

В. В. РАССОХИН
С. В. РОЗОВ
Н. А. ЦЕПИНСКИЙ

Занимательные
ЗАДАЧИ
ПО ПРОЕКЦИОННОМУ
ЧЕРЧЕНИЮ

В. В. РАССОХИН, С. В. РОЗОВ, Н. А. ЦЕЛИНСКИЙ

ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ПРОЕКЦИОННОМУ ЧЕРЧЕНИЮ

*ИЗДАНИЕ 2-е,
ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Москва 1969

Рассохин В. В., Розов С. В., Целинский Н. А.
Занимательные задачи по проекционному черчению. Изд. 2-е, переработ. и доп. М. «Машиностроение», 1969.

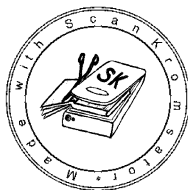
Книга содержит занимательные задачи по проекционному черчению, решение которых помогает развивать пространственное мышление и навыки в чтении чертежей.

Задачи систематизированы и расположены в порядке возрастающей трудности. Решение последующих задач логически вытекает из предыдущих.

В книге приводятся примеры решения типовых и наиболее трудных задач. Помимо переработки многих задач, во втором издании книги добавлены более простые задачи, доступные широкому кругу читателей.

Большинство задач проверено практикой кружковой работы учащихся и на олимпиадах по чтению чертежей.

Книга предназначена для внеклассной работы учащихся школ, профессионально-технических училищ, техникумов и студентов вузов. Она может быть полезна для лиц, самостоятельно изучающих черчение, конструкторов и чертежников, а также при проведении соответствующих конкурсов. Стр. 181. Иллюстраций 628.



Scan AAW

Рецензент д-р техн. наук С. А. Фролов

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ЗАНИМАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ

ЧТО ТАКОЕ ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ЗАДАЧА

Встречаются двое учащихся. Один задает другому вопрос:

— Умеешь читать чертежи?

— Умею.

— Посмотрим. Вот! . . .

С этими словами первый учащийся вычерчивает два вида предмета (рис. 1) и предлагает построить третий вид; второй учащийся, немного подумав, неуверенно спрашивает:

— А что, виды даны правильно? Вот эту горизонтальную линию на виде сбоку не следует продолжать до конца?

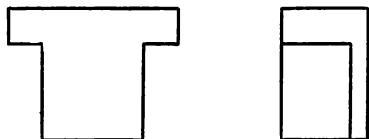


Рис. 1.

Но убедившись, что это не упрощает чертеж, он продолжает думать. Вдруг он оживляется и на этот раз уверенно говорит:

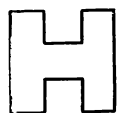
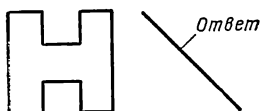


Рис. 2.

— Так это же часть цилиндра с боковыми срезами.

Задача решена. Но учащийся недоволен: он не сразу дал ответ, высказав даже сомнение в правильности чертежа.

Теперь второй учащийся предлагает первому построить два вида предмета так, чтобы каждый вид представлял собой букву Н. Через некоторое время ответ готов: это — фасонный лист, не имеющий толщины и расположенный под углом 45° к горизонту (рис. 2). Такой ответ не удовлетворил учащегося, предложившего задачу.

— Я же просил изобразить предмет, а не плоскую фигуру, как ты начертил.

После нескольких неудачных попыток задача была решена (рис. 3). На заданных видах учащийся забыл провести штриховые линии. Однако без штриховых линий в средней части каждого из этих видов другого решения, кроме показанного на рис. 2, представить невозможно.

Любители задач по черчению часто предлагают такую задачу. Даны две проекции предмета в виде окружностей

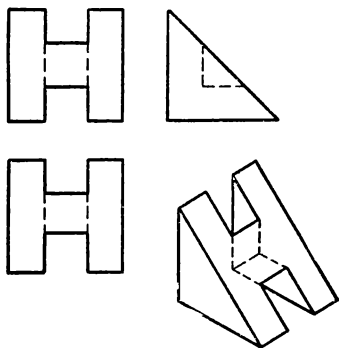


Рис. 3.

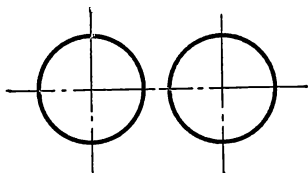


Рис. 4.

(рис. 4). Построить третий вид при условии, что данный предмет не шар. Ответ на эту задачу обычно дается с большим трудом (решение задачи будет приведено ниже).

Мы познакомились с тремя интересными задачами-загадками, которые представляют собой *занимательные задачи*. Несмотря на простоту видов (проекций), представить форму самого предмета по ним нелегко. Решение таких задач вызывает большой интерес и требует сообразительности, развитого пространственного представления и знания правил проекционного черчения.

ПОЛЕЗНО ЛИ РЕШАТЬ ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ

Практика подтверждает, что тот, кто имеет навык в решении занимательных задач, лучше представляет пространственную форму предметов по минимальному количеству их видов (проекций) и хорошо читает сборочные чертежи.

Сборочный чертеж предназначен для того, чтобы из готовых деталей собрать изделие (узел, механизм, ма-

шину), изображенное на этом чертеже. В изделии может быть много деталей. Поэтому на сборочных чертежах часто виды одних деталей совмещаются с видами других, а у отдельных деталей отсутствуют наиболее наглядные (характерные) виды. Понимание сборочных чертежей необходимо не только сборщикам, но и конструкторам, которые проектируют узлы механизмов и машин и составляют чертежи деталей, входящих в узлы.

При решении занимательных задач мы должны представить себе такой предмет, который отвечал бы заданным

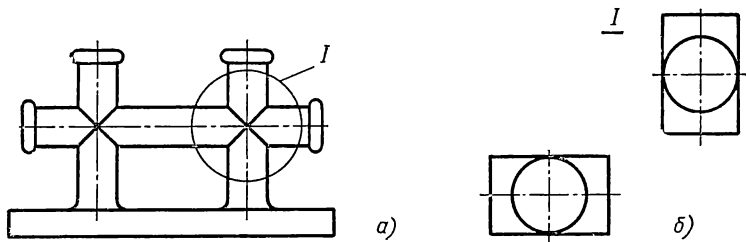


Рис. 5.

видам. Затем воображаемую форму предмета вычертить или запомнить и проверить, является ли она ответом на задачу. В случае несоответствия ответа заданному условию изменить форму предмета на чертеже или мысленно и вновь проверить. Подобные упражнения развивают пространственное представление и конструкторские способности. Часто на обдумывание таких задач затрачивают времени больше, чем на вычерчивание видов предмета. Это полезно.

Решение задач с несколькими ответами или задач, не имеющих на чертеже характерного вида предмета, поможет научиться правильно выбирать виды, необходимые для изображения заданного предмета. Составляя эскиз или чертеж предмета, мы спрашиваем себя, характерный ли вид предмета изобразили, полное ли изображение получилось при данном выборе видов, нет ли лишних видов.

В приведенных в настоящей книге задачах форма предметов может показаться абстрактной (отвлеченной). По внешнему виду чертежи к задачам не представляют собой чертежей существующих деталей. Однако на них изображены элементы существующих деталей, интересные для проекционного черчения. На рис. 5, а приведен главный

вид кнехта, устанавливаемого на судах и дебаркадерах для закрепления швартовых тросов. Часть кнехта, отмеченная на главном виде окружностью, используется в ряде занимательных задач (рис. 5, б). Ни у кого не возникает сомнений в реальности детали, изображенной на рис. 6, а,

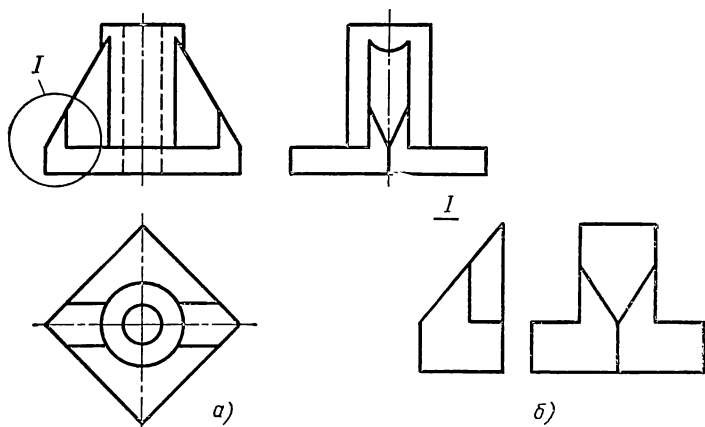


Рис. 6.

но элемент этой детали, выделенный окружностью и заданный двумя видами на рис. 6, б, может показаться надуманным. Изображения крыш зданий часто применяются в занимательных задачах. Один из вариантов крыши показан на рис. 7.

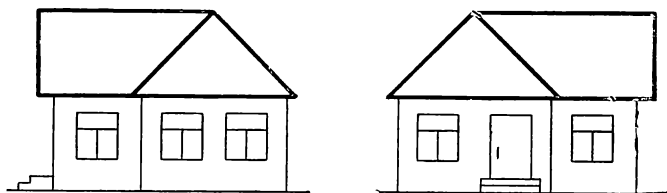


Рис. 7.

Иногда возражают против использования занимательных задач в учебном процессе на основании того, что на чертеже к ним даны неполные изображения предметов, не допустимые в рабочих чертежах деталей. Опасаются того, что учащиеся, составляя чертежи деталей с натуры или

по сборочным чертежам, будут также применять неполные изображения. Практика показывает, что это опасение не имеет основания. Если при решении занимательных задач требовать от учащихся строить полные изображения, то они получают навыки в понимании заданной формы и выборе количества видов.

Занимательные задачи по проекционному черчению иногда называют головоломками и на этом основании отвергают их как учебный материал. Решение занимательных задач по черчению можно сравнить с решением алгебраических задач. Многие, вероятно, знают старинную задачу о стае гусей. Для лиц, не владеющих алгеброй, такая задача является головоломкой и решается путем подбора величин. Любой восьмиклассник решит эту задачу, составив уравнение первой степени с одним неизвестным. Занимательные задачи для тех, кто знает основные геометрические тела и умеет изображать их на чертежах, не являются головоломками, особенно, если будут известны причины, вызывающие трудность решения подобных задач, и указаны пути преодоления этих трудностей.

ЧЕМ ОБЪЯСНЯЕТСЯ ТРУДНОСТЬ РЕШЕНИЯ ЗАНИМАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Трудность решения занимательных задач объясняется недостаточной наглядностью и неполнотой изображения предметов:

- 1) выбором нехарактерных видов (проекций);
- 2) наличием одинаковых видов;
- 3) расположением видов вне проекционной связи;
- 4) наличием элементов, виды которых накладываются друг на друга;
- 5) подбором предметов, имеющих наклонные грани или криволинейные поверхности.

Вернемся к предмету, изображенному на рис. 2. Если бы этот предмет был задан главным видом и видом сбоку (см. рис. 3), то построить вид сверху было бы довольно просто. Значит, трудность решения задачи обусловилась выбором видов, нехарактерных для данного предмета. Кроме того, на рис. 2 оба вида предмета одинаковы (буква Н). На первый взгляд это кажется невозможным. В самом деле, что это за предмет: откуда на него ни посмотри, он проектируется одинаковой фигурой!

Правда, простые тела — куб, шар, круговой цилиндр и т. п. — имеют одинаковые виды на различных плоскостях проекций. Но об этом забывают, когда встречаются с изображением сложного предмета, заданного одинаковыми видами.

Больше всего на трудность решения задач влияет неполнота изображения предмета. Если мы имеем два вида в форме квадратов (рис. 8), то третий вид необязательно будет квадратом; он может быть окружностью, треугольником или другой фигурой, т. е. предмет может оказаться соответственно кубом, цилиндром, треугольной призмой

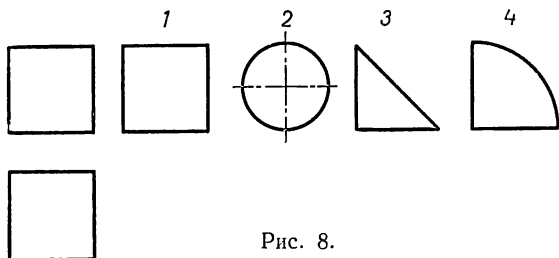


Рис. 8.

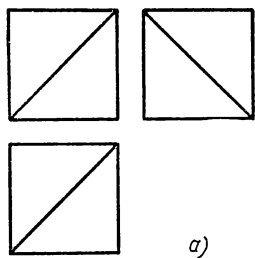
и т. д. (на рис. 8 цифрами 1, 2, 3 и 4 показаны некоторые из возможных вариантов решений). В этом основная трудность чтения чертежа предмета, для которого не задан характерный вид.

Когда заданные виды (проекции) не определяют один единственный предмет, задача является неопределенной и имеет много решений.

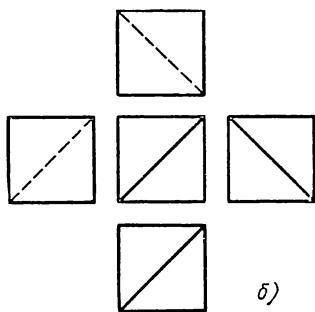
Для некоторых предметов вообще невозможно показать характерный вид. Это говорит о недостаточной наглядности прямоугольных (ортогональных) проекций. На рис. 9, а предмет задан тремя видами, но они ненаглядны, и поэтому форма предмета неясна. Увеличение количества видов не делает изображение более наглядным (рис. 9, б).

Примером недостаточной наглядности чертежа может также служить предмет, показанный на рис. 4 и 10, а. Построив шесть видов на основных плоскостях проекций (рис. 10, б), мы вновь убеждаемся в недостаточной наглядности прямоугольных проекций.

Предмет, изображенный на рис. 11, а двумя видами, представить нелегко. Объясняется это тем, что на виде сверху проекции конической и шаровой поверхностей совпадают. Чтению чертежа помогает штриховая линия,

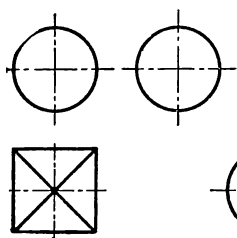


а)

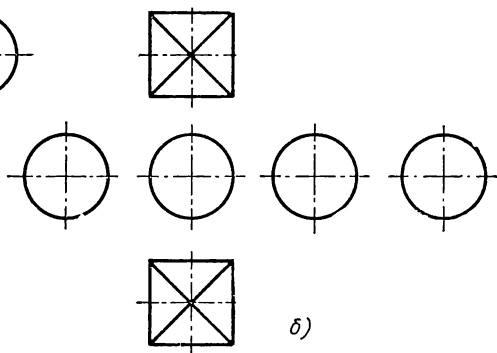


б)

Рис 9.

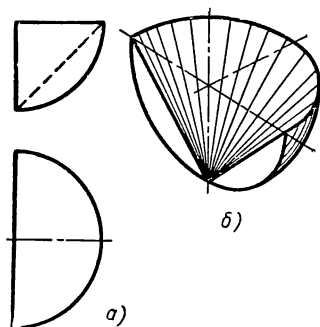


а)

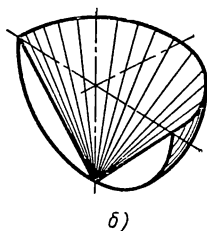


б)

Рис. 10.



а)



б)

Рис. 11.

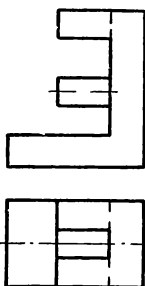


Рис 12.

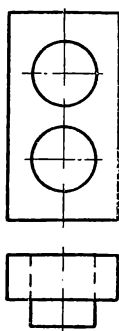


Рис. 13

проведенная на главном виде и являющаяся проекцией образующей части конуса, вершина которого совпадает с полюсом шаровой поверхности. Чертеж можно пояснить аксонометрической проекцией (рис. 11, б), оттенив шаровую и коническую поверхности.

Чертеж предмета, показанный на рис. 12, непонятен, так как габаритные размеры выступа и верхнего призматического выреза предмета одинаковы. На виде сверху проекции линий выреза и выступа накладываются друг на друга, что затрудняет чтение чертежа. Выступ может иметь форму призмы или цилиндра. У другого предмета на виде сверху (рис. 13) сплошные линии, изображающие выступ, переходят в штриховые линии, изображающие отверстие; можно подумать, что цилиндрические стержни вставлены в сквозные отверстия, т. е. что перед нами сборочный чертеж. Эта задача имеет несколько решений; по чертежу нельзя определить, что расположено выше, выступ или отверстие.

КАК РЕШАТЬ ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ

Перед тем как начать решать задачи, надо вспомнить, какими фигурами изображаются на плоскостях проекций основные геометрические тела. В виде треугольника (рис. 14) могут проектироваться четырехугольная пирамида 1, конус 2, треугольная призма 3, треугольная пирамида 4, усеченная треугольная призма 5 и т. п. В виде квадрата или прямоугольника могут проектироваться четырехугольная призма 6, цилиндр 7, призмы 8, 9, 10 различного вида и положения. В виде окружности проектируются шар 11, конус 12, цилиндр 13, эллипсоид 14 и некоторые другие тела вращения.

При решении занимательных задач форму заданного предмета определяют методом исключения, т. е. задают себе вопросы: может ли заданный предмет иметь форму шара, конуса, цилиндра, четырехугольной или треугольной призмы, усеченной пирамиды и т. д. Воображая эти или другие геометрические тела, проверяют, могут ли получиться заданные виды (проекции), если для предполагаемой формы запроектировать выступ или, наоборот, сделать вырез. Проверив первую предполагаемую форму, например четырехугольную призму, и убедившись, что ни выступы, ни вырезы на ней не соответствуют заданным

видам, отказываются от нее и берут для исследования другую форму. Убедившись, что и эта форма не дает нужных результатов, рассматривают новую форму. Эти приемы выполняют до тех пор, пока не получают правильного решения.

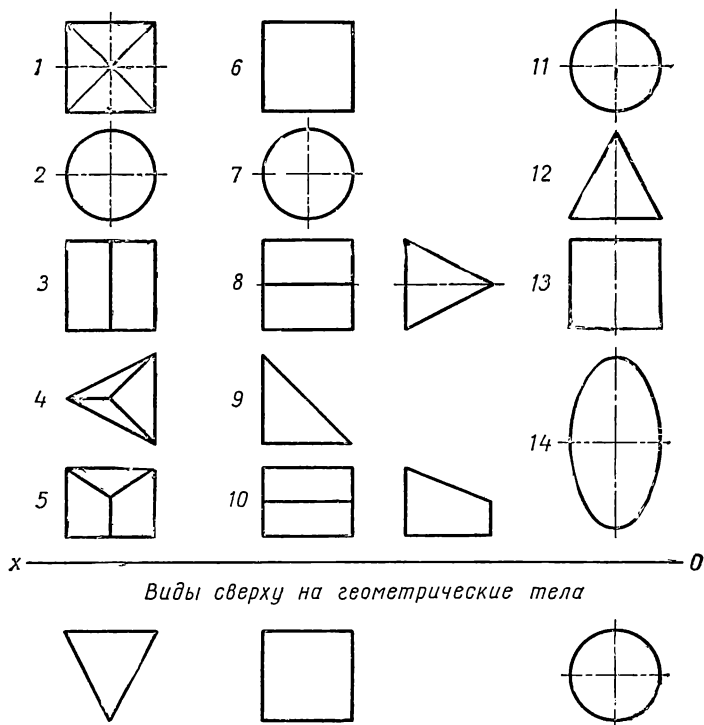


Рис. 14.

Рассмотрим две проекции предмета, для которого надо построить третий вид (рис. 15). Выбрав в качестве исходной формы четырехугольную призму 1, сразу же убеждаемся в том, что присоединить к ней выступ или сделать в ней вырез нельзя. Изображение выступа выходит за пределы контуров одного из видов. Вырез удовлетворяет главному виду, но не удовлетворяет виду сверху, на котором должны быть штриховые, а не сплошные линии, как задано на чертеже. Выбираем другую форму — треугольную призму 2. В этом случае можно запроектировать

выступ, он не выйдет за пределы контуров видов. Проверив местоположение и размеры выступа на главном виде, определяем, где он располагается на виде сверху. Оказывается, что вид сверху не соответствует виду сбоку. Берем следующую форму — цилиндр 3. На этот раз присоединение выступа приводит к правильному решению.

Кроме этого задача имеет и другие решения: в цилиндре может быть сделан вырез 4 прямоугольной формы, как в свертных муфтах, может быть выполнен срез (лыска) 5,

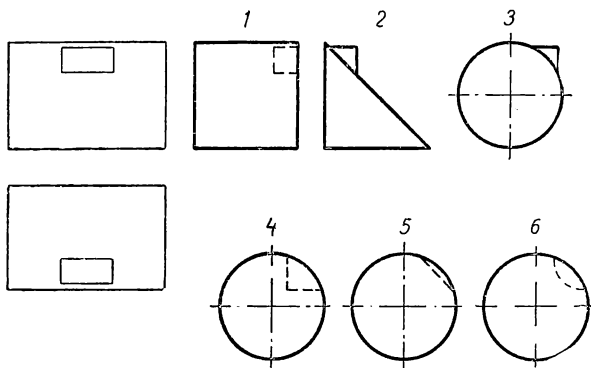


Рис. 15.

сделан вырез 6 по кривой и т. д. На заданных видах умышленно не проведены осевые линии, характеризующие цилиндрическую форму предмета.

По двум изображениям, приведенным на рис. 16, можно представить себе много предметов и дать еще больше вариантов решений, чем в предыдущей задаче.

Один вид не определяет формы предмета. Поэтому для выяснения формы предмета заданные виды следует рассматривать одновременно.

В начертательной геометрии изображениям придают определенность с помощью обозначения проекций точек геометрических элементов. Профильная прямая, показанная на рис. 17, а, может быть как восходящей (рис. 17, б), так и нисходящей (рис. 17, в). Введение буквенных обозначений концов отрезка придает изображению прямой определенность (рис. 17, г). Отсутствие обозначений на проекциях кривой (рис. 18, а) приводит к неопределенности положения кривой в пространстве: при таком зада-

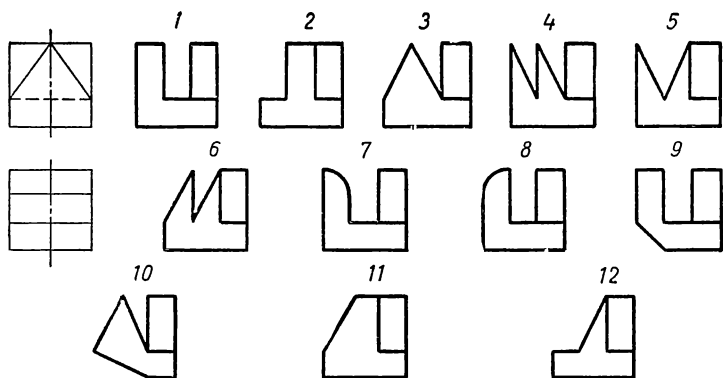


Рис. 16

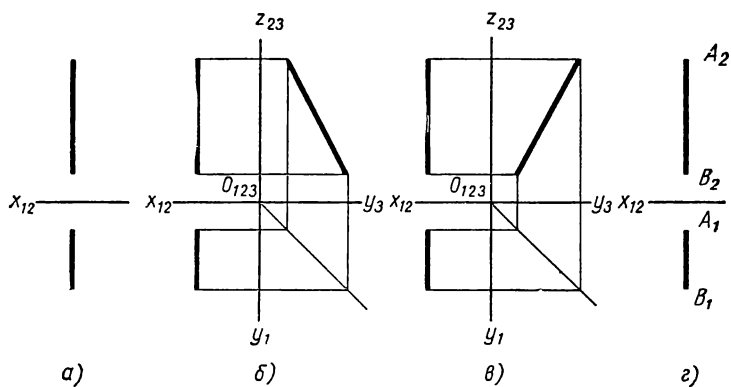


Рис. 17.

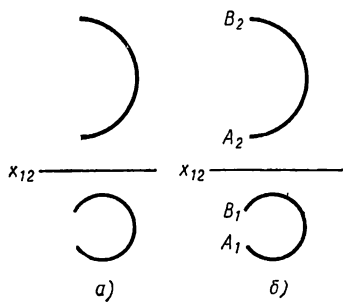


Рис. 18.

нии кривая может иметь как правый, так и левый ход. Буквенные обозначения (рис. 18, б) делают изображение понятным: мы видим, что кривая от точки *A* к точке *B* в пространстве имеет правый ход.

Буквенные обозначения на изображениях геометрических тел и тем более деталей загромождают чертеж. Поэтому в техническом черчении проекции точек на чертежах не обозначают. Однако такие обозначения могут облегчить решение занимательных задач по проекционному черчению.

При решении задач рекомендуется строить аксонометрические проекции, помогающие находить правильный ответ. Той же цели служит моделирование — изготовление предметов из пластилина, дерева, корнеплодов и т. п.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

При решении занимательных задач необходимо учитывать следующее:

1. В каждой задаче (кроме задач 421—431) изображен отдельный предмет, изготовленный без операций сборки.

2. В чертежах задач нанесены все линии видимых и невидимых контуров предмета. Отсутствие на каком-либо виде штриховых линий можно понимать двояко: или невидимого контура вообще нет, или линии невидимого контура совпадают с линиями видимого контура. Во всех случаях, когда линии невидимого контура не показаны умышленно, это оговаривается в примечании к задаче.

3. На многих чертежах умышленно не проведены осевые и центровые линии, так как их наличие уменьшает число решений и делает задачу менее интересной.

4. Все чертежи задач даны без размеров; для определения формы предмета важно знать отношение размеров его частей. Поэтому при перечерчивании условий необязательно производить измерения по чертежам; необходимо выдерживать лишь пропорции частей предмета, так как иначе может быть нарушена проекционная связь между видами.

5. На чертежах задач изображены объемные предметы. Поэтому в ответах не могут быть получены изображения предметов, толщина стенок которых равна нулю.

Пример неудачного представления формы предмета, заданного двумя видами ¹, приведен на рис. 19. Предметы 2 и 3 распадаются на две части, предмет 4 — на четыре части; предмет 1 нереален, так как он составлен только из плоскостей. Кроме того, предметы 2 и 3 одинаковой формы; они отличаются друг от друга только своим положением.

¹ См. книгу А. И. Островского «Начертательная геометрия в популярном изложении», Гостехиздат, 1953.

Чтобы решить любую задачу, нужно внимательно рассмотреть заданные виды, определить форму отдельных частей предмета, а затем представить форму всего предмета. Рекомендуется сначала построить аксонометрическую проекцию предмета, после чего изобразить недостающий вид этого предмета.

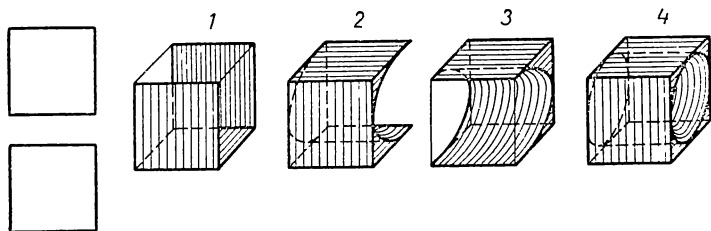


Рис. 19.

В начале каждого раздела книги рассказано об особенностях помещенных в нем задач и даны краткие пояснения. В конце книги приведены решения некоторых задач. Не торопитесь в них заглядывать. Если задачу не удастся решить сразу, пропустите ее и решайте следующую, но позднее обязательно вернитесь к пропущенной задаче.

КОРОТКО О РАБОЧЕМ ЧЕРТЕЖЕ ДЕТАЛИ

Чертежи для занимательных задач отличаются от рабочих чертежей деталей. Изображение отдельной детали, содержащее необходимые данные для ее изготовления и контроля, называется рабочим чертежом детали. Такой чертеж определяет форму детали, ее размеры, шероховатость, термическую обработку и отделку поверхностей. Чертеж должен быть понятен каждому.

В практике технического черчения имеются средства, с помощью которых придается определенность изображенным на чертеже видам детали, достигается полнота изображения. К таким средствам относятся: 1) осевые и центровые линии; 2) условные знаки; 3) особые приемы нанесения размеров; 4) поясняющие надписи; 5) разрезы и сечения; 6) аксонометрические изображения. Приведем примеры использования указанных средств.

1. Наличие осевых линий на чертеже сокращает число возможных решений. Если для двух заданных на рис. 20, а

проекций (фронтальной и профильной) можно привести до двух десятков решений, то для тех же проекций, но с осевыми линиями (рис. 20, б), будет значительно меньше решений. Очевидно, решения 1 и 2 в этом случае не годятся.

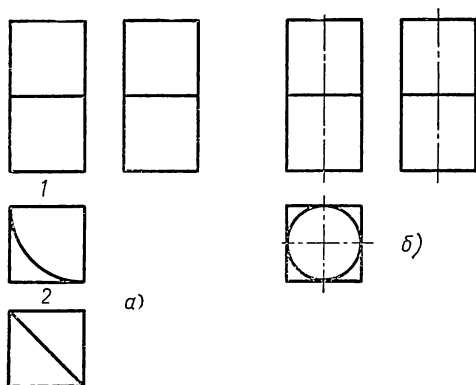


Рис. 20.

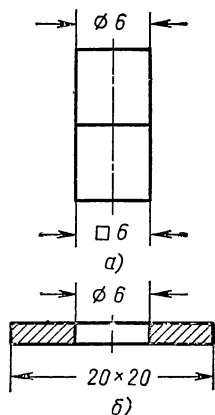


Рис. 21.

2. Применение условных знаков диаметра, радиуса, квадрата помогает читать чертеж при минимальном количестве видов. Так, изображение на рис. 21, а является полным при наличии одного главного вида. Чертеж шайбы

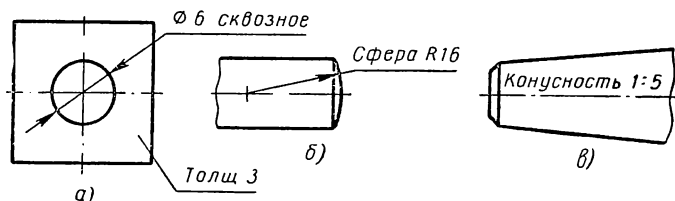


Рис. 22.

(рис. 21, б) является полным изображением благодаря указанию о ее квадратной форме, сделанному записью 20×20 . Форма отверстия выявляется с помощью знака диаметра, нанесенного перед размером 6 мм.

3. Форму деталей уточняют поясняющие надписи: толщ. 3; $\varnothing 6$ сквозное (рис. 22, а); сфера $R16$ (рис. 22, б); конусность 1 : 5 (рис. 22, в).

4. Эффективность применения сечений показана на рис. 23. Несмотря на наличие шести видов (рис. 23, а), изображение детали не наглядно. Сечения $A-A$ и $B-B$

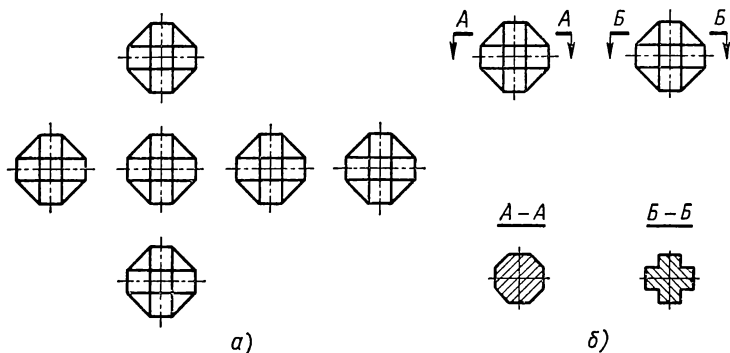


Рис. 23.

(рис. 23, б) придают изображению полную определенность. Для пояснения формы деталей можно применить аксонометрическую проекцию (рис. 24, а, б).

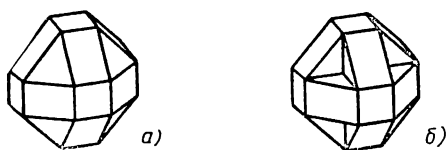


Рис. 24.

На чертежах деталей, имеющих пустоты, определенность изображения достигается с помощью разрезов.

Рассмотренные выше приемы и условности, применяемые на рабочих чертежах деталей, облегчают представление о форме детали и потому не могут использоваться в занимательных задачах, цель которых — развитие пространственных представлений.

ЧИСЛО ПРОЕКЦИЙ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОДНОЗНАЧНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФОРМЕ ПРЕДМЕТА

Применение условностей на рабочих чертежах позволяет в ряде случаев получить исчерпывающее представление о форме предмета, изображенного только одной проекцией (рис. 21, а и б, рис. 22, а).

При отсутствии на чертеже условных обозначений одна проекция никогда не определяет однозначно форму предмета: один и тот же заданный вид может принадлежать различным, часто мало похожим друг на друга, предметам. На рис. 25 изображены пять различных предметов, имею-

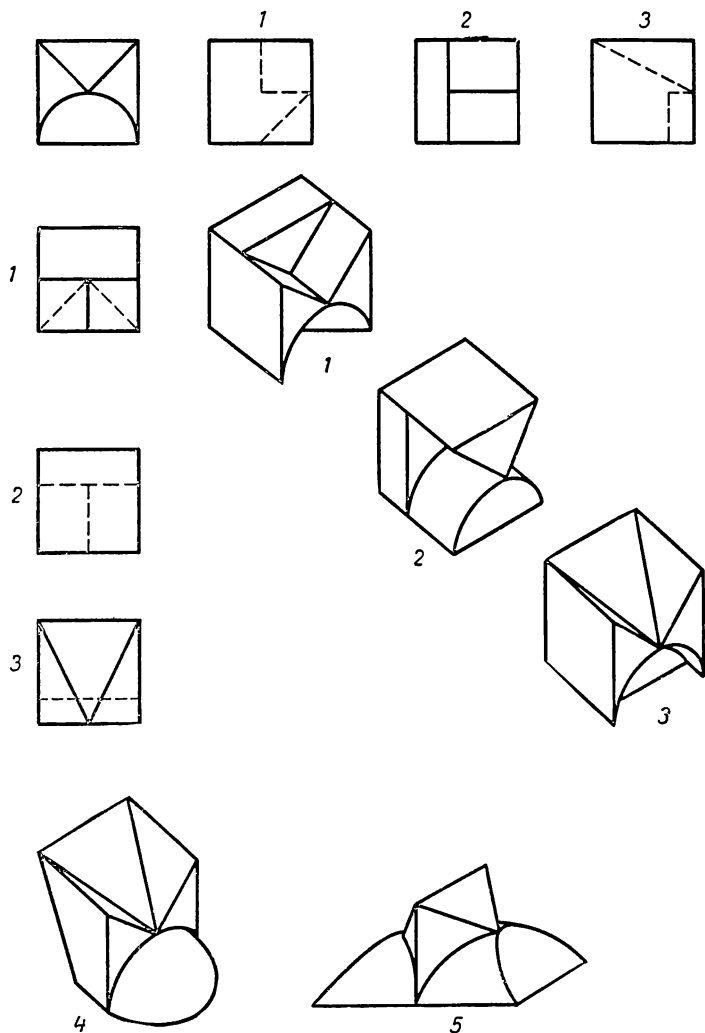


Рис. 25.

щих одинаковый главный вид (изображен в верхнем левом углу). Ряд таких предметов может быть значительно продолжен читателем.

При задании формы предмета одной его проекцией любая задача оставляет почти безграничные возможности для фантазии читателя: дело в том, что предмет можно представить ограниченным любыми поверхностями. Так, если заданная проекция квадрат, то кроме четырех решений, приведенных на рис. 8, можно представить брусок квадратного сечения, вырезанный из различных частей шара, конуса, тора, параболоида и т. д.

В задачах 1—10 дана одна проекция предмета (главный вид). Каждой задаче соответствует большая «коллекция» разнообразных предметов, проектирующихся на плоскость так, как показано в условии. Чем больше будет найдено решений, тем лучше.

Количество задач такого рода можно неограниченно расширить, так как каждая проекция в любом разделе «Занимательных задач» может служить для них графическим условием.

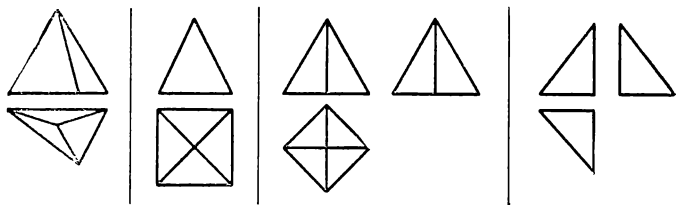
В задачах 11—370 даны две проекции предмета. Однако их условия тоже не дают однозначного представления о форме предмета, хотя ограничивают число возможных решений по сравнению с задачами 1—10. Сколько различных решений допускает каждая задача — предусмотреть нельзя; чем больше будет их найдено, тем лучше.

Определенность, однозначность чертежей зависит от многих условий и прежде всего от количества заданных видов предмета. Большинство предметов можно мысленно разбить на отдельные геометрические тела. Если заданных видов достаточно для определенности изображения каждого из составляющих предмет геометрических тел, то их в большинстве случаев будет достаточно и для определенности чертежа всего предмета.

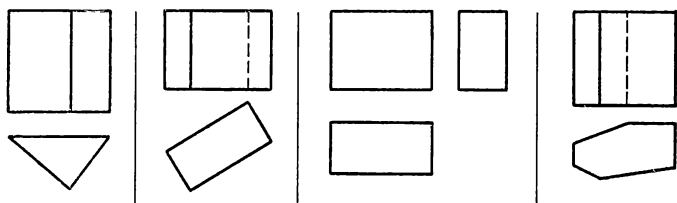
На рис. 26 показано, сколько видов надо иметь на чертеже, чтобы изображения отдельных геометрических тел были полными. Число видов, необходимых для изображения одного и того же геометрического тела, может быть различным в зависимости от положения этого тела относительно плоскостей проекций. Например, прямоугольный параллелепипед, повернутый на некоторый угол к фронтальной плоскости проекций, изображают двумя видами, а тот же параллелепипед при условии, что

все грани его расположены параллельно плоскостям проекций, приходится вычерчивать в трех видах; правильная четырехугольная пирамида, обращенная к зрителю гранью, требует для определенности чертежа двух видов, а такая же пирамида, повернутая к зрителю ребром, — трех видов.

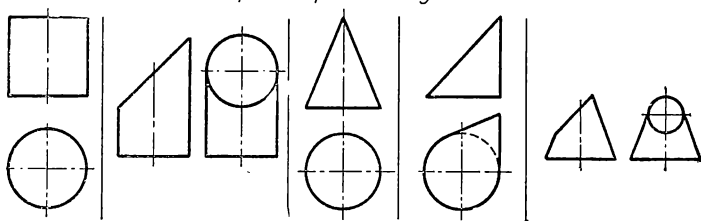
Пирамиды



Призмы



Цилиндры и конусы



Шар

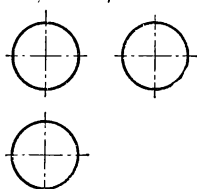


Рис. 26.

Вопрос о необходимых и достаточных признаках полных изображений, выполненных в комплексных проекциях, окончательно не решен. В некоторых случаях, казалось бы, не вызывающих сомнений в том, что задача имеет один ответ, можно найти и другие решения. Вряд ли у кого возникнет, например, сомнение в том, что проекции, показанные на рис. 27 тонкими линиями, могут изображать только правильную четырехугольную пирамиду. Однако на том же рисунке приведен другой предмет, отвечающий заданным видам.

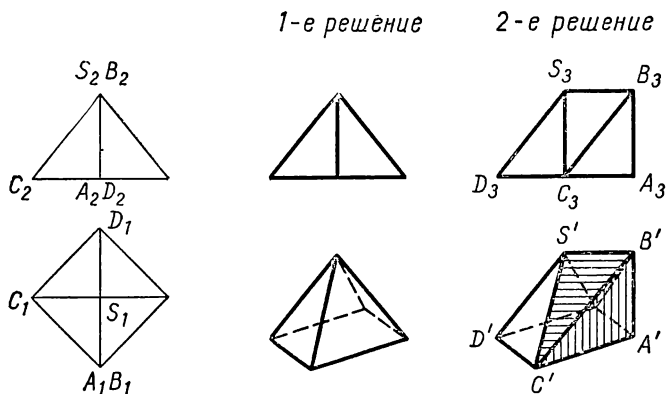


Рис. 27.

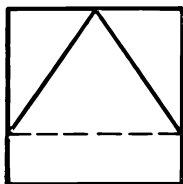
В условиях многих задач, например 263—344 и других, даны такие чертежи, по которым можно представить предмет (на первый взгляд) только одной формы, тогда как для изображений даже отдельных геометрических тел не всегда достаточно двух видов; особенно это относится к изображениям предметов, представляющих совокупности геометрических тел. Поэтому утверждать, что какая-либо из задач от № 11 до 370 имеет единственное решение, рискованно; возможно читатели найдут дополнительные решения, ускользнувшие от авторов книги.

Теперь, читатель, вооружитесь клетчатой бумагой и карандашом (другие инструменты не нужны) и постарайтесь найти для каждой задачи как можно больше решений. Пусть не смущают Вас возможные вначале неудачи: задачи не так просты, как кажутся, и не рассчитаны, как говорят музыканты, на «чтение с листа».

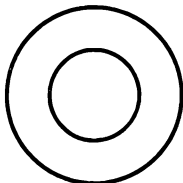
Считая чертежи в задачах 1—10 главными видами предметов, построить виды сверху и слева. Начертить наглядные изображения предметов.

Каждая из этих задач имеет очень большое количество решений и дает широкий простор фантазии. Постарайтесь к каждой задаче найти изображения таких предметов, которые ограничены, кроме плоскостей, 1) цилиндрическими, 2) коническими и 3) сферическими поверхностями.

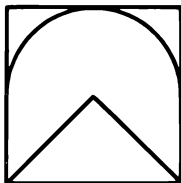
Задача 1



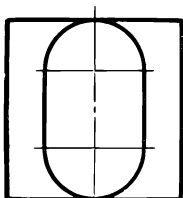
Задача 2



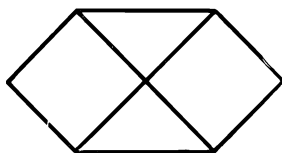
Задача 3



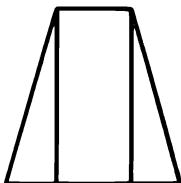
Задача 4



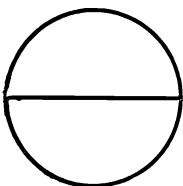
Задача 5



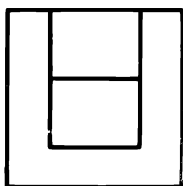
Задача 6



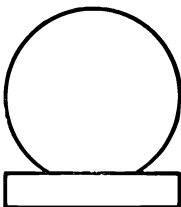
Задача 7



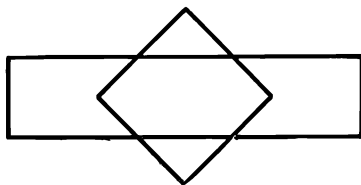
Задача 8



Задача 9

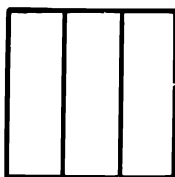


Задача 10

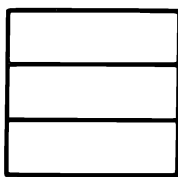


В задачах 11—17 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

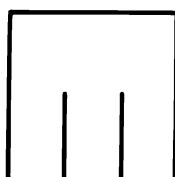
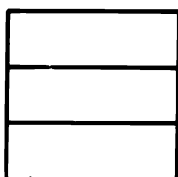
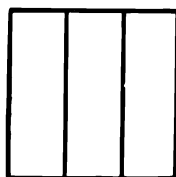
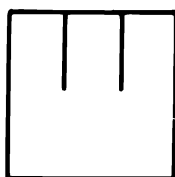
Задача 11



Задача 12



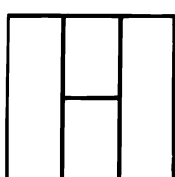
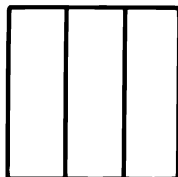
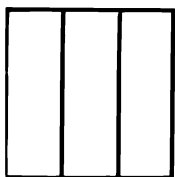
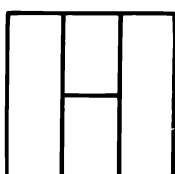
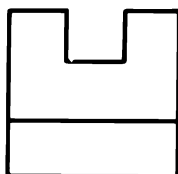
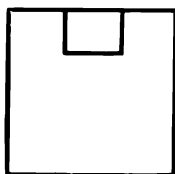
Задача 13



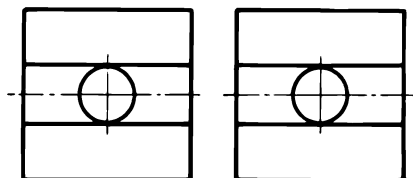
Задача 14

Задача 15

Задача 16

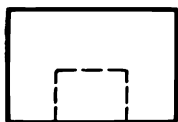
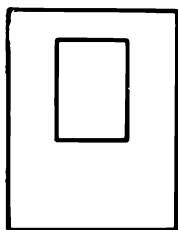


Задача 17

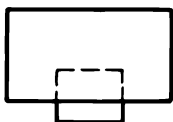
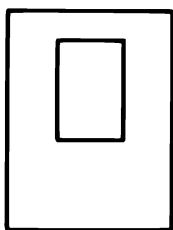


В задачах 18—24 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

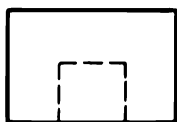
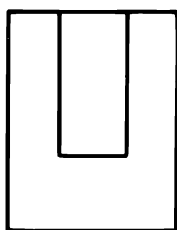
Задача 18



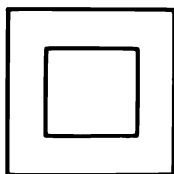
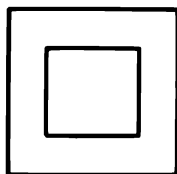
Задача 19



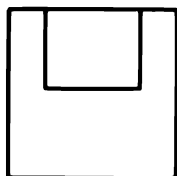
Задача 20



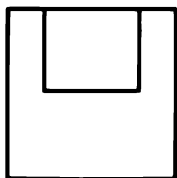
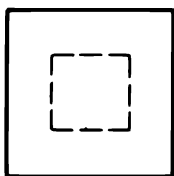
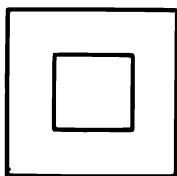
Задача 21



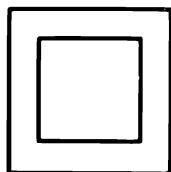
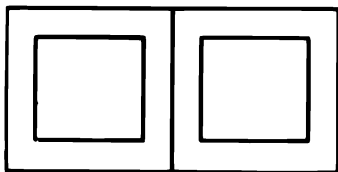
Задача 22



Задача 23

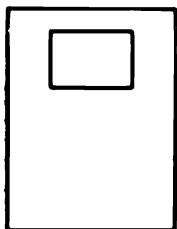


Задача 24

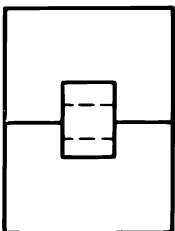
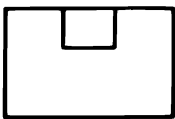


В задачах 25—31 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

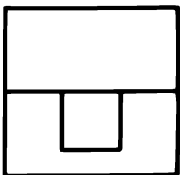
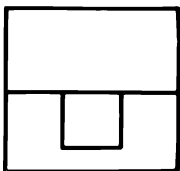
Задача 25



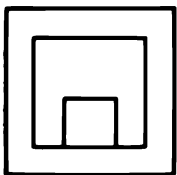
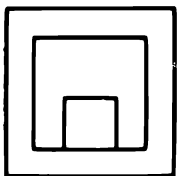
Задача 26



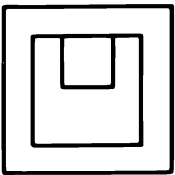
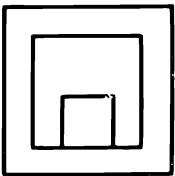
Задача 27



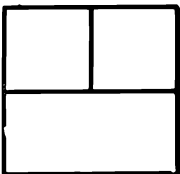
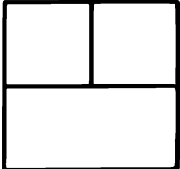
Задача 28



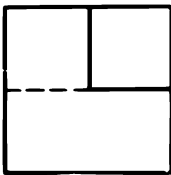
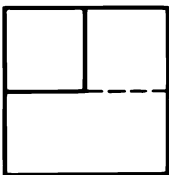
Задача 29



Задача 30

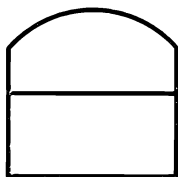


Задача 31

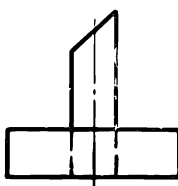


В задачах 32—38 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

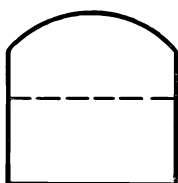
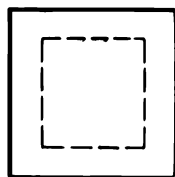
Задача 32



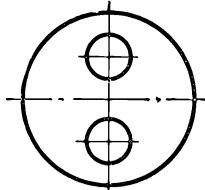
Задача 33



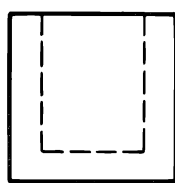
Задача 34



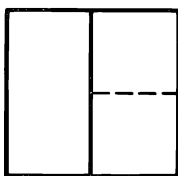
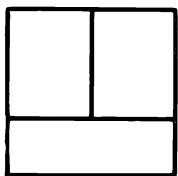
Задача 35



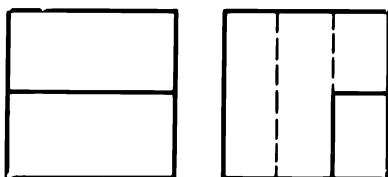
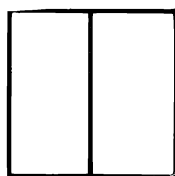
Задача 36



Задача 37

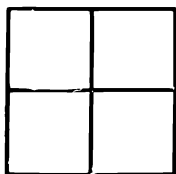


Задача 38

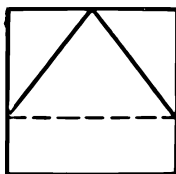


В задачах 39—45 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

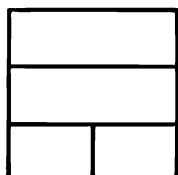
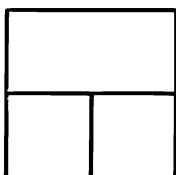
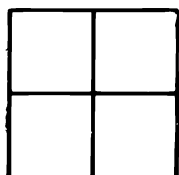
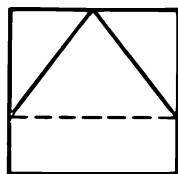
Задача 39



Задача 40



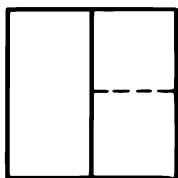
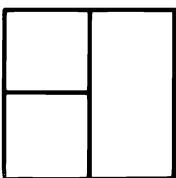
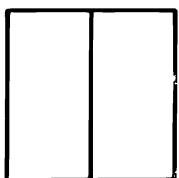
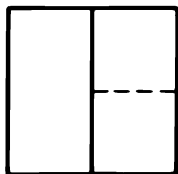
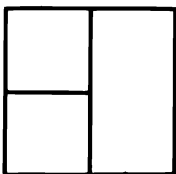
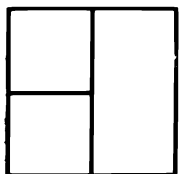
Задача 41



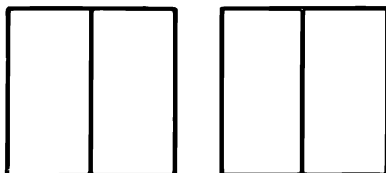
Задача 42

Задача 43

Задача 44

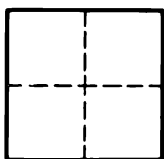


Задача 45

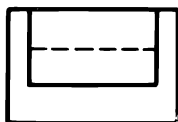
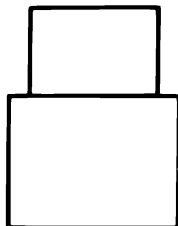


В задачах 46—50 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

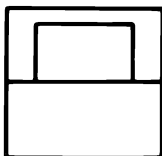
Задача 46



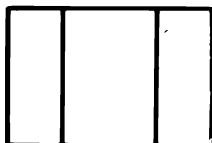
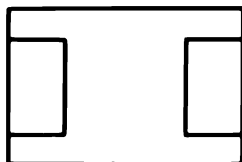
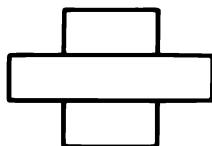
Задача 47



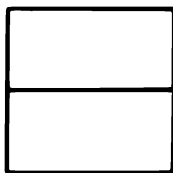
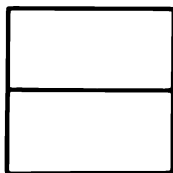
Задача 48



Задача 49

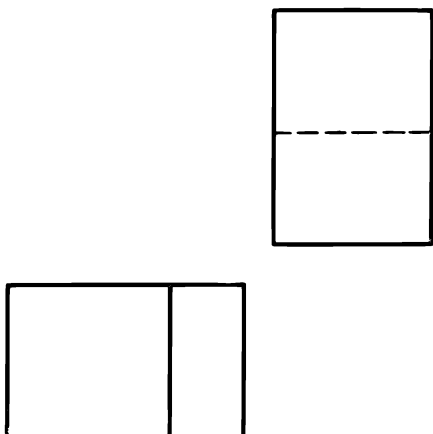


Задача 50

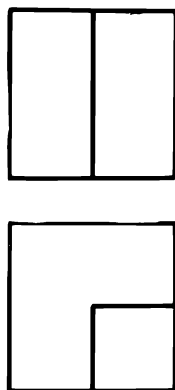


В задачах 51—55 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

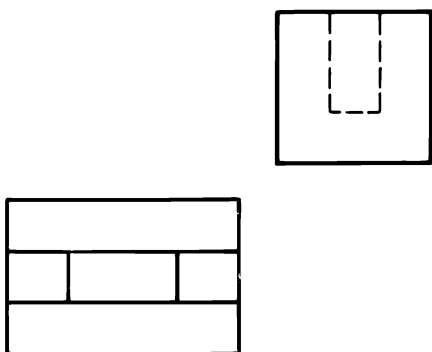
Задача 51



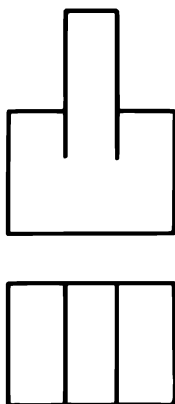
Задача 52



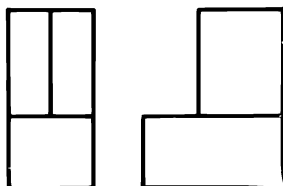
Задача 53



Задача 54

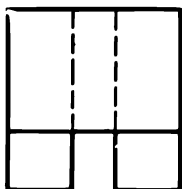
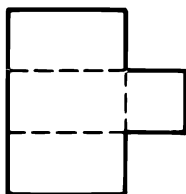


Задача 55

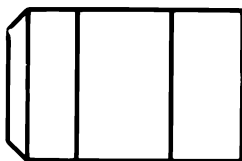
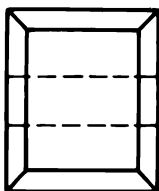


В задачах 56—60 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

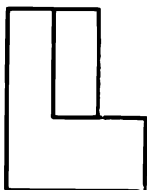
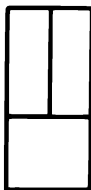
Задача 56



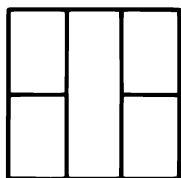
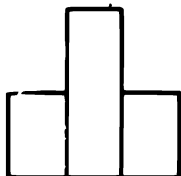
Задача 58



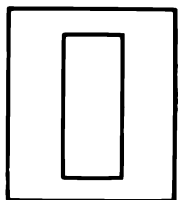
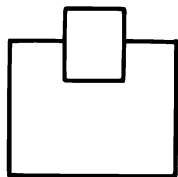
Задача 60



Задача 57

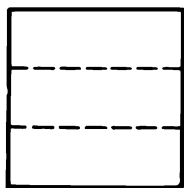
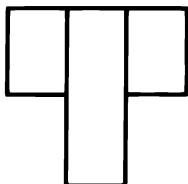


Задача 59

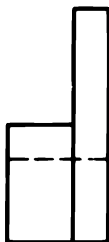
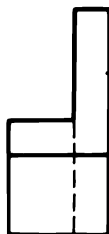


В задачах 61—64 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

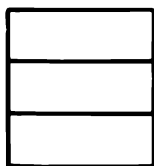
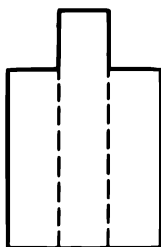
Задача 61



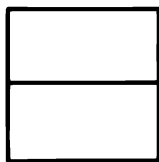
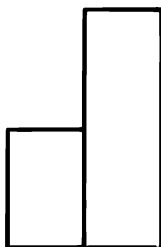
Задача 62



Задача 63

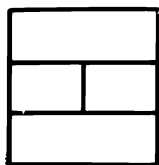
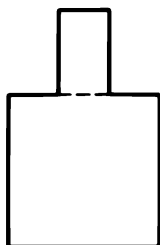


Задача 64

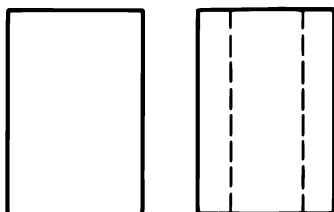


В задачах 65—70 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

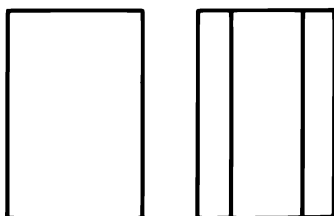
Задача 65



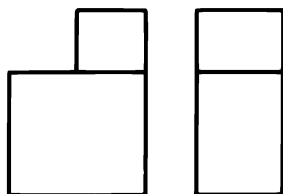
Задача 66



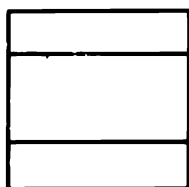
Задача 67



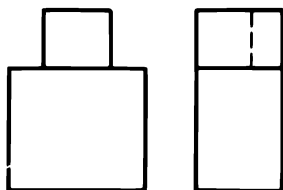
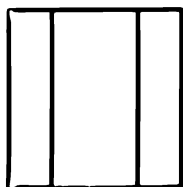
Задача 69



Задача 68

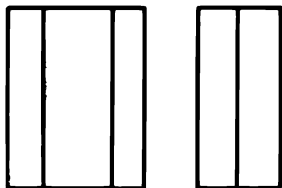


Задача 70

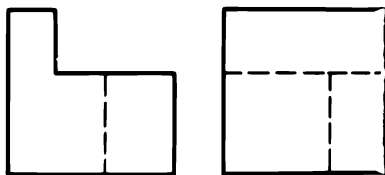


В задачах 71—76 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета

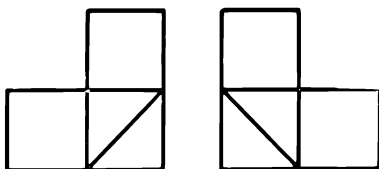
Задача 71



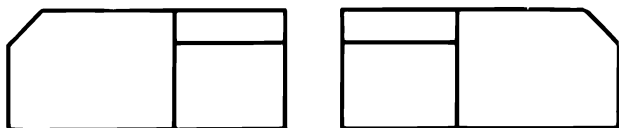
Задача 72



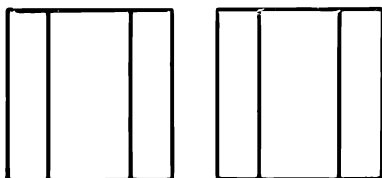
Задача 73



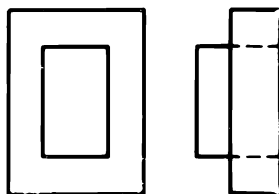
Задача 74



Задача 75

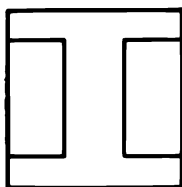
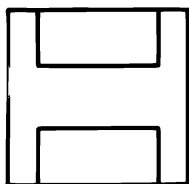


Задача 76

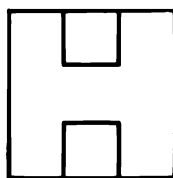
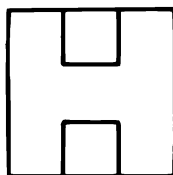


В задачах 77—81 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

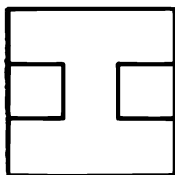
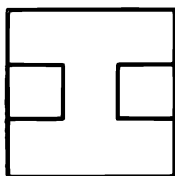
Задача 77



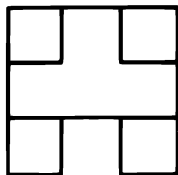
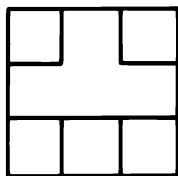
Задача 78



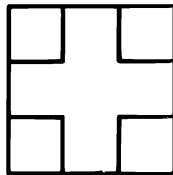
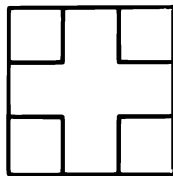
Задача 79



Задача 80

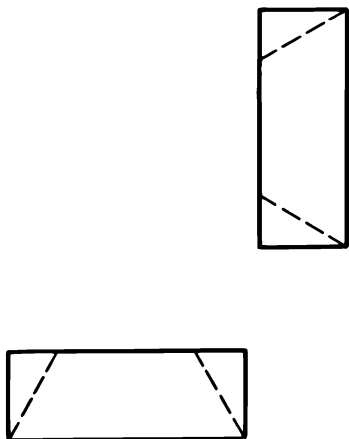


Задача 81

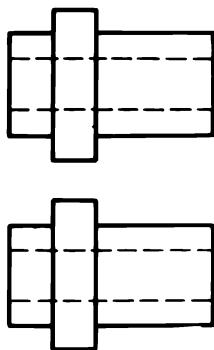


В задачах 82—86 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

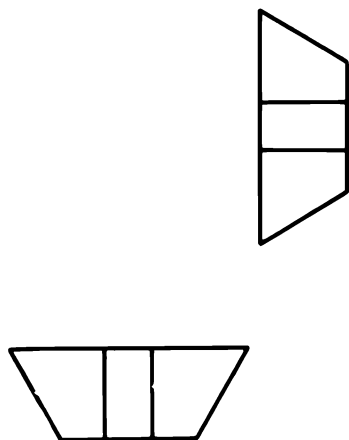
Задача 82



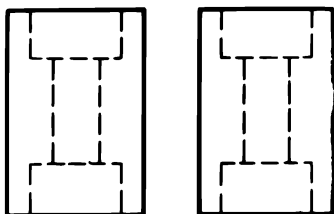
Задача 83



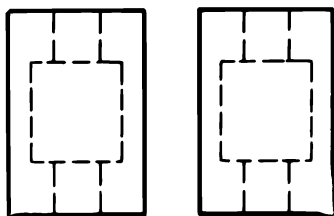
Задача 84



Задача 85

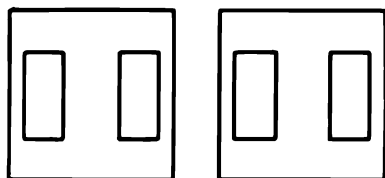


Задача 86

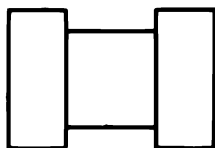


В задачах 87—92 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

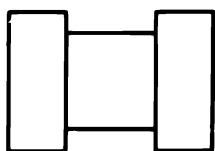
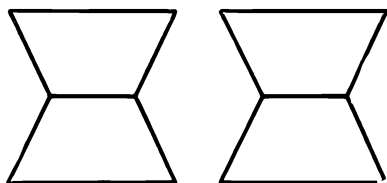
Задача 87



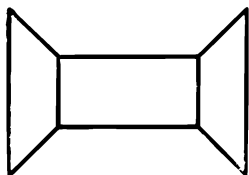
Задача 88



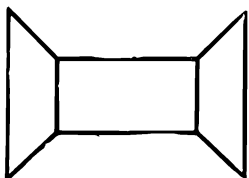
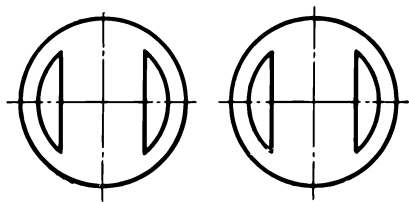
Задача 89



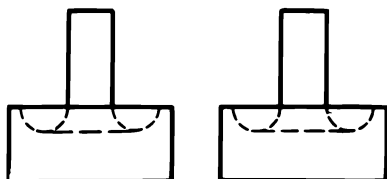
Задача 90



Задача 91

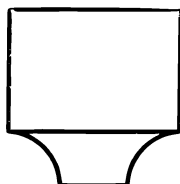
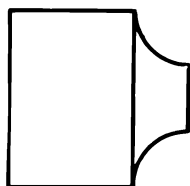


Задача 92

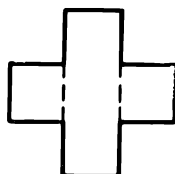
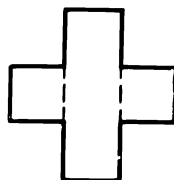


В задачах 93—97 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

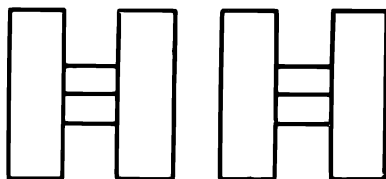
Задача 93



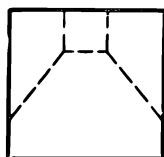
Задача 94



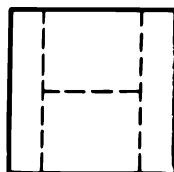
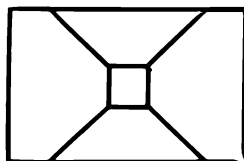
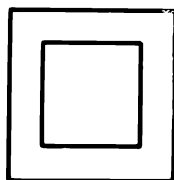
Задача 95



Задача 96

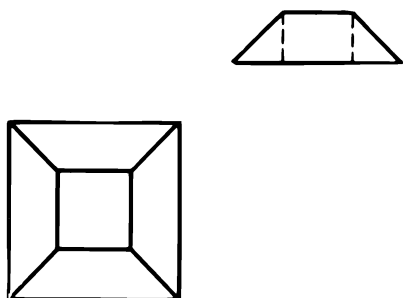


Задача 97

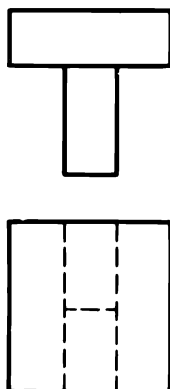


В задачах 98—102 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

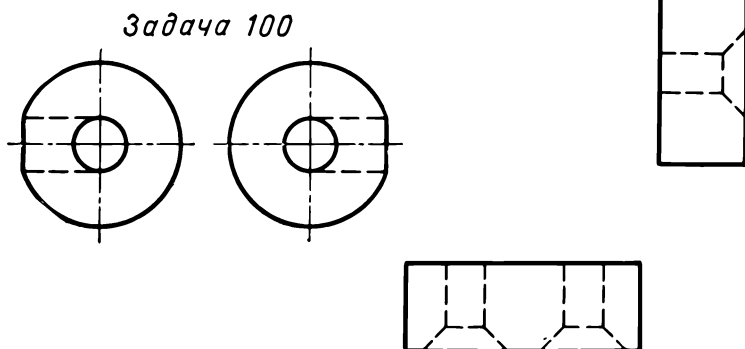
Задача 98



Задача 99

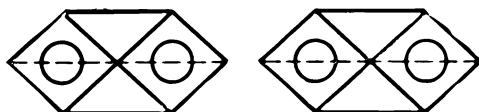


Задача 101



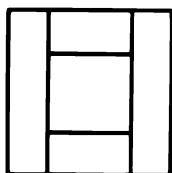
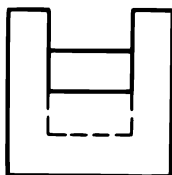
Задача 100

Задача 102

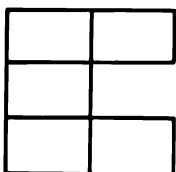
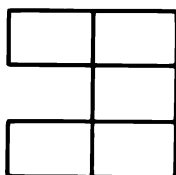


В задачах 103—108 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

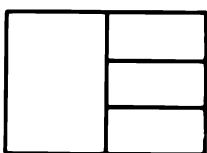
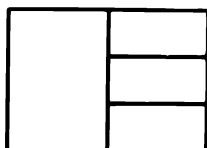
Задача 103



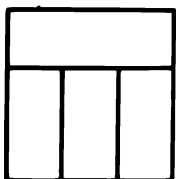
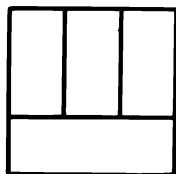
Задача 104



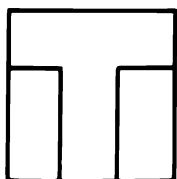
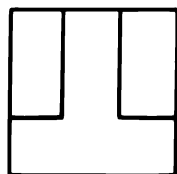
Задача 105



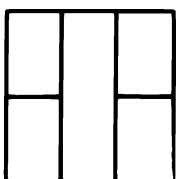
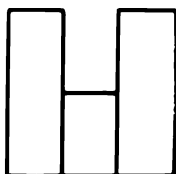
Задача 106



Задача 107

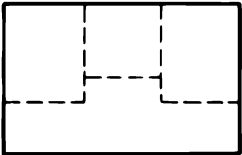


Задача 108

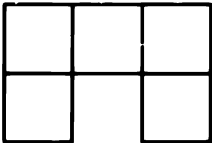
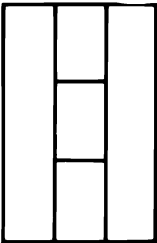
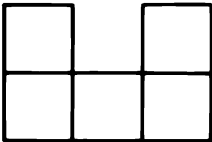


В задачах 109—113 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

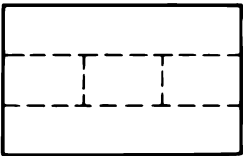
Задача 109



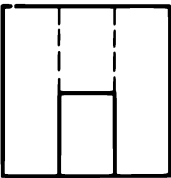
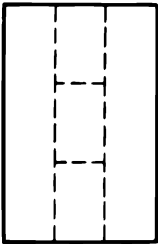
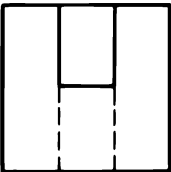
Задача 110



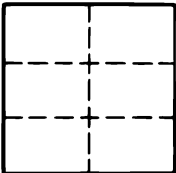
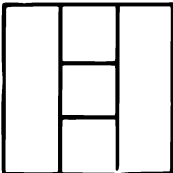
Задача 111



Задача 112

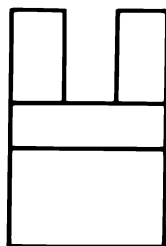


Задача 113

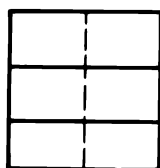
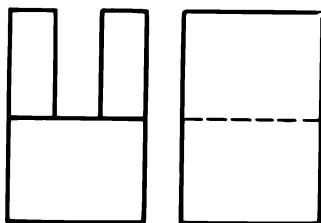


В задачах 114—118 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

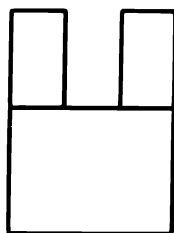
Задача 114



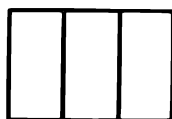
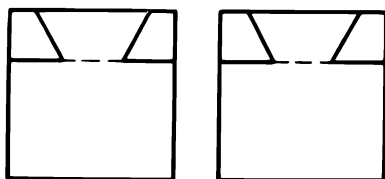
Задача 115



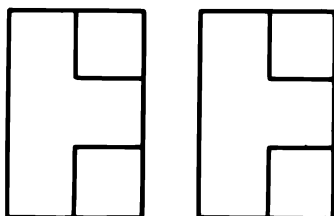
Задача 116



Задача 117

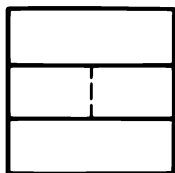


Задача 118

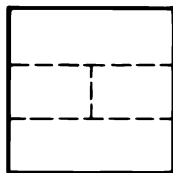


В задачах 119—124 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

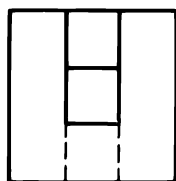
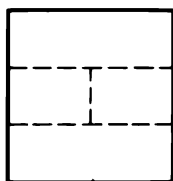
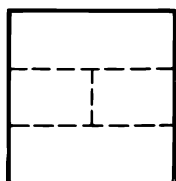
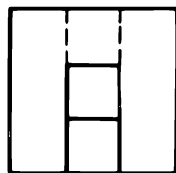
Задача 119



Задача 120

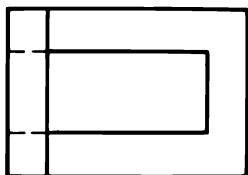
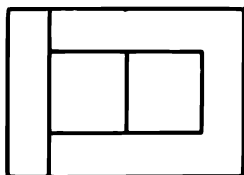
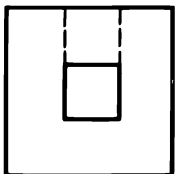


Задача 121

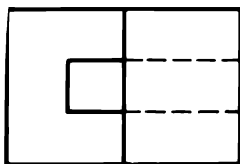
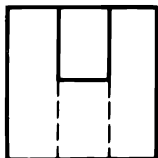
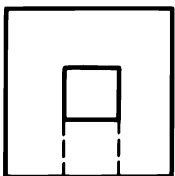


Задача 123

Задача 122

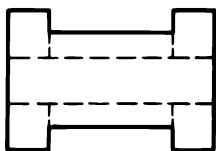
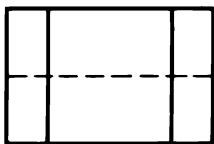


Задача 124

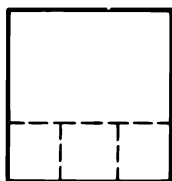
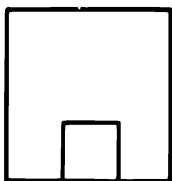


В задачах 125—129 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

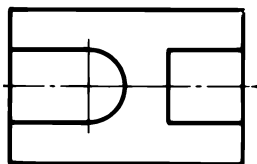
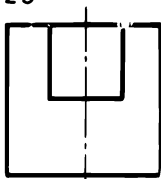
Задача 125



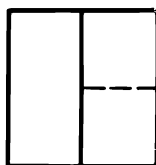
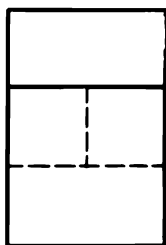
Задача 127



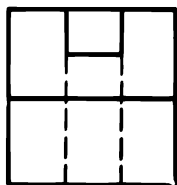
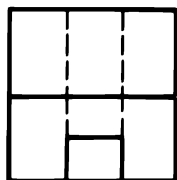
Задача 129



Задача 126

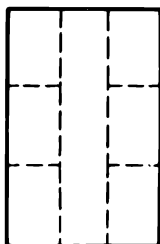


Задача 128

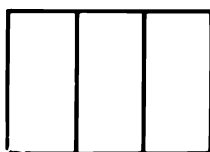
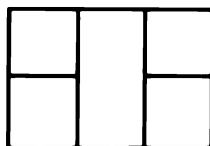


В задачах 130—135 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

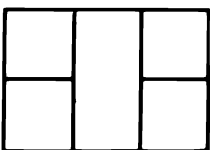
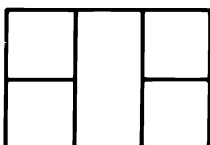
Задача 130



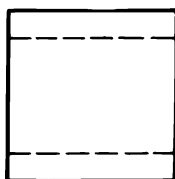
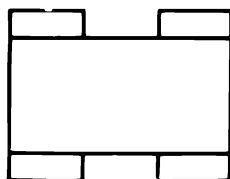
Задача 131



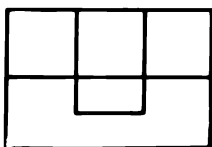
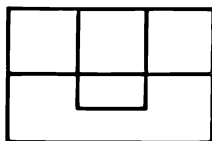
Задача 133



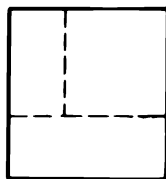
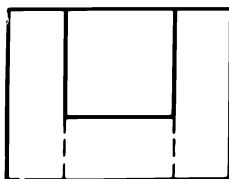
Задача 132



Задача 134

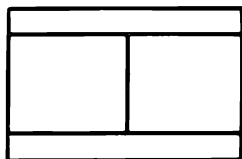


Задача 135

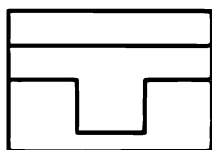
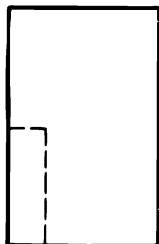
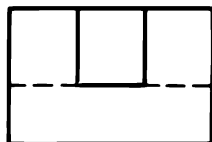


В задачах 136—140 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

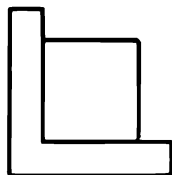
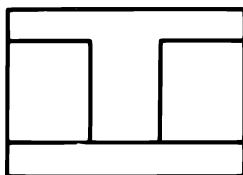
Задача 136



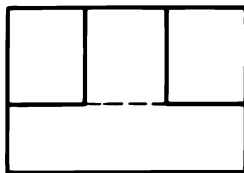
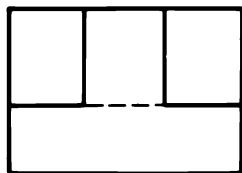
Задача 137



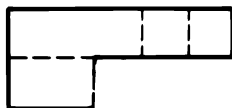
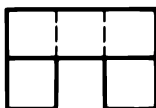
Задача 138



Задача 139

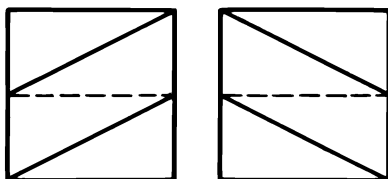


Задача 140

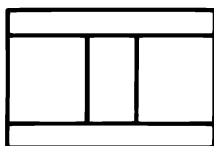


В задачах 141—147 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

Задача 141



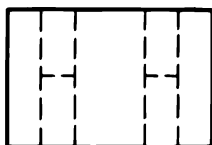
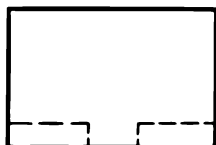
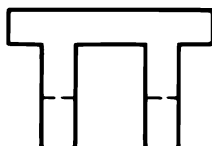
Задача 142



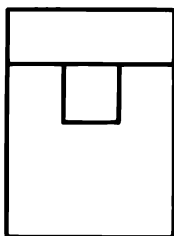
Задача 143



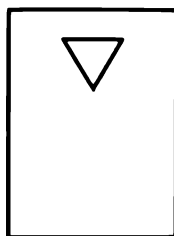
Задача 144



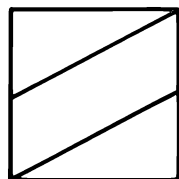
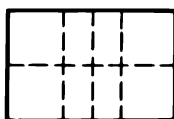
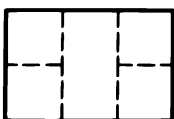
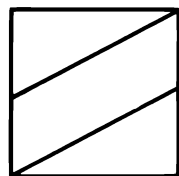
Задача 145



Задача 146

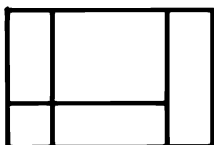


Задача 147



В задачах 148—154 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

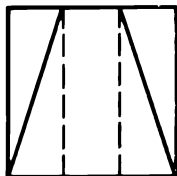
Задача 148



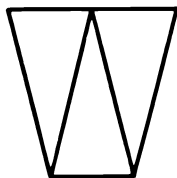
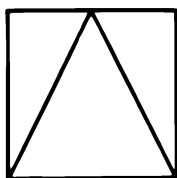
Задача 149



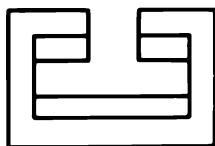
Задача 150



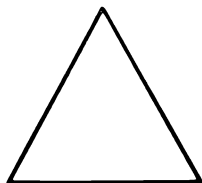
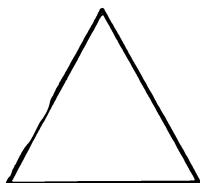
Задача 151



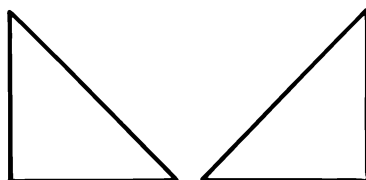
Задача 152



Задача 153

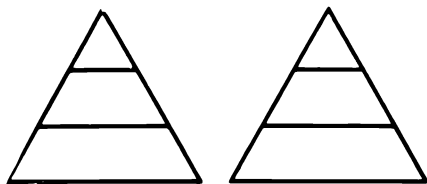


Задача 154

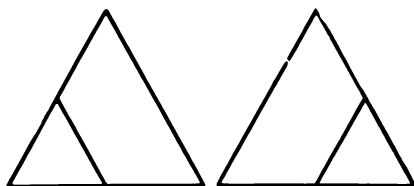


В задачах 155—159 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

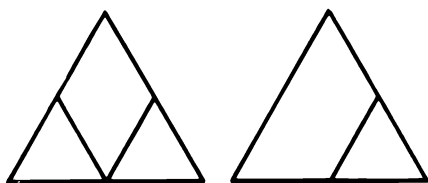
Задача 155



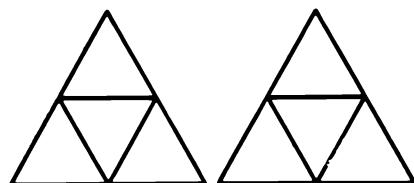
Задача 156



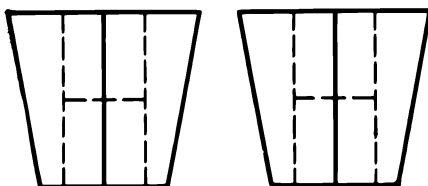
Задача 157



Задача 158

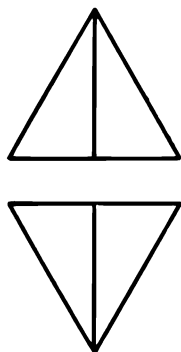


Задача 159

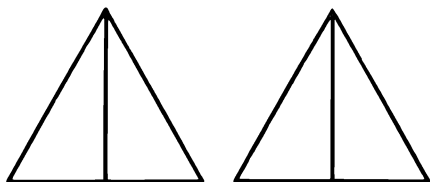


В задачах 160—165 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

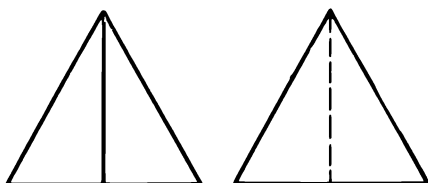
Задача 160



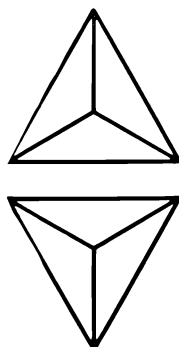
Задача 161



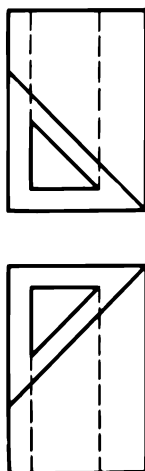
Задача 162



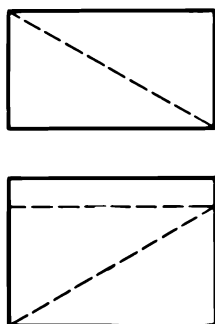
Задача 163



Задача 164

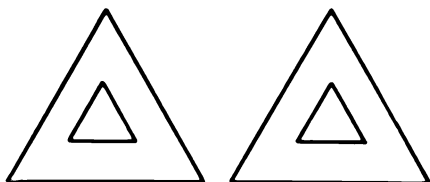


Задача 165

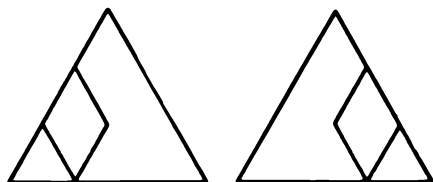


В задачах 166—170 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

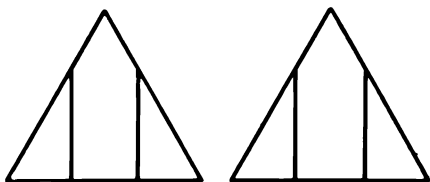
Задача 166



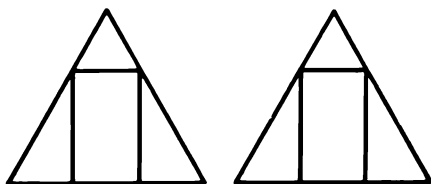
Задача 167



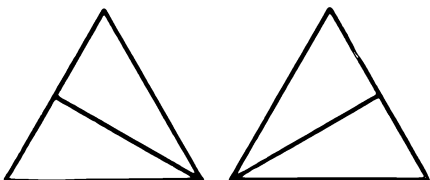
Задача 168



Задача 169

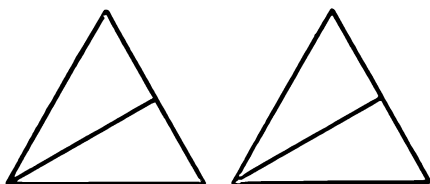


Задача 170

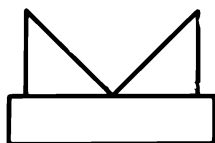


В задачах 171—176 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

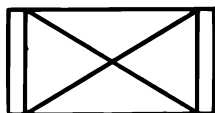
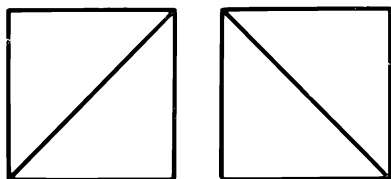
Задача 171



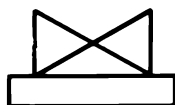
Задача 172



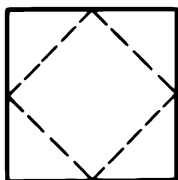
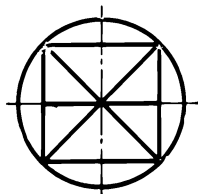
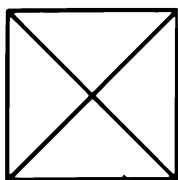
Задача 173



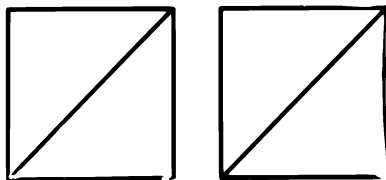
Задача 174



Задача 175

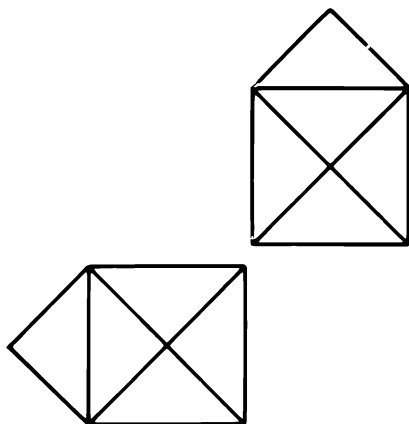


Задача 176

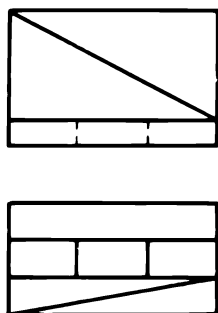


В задачах 177—182 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

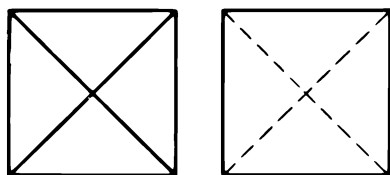
Задача 177



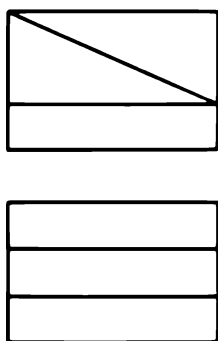
Задача 178



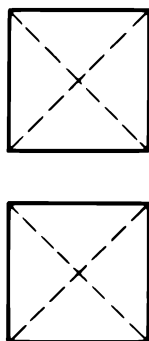
Задача 179



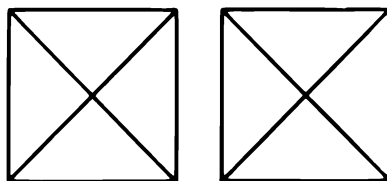
Задача 180



Задача 181

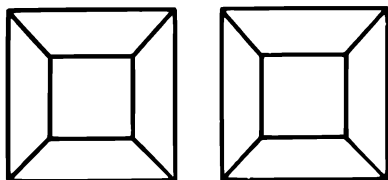


Задача 182

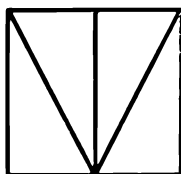


В задачах 183—187 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

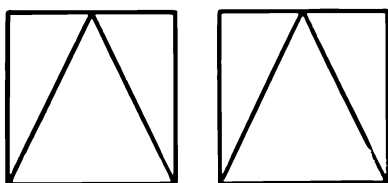
Задача 183



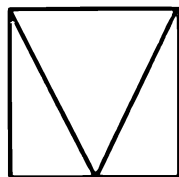
Задача 184



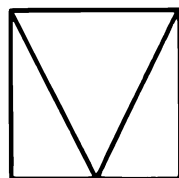
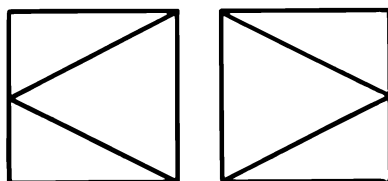
Задача 185



Задача 187

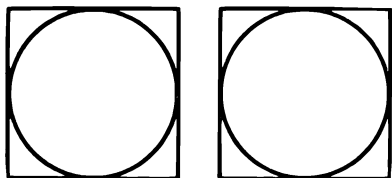


Задача 186

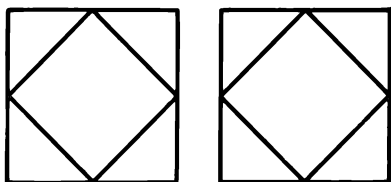


В задачах 188—192 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

Задача 188

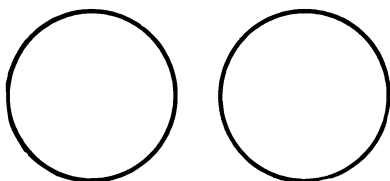


Задача 189

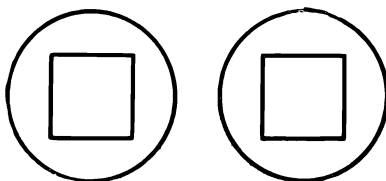


Задача 190

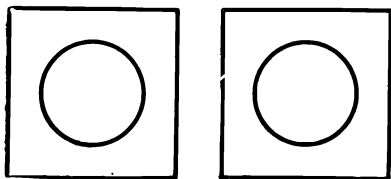
Дать три решения



Задача 191

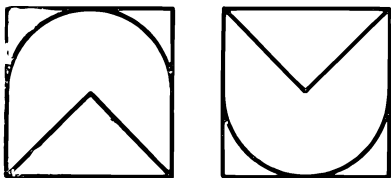


Задача 192

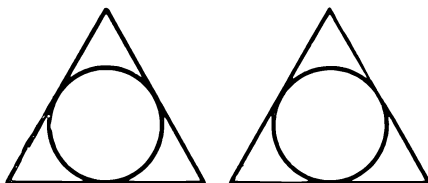


В задачах 193—197 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

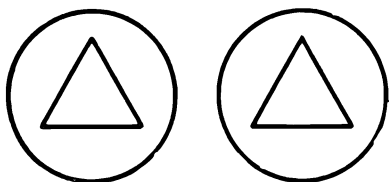
Задача 193



Задача 194



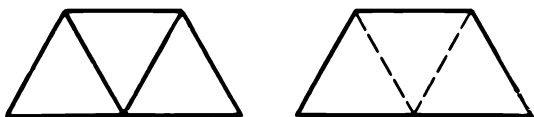
Задача 195



Задача 196



Задача 197

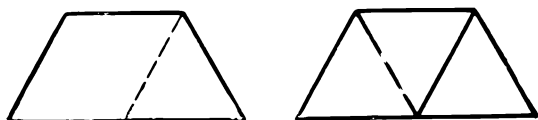


В задачах 198—202 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

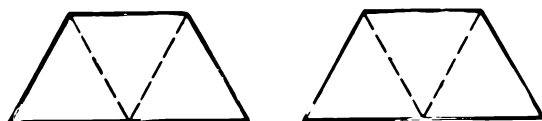
Задача 198



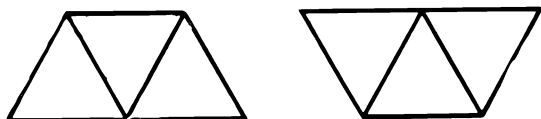
Задача 199



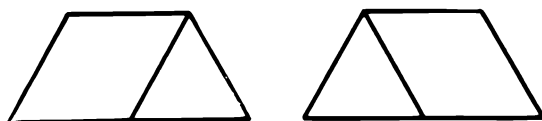
Задача 200



Задача 201

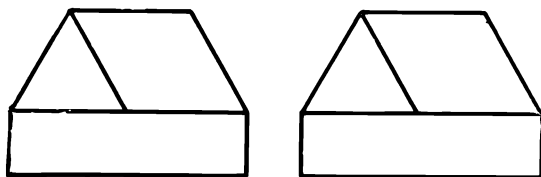


Задача 202

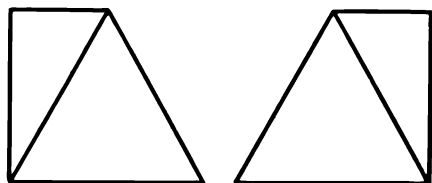


В задачах 203—208 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

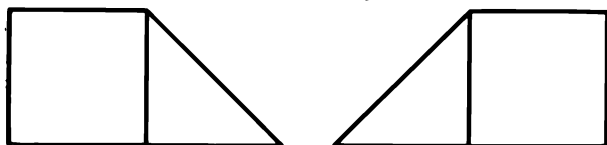
Задача 203



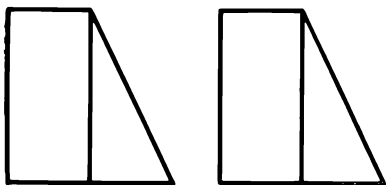
Задача 204



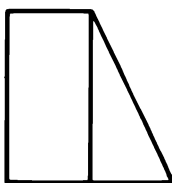
Задача 205



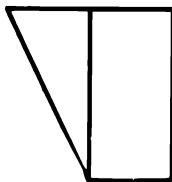
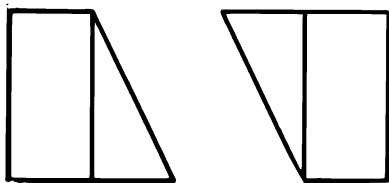
Задача 206



Задача 208

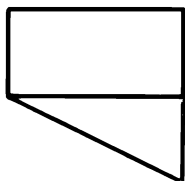
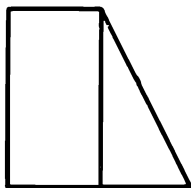


Задача 207

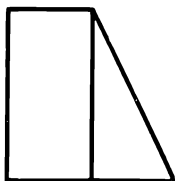
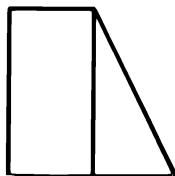


В задачах 209—213 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

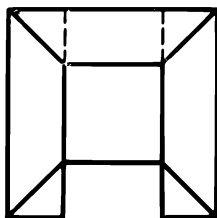
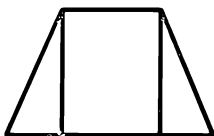
Задача 209



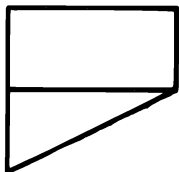
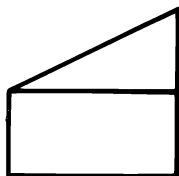
Задача 210



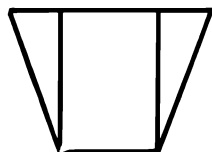
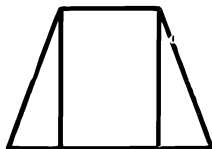
Задача 212



Задача 213

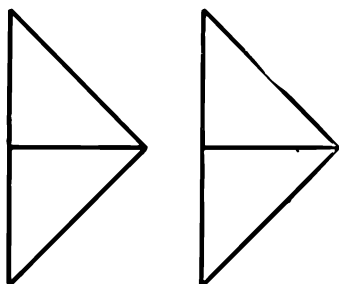


Задача 211

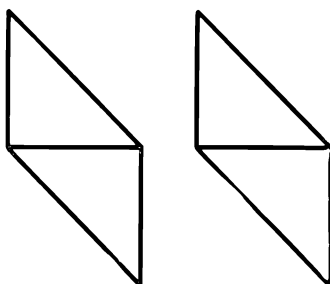


В задачах 214—217 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

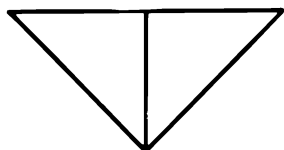
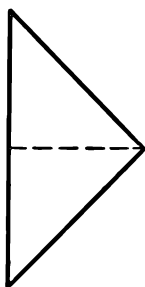
Задача 214



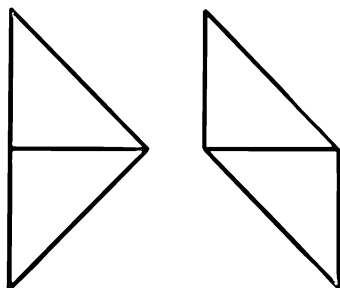
Задача 215



Задача 216

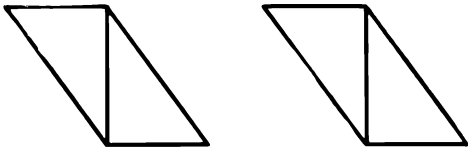


Задача 217

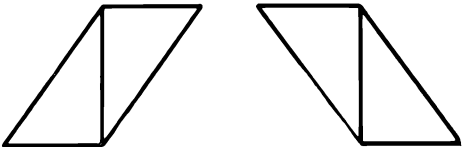


В задачах 218—223 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

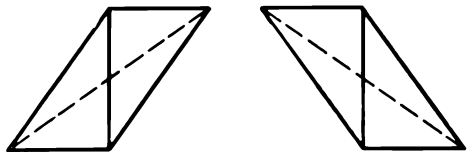
Задача 218



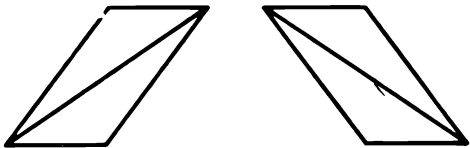
Задача 219



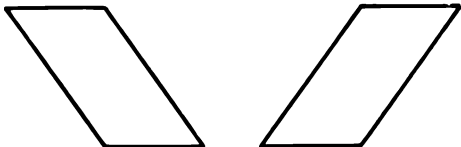
Задача 220



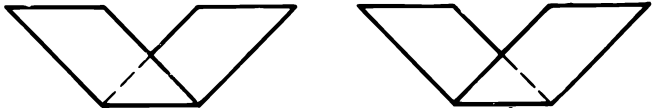
Задача 221



Задача 222

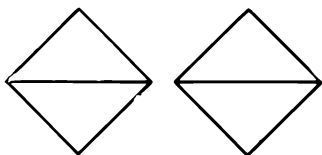


Задача 223

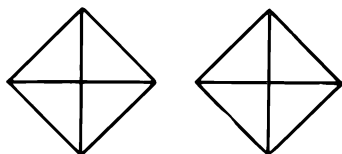


В задачах 224—227 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

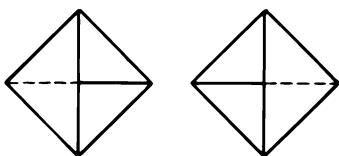
Задача 224



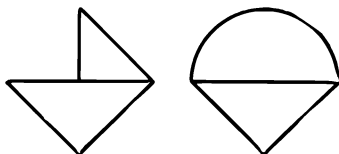
Задача 225



Задача 226

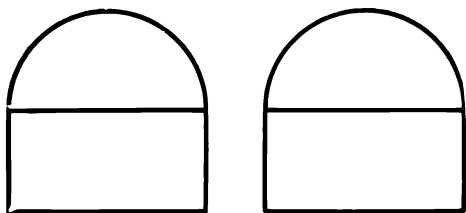


Задача 227

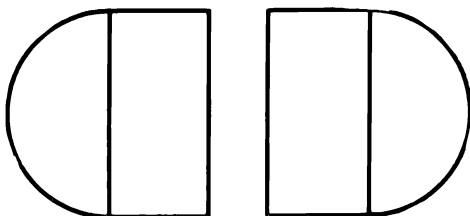


В задачах 228—231 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

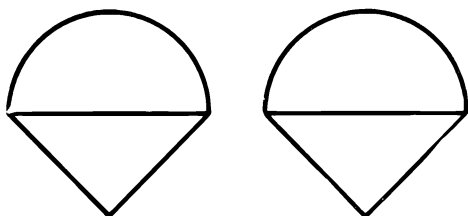
Задача 228



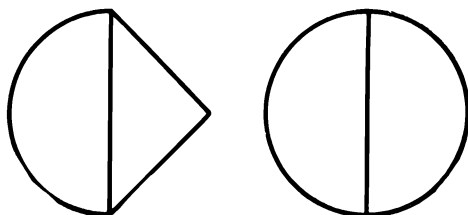
Задача 229



Задача 230

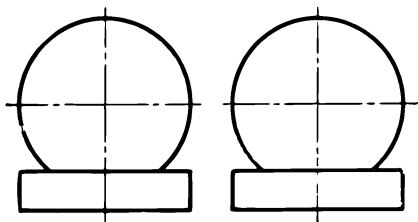


Задача 231

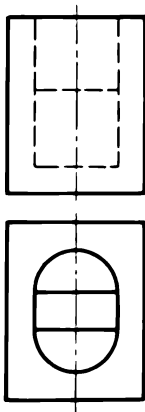


В задачах 232—237 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

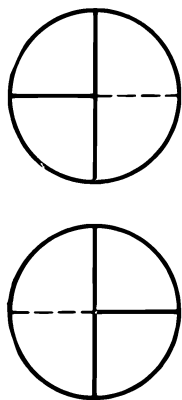
Задача 232



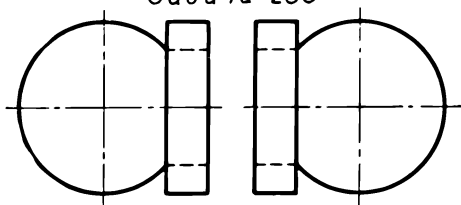
Задача 233



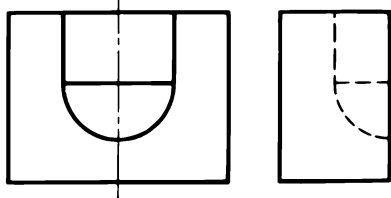
Задача 234



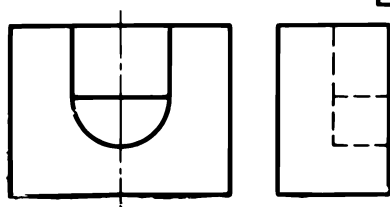
Задача 235



Задача 236

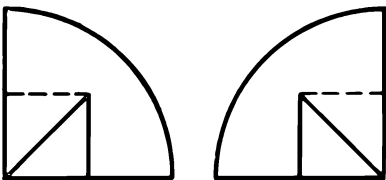


Задача 237

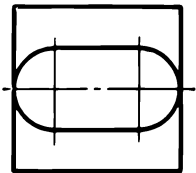


В задачах 238—242 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

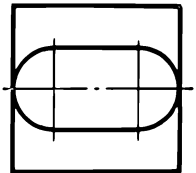
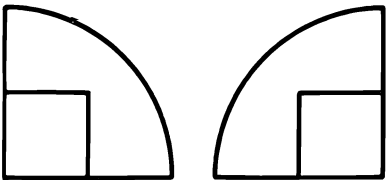
Задача 238



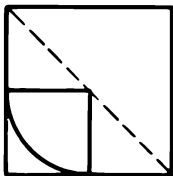
Задача 240



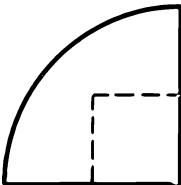
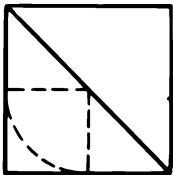
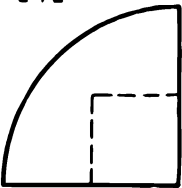
Задача 239



Задача 241

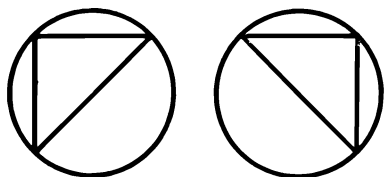


Задача 242

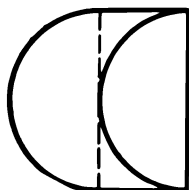
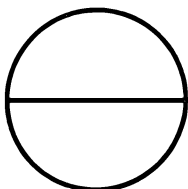


В задачах 243—247 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

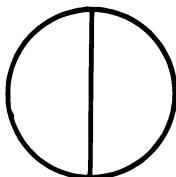
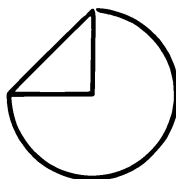
Задача 243



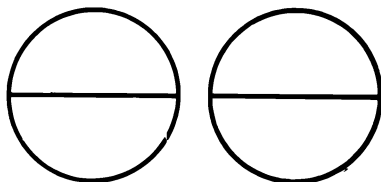
Задача 245



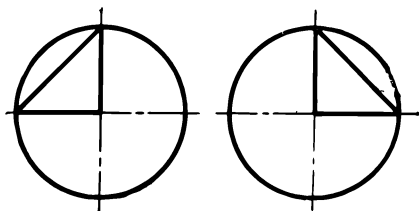
Задача 244



Задача 246

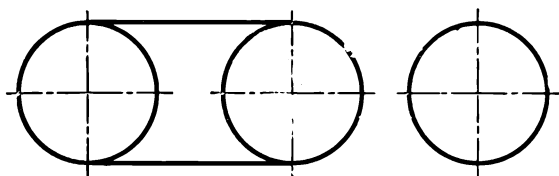


Задача 247

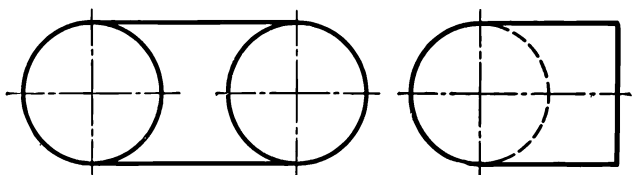


В задачах 248—252 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

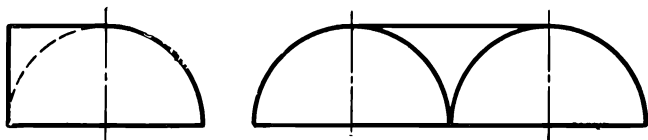
Задача 248



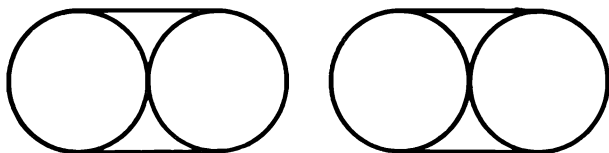
Задача 249



Задача 250



Задача 251

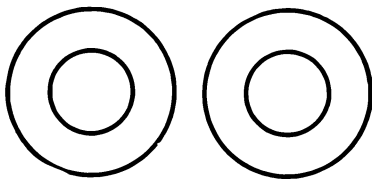


Задача 252

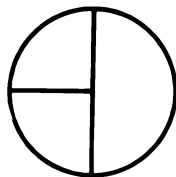


В задачах 253—258 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

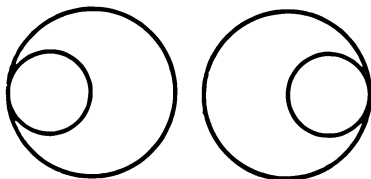
Задача 253



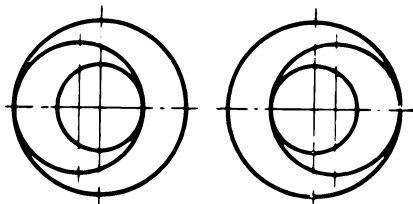
Задача 255



Задача 254

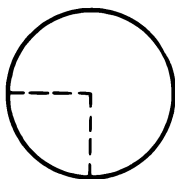


Задача 257

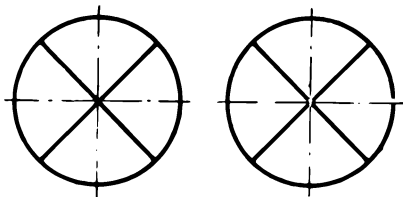
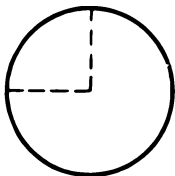


*Вид сверху
выполнить с разрезом*

Задача 256

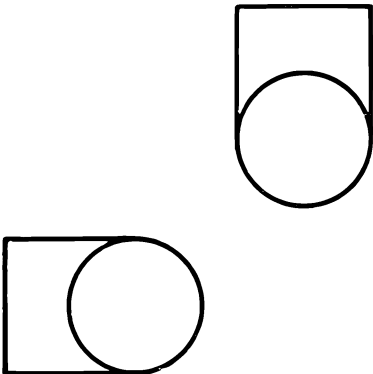


Задача 258

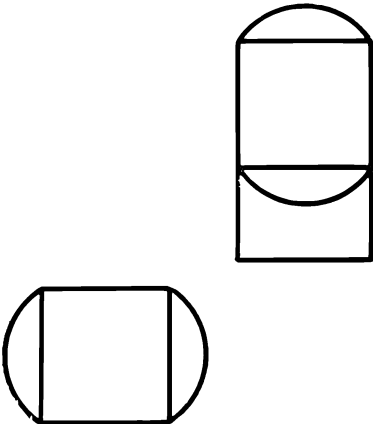


В задачах 259—263 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

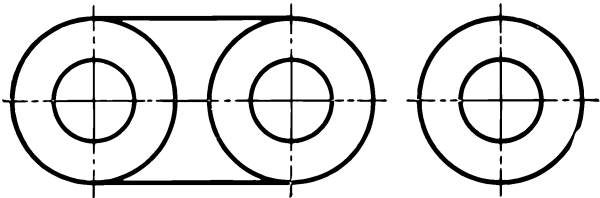
Задача 259



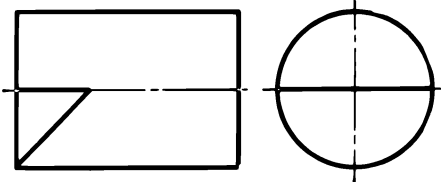
Задача 260



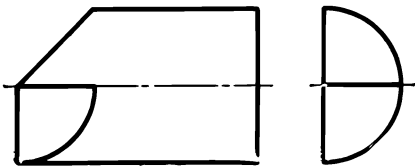
Задача 261



Задачи 262

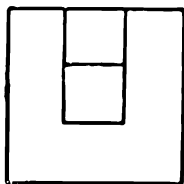


Задача 263

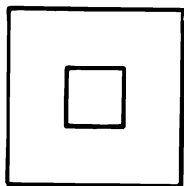
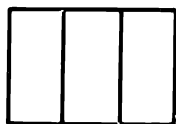
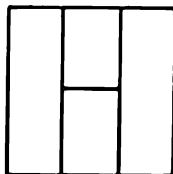


В задачах 264—269 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

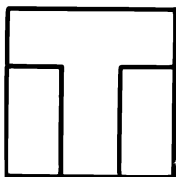
Задача 264



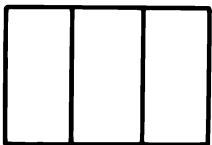
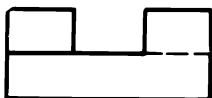
Задача 265



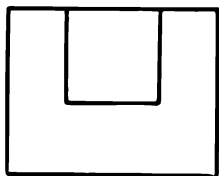
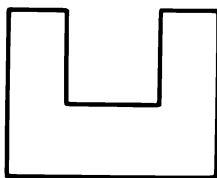
Задача 266



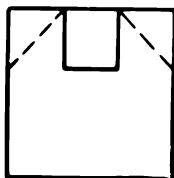
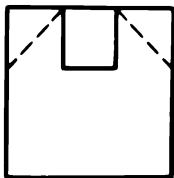
Задача 267



Задача 268

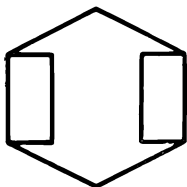


Задача 269

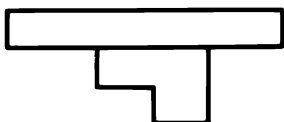
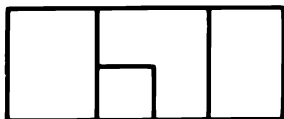


В задачах 270—275 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

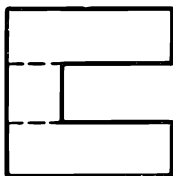
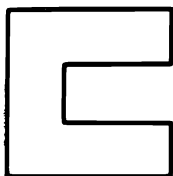
Задача 270



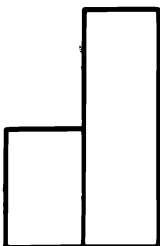
Задача 271



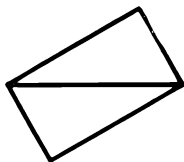
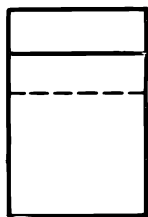
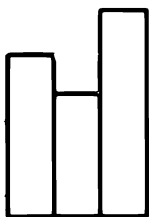
Задача 272



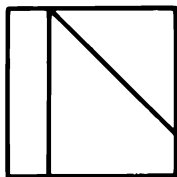
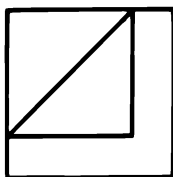
Задача 273



Задача 274

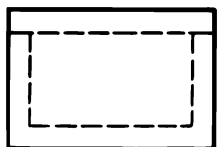
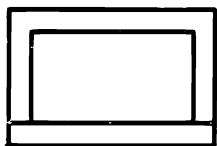


Задача 275

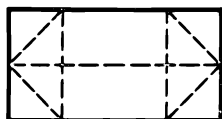
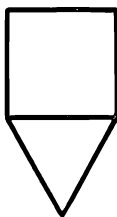


В задачах 276—281 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

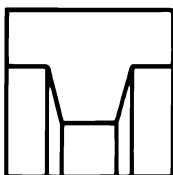
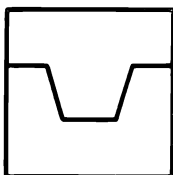
Задача 276



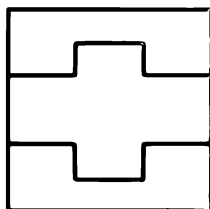
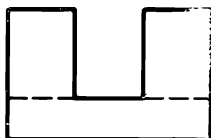
Задача 277



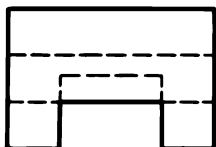
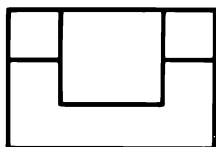
Задача 279



Задача 280

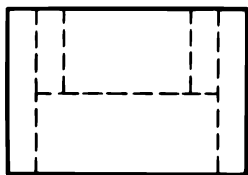
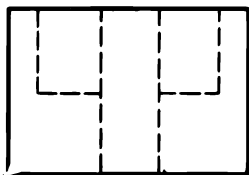


Задача 278



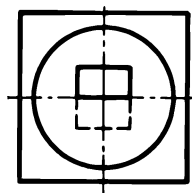
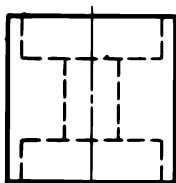
*Острые кромки
не скруглять*

Задача 281



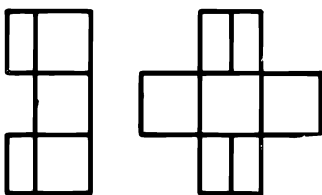
В задачах 282—286 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

Задача 282



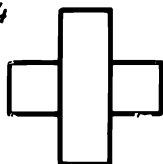
*Острые кромки
не скруглять*

Задача 283

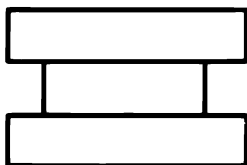


*Предмет ограничен
только плоскостями*

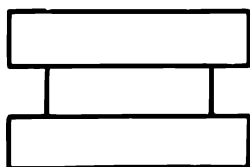
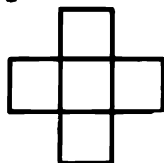
Задача 284



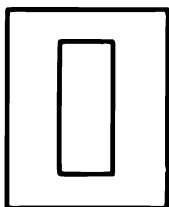
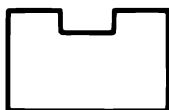
*Предмет
ограничен
только
плоскостями*



Задача 285

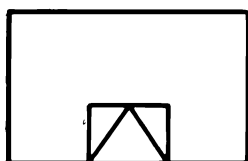
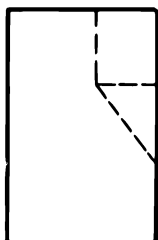


Задача 286



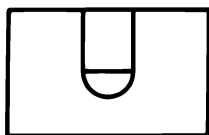
В задачах 287—291 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

Задача 287

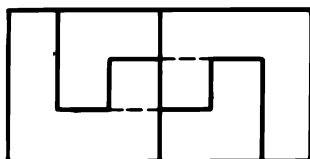
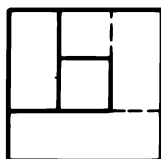


*Дать решение,
при котором
предмет имеет
наибольший объем*

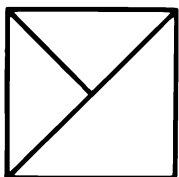
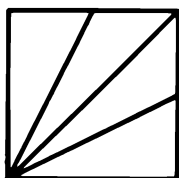
Задача 288



Задача 290

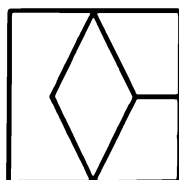
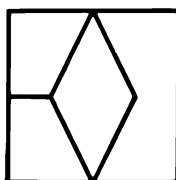


Задача 289



*Дать решение,
при котором
предмет имеет
наибольший объем*

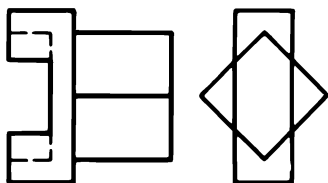
Задача 291



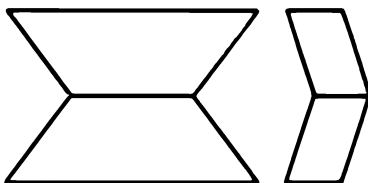
*Предмет ограничен
только плоскостями*

В задачах 292—298 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

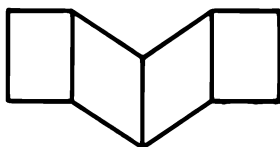
Задача 292



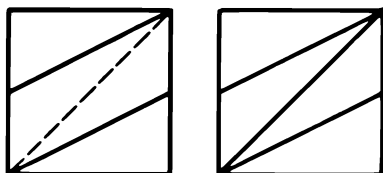
Задача 293



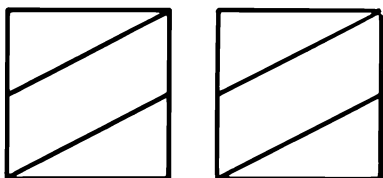
Задача 294



Задача 295

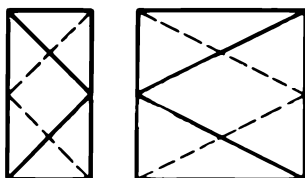


Задача 296

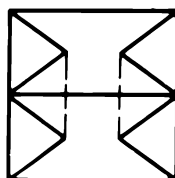
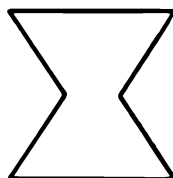


Дать решение, при котором предмет имеет наибольший объем

Задача 297

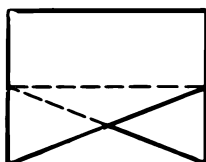
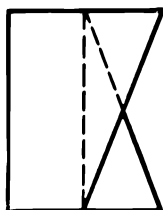


Задача 298

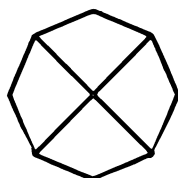


В задачах 299—303 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

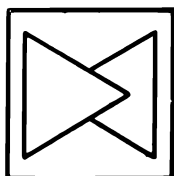
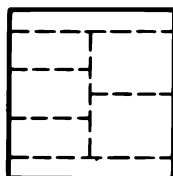
Задача 299



Задача 300

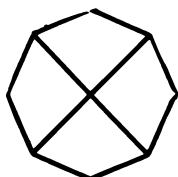
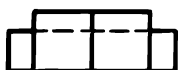


Задача 301

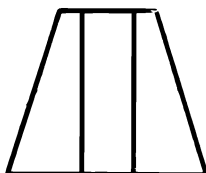
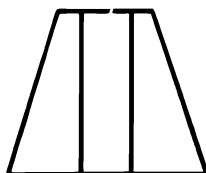


*Острые кромки не скруглять;
на виде сверху выполнить разрез*

Задача 302



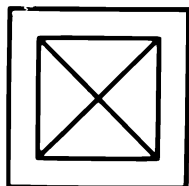
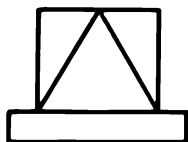
Задача 303



Предмет ограничен только плоскостями

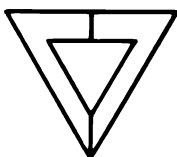
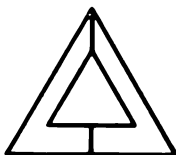
В задачах 304—308 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

Задача 304

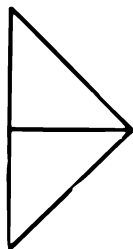


*Острые кромки
не скруглять*

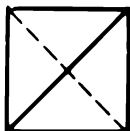
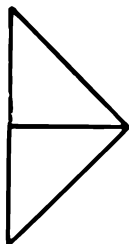
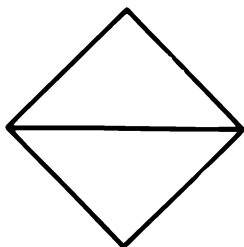
Задача 305



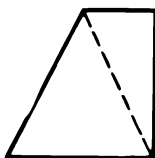
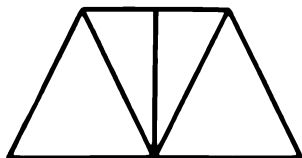
Задача 306



Задача 307

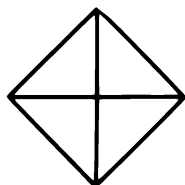
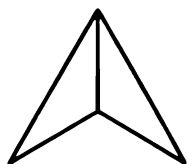


Задача 308

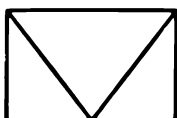
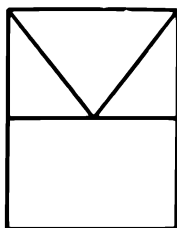


В задачах 309—314 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

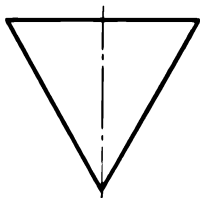
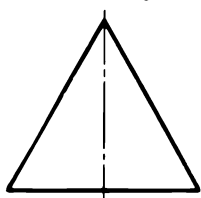
Задача 309



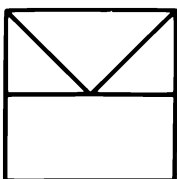
Задача 312



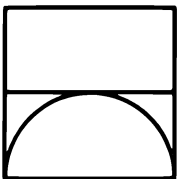
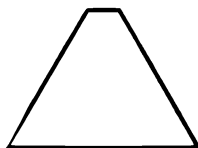
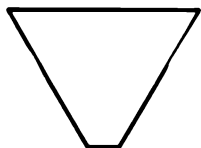
Задача 310



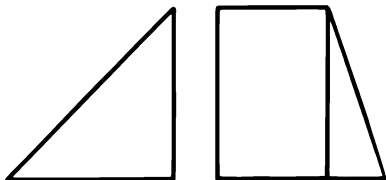
Задача 313



Задача 311

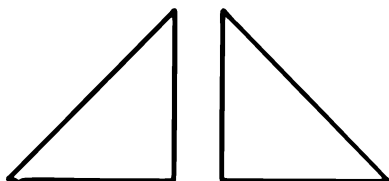


Задача 314

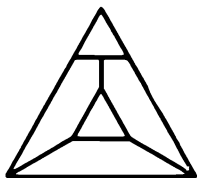


В задачах 315—321 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

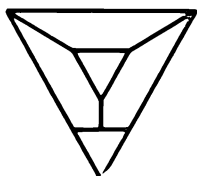
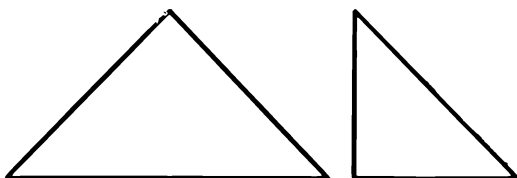
Задача 315



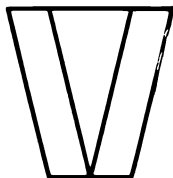
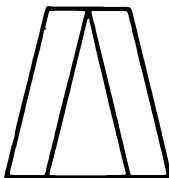
Задача 317



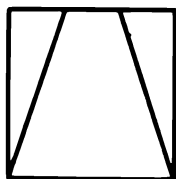
Задача 316



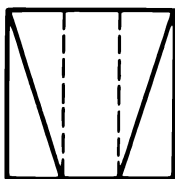
Задача 318



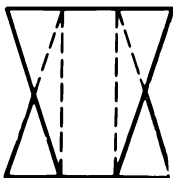
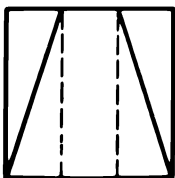
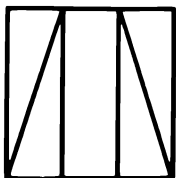
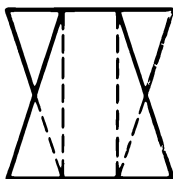
Задача 319



Задача 320

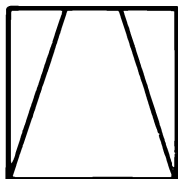


Задача 321

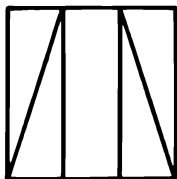


В задачах 322—328 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета, ограниченного только плоскостями.

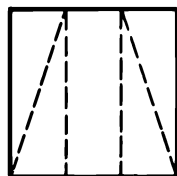
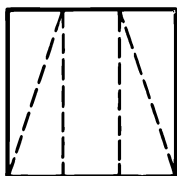
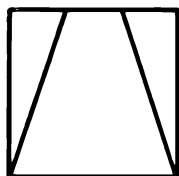
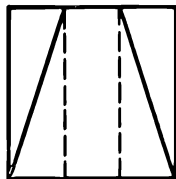
Задача 322



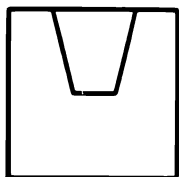
Задача 323



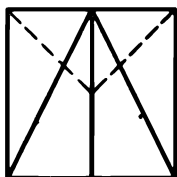
Задача 324



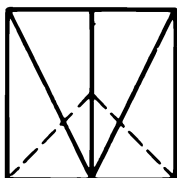
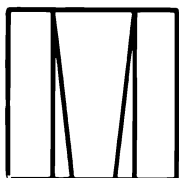
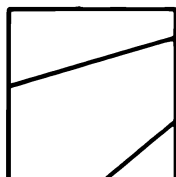
Задача 325



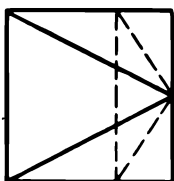
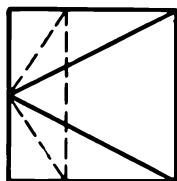
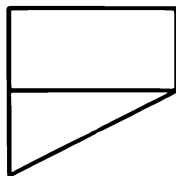
Задача 326



Задачи 327

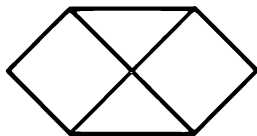


Задача 328



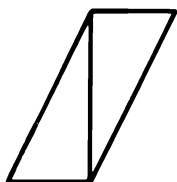
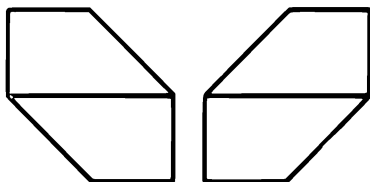
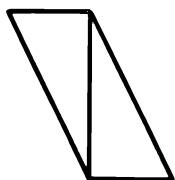
В задачах 329—334 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета, ограниченного только плоскостями.

Задача 329

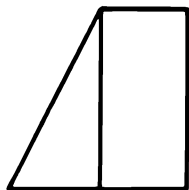


Задача 331

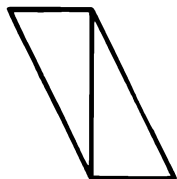
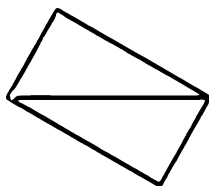
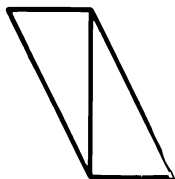
Задача 330



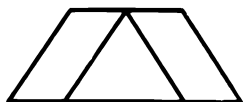
Задача 332



Задача 333

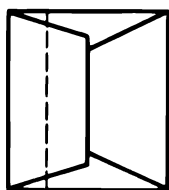
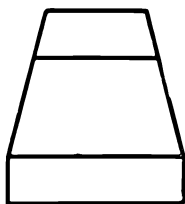


Задача 334



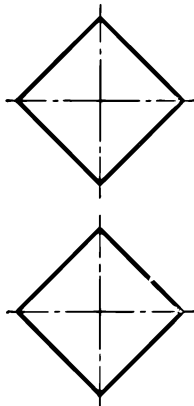
В задачах 335—339 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

Задача 335

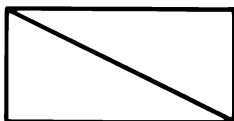
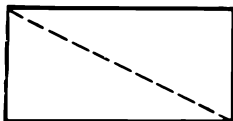


*Острые кромки
не скруглять*

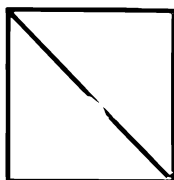
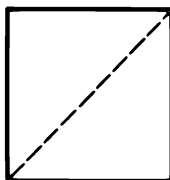
Задача 337



Задача 336

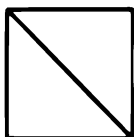
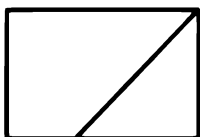


Задача 338



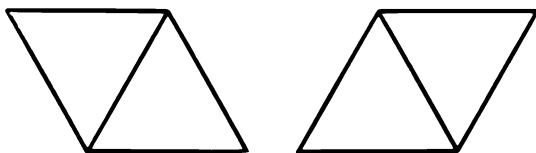
*Предмет ограничен
только плоскостями*

Задача 339

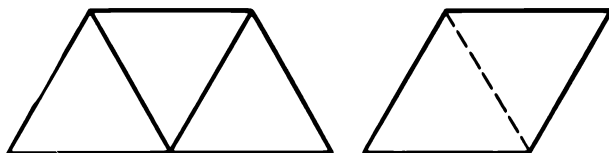


В задачах 340—344 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

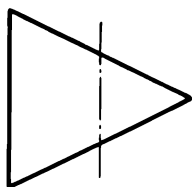
Задача 340



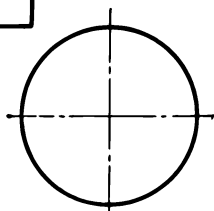
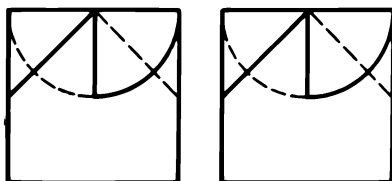
Задача 341



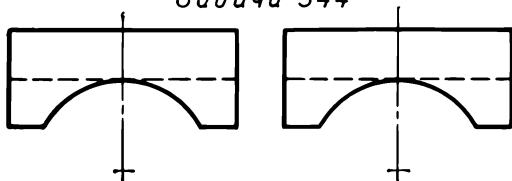
Задача 343



Задача 342



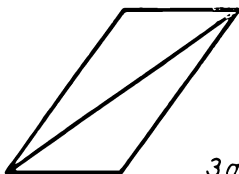
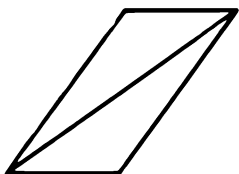
Задача 344



*Острые кромки
не скруглять*

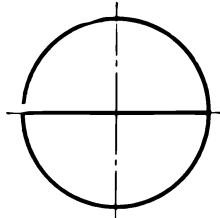
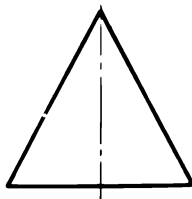
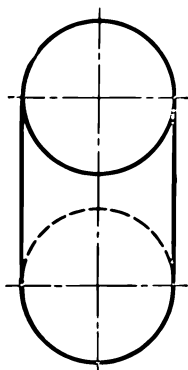
В задачах 345—349 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

Задача 345

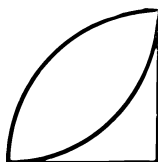
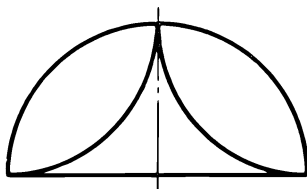
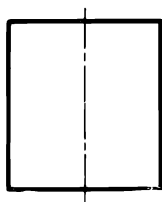


Задача 347

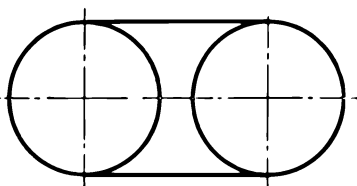
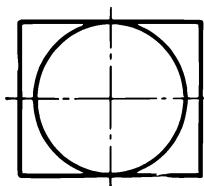
Задача 346



Задача 348

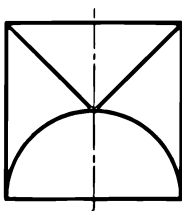


Задача 349

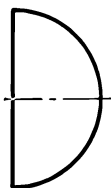
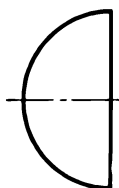
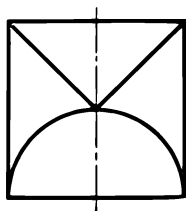


В задачах 350—354 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

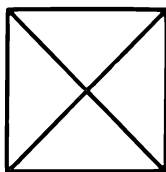
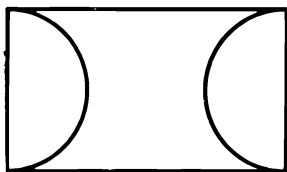
Задача 350



Задача 351

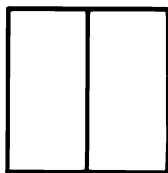
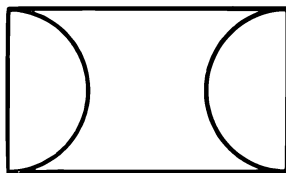


Задача 352

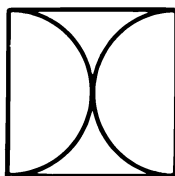
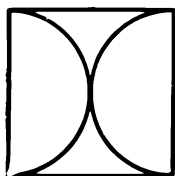


Дать решение,
при котором
предмет имеет
наибольший объем

Задача 353

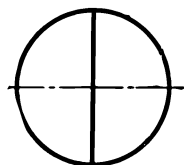
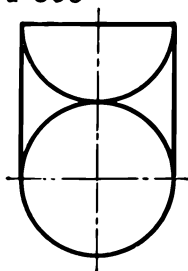


Задача 354

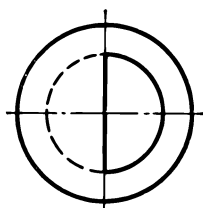
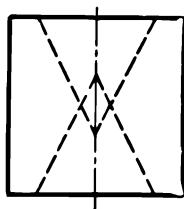


В задачах 355—359 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

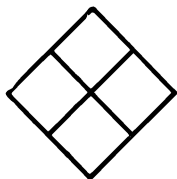
Задача 355



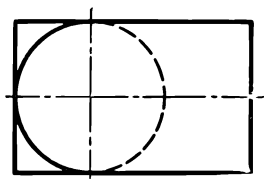
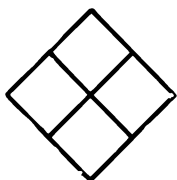
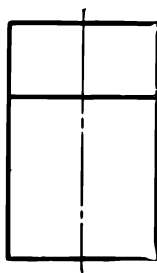
Задача 356



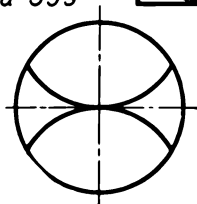
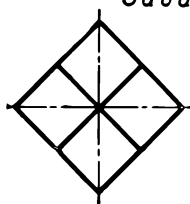
Задача 357



Задача 358

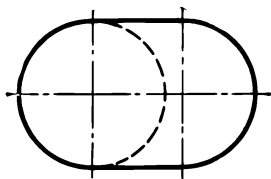
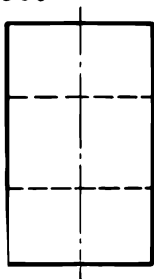


Задача 359

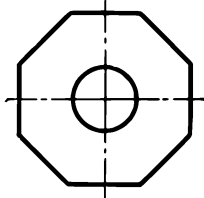
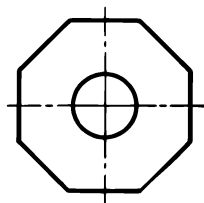


В задачах 360—364 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

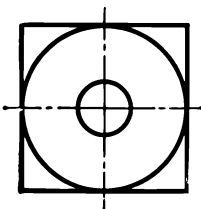
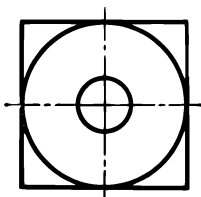
Задача 360



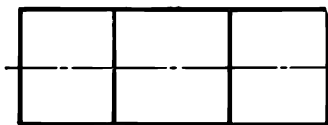
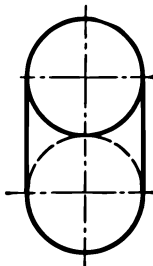
Задача 361



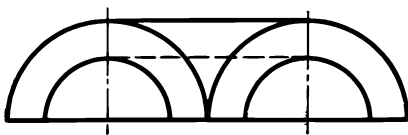
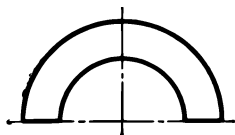
Задача 362



Задача 363

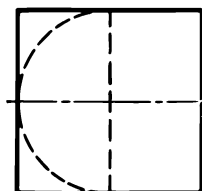
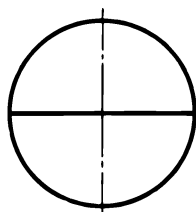


Задача 364

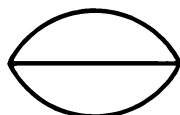
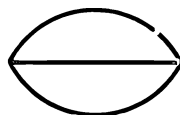


В задачах 365—370 по двум заданным видам построить наглядное изображение и третий вид предмета.

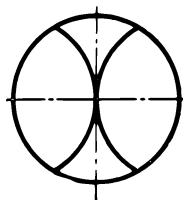
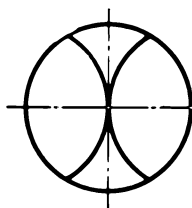
Задача 365



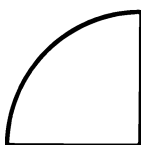
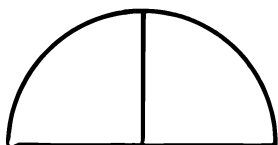
Задача 366



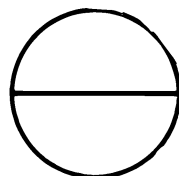
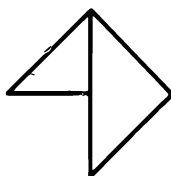
Задача 367



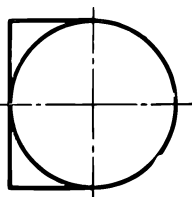
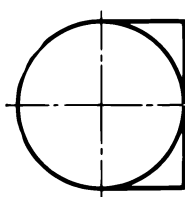
Задача 368



Задача 369



Задача 370



МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗ ПРОВОЛОКИ

Навыки в чтении чертежей предметов, согнутых из проволоки, могут пригодиться читателю при изучении чертежей арматуры железобетона. Моделирование из проволоки по чертежам к задачам, предлагаемым в настоящем разделе, будет способствовать развитию навыков в чтении чертежей машиностроительных деталей. Проволочный предмет имеет постоянное поперечное сечение, и не надо думать, из каких геометрических тел он состоит.

Чертежи задач на моделирование из проволоки выполнены схематично — одной линией. В каждой задаче проволочный предмет изображен в трех видах ¹.

Для изготовления моделей используют мягкую проволоку; длина отрезков проволоки равна 120—150 мм. Особенно пригодна алюминиевая проволока, которую легко гнуть руками даже при диаметре до 3 мм.

Модель рекомендуется готовить руками без применения каких-либо инструментов: пользование круглогубцами, плоскогубцами и другими инструментами будет отвлекать внимание читателя от чертежа. Сгибая проволоку руками, трудно получить острые вершины углов, но это не имеет значения; важно, чтобы читатель понял, в какую сторону направлен тот или иной изгиб и в какой последовательности изгибы выполняются. Также не имеет значения и точное соблюдение размеров при моделировании, следует только выдерживать на глаз пропорции между отдельными частями пространственной линии, образуемой изогнутой проволокой.

Построение аксонометрических проекций проволочных предметов имеет особенность: направление отдельных участков пространственной линии на аксонометрическом чертеже может быть недостаточно наглядным, так как в аксонометрии углы искажаются. Поэтому для большей наглядности рекомендуется изображение предмета вписывать в изображение подходящего по форме параллелепипеда, выполненного тонкими линиями. Сравнивая направления ребер параллелепипеда с направлениями отдельных участков пространственной линии, легко пред-

¹ Часть задач раздела заимствована из книги П. Р. Пантелеева «Учитесь читать чертежи машин». Госмашметиздат, 1934.

ставить форму предмета. Чтобы изобразить в аксонометрии проволочный предмет, показанный на рис. 28, *а*, вписывают каждый вид предмета в прямоугольник и строят

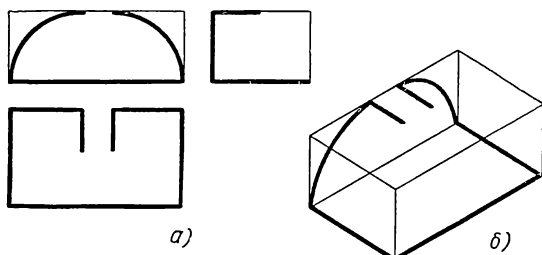
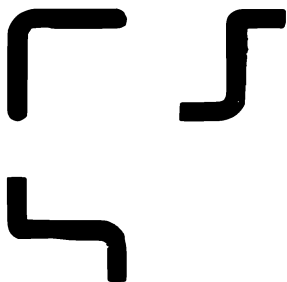


Рис. 28.

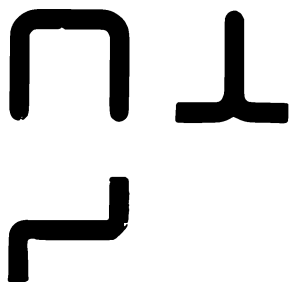
аксонометрическое изображение вспомогательного параллелепипеда, грани которого пропорциональны полученным прямоугольникам. Затем вписывают в него изображение проволочного предмета (рис. 28, *б*).

В задачах 371—376 по заданному чертежу согнуть из проволоки модель и построить аксонометрическую проекцию предмета.

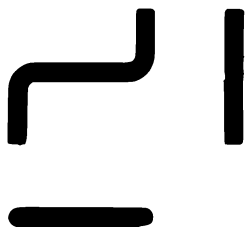
Задача 371



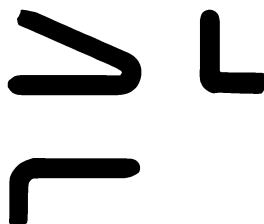
Задача 372



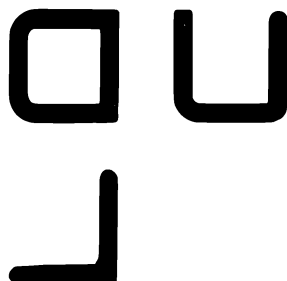
Задача 373



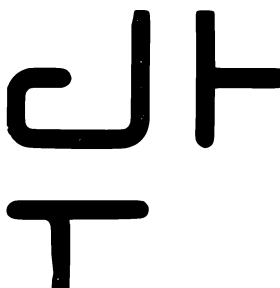
Задача 374



Задача 375

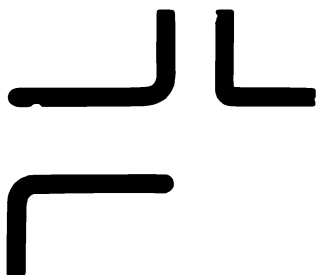


Задача 376

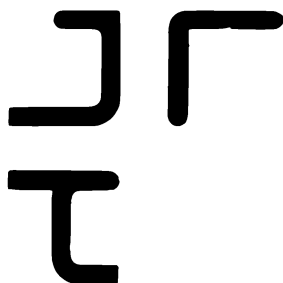


В задачах 377—382 по заданному чертежу согнуть из проволоки модель и построить аксонометрическую проекцию предмета.

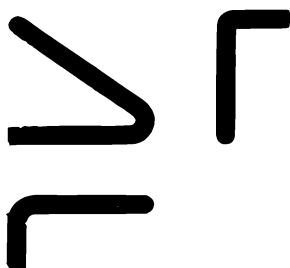
Задача 377



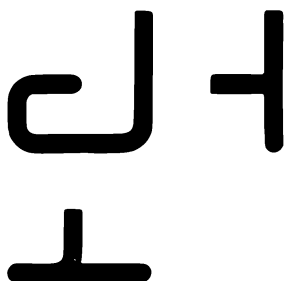
Задача 378



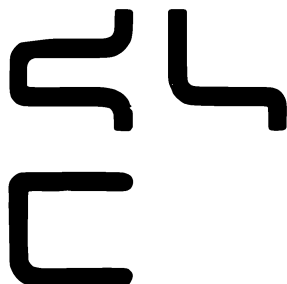
Задача 379



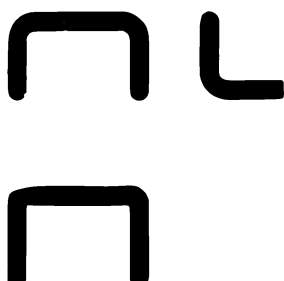
Задача 380



Задача 381

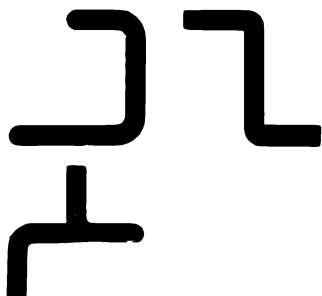


Задача 382

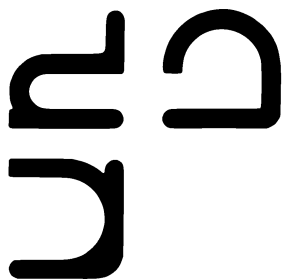


В задачах 383—388 по заданному чертежу согнуть из проволоки модель и построить аксонометрическую проекцию предмета.

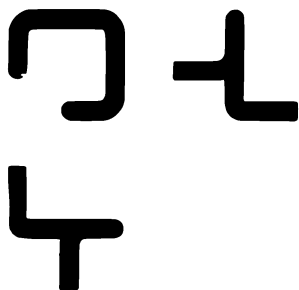
Задача 383



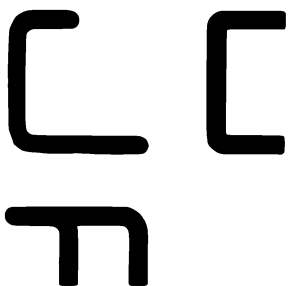
Задача 384



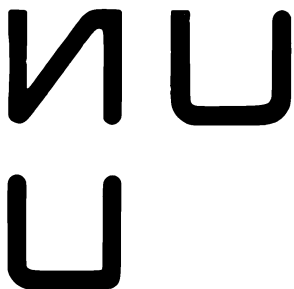
Задача 385



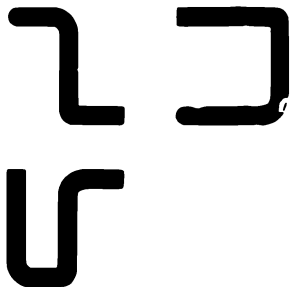
Задача 386



Задача 387

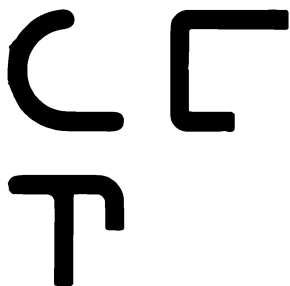


Задача 388

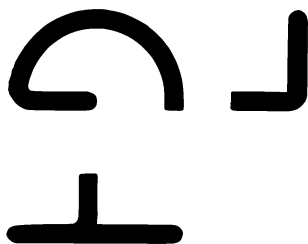


В задачах 389—394 по заданному чертежу согнуть из проволоки модель и построить аксонометрическую проекцию предмета.

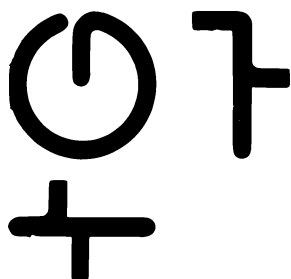
Задача 389



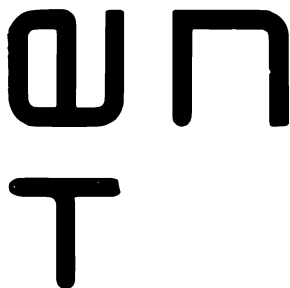
Задача 390



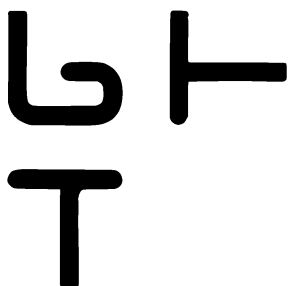
Задача 391



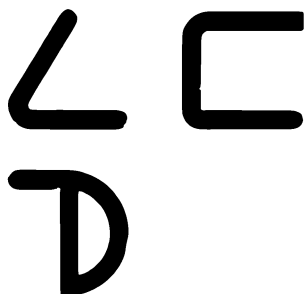
Задача 392



Задача 393

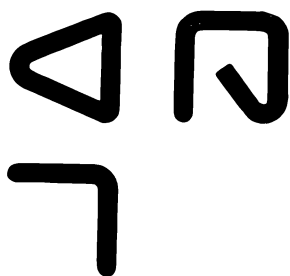


Задача 394

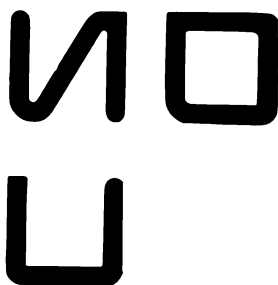


В задачах 395—400 по заданному чертежу согнуть из проволоки модель и построить аксонометрическую проекцию предмета.

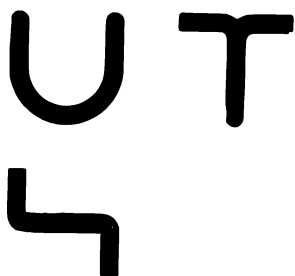
Задача 395



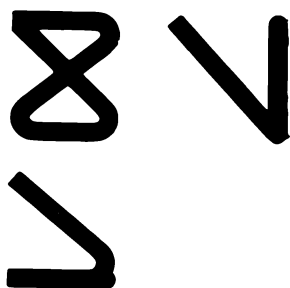
Задача 396



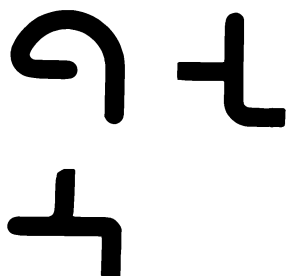
Задача 397



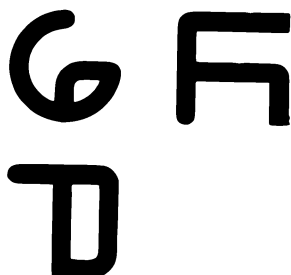
Задача 398



Задача 399



Задача 400



КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРОБОК

В занимательных задачах по черчению пробками называют предметы, которые позволяют плотно закрыть любое из трех заданных отверстий в планке и проходят через эти отверстия без зазоров. Очертания отверстий должны совпадать с наружными контурами пробки относительно трех плоскостей проекций. В условиях задач на конструирование пробок даны наружные контуры предмета относительно трех плоскостей проекций и требуется представить по ним форму этого предмета.

Задачи такого типа трудны тем, что заданные отверстия расположены в планке произвольно и необходимо решить, какое из отверстий представляет наружный контур главного вида, какое — контур вида сверху или вида слева. При этом приходится мысленно перемещать и поворачивать заданные контуры, добиваясь проекционной связи между видами конструируемой пробки. Наружные контуры предмета могут быть заданы не только очертаниями отверстий, но и очертаниями трех силуэтов предмета; задача от этого не изменится.

Пример. Постройте наглядное изображение пробки, которой можно было бы плотно закрыть любое из трех отверстий планки (рис. 29, а); при этом пробка должна проходить через отверстия без зазора. Выполните чертеж пробки в прямоугольных проекциях.

Первый способ решения. В качестве заготовки для пробки берем такой предмет, который может закрыть отверстие с самой большой площадью сечения. На таком предмете можно сделать срезы или вырезы, чтобы получившиеся новые наружные контуры предмета соответствовали контурам отверстий с меньшей площадью сечения.

В рассмотренном примере большим по площади сечения будет квадратное отверстие 1. Это отверстие можно плотно перекрыть кубом, ребра которого равны стороне квадрата (рис. 29, б). Чтобы куб мог пройти и через отверстие 2 планки, сделаем на нем вырезы (рис. 29, в). Наконец, чтобы полученный предмет мог пройти через круглое отверстие 3, его следует обточить по цилиндру. Окончательная форма пробки, удовлетворяющей условию задачи, изображена на рис. 29, г. Выбор главного вида пробки диктуется очертанием среднего отверстия планки (рис. 30).

Второй способ решения. Подумаем, не могут ли очерки каких-либо двух из заданных отверстий рассматриваться в качестве наружных контуров одного из известных геометрических тел. Заметим, что в форме квадрата и круга проектируется на две плоскости проекций цилиндр. Сле-

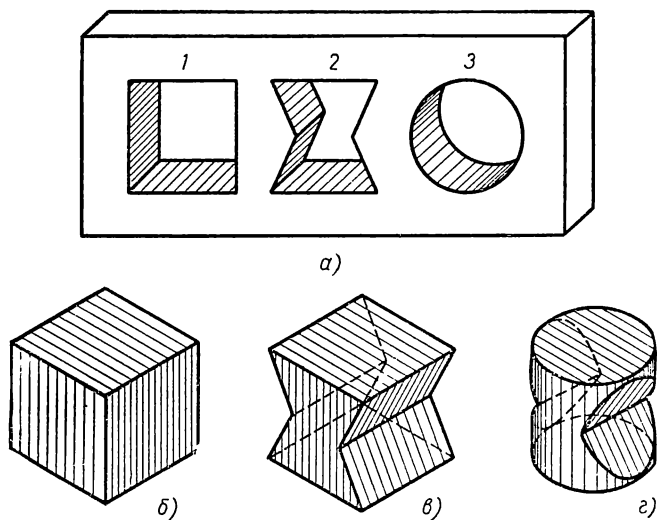


Рис. 29.

довательно, прямой круговой цилиндр с диаметром, равным высоте, может служить пробкой для двух крайних отверстий. Чтобы этот цилиндр мог пройти через среднее отверстие (см. рис. 29, а), достаточно сделать на нем вырезы, как показано на рис. 29, г.

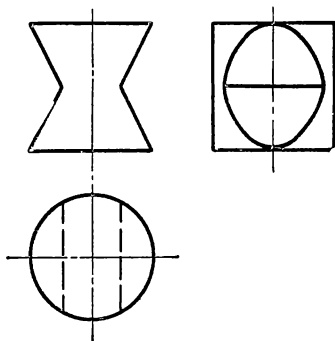
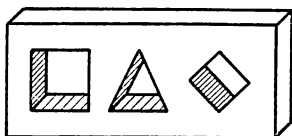


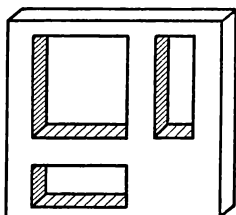
Рис. 30.

В задачах 401—409 изобразить пробку, которая плотно закроет любое из трех изображенных отверстий и пройдет через каждое отверстие без зазора.

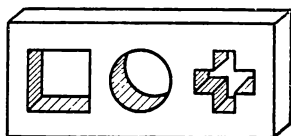
Задача 405



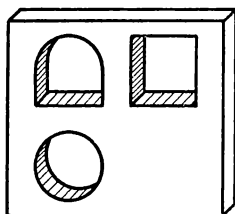
Задача 401



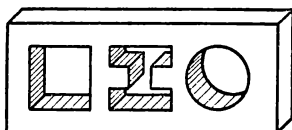
Задача 406



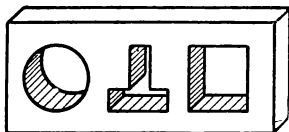
Задача 402



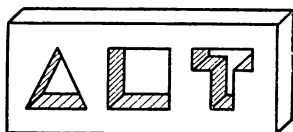
Задача 407



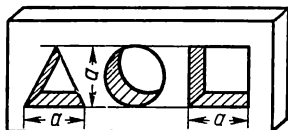
Задача 403



Задача 408



Задача 404



Задача 409

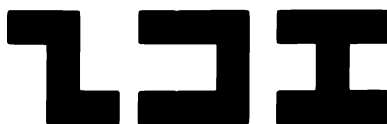


В задачах 410—416 даны силуэты трех видов предмета. Постройте наглядное изображение предмета, виды которого спереди, сверху и сбоку имеют такие же очертания, как и заданные силуэты; расположите виды предмета по ГОСТу, проведите недостающие линии.



Задача 410

Задача 411



Задача 412

Задача 413



Задача 414

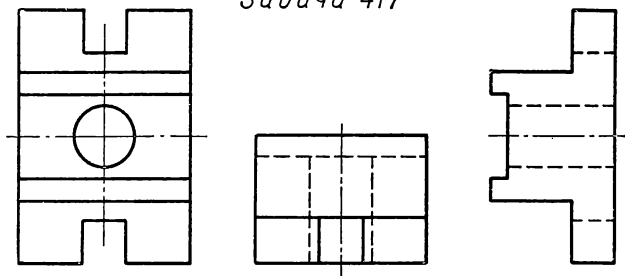
Задача 415



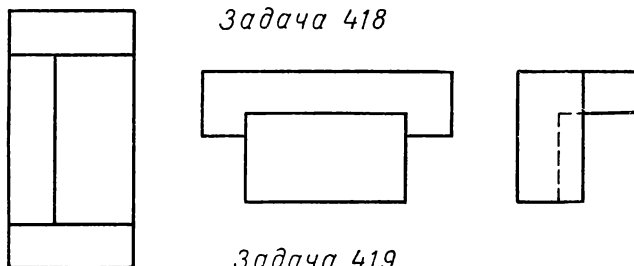
Задача 416

В задачах 417—420 даны три вида предмета, расположенные произвольно. Повернуть и передвинуть их так, чтобы они располагались в проекционной связи.

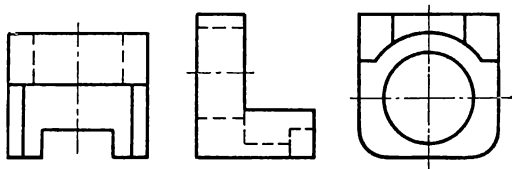
Задача 417



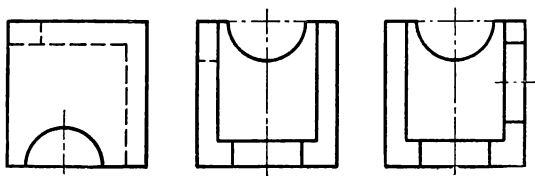
Задача 418



Задача 419



Задача 420



ЗАДАЧИ НА ДЕТАЛИРОВАНИЕ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ И СМЕШАННЫЕ ЗАДАЧИ

Изображенные в задачах 421—431 сборочные узлы можно рассматривать как узлы деревянных конструкций (врубки). Врубки представляют собой разъемные соединения, детали которых плотно прилегают друг к другу без пустот и зазоров. Чертежи соединений показаны без разрезов и, как правило, без линий невидимого контура. Поэтому, хотя внешний вид сборочного узла совершенно ясен, о возможной форме каждой детали можно только догадываться.

Отсутствие на чертежах указаний на внутреннее устройство узла, с одной стороны, создает трудность при детализировании, а с другой, — позволяет по-разному представить форму каждой детали и дать для некоторых задач по нескольку вариантов решений.

При решении задач на детализирование приходится представлять одновременно несколько предметов (деталей) в их взаимосвязи и в движении относительно друг друга в процессе сборки, что создает дополнительные трудности. Общий подход к решению таких задач можно наметить лишь приблизительно.

Сначала полезно нарисовать наглядное изображение узла и нанести на него все линии разъема. Далее надо уяснить по спецификации, сколько всего деталей содержит сборочный узел и сколько из них одинаковых. Проверить, допускают ли видимые контуры каждой детали и форма линий разъема сборку или разборку узла: 1) путем наложения одной детали на другую; 2) путем прямолинейного сдвигания одной детали по другой (вдвигания одной в другую); 3) путем сдвигания одной детали по другой с одновременным поворотом. Прямолинейное скольжение может сочетаться с подъемом одной детали по наклонной плоскости другой, так как в конструкциях врубок очень распространены различные формы клиньев.

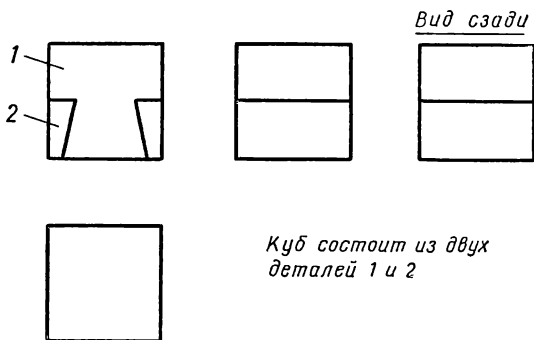
Такой предварительный анализ условия задачи может облегчить ее решение.

Остальные задачи этого раздела, начиная с 432, настолько разнообразны, что общий подход к их решению наметить невозможно.

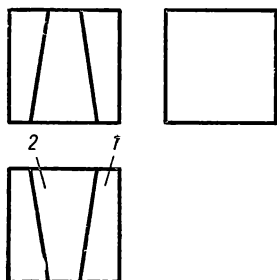
В задачах 421—431 даны сборочные чертежи. Отдельные детали плотно прилегают друг к другу, не образуя внутри пустот, свободно соединяются и разъединяются.

Изобразите в трех видах каждую деталь, входящую в сборочный узел. На чертежах к задачам 421—428 линии невидимого контура не показаны.

Задача 421

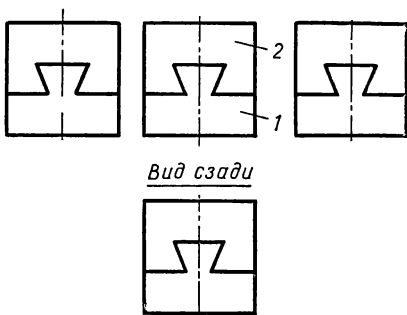


Задача 422



Куб состоит из двух деталей 1 и 2

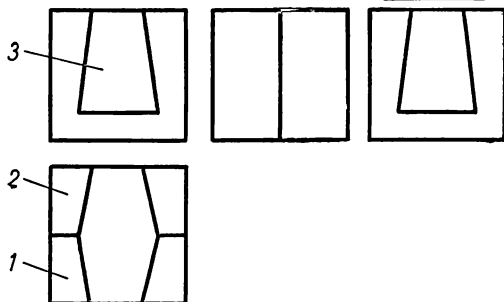
Задача 423



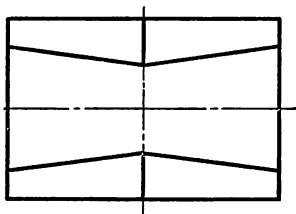
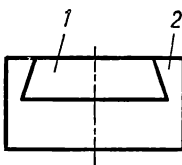
Куб состоит из двух деталей 1 и 2

Задача 424

Куб состоит из
трех деталей
1, 2 и 3



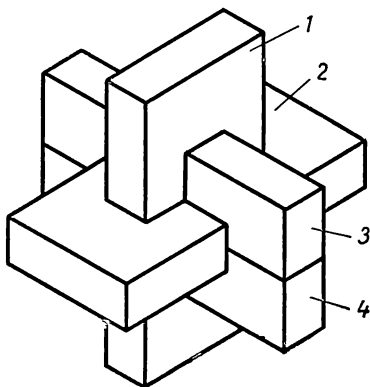
Задача 425



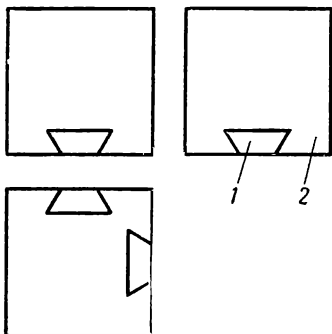
2	Шпонка	1
1	Брус	2
Поз.	Наименование	Количество
Врубка		

Задача 426

4	Брус нижний	1
3	Брус верхний	1
2	Доска горизонтальная	1
1	Доска вертикальная	1
Поз.	Наименование	Количество
Врубка		

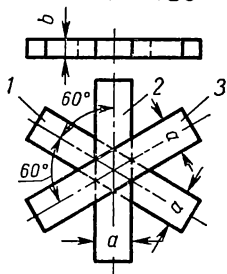


Задача 427



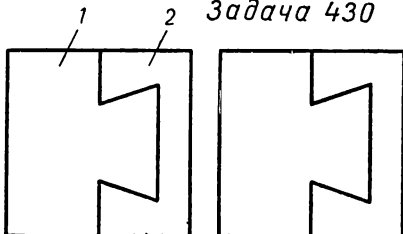
Куб состоит из двух деталей 1 и 2. На остальных гранях куба линий разреза нет.

Задача 429

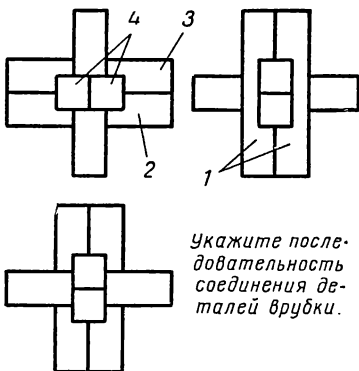


Шестиконечное симметричное соединение трех досок 1, 2 и 3.

Задача 430



Задача 428

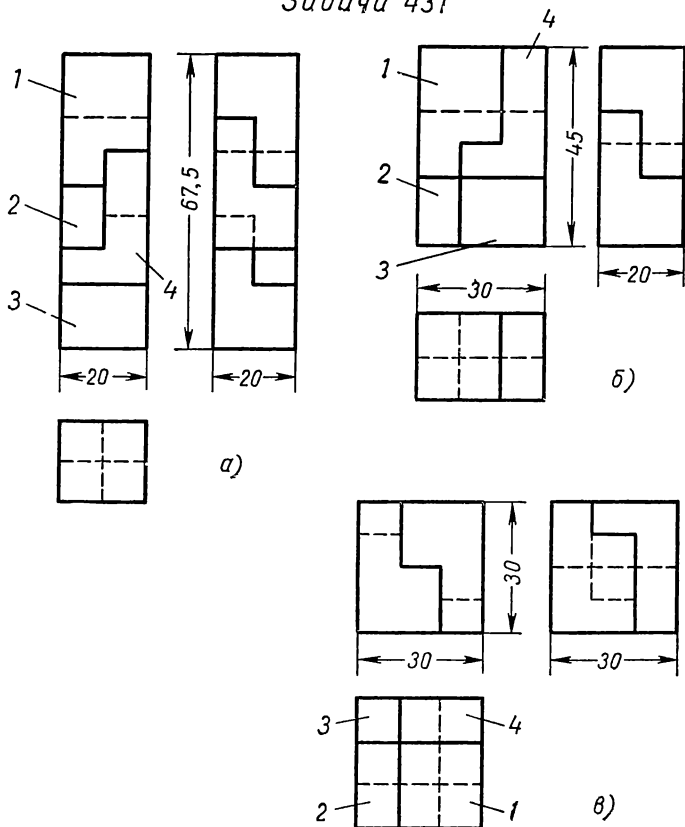


Укажите последовательность соединения деталей врубки.

4	Брус поперечный	2
2-3	Брус продольный	2
1	Брус вертикальный	2
Поз	Наименование деталей	Количество
Врубка		

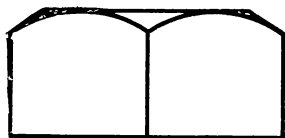
Врубка состоит из двух деталей 1 и 2. Внутри контуров вида справа и вида сзади сплошных основных линий нет.

Задача 431

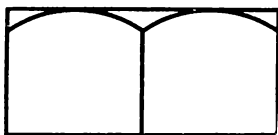


Бруски, изображенные на сборочных чертежах а, б и в, склеены из одних и тех же четырех (1, 2, 3 и 4) деталей. Построить аксонометрическую проекцию каждой детали. Для клеевых швов показаны все линии видимого и невидимого контуров.

Задача 432



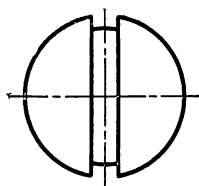
а)



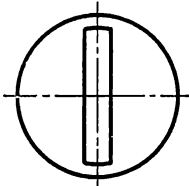
б)

На чертежах *а* и *б* изображены две гайки. Укажите, какая из них имеет шесть боковых граней, а какая — четыре.

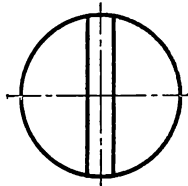
Задача 433



а)



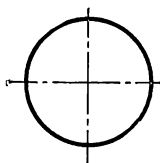
б)



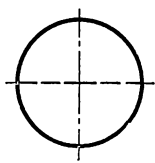
в)

На чертежах *а*, *б* и *в* изображены головки трех винтов. Укажите, какая из головок имеет цилиндрическую, коническую и шаровую форму.

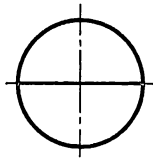
Задача 434



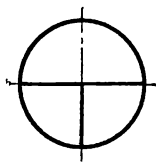
а)



б)



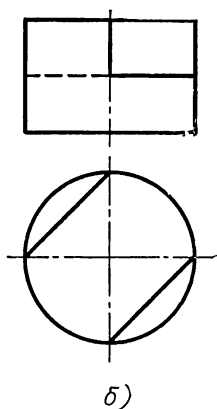
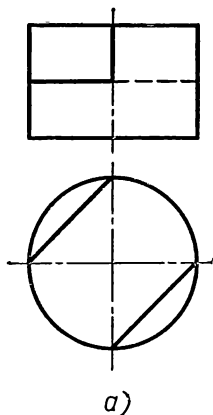
в)



г)

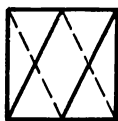
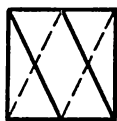
Виды спереди четырех предметов одинаковы. На чертежах *а*, *б*, *в* и *г* изображены виды этих предметов сверху. Определите, каким будет главный вид, и постройте аксонометрическую проекцию каждого предмета.

Задача 435

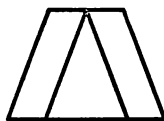


Учитель начертил на доске предмет в двух видах (чертеж а). Некоторые ученики по ошибке изобразили этот предмет в своих тетрадях так, как показано на чертеже б. Большую ли ошибку допустили ученики? Постройте предмет по чертежам учителя и учеников.

Задача 436



а)



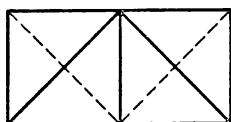
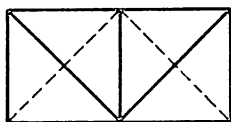
б)

Докажите, что на чертежах а и б изображен один и тот же предмет. Постройте наглядное изображение этого предмета.

Задача 437



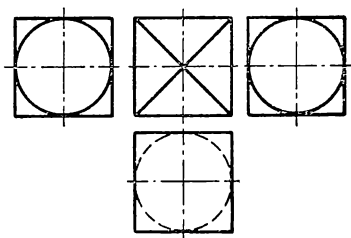
а)



б)

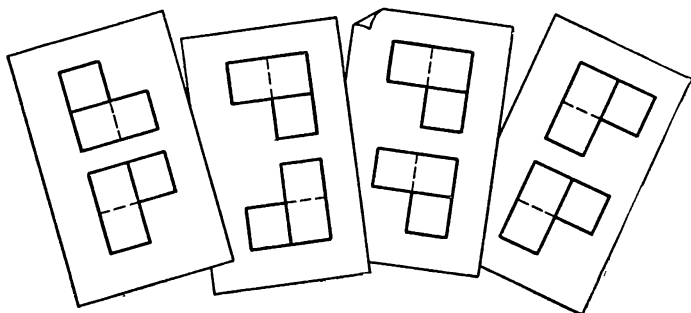
Докажите, что на чертежах а и б изображен один и тот же предмет. Постройте наглядное изображение этого предмета.

Задача 438



Нарисуйте три различных предмета, имеющих четыре вида, изображенных на чертеже.

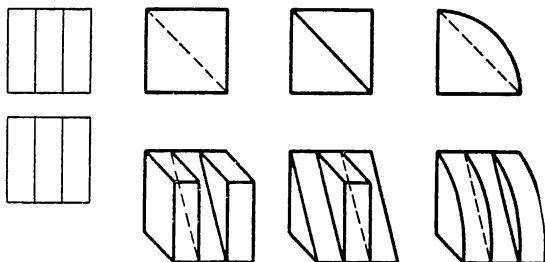
Задача 439



Каждый из четырех чертежей изображает два вида одного и того же предмета. Постройте во всех случаях вид предмета слева и его аксонометрическую проекцию.

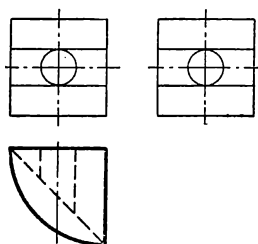
РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

К задаче 11

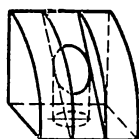


1-е решение 2-е решение 3-е решение

Возможны и другие решения

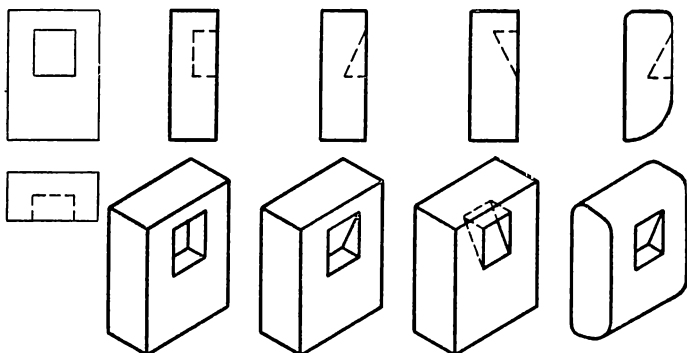


К задаче 17



*Возможны
и другие
решения*

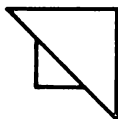
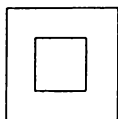
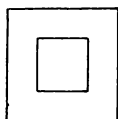
К задаче 18



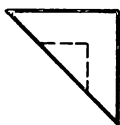
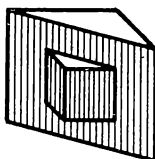
1-е решение 2-е решение 3-е решение 4-е решение

Возможны и другие решения

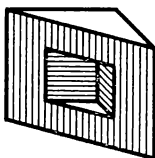
К задаче 21



1-е решение

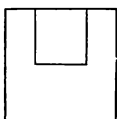
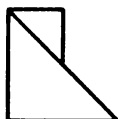
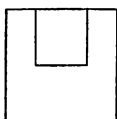


2-е решение



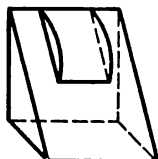
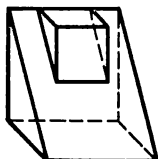
Возможны и другие решения

К задаче 22



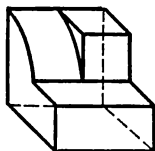
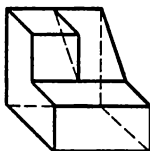
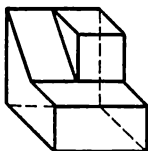
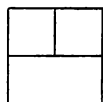
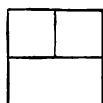
1-е решение

2-е решение



Возможны и другие решения

К задаче 30



1-е решение

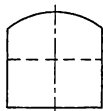
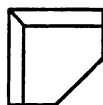
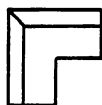
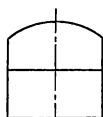
2-е решение

3-е решение

Возможны и другие решения

К задаче 32

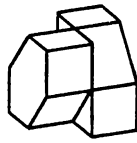
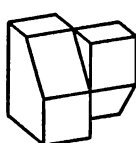
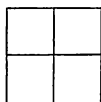
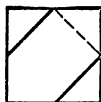
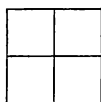
Возможны и другие решения



1-е решение

2-е решение

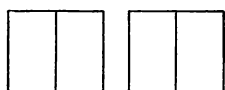
К задаче 39



1-е решение

2-е решение

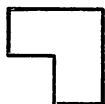
Возможны и другие решения



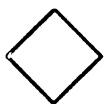
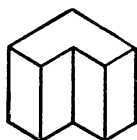
К задаче 45



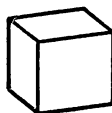
1-е решение



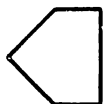
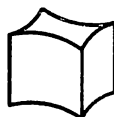
2-е решение



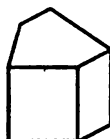
3-е решение



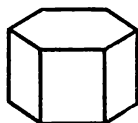
4-е решение



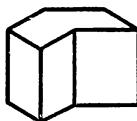
5-е решение



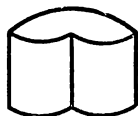
6-е решение



7-е решение



8-е решение



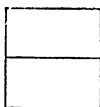
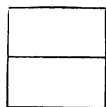
Возможны и другие решения

К задаче 50

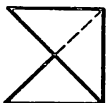
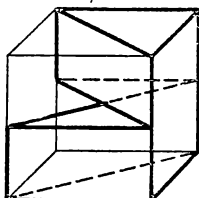
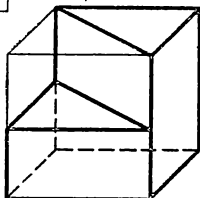
Возможны и другие решения

1-е решение

2-е решение



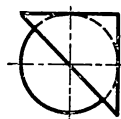
1



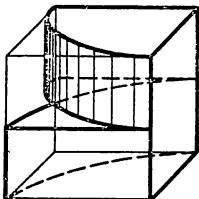
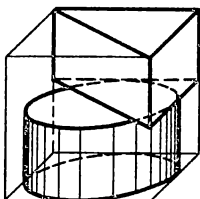
2

3-е решение

4-е решение



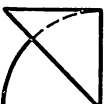
3



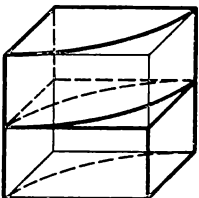
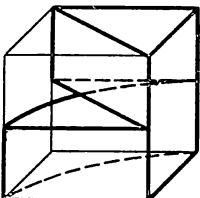
4

5-е решение

6-е решение

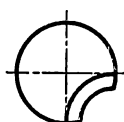


5



6

К задаче 62

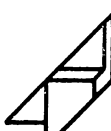


1-е решение

2-е решение

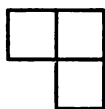
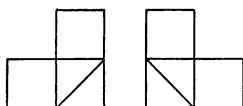
3-е решение

4-е решение

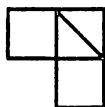


Возможны и другие решения

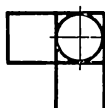
К задаче 73



1-е решение



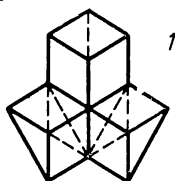
2-е решение



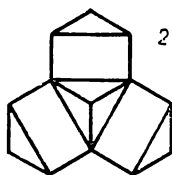
3-е решение



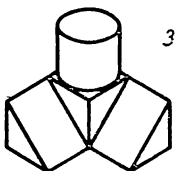
4-е решение



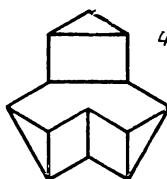
1



2



3

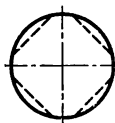
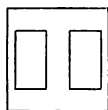
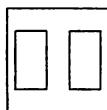


4

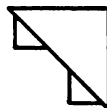
Возможны и другие решения

К задаче 87

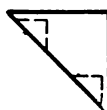
Возможны и другие решения



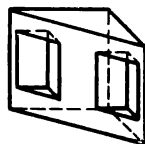
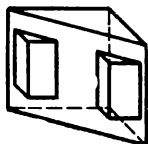
1-е решение



2-е решение

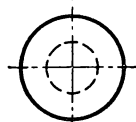
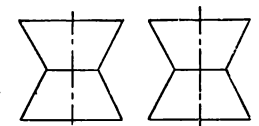


3-е решение

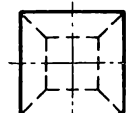


К задаче 89

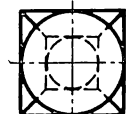
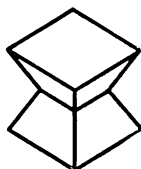
Возможны и другие
решения



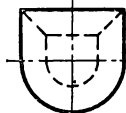
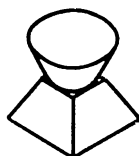
1-е
решение



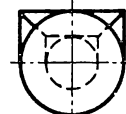
2-е решение



3-е
решение



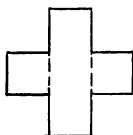
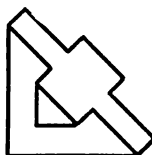
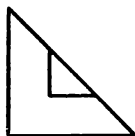
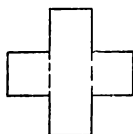
4-е решение



5-е
решение

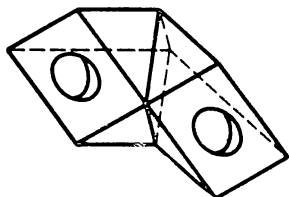
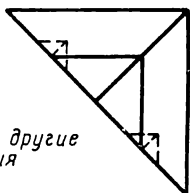
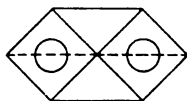
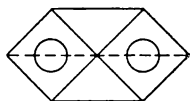


К задаче 94



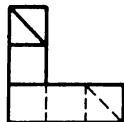
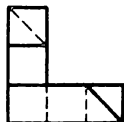
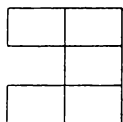
Возможны и другие решения

К задаче 102

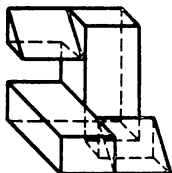
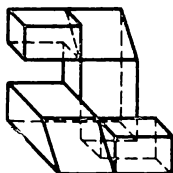
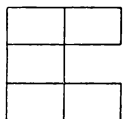


*Возможны и другие
решения*

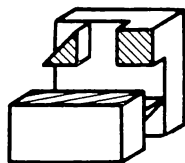
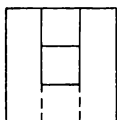
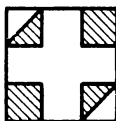
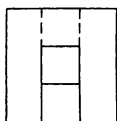
К задаче 104



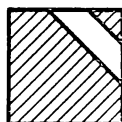
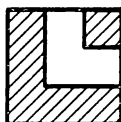
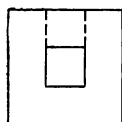
*Возможны
и другие
решения*



К задаче 121



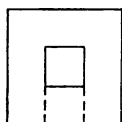
Возможны и другие решения



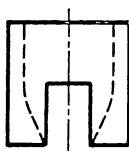
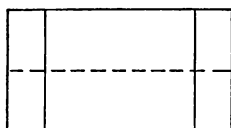
К задаче 122

1-е
решение

2-е
решение

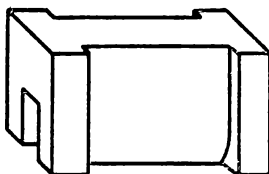
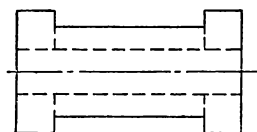


Возможны и другие решения



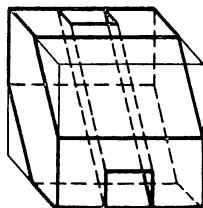
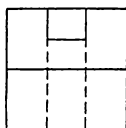
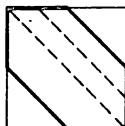
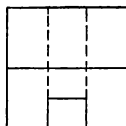
К задаче 125

Возможны и другие
решения



К задаче 128

Возможны
и другие
решения

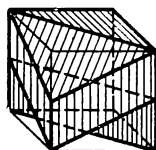




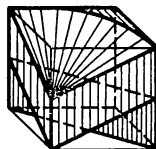
К задаче 141



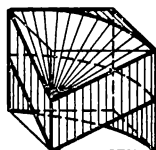
1-е решение



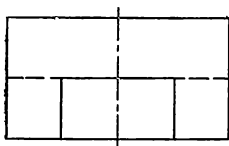
2-е решение



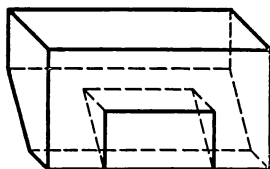
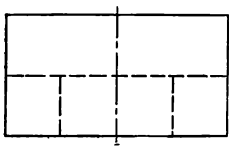
3-е решение



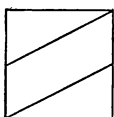
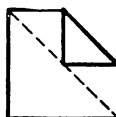
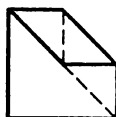
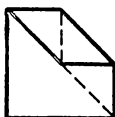
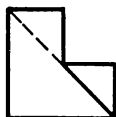
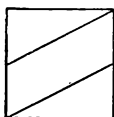
К задаче 143



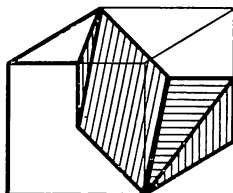
Возможны
и другие
решения



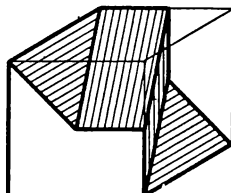
К задаче 147



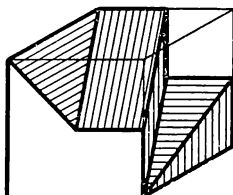
1-е решение



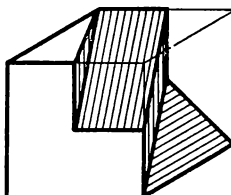
2-е решение



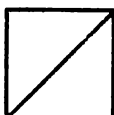
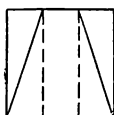
3-е решение



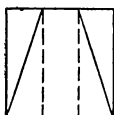
4-е решение



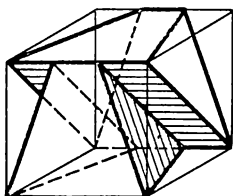
Возможны и другие решения



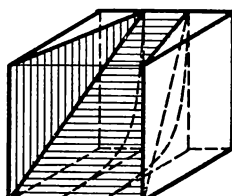
К задаче 150



1-е решение

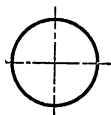


2-е решение

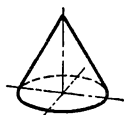


К задаче 153

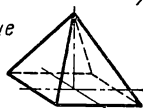
Возможны
и другие
решения



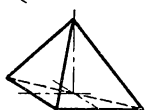
1-е решение



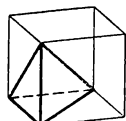
2-е решение



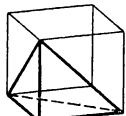
3-е решение



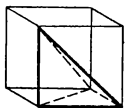
1-е решение



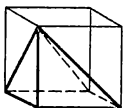
2-е решение



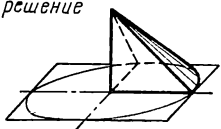
3-е решение



4-е решение



5-е решение

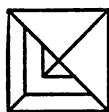


К задаче 154

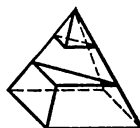


К задаче 155

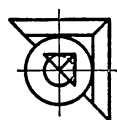
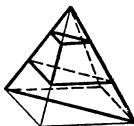
Возможны
и другие
решения



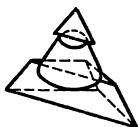
1-е решение



2-е решение



3-е решение

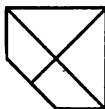
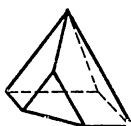


К задаче 156

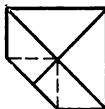
Возможны
и другие
решения



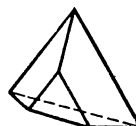
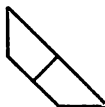
1-е решение



2-е решение



3-е решение

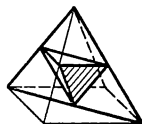


К задаче 158

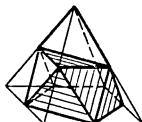
Возможны
и другие
решения



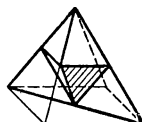
1-е решение



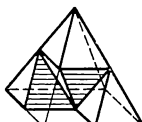
2-е
решение



3-е решение



4-е
решение



1



2



3

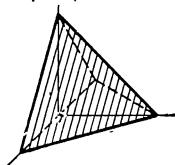


К задаче 160

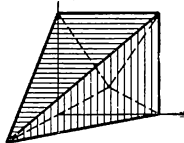
Возможны и другие
решения



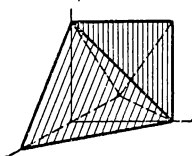
1-е решение

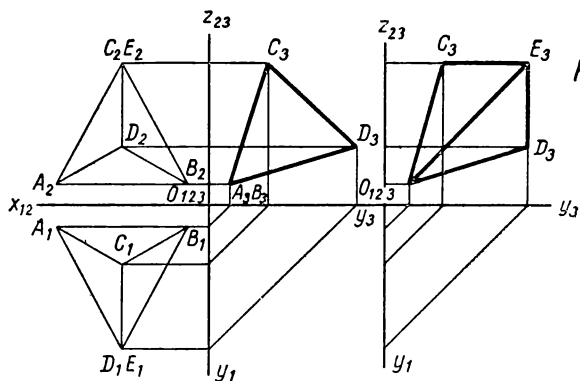


2-е решение



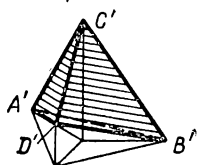
3-е решение



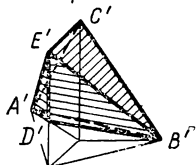


К задаче 163

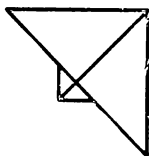
1-е решение



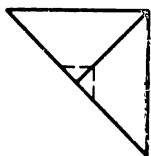
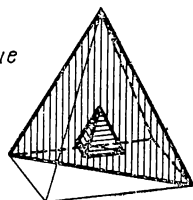
2-е решение



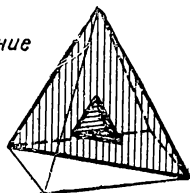
К задаче 166



1-е решение



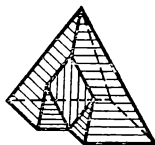
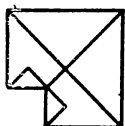
2-е решение



Возможны и другие решения



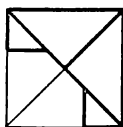
К задаче 167



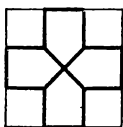
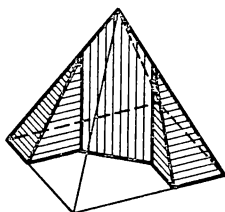
Возможны и другие решения



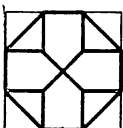
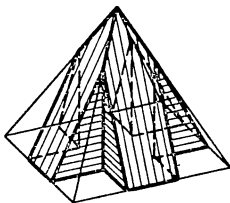
К задаче 168



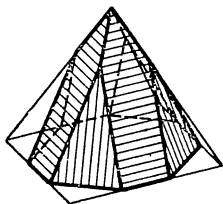
1-е решение



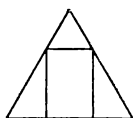
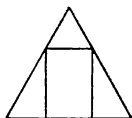
2-е решение



3-е решение

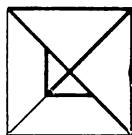


Возможны и другие решения

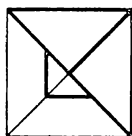
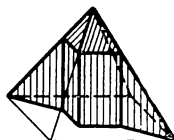


К задаче 169

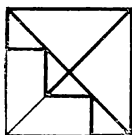
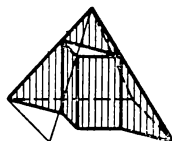
Возможны и другие
решения



1-е решение



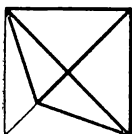
2-е решение



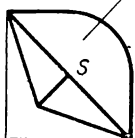
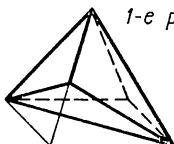
3-е решение



К задаче 170

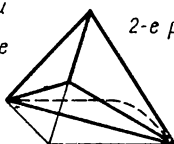


1-е решение

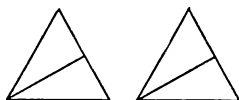


Часть поверхности
конуса с вершиной
в точке S и плос-
кости, касательные
к ней

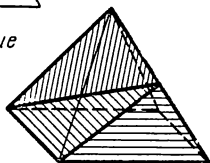
2-е решение



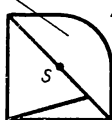
К задаче 171



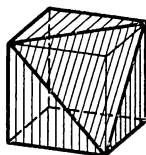
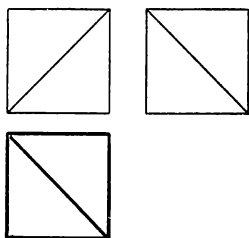
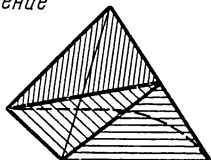
1-е решение



Часть поверхности конуса с вершиной в точке S и плоскости, касательные к ней



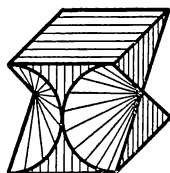
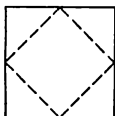
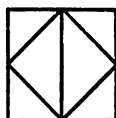
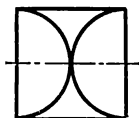
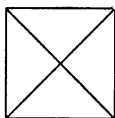
2-е решение



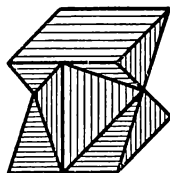
К задаче 173

Возможны и другие решения

К задаче 175

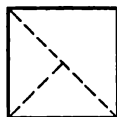
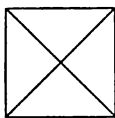
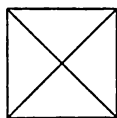


1-е решение

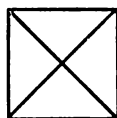
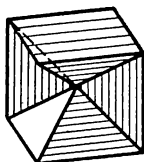


2-е решение

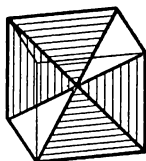
К задаче 182



1-е решение

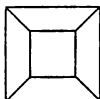
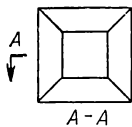


2-е решение

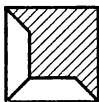


Возможны и другие решения

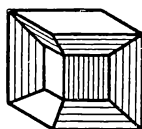
К задаче 183



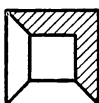
A-A



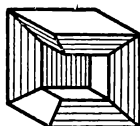
1-е решение



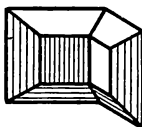
A-A



2-е решение

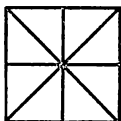
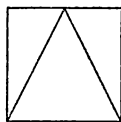
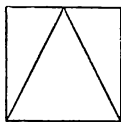


3-е решение

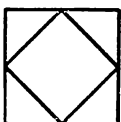
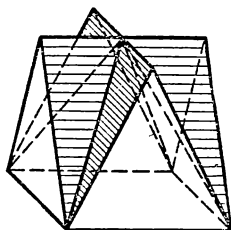


Возможны и другие решения

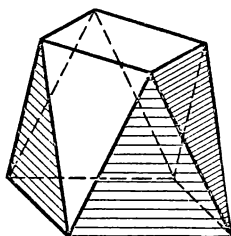
К задаче 185



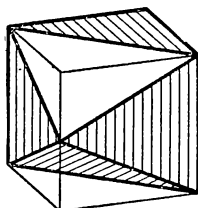
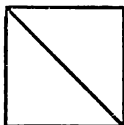
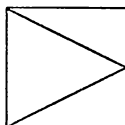
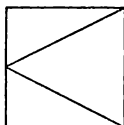
1-е решение



2-е решение

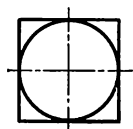
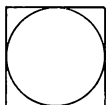
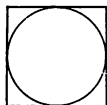


К задаче 186

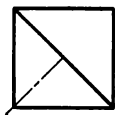


При всех других решениях деталь будет иметь меньший объем, следовательно, и меньший вес

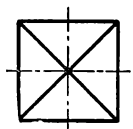
К задаче 188



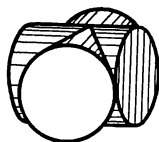
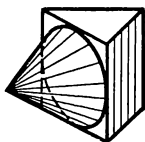
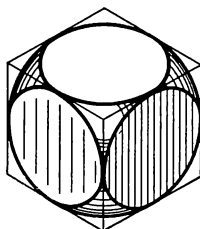
1-е решение



2-е решение



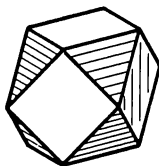
3-е решение



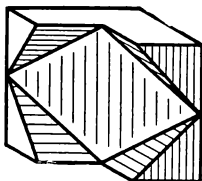
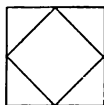
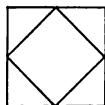
К задаче 189

1-е решение

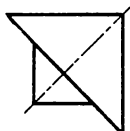
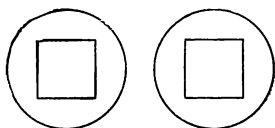
*Все шесть
проекций
одинаковы*



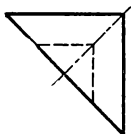
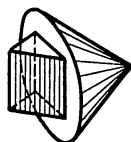
2-е решение



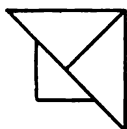
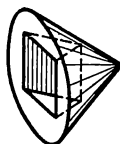
К задаче 191



1-е решение



2-е решение

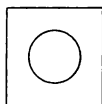
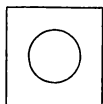


3-е решение

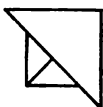
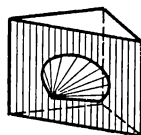
В третьем решении эллиптический конус с выступом или впадиной в виде треугольной призмы или пересекающиеся цилиндры (см. ответ к задаче 188) в сочетании с такими же призмами.

К задаче 192

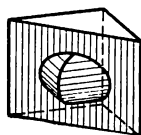
Во втором решении выступ можно представить как часть колена, образованного двумя одинаковыми цилиндрами, пересекающимися между собой под углом 90° ; колено отпилено по плоскости, проходящей через точку пересечения осей цилиндров под углом 45° к обеим осям.



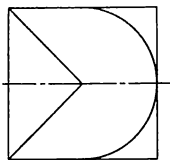
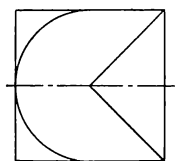
1-е решение



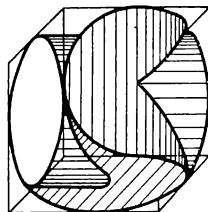
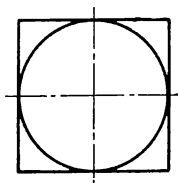
2-е решение



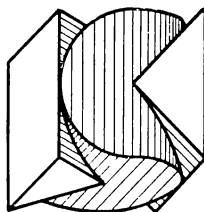
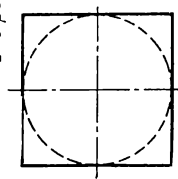
К задаче 193



1-е решение

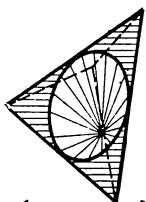
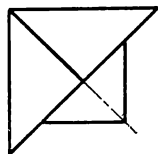
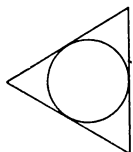
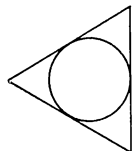


2-е решение



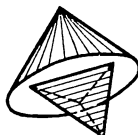
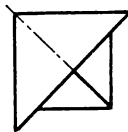
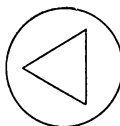
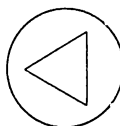
Возможны и другие решения

К задаче 194



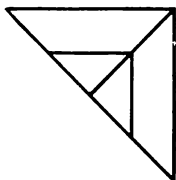
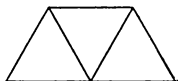
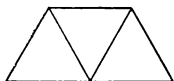
Выступ может
быть ограничен цилиндрическими
поверхностями, как и в задаче 192

К задаче 195

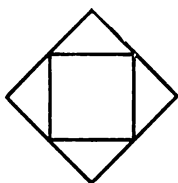
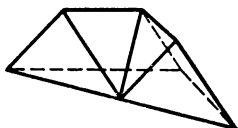


Возможны и другие решения

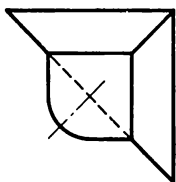
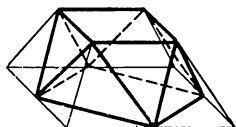
К задаче 196



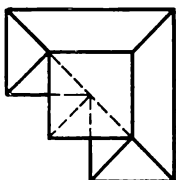
1-е решение



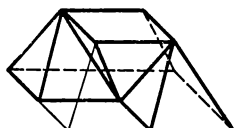
2-е решение



3-е решение

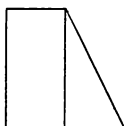
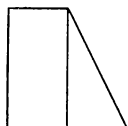


4-е решение

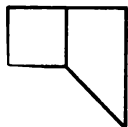
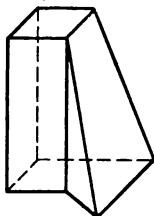


Возможны и другие решения

К задаче 206

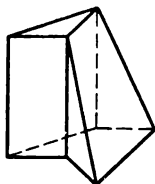


1-е решение

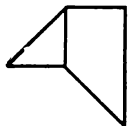
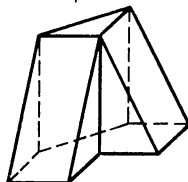


1

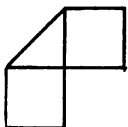
2-е решение



3-е решение

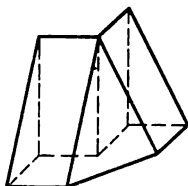


2

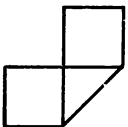
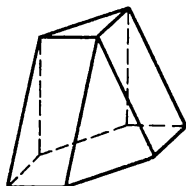


3

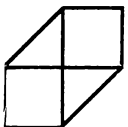
4-е решение



5-е решение

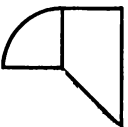
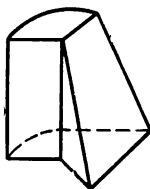


4



5

6-е решение

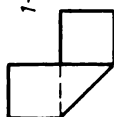
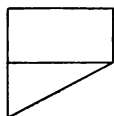
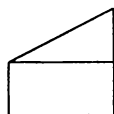


6

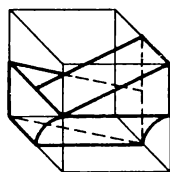
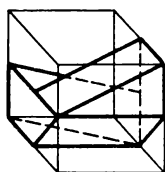
Кроме указанных шести решений,
найдите еще не менее десяти

К задаче 207

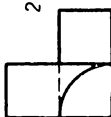
Возможны и другие решения



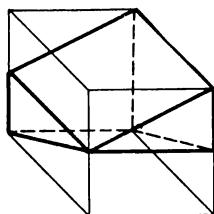
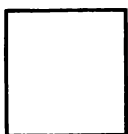
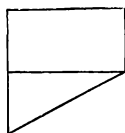
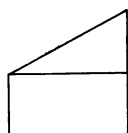
1-е решение



2-е решение

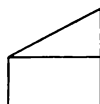


К задаче 208

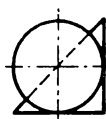
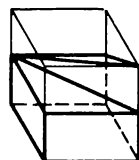


К задаче 210

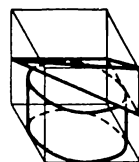
Возможны и другие решения



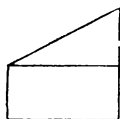
1-е решение



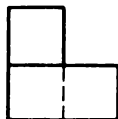
2-е решение



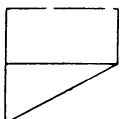
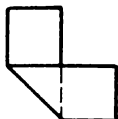
К задаче 213



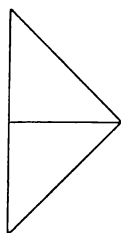
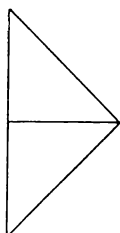
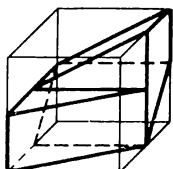
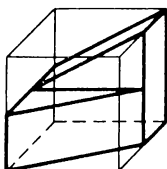
1-е
решение



2-е
решение



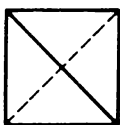
Возможны и
другие решения



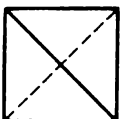
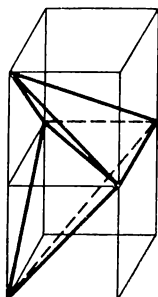
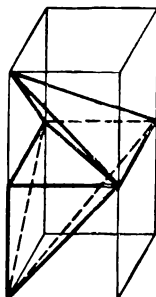
К задаче 214

1-е решение

2-е решение



1



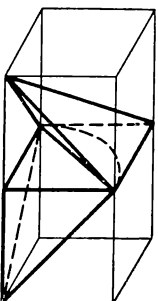
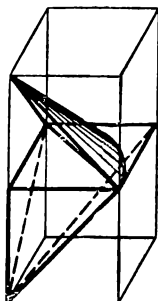
2

3-е решение

4-е решение



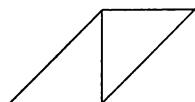
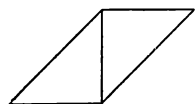
3



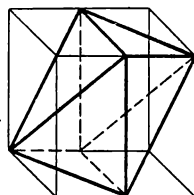
4

Возможны и
другие решения

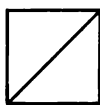
К задаче 215



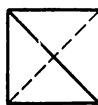
1-е решение



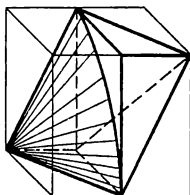
1



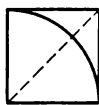
2



3-е решение



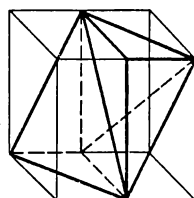
3



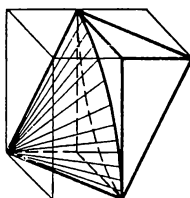
4



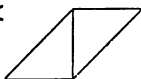
2-е решение



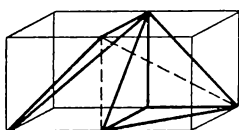
4-е решение



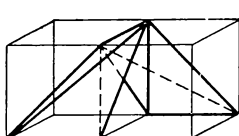
К задаче 217



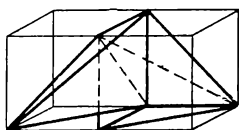
1-е решение



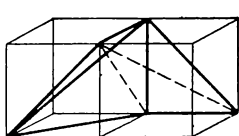
2-е решение



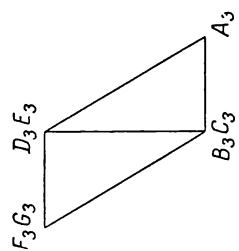
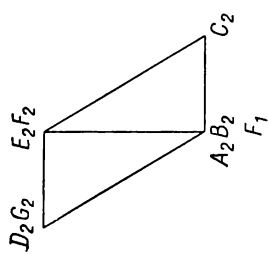
3-е решение



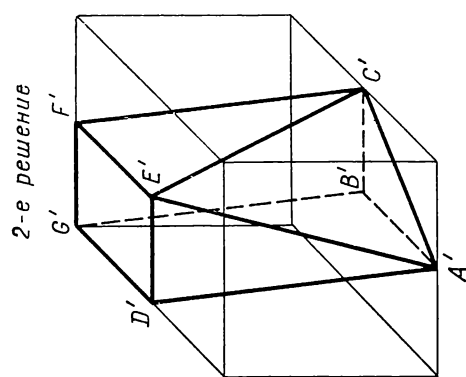
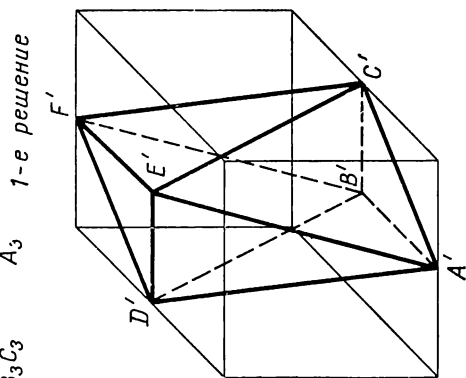
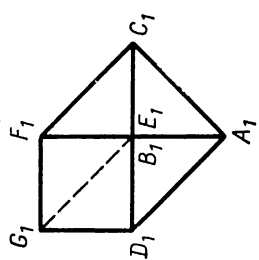
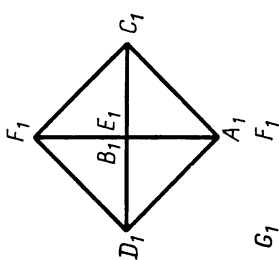
4-е решение



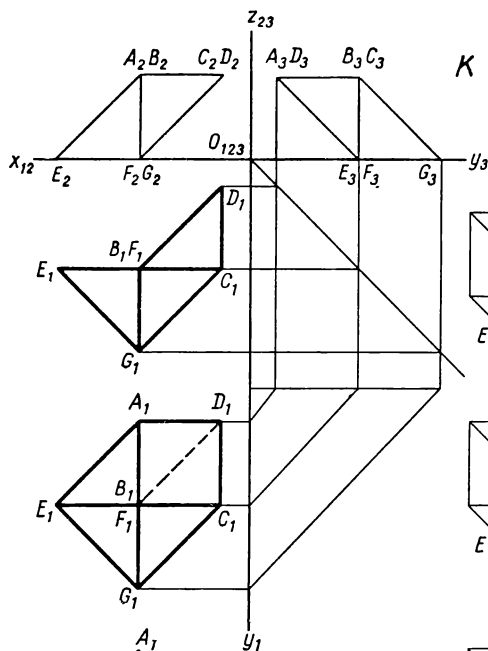
Возможны и другие решения



К задаче 218

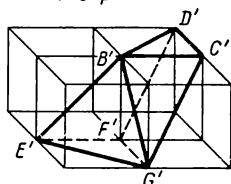


Возможны и другие решения

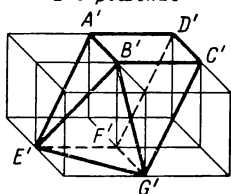


К задаче 219

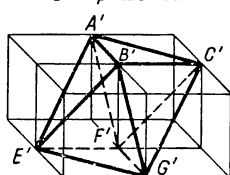
1-е решение



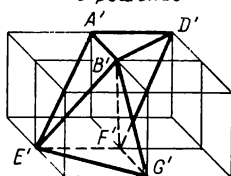
2-е решение



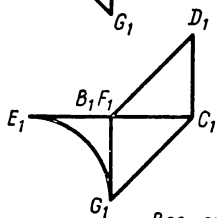
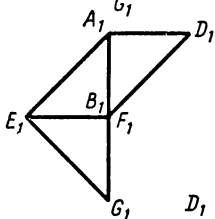
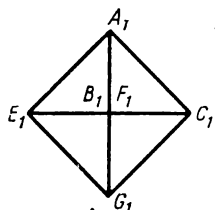
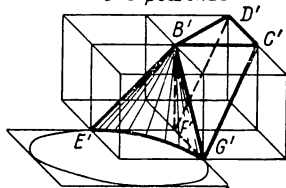
3-е решение



4-е решение

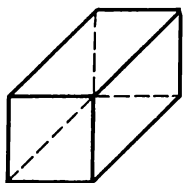
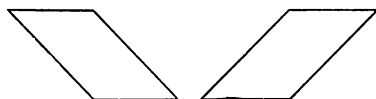


5-е решение

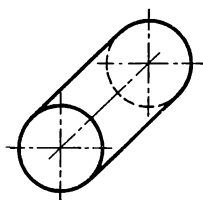
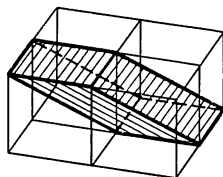


Возможны и другие решения

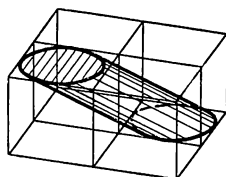
К задаче 222



1-е решение

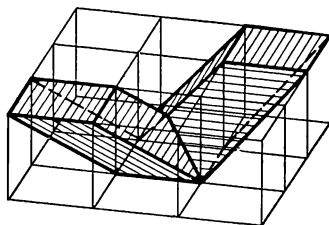
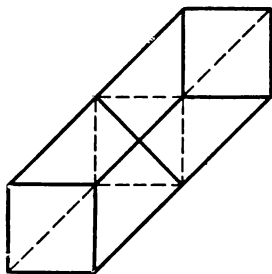


2-е решение



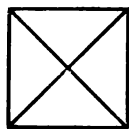
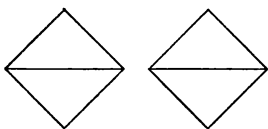
Возможны и другие решения

К задаче 223

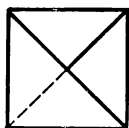
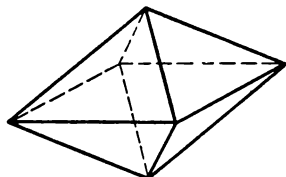


Возможны и другие решения

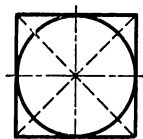
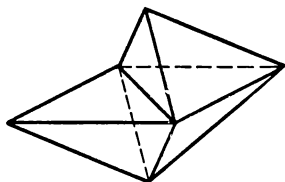
К задаче 224



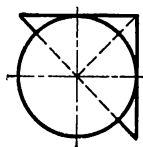
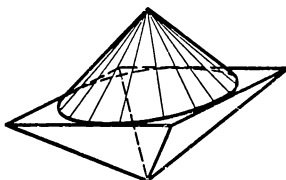
1-е решение



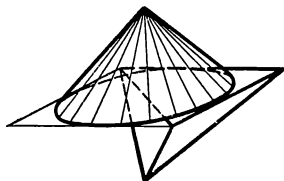
2-е решение



3-е решение

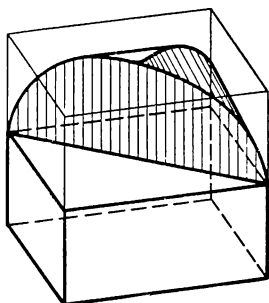
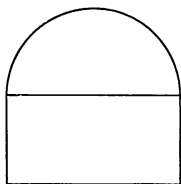
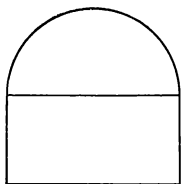


4-е решение

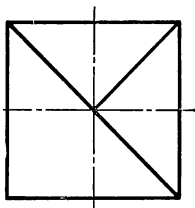


Возможны и другие решения

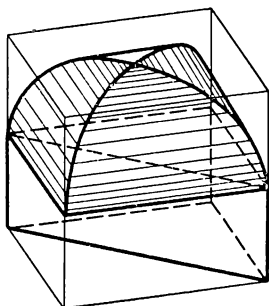
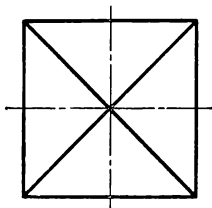
К задаче 228



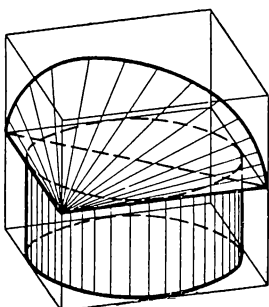
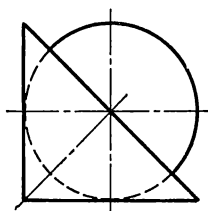
1-е решение



2-е решение

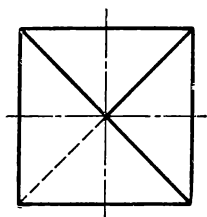
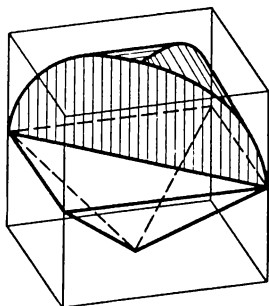
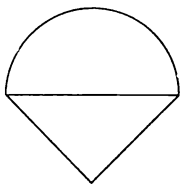
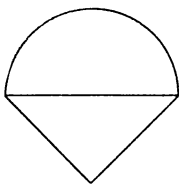


3-е решение

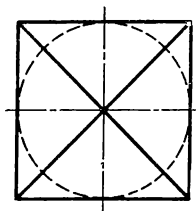


Возможны и другие решения

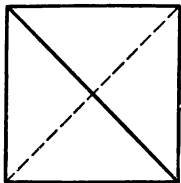
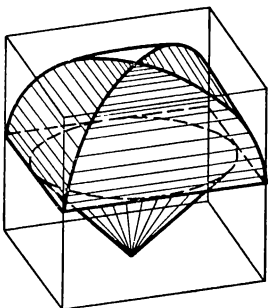
К задаче 230



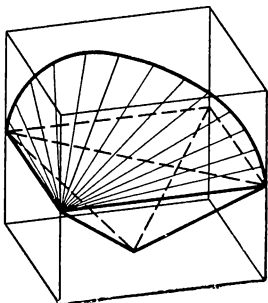
1-е решение



2-е решение

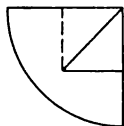
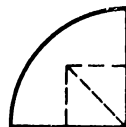
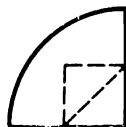
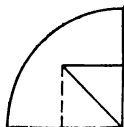


3-е решение



Возможны и другие решения

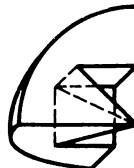
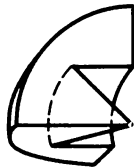
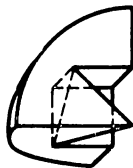
К задаче 238



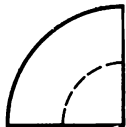
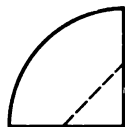
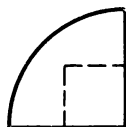
1-е решение

2-е решение

3-е решение



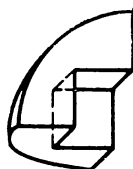
К задаче 239



1-е решение

2-е решение

3-е решение



Возможны и другие решения

К задаче 243

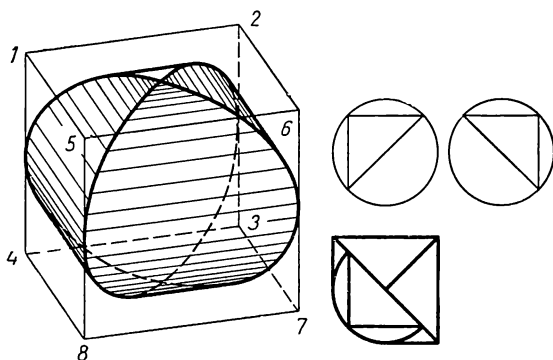


Рис. 1

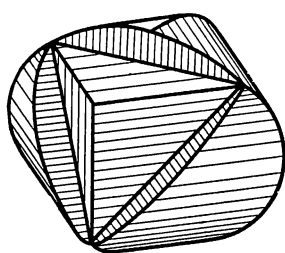


Рис. 2

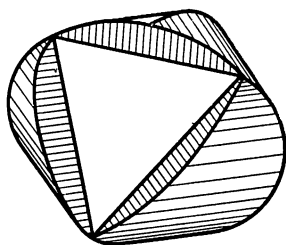


Рис. 3

Предмет можно изготовить следующим образом.

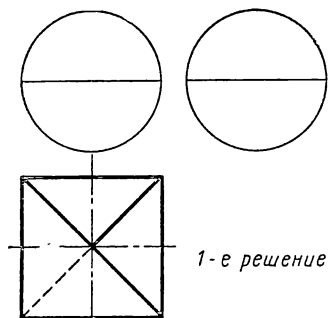
1. Дважды обточить куб по цилиндрическим поверхностям в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Оси цилиндров должны проходить через середины граней куба, а диаметры цилиндров должны быть равны ребрам куба (см. рис. 1).

2. Полученное тело надпилить по трем диагональным плоскостям куба 1—6—7—4, 2—4—8—6 и 1—8—7—2. Каждый распил имеет форму эллиптического сегмента. Все три распила должны сходиться попарно на линиях пересечения цилиндров.

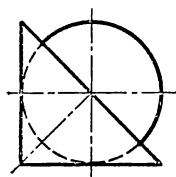
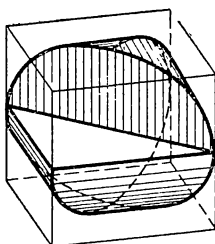
3. Срезать цилиндрические поверхности по плоскостям, параллельным граням куба (см. рис. 2). Тогда обнажится тетраэдр, все грани которого будут равнобедренными прямоугольными треугольниками (первое решение). Убрав тетраэдр, но сохранив его основание (см. рис. 3), получим второе решение задачи при том же виде сверху.

К задаче 246

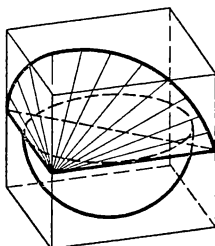
Возможны
и другие
решения



1-е решение

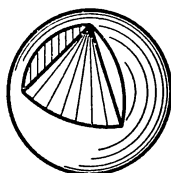
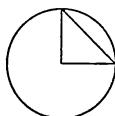
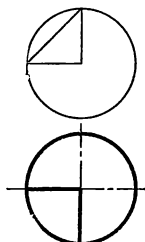


2-е решение



К задаче 247

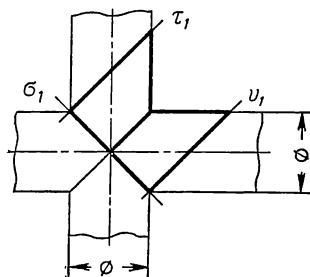
Возможны
и другие
решения

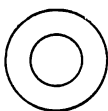
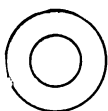


К задаче 251



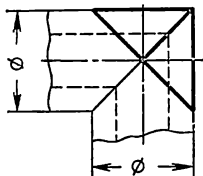
Предмет представляет собой часть крестовины, образованной двумя стержнями одинакового диаметра и ограниченной тремя плоскостями σ , ν и τ . Возможны и другие решения.





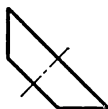
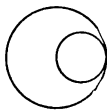
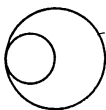
К задаче 253

Возможны и другие
решения

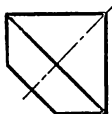


Отсеченный
угол колена,
образованного
двумя трубами

К задаче 254

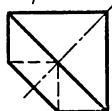


1-е решение

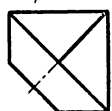


2-е решение

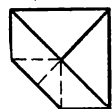
3-е решение



4-е решение



5-е решение

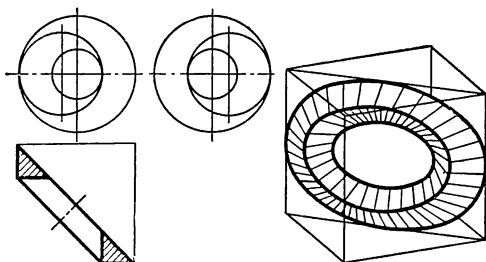


Первые три решения изображают эллиптический конус с углом 90° между образующими, проходящими через концы большой оси эллипса. Эллипсы оснований конусов расположены так, что на главном виде и на виде слева они проектируются в окружности.

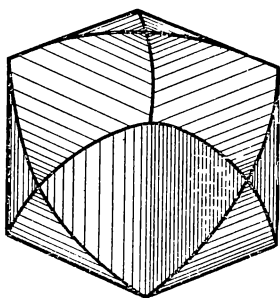
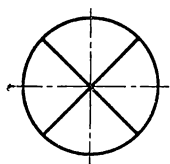
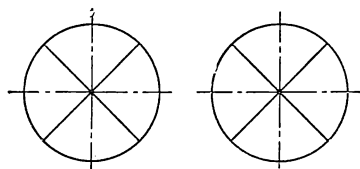
Эллипс основания можно представить вписанным в диагональное сечение куба, а вершина конуса будет лежать на середине ребра куба.

Четвертое и пятое решения изображают те же эллиптические конусы в комбинации с цилиндрами. Цилиндрические части деталей аналогичны выступу во втором решении к задаче 192.

К задаче 257

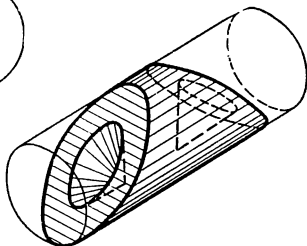
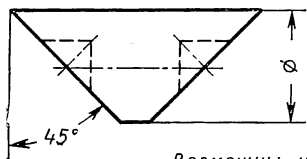
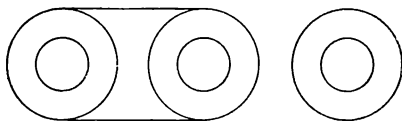


К задаче 258



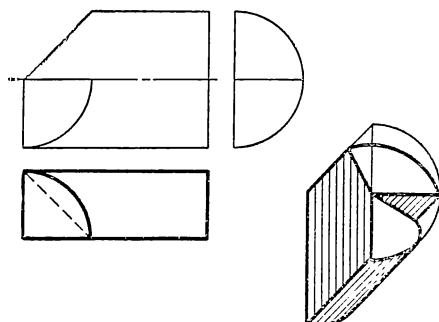
Все шесть видов предмета одинаковы. Предмет можно изготовить, если цилиндр дважды обточить на цилиндры того же диаметра во взаимно перпендикулярных направлениях.

К задаче 261

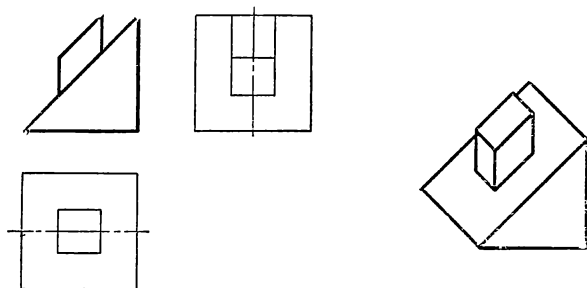


Возможны и другие решения

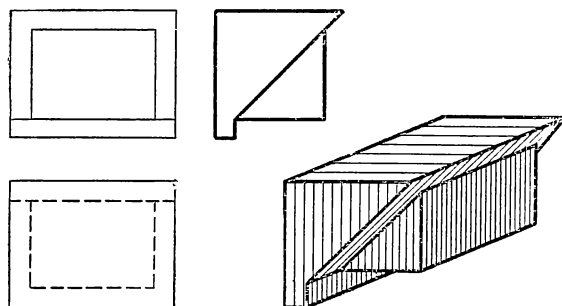
К задаче 263



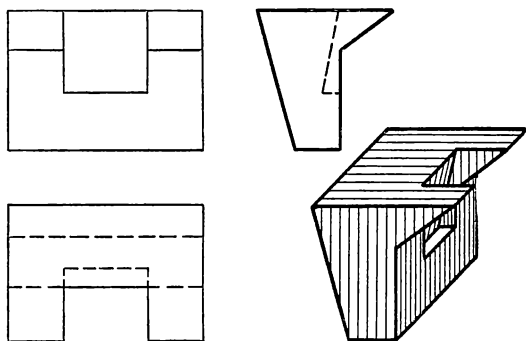
К задаче 264



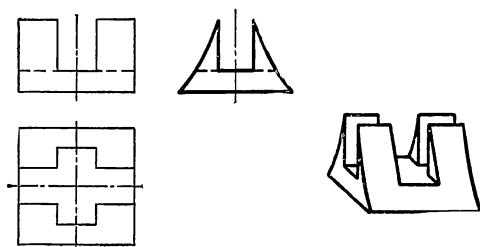
К задаче 276



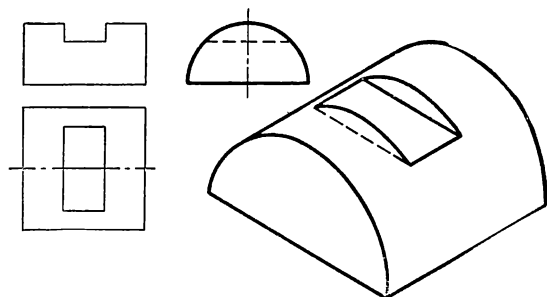
К задаче 278

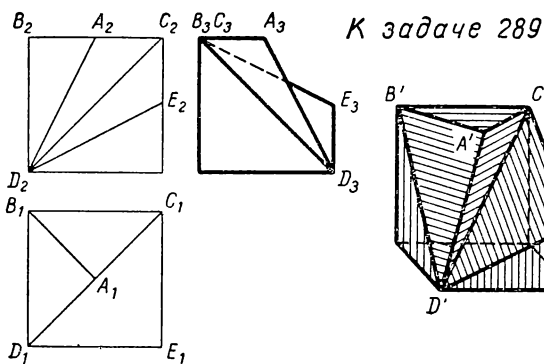


К задаче 280

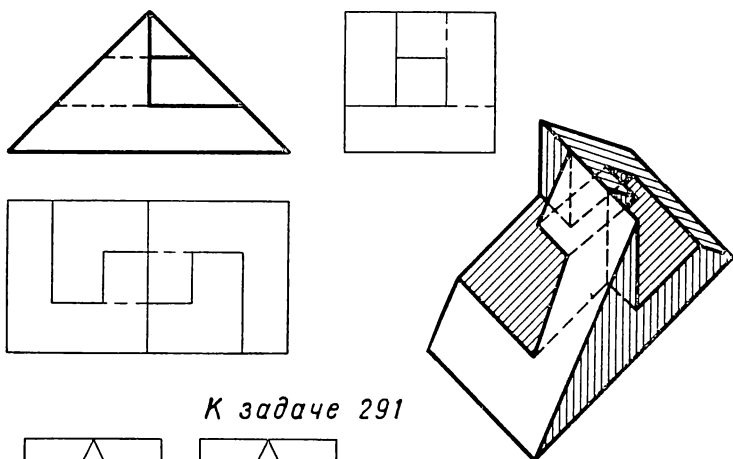


К задаче 286

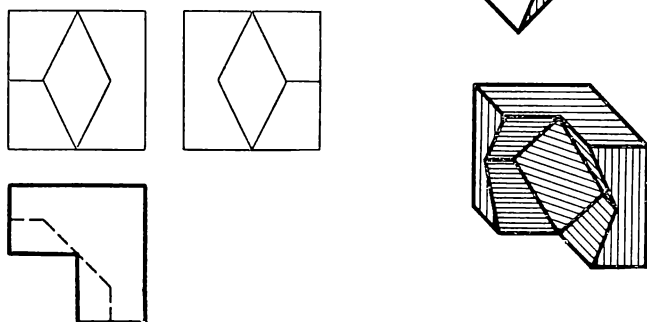




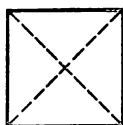
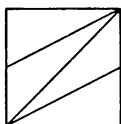
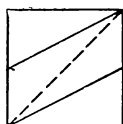
К задаче 290



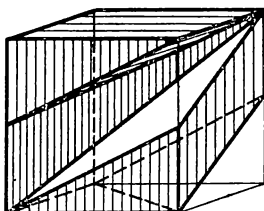
К задаче 291



К задаче 295



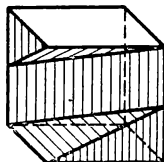
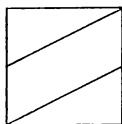
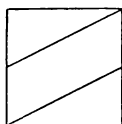
Вид слева



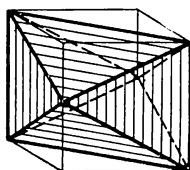
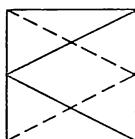
Главный вид



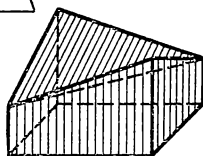
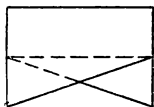
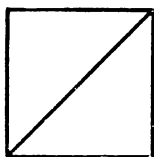
К задаче 296



К задаче 297

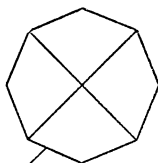
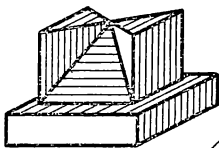
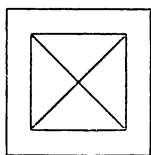
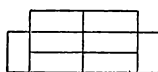
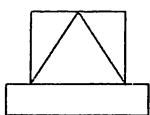


К задаче 299

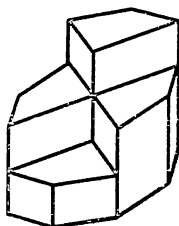


К задаче 304

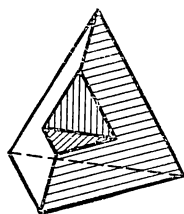
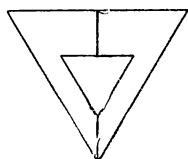
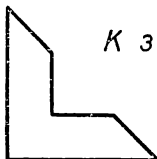
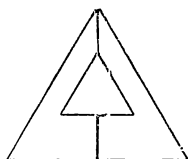
К задаче 300



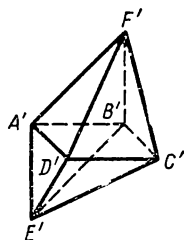
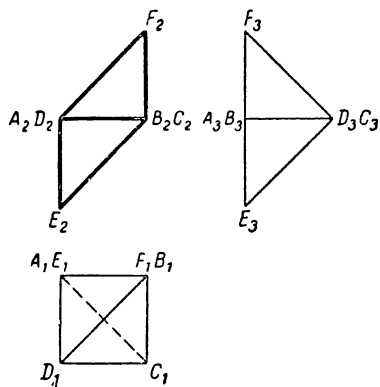
Правильный
восьмиугольник



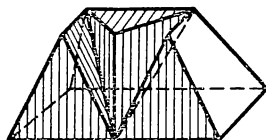
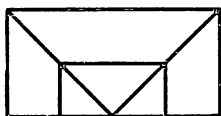
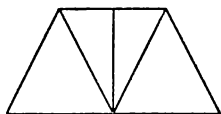
К задаче 305



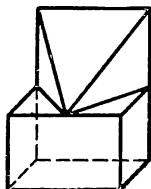
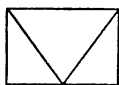
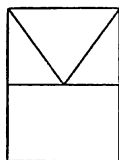
К задаче 306



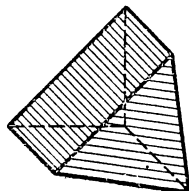
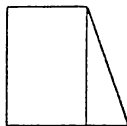
К задаче 308



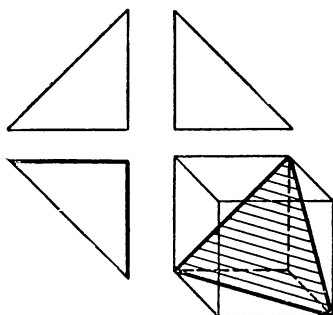
К задаче 312



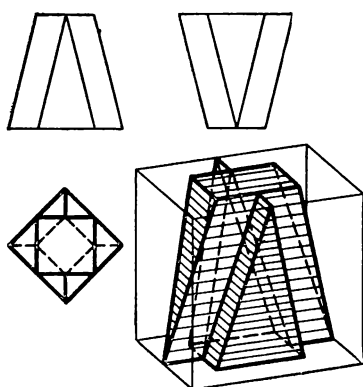
К задаче 314



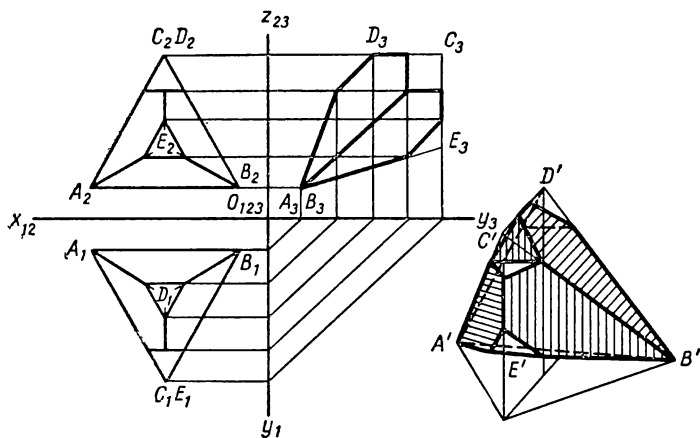
К задаче 315



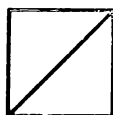
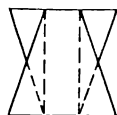
К задаче 318



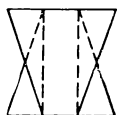
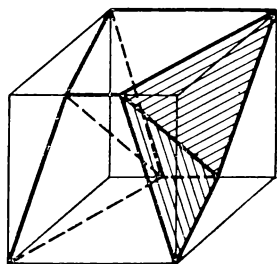
К задаче 317



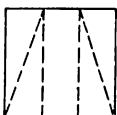
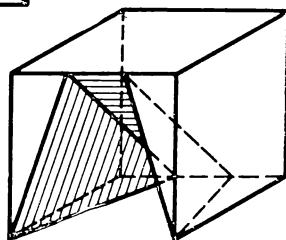
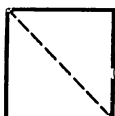
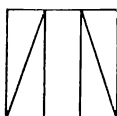
Сравните с решением задачи 163. Вырезы на предмете, изображенном во втором решении к задаче 163, придадут чертежу предмета однозначность.



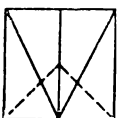
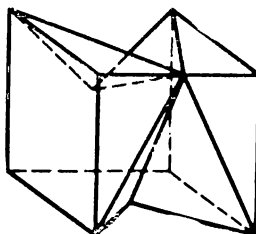
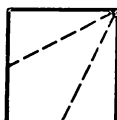
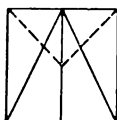
К задаче 321



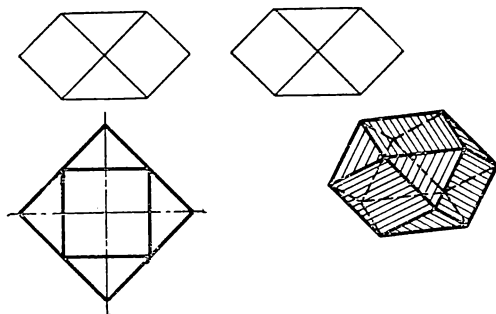
К задаче 323



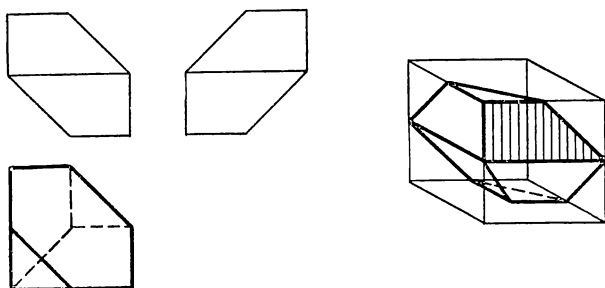
К задаче 326



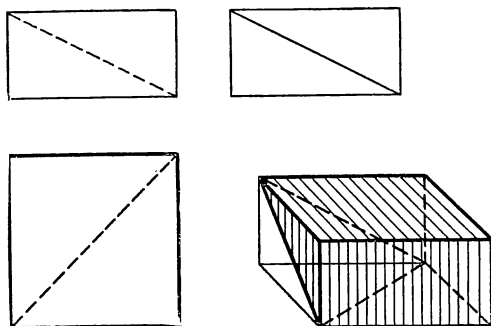
К задаче 329



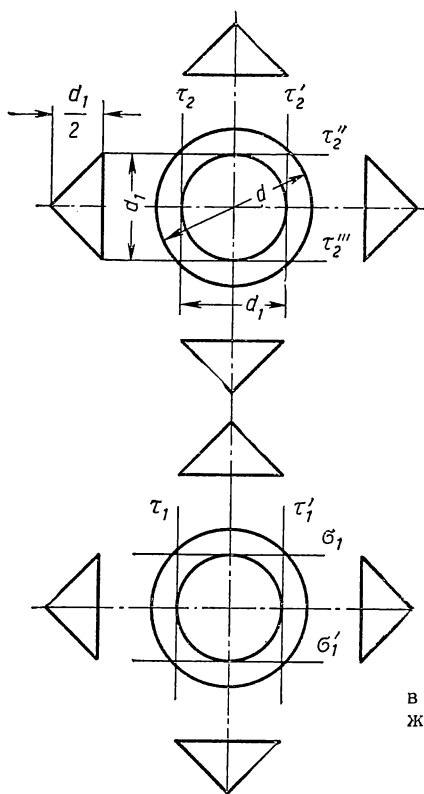
К задаче 331



К задаче 336

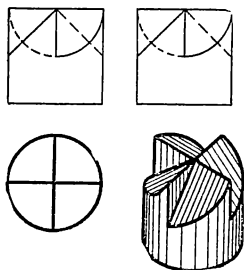


К задаче 337



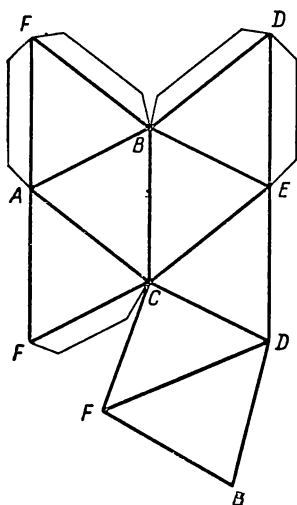
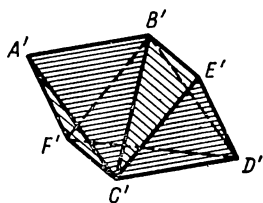
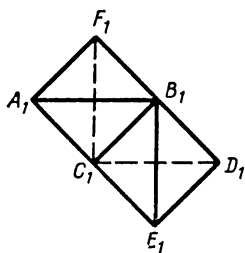
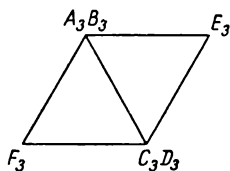
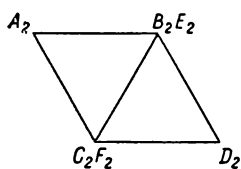
Все шесть видов будут такими, как в условии задачи. Предмет представляет собой комбинацию шара и шести конусов. Шар диаметром d срезан шестью плоскостями куба τ , τ' , τ'' , τ''' , σ и σ' . Каждая плоскость рассекает шар по окружности диаметра d_1 . Возьмем шесть конусов, диаметр основания которых равен d_1 , а высота $\frac{d_1}{2}$. Конусы разместим так, чтобы их основания совпали с сечениями шара плоскостями $\tau \dots$ и $\sigma \dots$, и будем считать, что полученный предмет выполнен из одного куска материала. В этом случае конусы будут касаться шара по линиям разграничения — окружностям диаметра d_1 , которые на чертежах в подобных случаях не изображаются.

К задаче 342



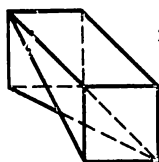
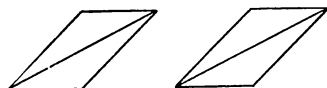
Торцовые зубья на цилиндре образованы плоскостями, наклоненными к горизонту под углом 45° .

К задаче 340

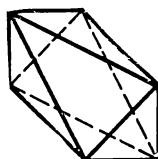
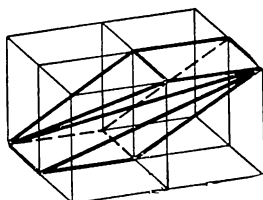


Чтобы лучше разобраться в форме предмета, перерисуйте, увеличив в 2 раза, его развертку, вырежьте и склейте его макет. Вершины развертки обозначены для ясности теми же буквами, что и на изображении предмета.

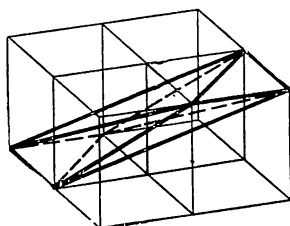
К задаче 345



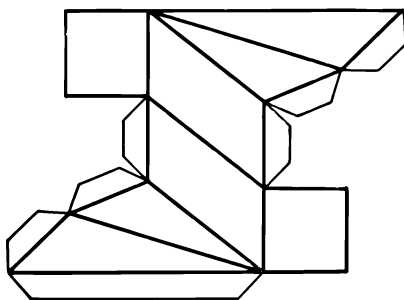
1-е решение



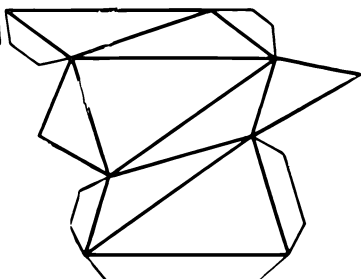
2-е решение



Чтобы лучше разбраться в форме предметов, перечертите, увеличив в 2 раза, их развертки, вырежьте и склейте их макеты.



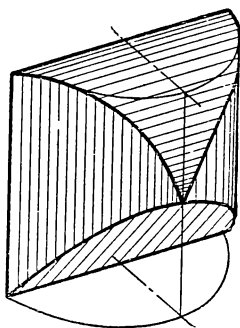
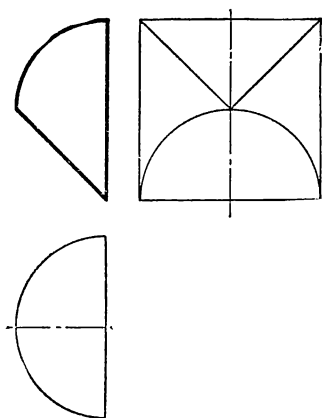
К 1-му решению



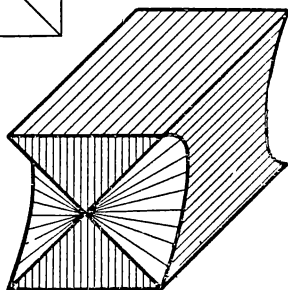
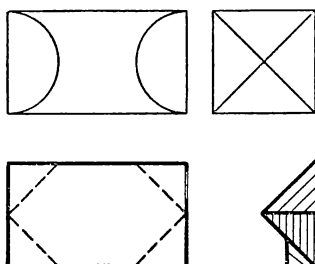
К 2-му решению

Примечание. 2-е решение можно получить из задачи 176 путем деформации куба — сдвига верхней грани вправо и вперед

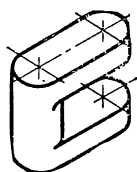
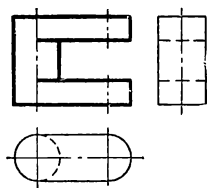
К задаче 350



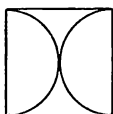
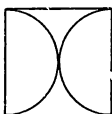
К задаче 352



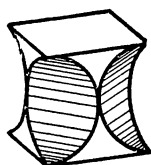
К задаче 360



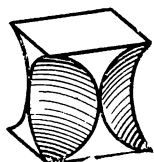
К задаче 354



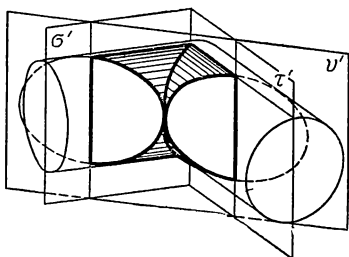
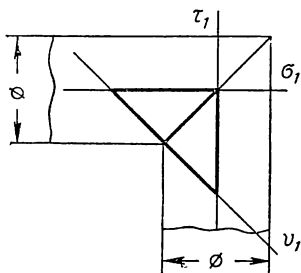
1-е решение



2-е решение

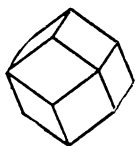


3-е решение



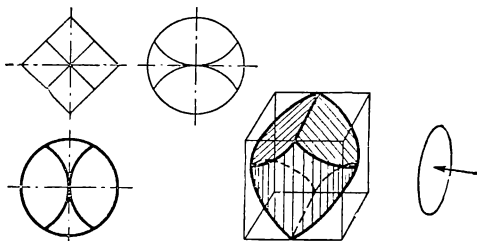
Модель можно изготовить, склеив два цилиндрических стержня одинакового диаметра так, как показано в третьем решении, и опилив по трем плоскостям ν , σ и τ .

К задаче 357



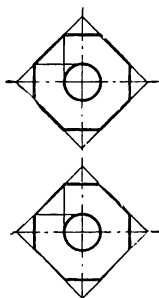
Все шесть видов одинаковы. Предмет представляет собой пространственную форму кристалла и называется ромбическим додекаэдром (двенадцатигранник, ограниченный ромбами).

К задаче 359



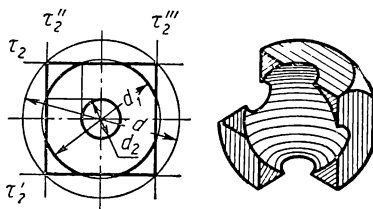
Цилиндр, диаметр и высота которого равны, срезать четырьмя плоскостями и обточить по цилиндру того же диаметра в направлении, указанном стрелкой.

К задаче 361

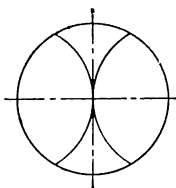
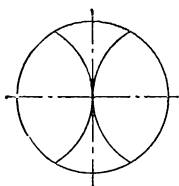


Все шесть видов одинаковы. Такой предмет можно изготовить, если у предмета, рассмотренного в задаче 337, вершины шести конусов отсечь плоскостями, перпендикулярными к осям конусов, на одинаковых расстояниях от их вершин.

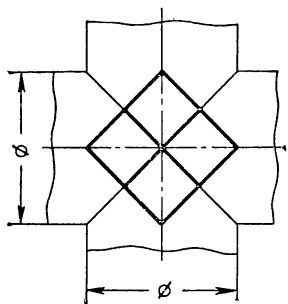
К задаче 362



Все шесть видов одинаковы. Предмет представляет собой пустотелый шар с наружным диаметром d и внутренним диаметром d_1 . Сегменты этого шара отсечены плоскостями $\tau, \tau', \tau'' \dots$ так, что в каждой плоскости среза открывается отверстие диаметром d_2 , выходящее во внутреннюю шаровую полость. Плоскости $\tau, \tau', \tau'' \dots$ пересекают шар по окружности диаметра d_1 , поэтому на чертеже нет ни одной невидимой линии.

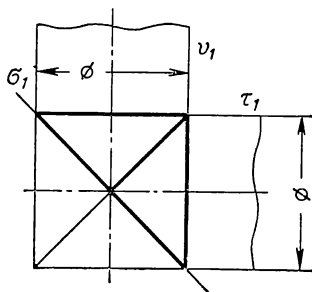
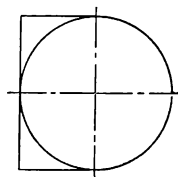
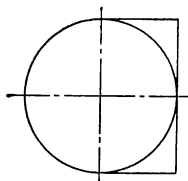


К задаче 367



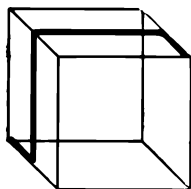
Элемент крестовины, показанный в решении, дважды обточен по цилиндрическим поверхностям. Диаметры цилиндров одинаковые. Оси расположены так же, как и у стержней, образующих крестовину.

К задаче 370

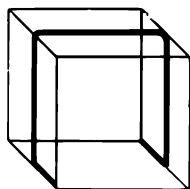


Модель предмета можно изготовить, склеив два круглых стержня одинакового диаметра так, как показано на виде сверху, и опилив их тремя плоскостями σ , τ и ν .

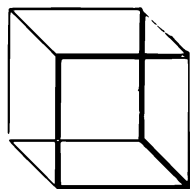
К задаче 371



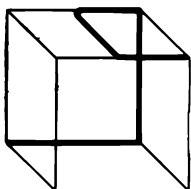
К задаче 372



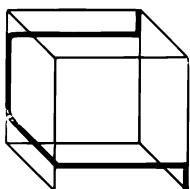
К задаче 375



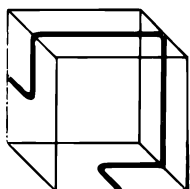
К задаче 378



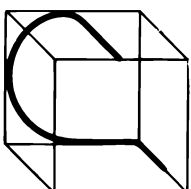
К задаче 381



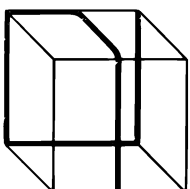
К задаче 385



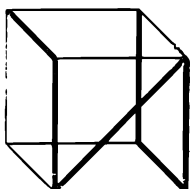
К задаче 389



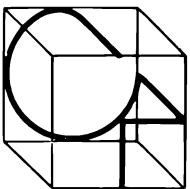
К задаче 392



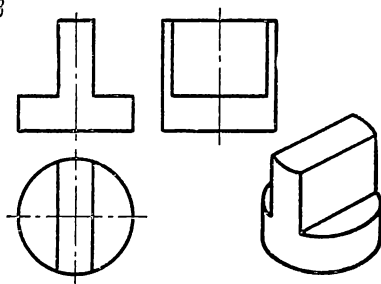
К задаче 396



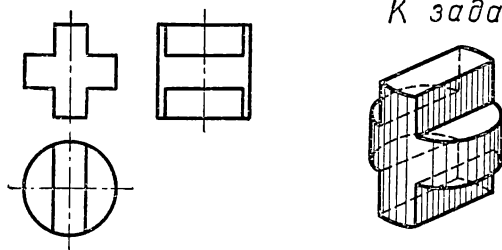
К задаче 400



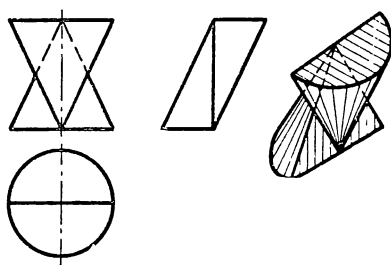
К задаче 403



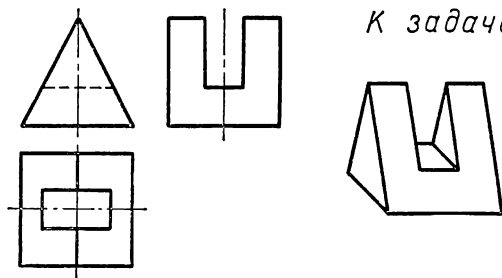
К задаче 406

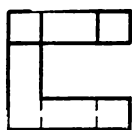
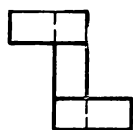


К задаче 409

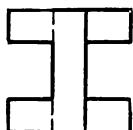
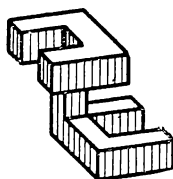


К задаче 410

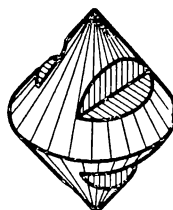
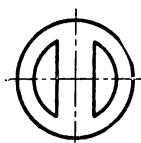
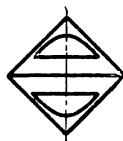
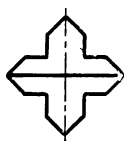




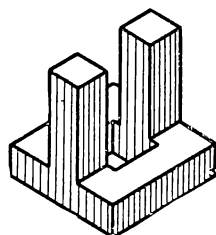
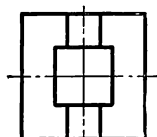
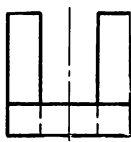
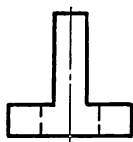
К задаче 412



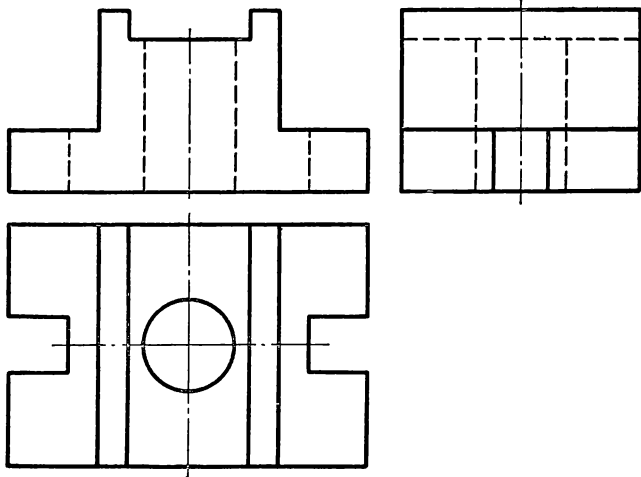
К задаче 414



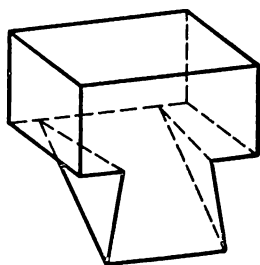
К задаче 416



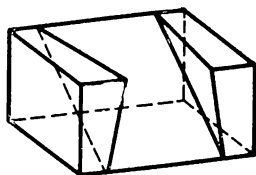
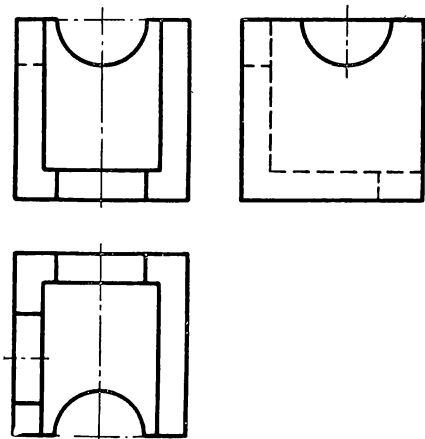
К задаче 417



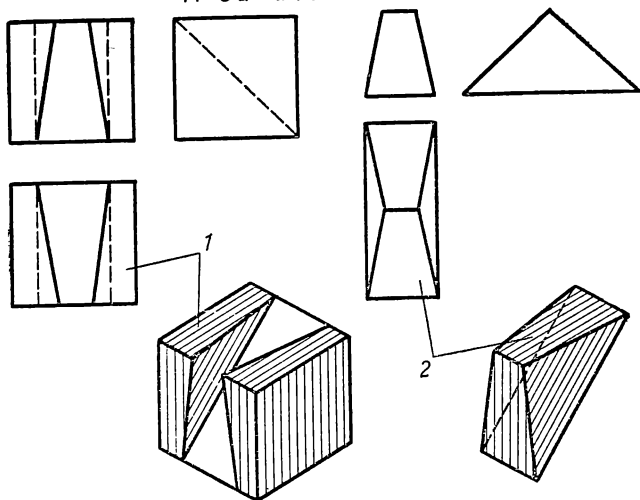
К задаче 421



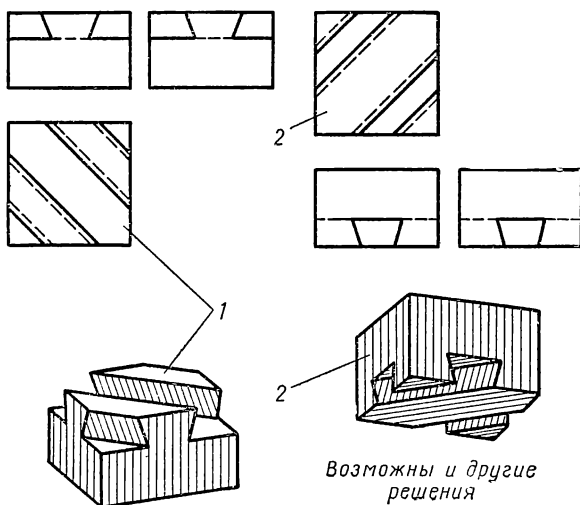
К задаче 420



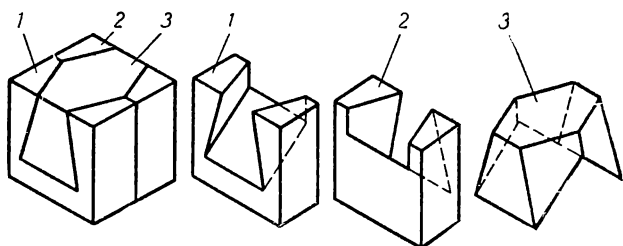
К задаче 422



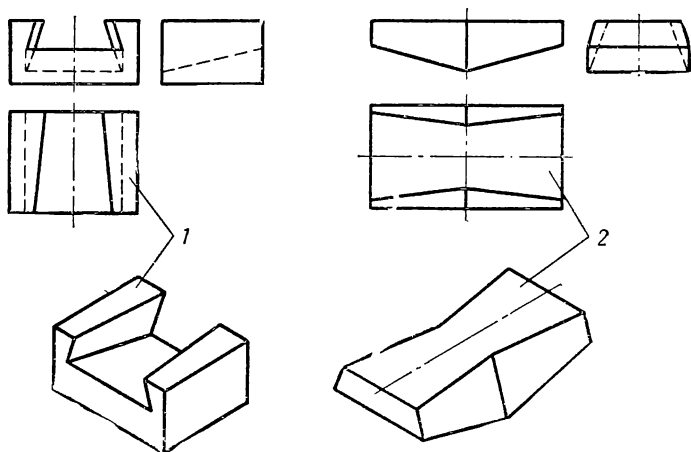
К задаче 423



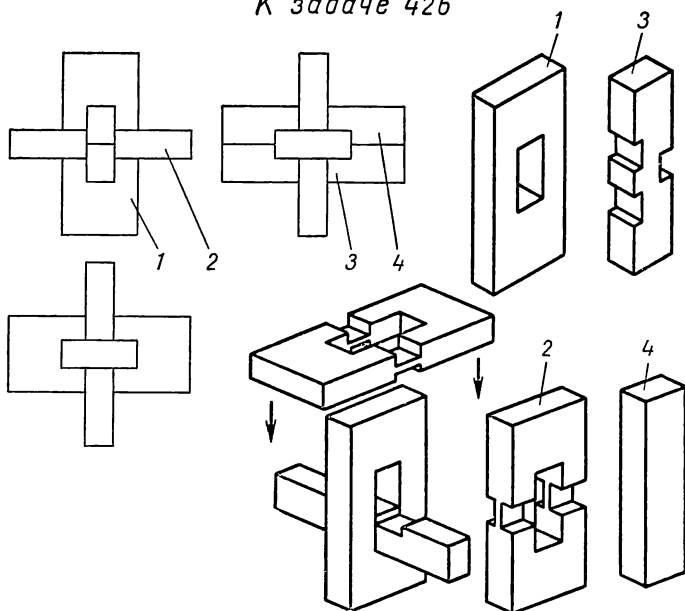
К задаче 424



К задаче 425

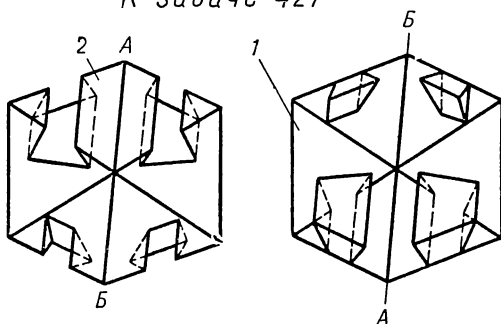


К задаче 426



Последовательность соединения деталей: 1) брус 3 вставить в окно детали 1 и сдвинуть вниз до упора; 2) деталь 2 плотно посадить на брус 3, двигая ее в направлении стрелок; 3) в оставшееся окно вдвинуть брус 4.

К задаче 427



Направление скольжения одной детали по другой параллельно диагонали куба АБ. Деталь 2 изображена в перевернутом положении по отношению к детали 1.

К задаче 428

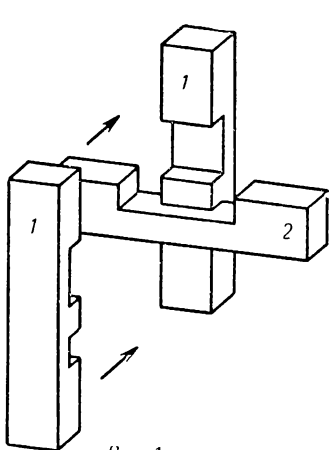
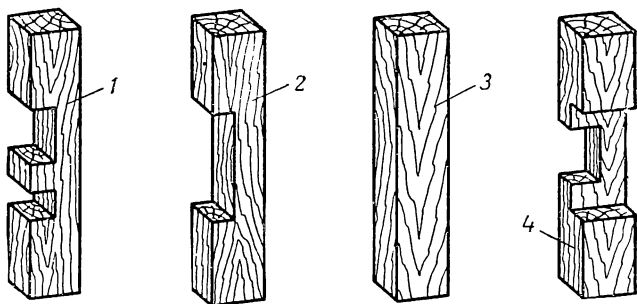


Рис. 1

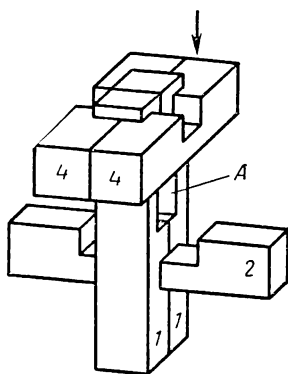
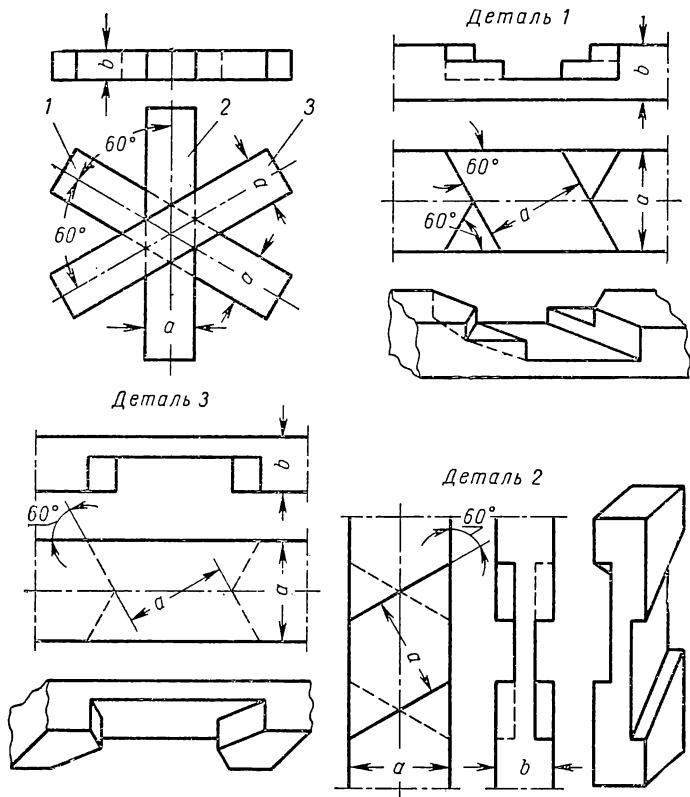


Рис 2

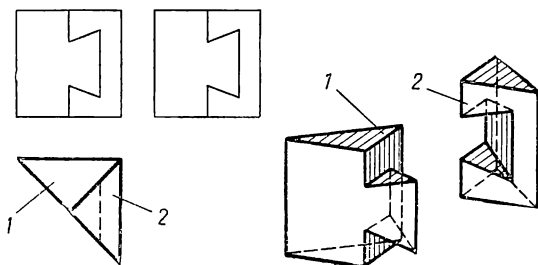
Последовательность соединения деталей:

1) зажать брус 2 между брусьями 1, сдвинув их до упора (см. рис. 1);
 2) брусья 4 плотно посадить на брус 2 (см. рис. 2); 3) в отверстие А
 вдвинуть брус 3. Из возможных вариантов выполнения врубки в реше-
 нии показан наиболее простой. Возможны и другие решения.

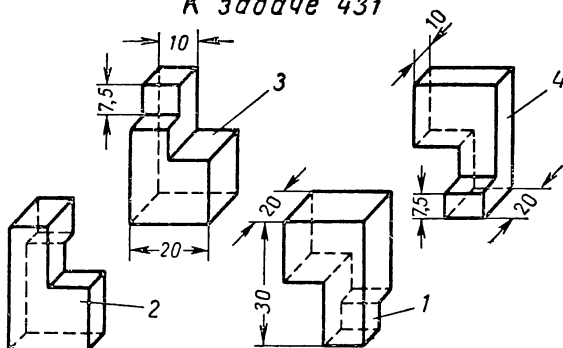
К задаче 429



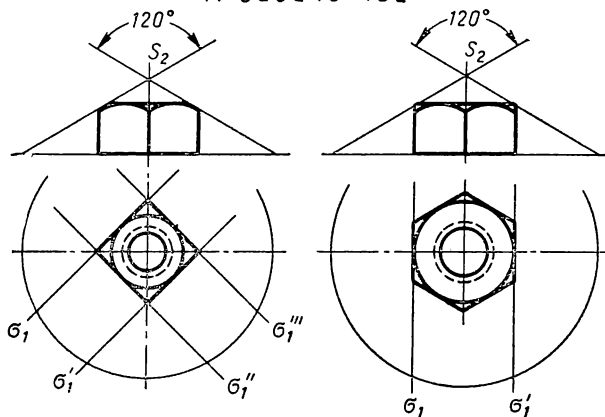
К задаче 430



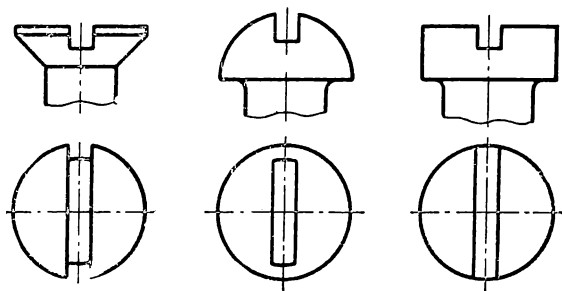
К задаче 431



К задаче 432

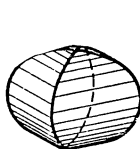
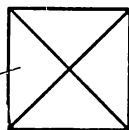


К задаче 433

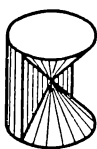


К задаче 434

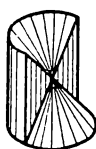
Все предметы имеют
такой главный вид



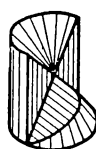
а)



б)

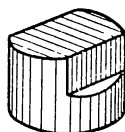
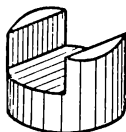


в)



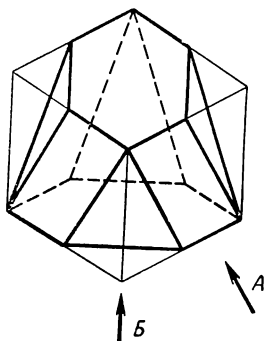
г)

К задаче 435



Чертежи а и б изображают различные предметы. Следовательно, каждая линия на чертеже имеет определенное назначение. Как видим, небольшая ошибка в чертеже привела к изменению формы предмета.

К задаче 436

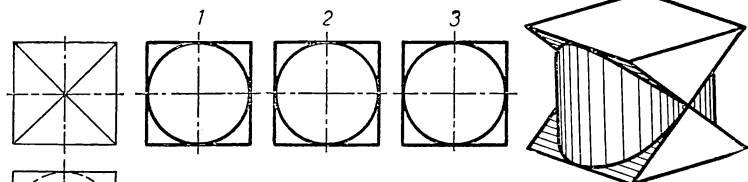


Оба чертежа изображают показанный предмет, но за вид спереди приняты разные стороны предмета (см. вид по стрелке А и Б).

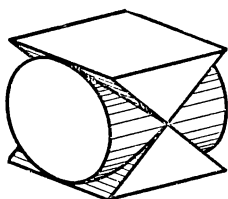
К задаче 437

Оба чертежа изображают предмет, показанный в решении к задаче 340, но за вид спереди приняты разные стороны предмета.

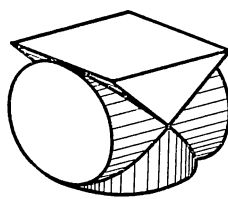
К задаче 438



1-е решение

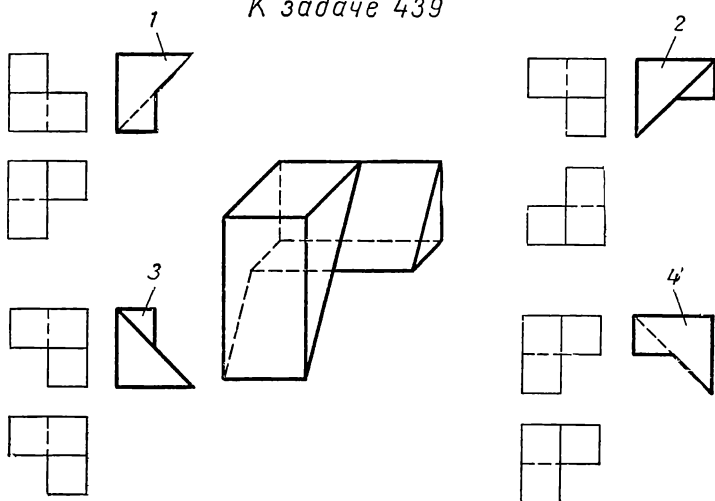


2-е решение



3-е решение

К задаче 439



СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Об особенностях занимательных задач	3
Что такое занимательная задача	3
Полезно ли решать занимательные задачи	4
Чем объясняется трудность решения занимательных задач	7
Как решать занимательные задачи	10
Задачи	15
Общие указания к решению задач	15
Коротко о рабочем чертеже детали	16
Число проекций, необходимых для однозначного представ-	
вления о форме предмета (задачи 1—370)	18
Моделирование из проволоки (задачи 371—400)	89
Конструирование пробок (задачи 401—420)	96
Задачи на детализирование сборочных чертежей и смешан-	
ные задачи (421—439)	101
Решения задач ,	109

Валериан Васильевич Рассохин,
Серафим Васильевич Розов
и Николай Александрович Целинский

ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ПРОЕКЦИОННОМУ ЧЕРЧЕНИЮ

Редактор издательства *П. М. Ионов*

Технический редактор *Б. И. Модель*

Корректор *Л. В. Асташенков*

Обложка художника *Е. В. Бекетова*

Сдано в производство 8/IX 1967 г. Подписано к печати 8/X 1968 г. Т-01111.
Тираж 75 000 экз. Печ. л. 9,24. Бум. л. 2,75. Уч.-изд. л. 8,75 Темплан 1968 г.,
№ 290. Формат 84×108¹/₃₂. Цена 31 коп. Зак. № 132.

Издательство «МАШИНОСТРОЕНИЕ», Москва, Б-66, 1-й Басманный пер., 3

Главполиграфпром Комитета по печати при Совете Министров СССР. Отпечатано в Ордена Трудового Красного Знамени Ленинградской типографии № 1 «Печатный Двор» им. А. М. Горького, г. Ленинград, Гатчинская ул., 26
с матриц Ленинградской типографии № 6, Ленинград, ул. Моисеенко, 10

31 коп.



ИЗДАТЕЛЬСТВО
«МАШИНОСТРОЕНИЕ»