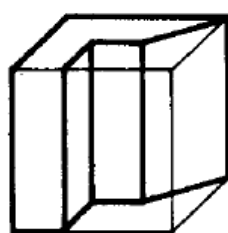
ЗАДАНИЕ 25. Вариант 1. Отметьте номера элементов, из которых получены детали А и Б: А _____, Б _____.



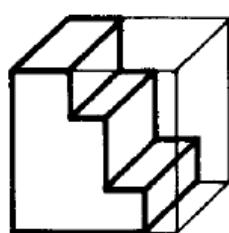
ЗАДАНИЕ 26. Вариант 1. Найдите чертеж, соответствующий детали, полученной в результате преобразования исходной формы: _____.



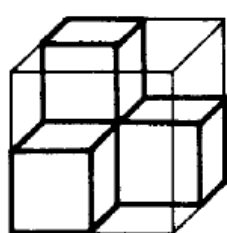
ЗАДАНИЕ 27. Вариант 1. К деталям из первого ряда подберите детали из второго ряда так, чтобы получился куб: 1 _____, 2 _____, 3 _____, 4 _____.



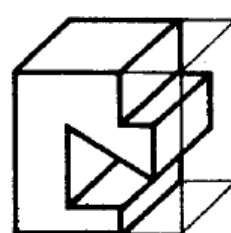
1



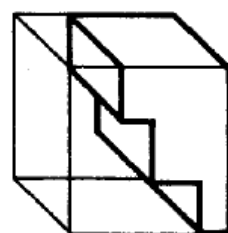
2



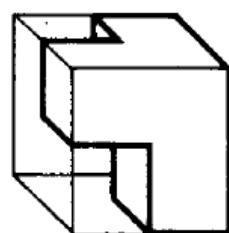
3



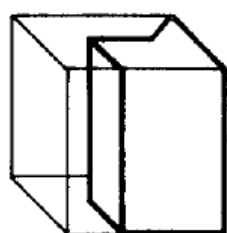
4



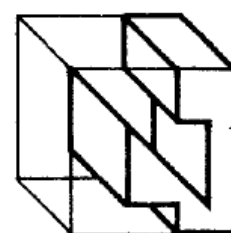
A



B

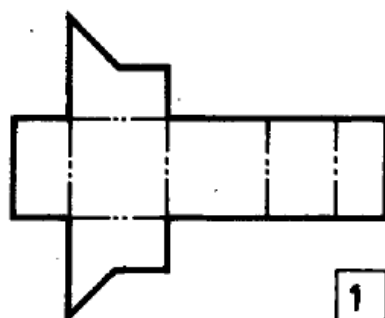


C

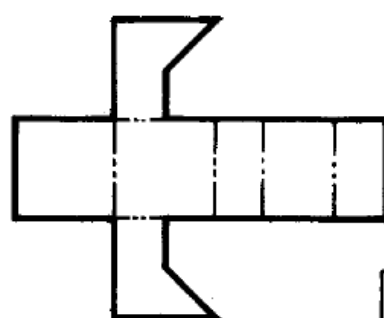


D

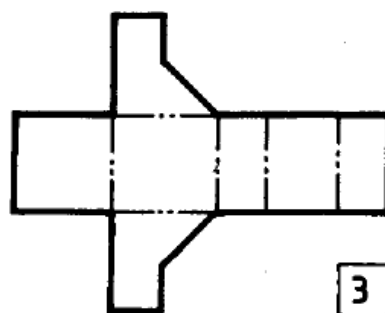
ЗАДАНИЕ 28. Вариант 3. Напишите номер развертки, соответствующий изображенному геометрическому телу: _____.



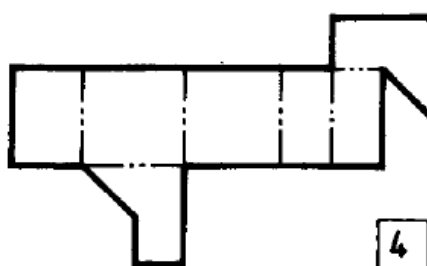
1



2



3



4