

Внимание: дети!!

Анатолий Цукарь

**УРОКИ
РАЗВИТИЯ
ВООБРАЖЕНИЯ**



АЙРИС  ПРЕСС

РОЛЬФ
МОСКВА
2000

Содержание

О воображении	5
---------------------	---

1/Воображение и изображение

Растительный мир и образы	9
Создание образов на основе осязания	11
Капли чернил помогают развивать воображение	13
Образы без деталей	22
Сходство и различие	26
Необычный ракурс	28
Фигуры в сплетениях линий	33
Дорисуй линии до известного объекта	33
Дорисуй изображение неопределенного объекта	40
Соедини разрывы линий	51
Паттерны	52
Симметрия	57
Орнаменты	66
Бордюры	76
Паркеты	90
Компьютер рисует по программе	111
Кривые дракона	117
Учитывай несколько признаков	118
Игра «Жизнь»	121
Знаки и символы	124
Пиктограммы	131
Образы в культуре народов	139

2/ Воображение на плоскости и в пространстве

Перспектива	149
Фигурки из бумаги	154
Стомахион, пентамино и другие игры	158
Кубики сома	164
Головоломки на пространственное воображение	166

3/ Слова и воображение

Создание образов по словесному описанию	180
Буриме-плюс	183
Аналогии и ассоциации	185
Отгадай загадки	186
Ответы	190

О воображении

Дорогой друг! Тебе случалось наблюдать за облаками? Они движутся, меняют форму, образуя причудливые очертания. Вдруг край облака стал удивительно похож на голову лошади. Облако клубится, и вот на месте головы твое воображение уже видит восхитительный образ Деда Мороза с пышной бородой. Ветер играет облаком, а ты продолжаешь видеть все новые и новые картины. Это занятие не только интересно, оно еще и развивает твое воображение.

Интересные образы существующих и несуществующих животных, птиц и предметов можно увидеть и в игре света и тени в ветвях и листьях деревьев и кустарников, в буйных или скудных зарослях травы.

Вспомни рисунок, который делает мороз на оконном стекле. В нем можно разглядеть не только деревья с раскидистыми ветвями, но и морские кораллы, и множество других образов.

При обычном освещении ты ничего не замечаешь в узорах ковра. Посмотри на него в полумраке. Сейчас, при определенных условиях, узоры стали превращаться в различных существ. Твой взгляд остановился на сочетании линий, ты прищурился и увидел загадочную птицу или голову человека с мрачным выражением лица. Замеченный тобой образ уже не исчезает, и, глядя на узор, ты теперь без усилий видишь его.

Наше зрительное восприятие устроено таким способом, что мы сначала пытаемся узнать какой-либо объект, а только затем уже рассматриваем его (как иногда говорят: видим). Не распознав объект, мы в нем можем многого не увидеть. А если мы распознаем его неправильно, наш помощник – воображение начинает приписывать объекту свойства, которых у него нет.

Воображая, создавая образы, также важно «узнавать» знакомые и незнакомые объекты в причудливых сочетаниях линий, листьев, ветвей, в облаках и т. д. Создав образ, можно затем более внимательно рассмотреть его, увидеть характерные черты.

Человек может воссоздавать или создавать образы и не

рассматривая определенные объекты, а устремляя взгляд «внутрь себя».

Зачем человеку воображение? Литературный критик и публицист Д. И. Писарев (1840–1868) писал: если бы человек «не мог изредка забегать вперед и созерцать воображением своим в цельной и законченной красоте то самое творение, которое только что начинает складываться под его руками, – то я решительно не могу себе представить, какая побудительная причина заставляла бы человека предпринимать и доводить до конца обширные и утомительные работы в области искусства, науки и практической жизни».

Посмотри на мир вещей вокруг себя. Для создания какой из них не потребовалось воображение? Вот у тебя на столе стоит ваза строгой, благородной формы. Измени в ее контуре изгиб, сделай его в другом месте, и гармония линий разрушится. Как увидел художник эту форму? Только с помощью воображения.

Воображение позволяет придумывать и новые архитектурные формы и находить новые дизайнерские решения, создавать прекрасные модели одежды, обуви, писать картины, разбивать необычные парки, строить Диснейленды, придумывать фантастические киноистории, конструировать новые автомобили и т. д. и т. п. И если ты хочешь быть причастным хотя бы к одному из этих дел, то ты должен развивать свое воображение.

Тебе может показаться неожиданным, что образное мышление также необходимо и в науке. Имеются свидетельства знаменитых ученых о том, что образное мышление являлось для них главным. Вот высказывание А. Эйнштейна: «Слова, написанные или произнесенные, не играют, видимо, ни малейшей роли в механизме моего мышления. Психическими элементами мышления являются некоторые, более или менее ясные, знаки или образы, которые могут быть «по желанию» воспроизведены и скомбинированы.

...Элементы, о которых я только что говорил, у меня бывают обычно визуального или изредка двигательного типа. Слова или другие условные знаки приходится подыскивать (с трудом) только во вторичной стадии, когда эта игра ассоциаций

дала некоторый результат, и может быть при желании воспроизведена».

Некоторые люди обладают способностью с легкостью воссоздавать в памяти образы. Увидев однажды предмет, они затем могут представить его со всеми подробностями, со всеми цветами и даже запахами. Французский писатель Э. Золя обладал такой способностью. Он говорил о себе так: «Мое зрительное восприятие окружающего мира отличается яркостью, исключительной остротой. Когда я вызываю в памяти предметы, которые я видел, то они предстают моему взору такими же, какие они есть на самом деле, с их линиями, формами, цветом, запахом, звуками. Это беспощадная материализация; солнце, которое их освещало, почти ослепляет меня; я задыхаюсь от запаха...»

Великий Моцарт, по его словам, даже самое сложное музыкальное произведение мог мысленно обозреть как прекрасную картину. А представь, каким должно быть воображение писателя Л. Н. Толстого при работе, например, над романом «Война и мир», чтобы удержать в памяти зрительные образы всех своих героев и персонажей и не ошибиться в их описании!

Игра воображения продолжается у человека в сновидениях, в дремотных состояниях, в грезах. Таким способом мозг перерабатывает накопленную ранее информацию. Эмоциональные переживания, потрясения могут вызвать яркие, порой фантастические образы в сновидениях.

Я, например, каждую ночь вижу самые разнообразные сны, с самыми неожиданными образами. Однажды мне приснился школьный вечер встречи выпускников, которого в действительности не было. В школе было почему-то грустно, и я решил выразить к этому свое отношение в стихах (во сне). В течение нескольких секунд было сочинено следующее простенькое четверостишие.

Что так скучно в этом зале,
Что так грустно в этой школе?
Нас с тобой сюда не звали,
Мы пришли по доброй воле.

Самое интересное, что по меркам сновидения все происходило молниеносно, а мой мозг успел проделать сложнейшую работу. Во-первых, он правильно определил, что слово «скучно» нужно отнести к залу, а не к школе. Во-вторых, опираясь не только на зрение, но и на слух, он решил, что слова должны рифмоваться так: зале – звали, школе – воле: сразу был отброшен возможный зрительный вариант рифмовки: зале – воле. Проснувшись утром, я тотчас вспомнил сон и записал его.

Для хорошей работы воображения важно не сознание и не подсознание, а предсознание, как мы его называем. В литературе иногда для него употребляется термин «краевое сознание», а английский психолог Френсис Гальтон (1822–1911) называл его «прихожей сознания». Вот как он ее описывает: «Все происходит так, как если бы в моем уме был зал для приемов, где располагается сознание и где перед ним одновременно представляют две или три идеи; в то же время прихожая полна более или менее подходящими идеями, расположенными вне поля зрения полного сознания. Прибывающие из прихожей идеи, наиболее связанные с идеями, находящимися в зале для приемов, кажутся созданными механически-логическим образом, и каждая по очереди получает аудиенцию».

Итак, ты готов узнать еще много любопытного о своем воображении и поучиться развивать его? Тогда смело приступай к изучению этой книги.

Обрати внимание: рядом с каждым заданием стоит значок, свидетельствующий об уровне его сложности:



– для младших школьников,



– для школьников средних классов,



– для старшего школьного возраста

Ответы можно посмотреть в конце книги.

1 / Воображение и изображение



Растительный мир и образы

Огромно богатство растительного мира во всех отношениях, в том числе и в возможности поставлять материал для создания всевозможных образов. Причудливо изогнутый ствол дерева вдруг увидится тебе кикиморой или лесным зверем. Замысловатые корни вывороченных бурей деревьев предстанут в твоём воображении головой сохатого (лося) с раскидистыми рогами. А другой корень станет похож на элегантную балерину в танце.

Ты можешь создать большую галерею интересных образов, используя корни, сучки, стволы деревьев. Бывая в лесу, внимательно приглядывайся к ним, собирай интересные экземпляры, комбинируй их для создания задуманных образов. В дело могут пойти различные растительные материалы.

Очень интересно выглядят картины-композиции. Например, куском коры от комля старой березы можно в такой картине создать образ скалы, обросшей мхом. А образ холма со скудной растительностью или лысой горы можно создать с помощью гриба-паразита, растущего на деревьях (трутовик, чага).

Распилы деревьев также таят в себе много интересного. Древесина наплывов и капов, а также сучковатых деревьев отличается красивой свилеватой текстурой, которая способна дать богатую пищу фантазии, воображению. В книге А. С. Хворостова «Древесные узоры» приводится пример создания образа волка из двух симметричных рисунков фанерок ясеня, богатых завитками годичных колец около сучков (рис. 1).



Рис. 1

Со многими растениями, деревьями люди связывают определенные образы, символы. Так, белую березу называют невестой. Осина для некоторых людей символизирует горестный плач и стыд (дрожащая осина). Кедр символизирует силу и неподкупность. Хризантема – эмблема императоров Японии, символ счастья, благосостояния и долгой жизни. Вечнозеленый лавр символизирует триумф, победу, а также бессмертие (лавровый венок).

Нарцисс является символом самовлюбленности, тщеславия. По греческому мифу цветок нарцисса вырос там, где прекрасный юноша Нарцисс влюбился в свое отражение в воде. Лилия символизирует чистоту, невинность, величие.



Создание образов на основе осязания

В создании наглядных, пространственных образов решающую, значительную роль играет зрение. А если человек слеп? Тогда на помощь ему приходит осязание – восприятие мира через прикосновения к окружающим предметам и создание целостной картины на их основе. Приведу несколько свидетельств из воспоминаний Ольги Ивановны Скороходовой, родившейся в 1914 году, а в 1919-м потерявшей в результате заболевания менингитом зрение, а потом и слух. Основой создания ею образов служило осязание. Слова «показала мне», «я рассматривала» надо воспринимать не дословно. Приведу отрывки из ее книги «Как я воспринимаю, представляю и понимаю окружающий мир», вышедшей в издательстве «Педагогика» в 1972 году.

«А. И. показала мне две статуэтки французских балерин. У первой балерины красивая прическа, но мне больше понравилась вторая балерина. Она держалась только на кончиках пальцев одной ноги. Вот эта балерина гибко изогнула тонкий, изящный стан. Грудь ее гораздо нежнее и красивее, чем у первой, лицо также было лучше и нежнее.

– По-моему, эта балерина красивее первой, – сказала я А. И.

– Ты угадала.

Рассматривая ноги второй балерины, я заметила, что из-под извивавшейся юбочки видны коротенькие панталончики. Они едва были заметны на ногах балерины тонкой складкой, но она не ускользнула от моих пальцев. Эта статуэтка настолько хороша и удачна, что я, пользуясь только одним осязанием, могла изобразить ногу балерины, когда вернулась домой».

«Я осматривала миниатюрную скульптуру «Сватовство» из жизни украинского народа. Это была интересная сценка, ибо, кроме людей, сидевших на стульях, я обнаружила на полу курицу, петуха и домашнюю утварь. Все эти вещи я узнала сама и даже указала невесту и мать невесты. Узнала я мать по морщинистому лицу и по платку, которым она была повязана».

– Осмотри, что это? – сказала А. И., кладя мою руку на какой-то предмет.

Под моими руками была восковая голова женщины с редкими волосами. Я осмотрела лицо и по глубоким морщинам определила, что это старуха. По простой домотканой одежде я узнала, что передо мной крестьянка. Одной рукой она придерживала палку, к которой был привязан клок шерсти, а в другой держала веретено. Эти вещи я видела давно, еще в детстве, но теперь узнала их без труда.

Против старухи-пряхи сидела другая крестьянка – лицо у нее круглое, без морщинок. Это была девушка, одетая так же просто: в домотканую рубашку и юбку, только фасон был понаряднее. Девушка склонилась над простым ткацким станком. Никогда прежде мне не приходилось осматривать ткацкие станки, но по ниткам, которые были протянуты через станок, я определила, что передо мной ткацкий станок».

«Я читала когда-то о прикованном к скале Прометее, у которого орел выклевывает печень. В музее я самостоятельно узнала эту скульптуру, но только здесь орел клюет не печень, а селезенку. Эта скульптура произвела на меня потрясающее впечатление.

Потрясла меня и скульптура умирающего на ложе Сократа (мне сказали, что это Сократ), после того как он выпил чашу с ядом, находясь в тюрьме. У Сократа открытый рот, замершие в судороге руки и жуткое, доступное даже восприятию руки выражение лица».

Попробуй и ты на основе одного только осязания точно создать образ. Закрой глаза и попроси, чтобы тебе дали в руки какую-нибудь незнакомую статуэтку.

Приведу стихотворение, написанное О. И. Скороходовой.

Думают иные

Думают иные – те, кто звуки слышат,
Те, кто видят солнце, звезды и луну:
– Как она без зренья красоту опишет?
Как поймет без слуха звуки и весну?!

Я услышу запах и росы прохладу,
Легкий шелест листьев пальцами ловлю.
Утопая в сумрак, я пройду по саду,
И мечтать готова, и сказать: люблю...

Пусть я не увижу глаз его сиянье,
Не услышу голос, ласковый, живой,
Но слова без звука – чувства трепетанье –
Я ловлю и слышу быстрою рукой.

И за ум, за сердце я любить готова,
Так, как любят запах нежного цветка.
Так, как любят в дружбе дорогое слово,
Так, как любит трепет сжатая рука.

Я умом увижу, чувствами услышу,
А мечтой привольной мир я облечу...
Каждый ли из зрячих красоту опишет,
Улыбнется ль ясно яркому лучу?

Не имею слуха, не имею зренья,
Но имею больше – чувств живых простор:
Гибким и послушным, жгучим вдохновеньем
Я соткала жизни красочный узор.

Если вас чаруют красота и звуки, –
Не гордитесь этим счастьем предо мной!
Лучше протяните с добрым чувством руку,
Чтоб была я с вами, а не за стеной.



Капли чернил помогают развивать воображение

Известному писателю девятнадцатого века Козьме Петровичу Пруткову (общий псевдоним трех братьев Жемчужниковых и А. К. Толстого) принадлежат слова: «Бросая в воду

камешки, смотри на круги, ими образуемые; иначе такое бросание будет пустою забавою». Этот афоризм можно перефразировать так: «Роняя кляксы на лист бумаги, узнавай в них образы; иначе такое занятие будет пустою забавою».

Знаешь ли ты, что такое кляксы? Они когда-то доставляли ученикам много неприятностей. Окунет школьник перо глубоко в чернильницу, а капля чернил, сорвавшись с него, упадет на чистый лист тетради, рассыплется по нему мелкими брызгами и растечется причудливым пятном. Вслед за кляксой на бумагу капает детская слеза, добавляя новых переживаний.

Мы же займемся целенаправленным «пачканием» бумаги чернильными кляксами. Для этого нам потребуется бумага – плотная, лощеная или мелованная, которая не сразу впитывает чернила (или тушь). Начнем эксперименты – различными способами получать кляксы на бумаге. Сложим лист бумаги вдвое и капнем чернилами на одну половинку, а затем прижмем к ней вторую половинку листа, проведя по ней рукой. Посмотрим, что у нас получилось? Попробуем в бесформенном на первый взгляд пятне увидеть образ знакомых или невиданных зверей, птиц, насекомых. Присмотрись повнимательнее.

Вот первая экспериментальная клякса упала на лист бумаги, сложенный вдвое (рис. 2). Что напоминает нам полученное пятно? Может быть, рентгеновский снимок грудной клетки? Или необычную кофточку? Или шапку с двумя большими светлыми значками на передней части и неким подобием пера посередине?



Рис. 2

Повернем лист бумаги на 180° (рис. 3). Какой образ видится теперь в полученном пятне? Две лающие лисицы с поднятыми вверх хвостами, передние лапки которых касаются друг друга.



Рис. 3

А вот следующее причудливое симметричное чернильное пятно, которое также получено на сложенном вдвое листе бумаги (рис. 4). Может быть, это часть головы с челюстями какого-то насекомого? А что видишь ты в этом пятне? Поверни его на 180° и рассмотри еще раз.



Рис. 4

Складывая лист бумаги вдвое и капая на него чернила, мы получим симметричный рисунок (одинаковый с двух сторон). Если левая и правая части его соединены между собой, то он

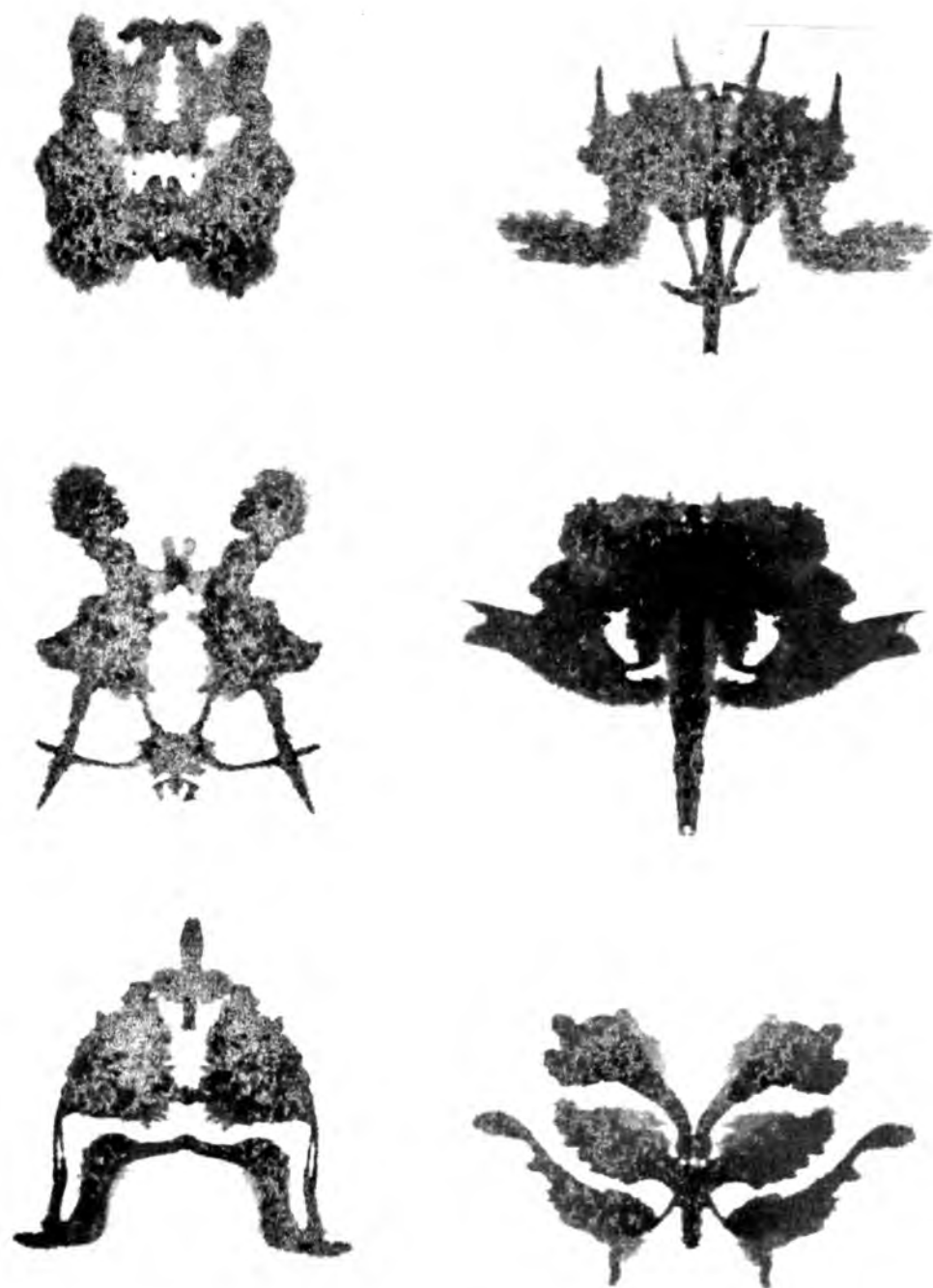


Рис. 5

может восприниматься как единое целое некоторого симметричного предмета. Воображение может и расчлнить такой рисунок на две одинаковые фигуры, как в случае с лисицами.

Чтобы разнообразить рисунки, обмакни свернутый в трубочку листок бумаги в чернила и быстро проведи им на листе линию, сложив затем его, как и прежде, вдвое. Поэкспериментируй на сложенном вдвое листе бумаги с чернильными пятнами, у которых левая и правая части соединены друг с другом. Рассмотрни полученные чернильные пятна с разных положений. Включи свое воображение, чтобы увидеть в этих пятнах образы знакомых и незнакомых (порой фантастических или неожиданных) животных, насекомых, птиц, людей, предметов домашнего обихода, технических сооружений, все, что ты знаешь и когда-либо видел.

А сейчас, если ты не успел еще обзавестись чернилами или тушью, рассмотрни помещенные ниже симметричные пятна (рис. 5) и постарайся в каждом увидеть какой-нибудь образ.

Чтобы исключить симметричность чернильных пятен, достаточно не допускать соединения левой и правой части при складывании листа бумаги, или не складывать его пополам, а положить сверху другой лист. Тогда каждое пятно будет восприниматься в отдельности.

Посмотри на два пятна (рис. 6, 7), полученных таким способом, пусть твое воображение поможет тебе создать образы.

Не спеши заглянуть за подсказкой.



Рис. 6



Рис. 7

Потренируй свое воображение на помещенных ниже чернильных пятнах (рис. 8).



Рис. 8

А теперь посмотри на следующие рисунки (рис. 9). Что ты в них видишь? Какие-то замысловатые узоры. Быть может, вот это – рисунок, выполненный морозом на стекле? А здесь – отпечаток какого-нибудь ископаемого растения на камне? Или фрагмент пейзажа? Какая-то морская раковина? Или морские кораллы? Постарайся найти как можно больше образов.

Как получены эти рисунки? Возьми лист ватмана с глянцевой поверхностью и капни на него тушью, а сверху прижми лист такого же ватмана. Ты обнаружишь причудливый рисунок, в котором очень часто можно увидеть кустарники, ветки деревьев, трещины в камнях, морские водоросли и т. д. Используй тушь разных цветов, и твои картины станут богаче образами. Дай волю игре воображения – ты почувствуешь наслаждение от этого занятия. Если же этого не произойдет, твое образное мышление нужно развивать, и сделать это вполне в твоих силах.

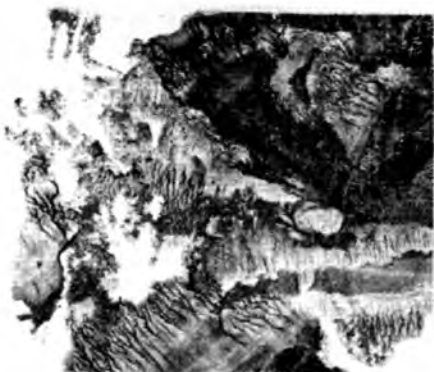


Рис. 9

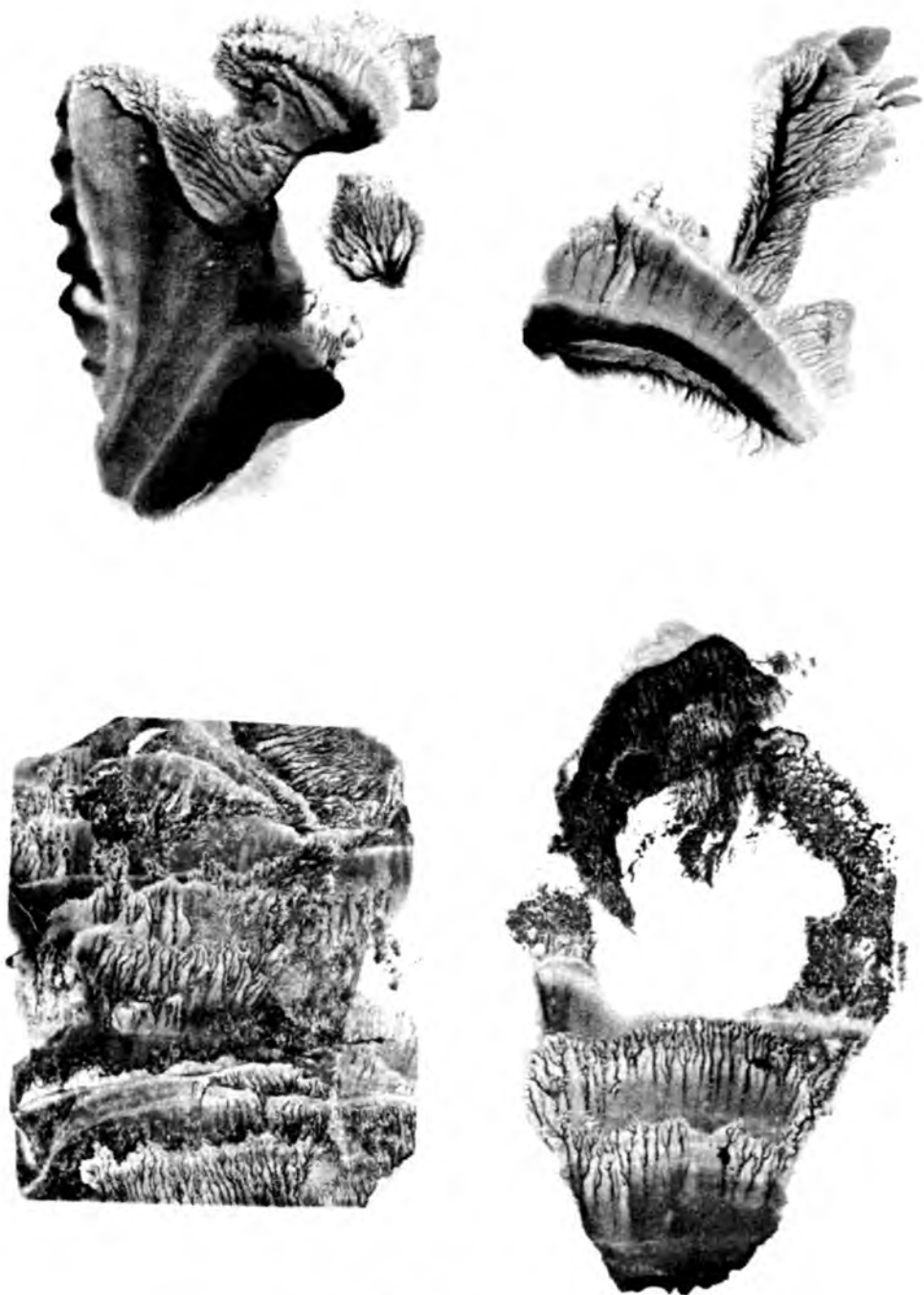


Рис. 9. Окончание

Предложим еще один способ получения рисунков для тренировки воображения. Возьми ниточку длиной 30–40 см. Обмакни ее в чернила и положи на лист бумаги, свернув произвольно. Сверху на нить положи другой лист и прижми его к нижнему картоном. Вытаскивай нить, придерживая листы. На бумаге от нее останется след, в котором можно увидеть много интересного. На рис. 10 приведены следы нити.

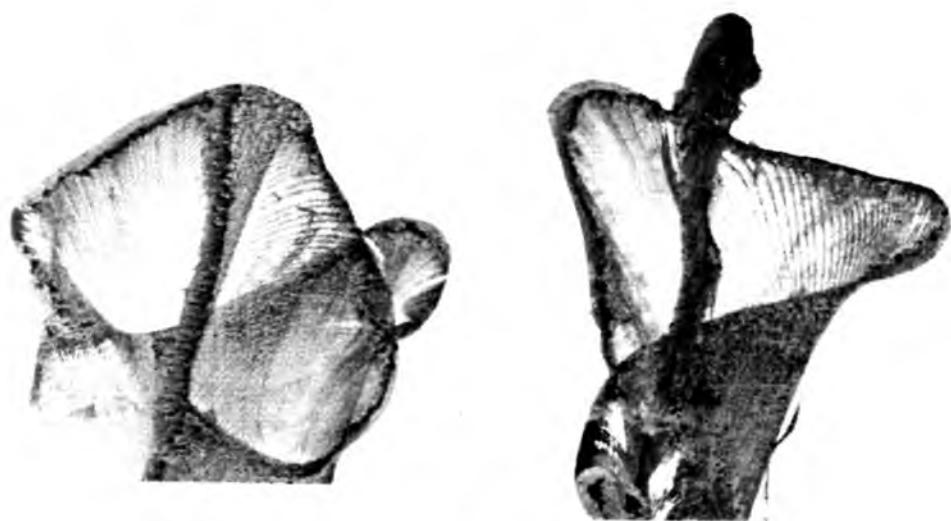


Рис. 10



Образы без деталей

Наше воображение обладает замечательной способностью – по элементу какого-либо предмета воссоздавать этот предмет целиком и наделять его теми или иными качествами, которые этим элементом и не обозначены. Посмотри на рис. 11–14. Здесь изображены только некоторые элементы каких-то объектов. Но даже по этим элементам наше воображение восстанавливает целостную картину.



Рис. 11



Рис. 12



Рис. 13



Рис. 14



Рис. 15



Рис. 16



Рис. 17

Чтобы создать образ, настроение, необязательно прописывать детали, необязательно пользоваться многоцветной палитрой. Вот небольшие творения известного мастера медальонов Ф. П. Толстого (1783–1873): «Мужская голова» (рис. 15), «Мужчина, читающий книгу» (рис. 16) и «Осень» (рис. 17). Они хорошо передают соответствующие образы.

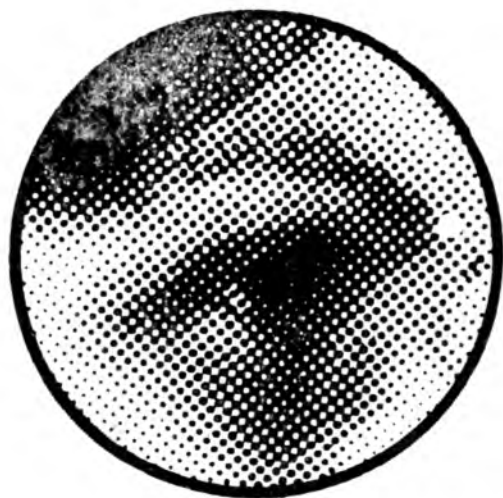


Рис. 18



Рис. 19

На рис. 18 мы видим какое-то пятно, состоящее из черных точек, и без труда узнаем, что на нем изображено.

На рис. 19 воспроизведена линогравюра художника И. А. Соколова, которая называется «Купальщик». Даже без особых деталей она создает соответствующий образ. Ты тоже можешь поупражняться в создании образов без деталей. Возьми выстроганную дощечку или фанеру и покрой ее черным лаком. Переведи на дощечку предложенный рисунок и убри резцом лак в необходимых местах. Придумай какой-нибудь свой выразительный рисунок и выполни его в предложенной технике.

А вот рисунок, придуманный автором (рис. 20). Что ты видишь в нем в первую очередь? Что во вторую?

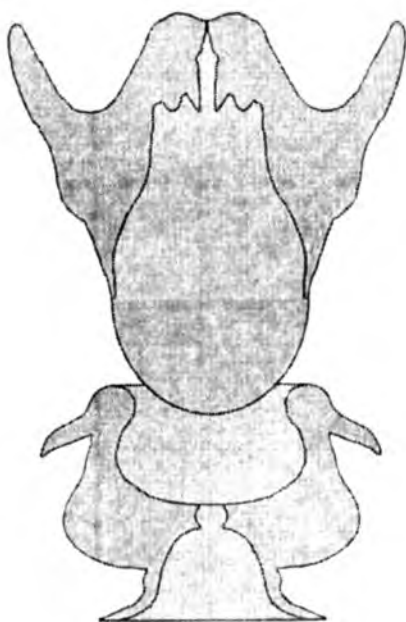


Рис. 20

В целом видим голову быка, пьющего из чана, а затем две курицы по краям, корону посередине и чашу внизу в изображении головы быка; две птицы по краям и рюмку посередине в изображении чана.



Сходство и различие

Для плодотворного функционирования творческого воображения очень важно умение распределять внимание между несколькими объектами, комбинировать различные свойства, быстро находить сходство и различие.

Предлагаем сначала выполнить простое задание. На рис. 21 представлены состоящие из двух симметричных кривых фигурки. Среди них есть пары, состоящие из одинаковых кривых, при этом правая сторона одной из фигурок является левой стороной второй фигурки и наоборот. Определи как можно быстрее эти пары фигур.

Дорисуй каждую из фигурок так, чтобы получился узнаваемый объект.

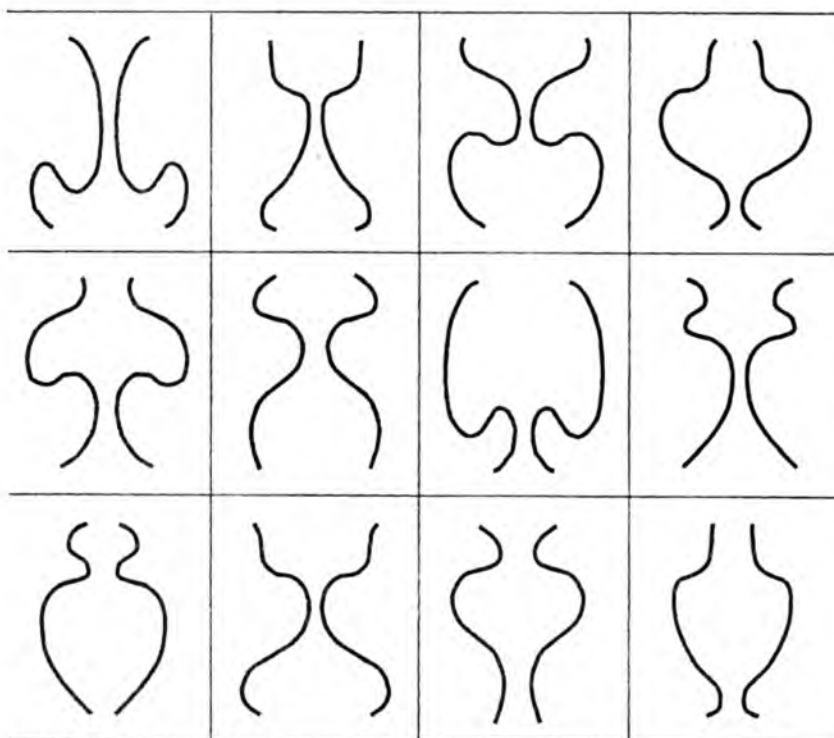


Рис. 21

А вот новые фигуры, также состоящие из двух симметричных кривых (рис. 22). Они чем-то похожи друг на друга. Твоя задача теперь будет сложнее. Всего фигурок пятнадцать. Тебе необходимо дорисовать их так, чтобы получилось пятнадцать объектов, а именно: 1) юбка; 2) плафон светильника; 3) бутон цветка; 4) кувшин; 5) шляпа; 6) зеркало; 7) спинка стула; 8) колокол; 9) прическа; 10) голова жука; 11) рюмка; 12) корнеплод; 13) усы мужчины; 14) рога быка; 15) шатер.

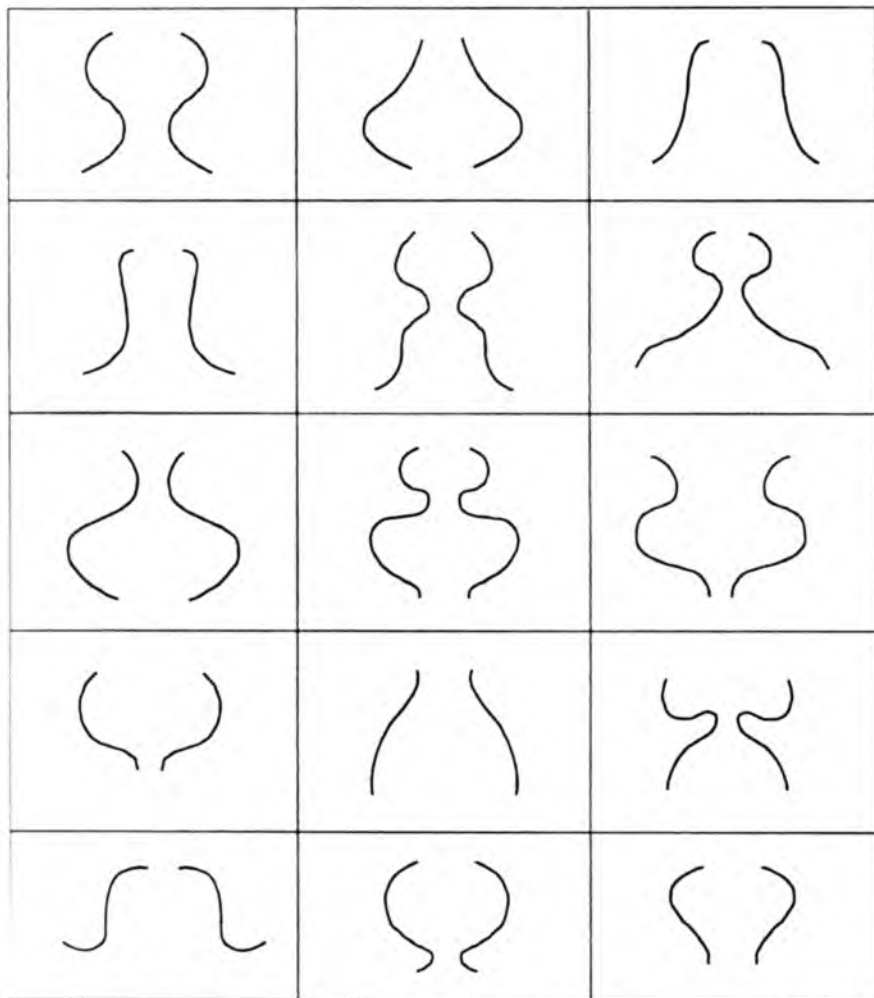
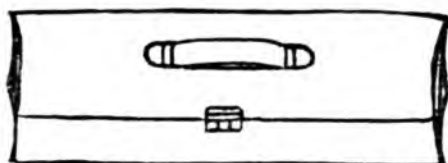


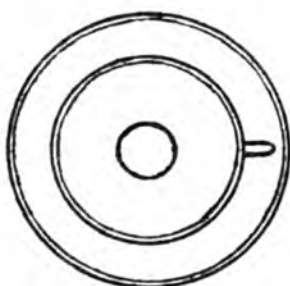
Рис. 22

Не случилось ли тебе увидеть знакомый предмет с необычной стороны, т. е. в таком ракурсе (от франц. «укорачивать»), в каком ты его ни разу не видел? Ты, возможно, не сразу понимал, что же это такое? Вроде бы похоже и на этот предмет, и на тот. Затем ты находил характерные детали. И только после узнавания предмета ты видел его хорошо.

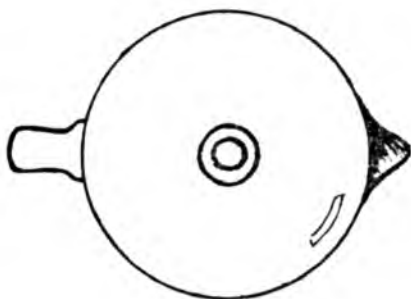
Полезным для развития воображения и интересным занятием будет узнавание предметов по их изображениям в необычных ракурсах, положениях. Ниже помещены рисунки (рис. 23), специально придуманные для этой цели. Тебе нужно узнать предметы, изображенные на них.



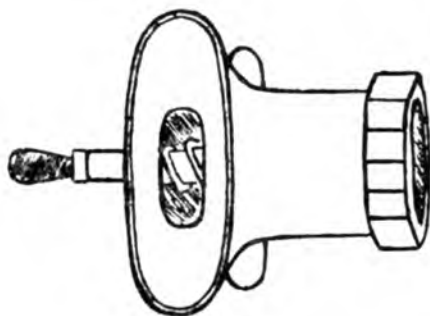
1



2

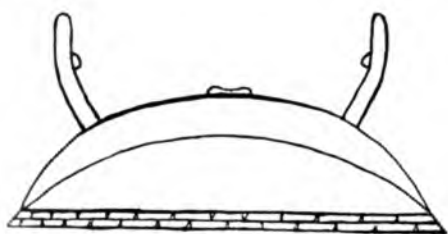


3

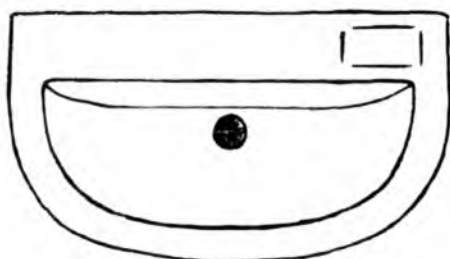


4

Рис. 23



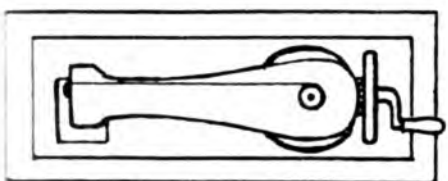
5



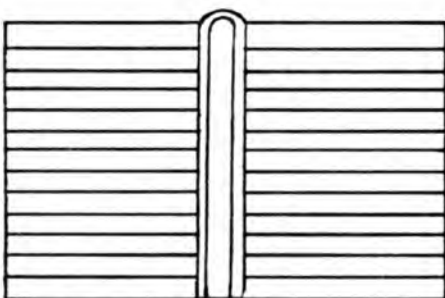
6



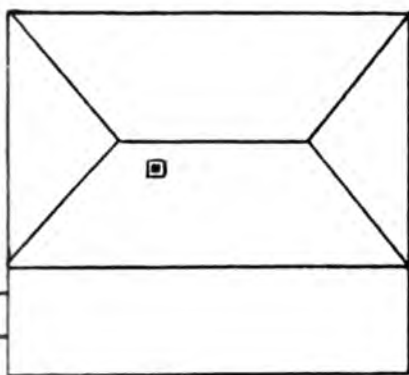
7



8



9



10

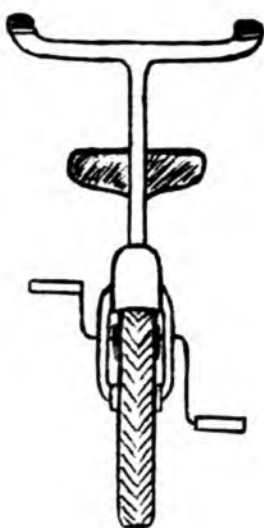


11

Рис. 23. Продолжение



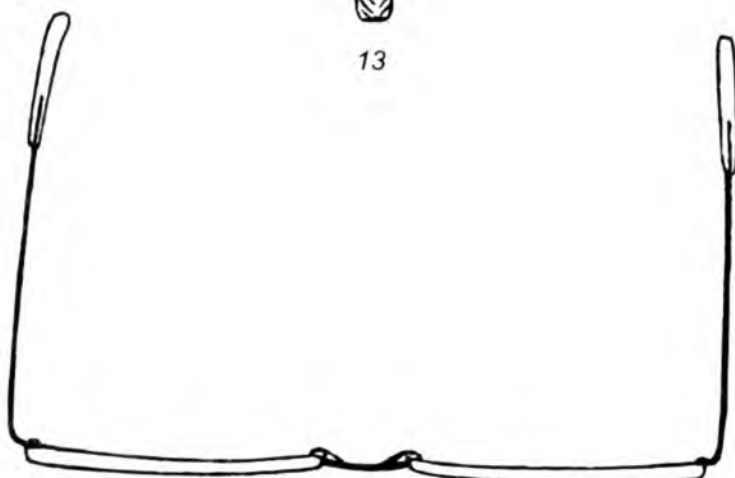
12



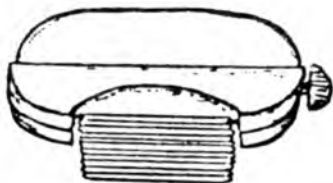
13



14



15

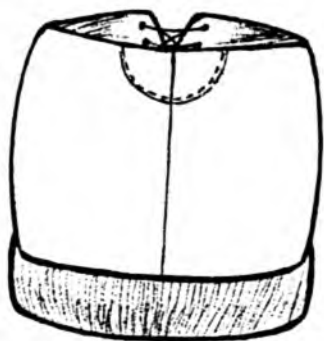


16

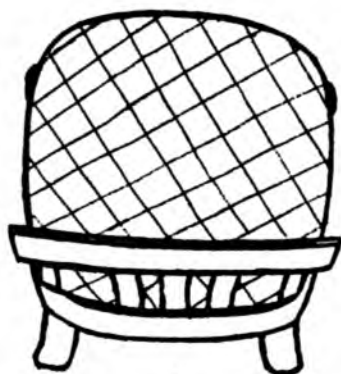


17

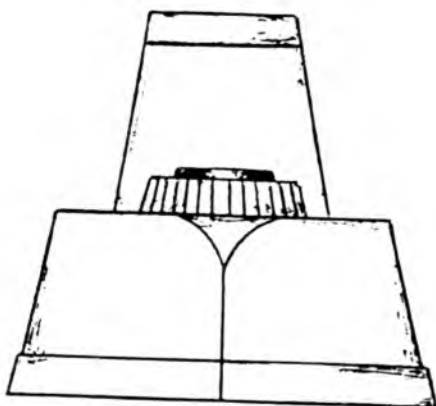
Рис. 23. Продолжение



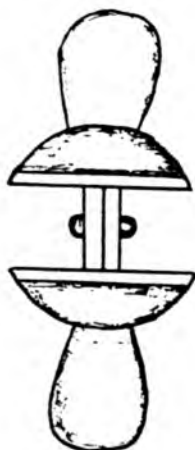
18



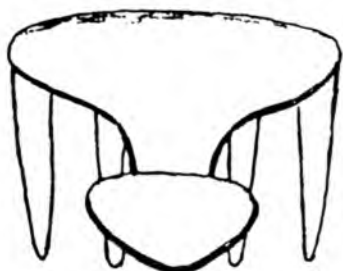
19



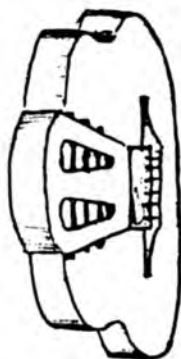
20



21



22



23

Рис. 23. Окончание

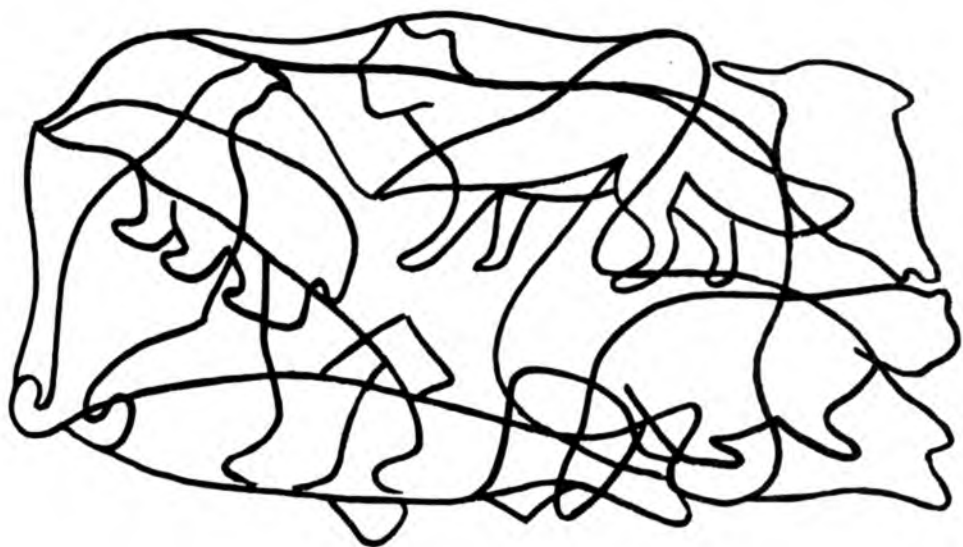


Рис. 24



Рис. 25



Фигуры в сплетениях линий

Ты задумался и карандашом или ручкой машинально водишь по листу бумаги. Присмотревшись к сплетению полувывихшихся линий, вдруг замечаешь в них случайный образ знакомого предмета или неизвестного животного. А вот на рис. 24 и 25 даны линии, в которых «спрятаны» некоторые известные тебе животные, птицы, насекомые. Попробуй увидеть их.



Дорисуй линии до известного объекта

Бывает так, что какой-нибудь предмет мы видим изо дня в день, а кое-чего в нем не замечаем, тем более не можем изобразить его на бумаге. Или не можем мысленно изменить форму примелькавшегося предмета. Чтобы развить свое воображение, попробуй мысленно проделывать преобразования со знакомыми предметами, придавая им неожиданную форму. Изобрази новые формы на листе бумаги. Для начала предлагаем тебе потренироваться на заготовках таких форм.

На рис. 26 нарисованы некоторые линии в изображении обуви, на рис. 27 – линии в контурах изображений семи рыб, на рис. 28 – часть контуров кувшинов, сосудов, на рис. 29 – элементы окон, на рис. 30 – заготовки для изображений кресел, стульев, на рис. 31 – часть контуров головных уборов. Твоя задача – подключить воображение и закончить начатые рисунки.

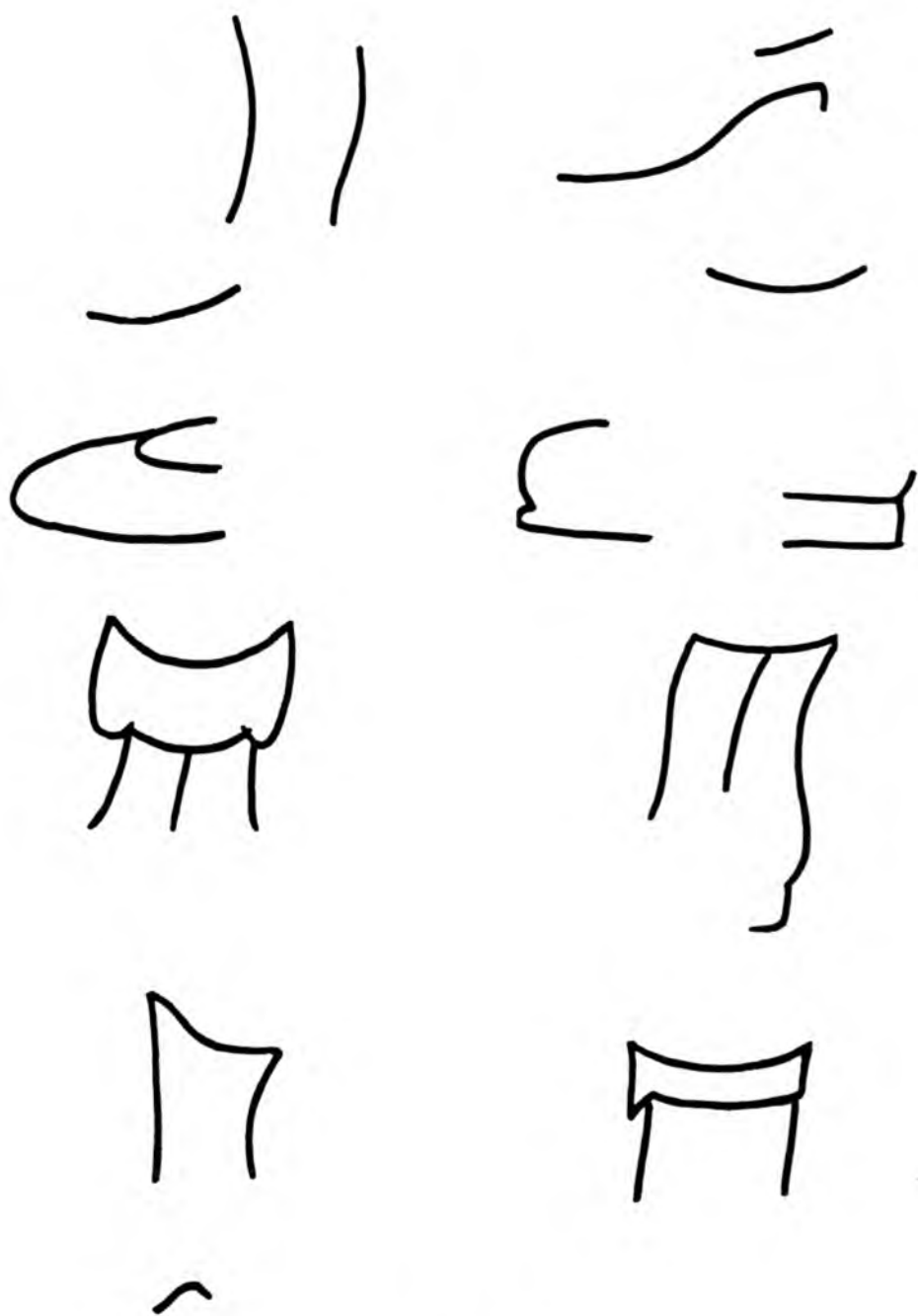


Рис. 26

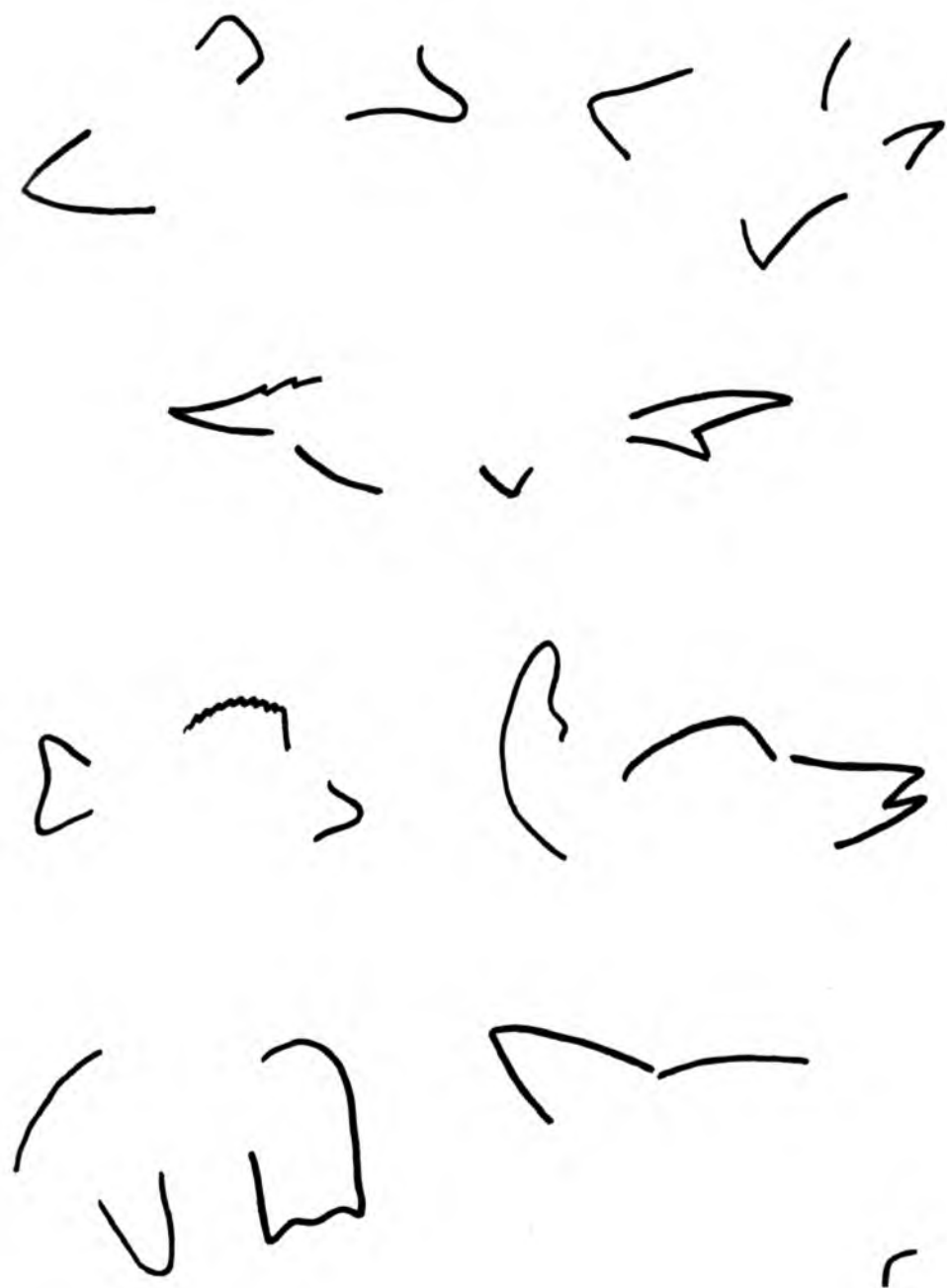


Рис. 27



Рис. 28



Рис. 29

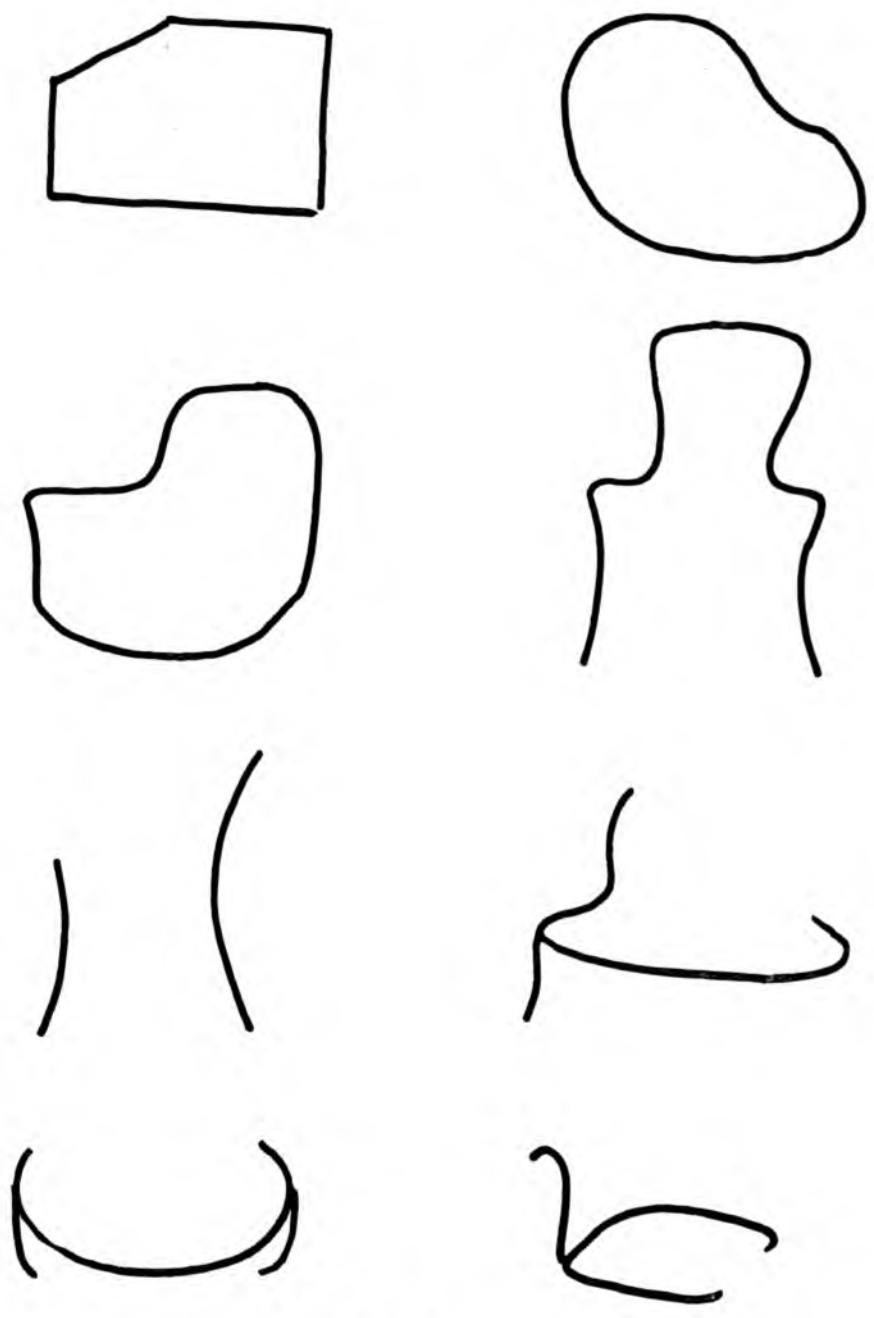


Рис. 30

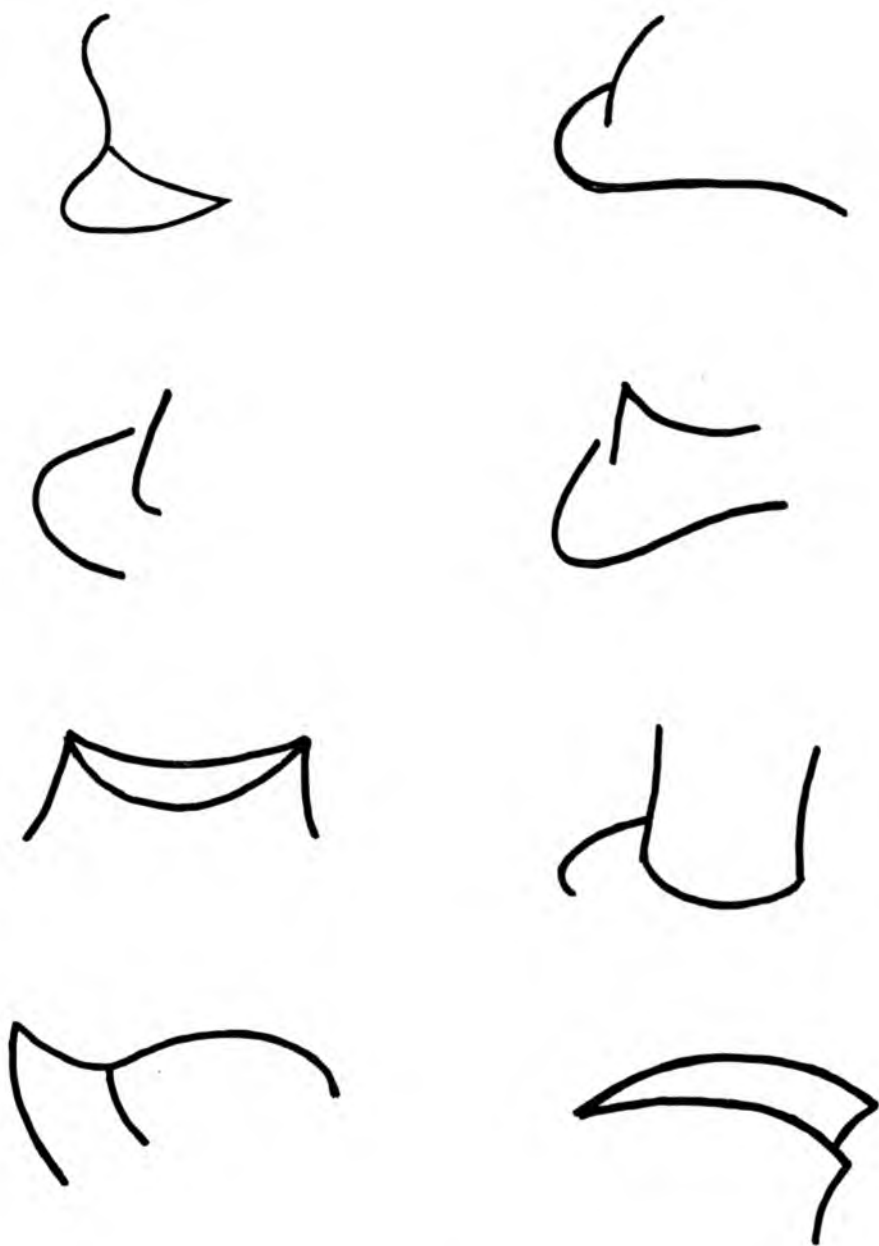


Рис. 31



Дорисуй изображение неопределенного объекта

Дальше мы предложим тебе интереснейшие задания на создание образов по предложенным элементам. В чем они будут заключаться? Посмотри на рис. 32. На нем изображены линии, которые пока не напоминают нам ничего и никого.



Рис. 32

Наша задача – увидеть за этими линиями предмет, или животное, или птицу, или человека и т. д. и дорисовать. Причем предложенные линии должны быть не второстепенными в получившемся рисунке. И чем меньше линий будет дорисовано до узнаваемости предмета всеми, тем лучше. Одно из условий выполнения этих заданий – не менять положения рисунка, т. е. не поворачивать его ни под каким углом.

Посмотрим еще раз на рис. 32. Переберем мысленно все те объекты, в изображении которых могут оказаться нарисованные линии. Сначала на ум ничего не приходит, но затем воображение (если оно достаточно развито) начинает поставлять нам различные варианты. Потрудившись с удовольствием, мы вдруг обнаруживаем не один образ, а несколько, и к тому же сильно отличающихся друг от друга (рис. 33).

Чем сильнее воображение человека, тем больше образов за тот же отрезок времени он может найти по предложенным рисункам.

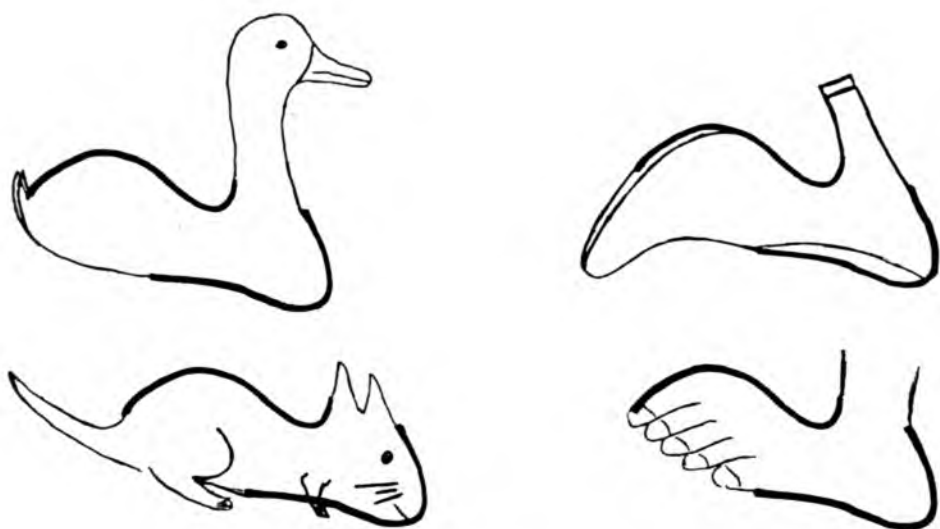


Рис. 33

Возьмем, например, достаточно простую геометрическую фигуру – трапецию, у которой боковые стороны равны (рис. 34), и попытаемся придумать предметы, в изображении которых она присутствует.

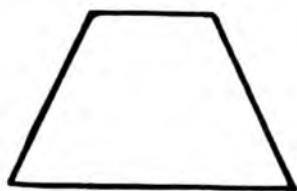


Рис. 34

Пытаясь отыскать их, мы перебираем в памяти знакомые нам предметы. Чем больше комбинаций за некоторое время человек может перебрать, тем успешнее он сможет справиться с поставленной задачей. В этом проявляется гибкость ума и его глубина. Если ты чувствуешь, что твой ум «застревает» на одном каком-то предмете и не может «поставить» тебе другие образы, что он негибкий, неподатливый, то необходимо срочно заняться его специальной тренировкой.

Ниже приведены изображения предметов, в которых присутствует равнобедренная трапеция: дом, стол, сумочка, чайник, топор, настольная лампа (рис. 35).

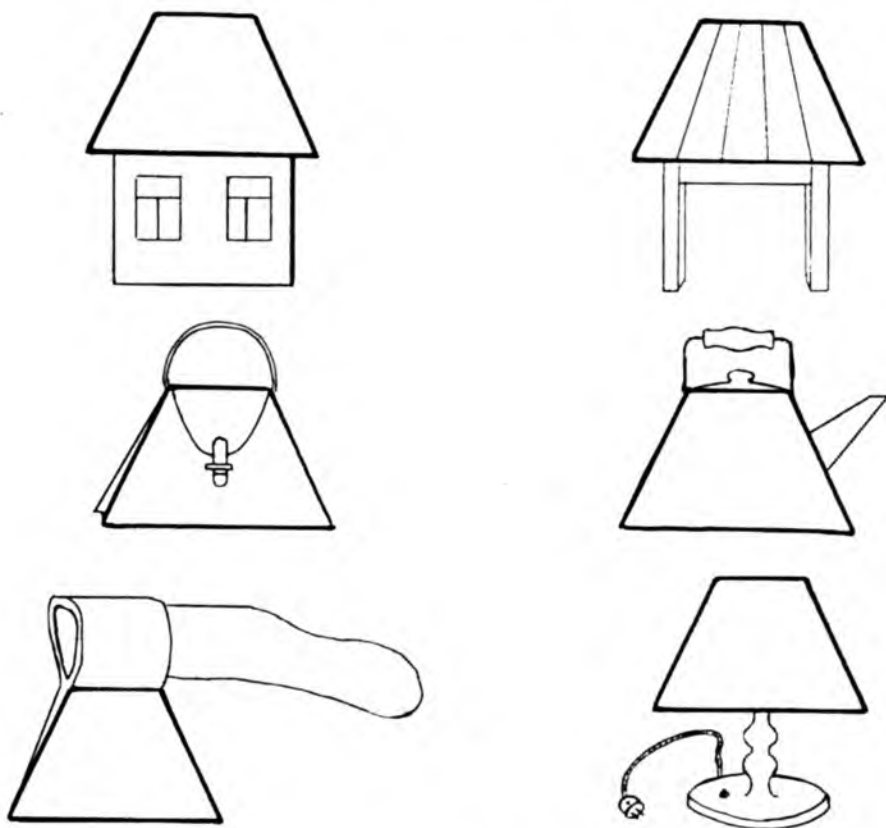


Рис. 35

Далее мы предлагаем тебе незаконченные рисунки (рис. 36–51), чтобы ты смог дорисовывать их прямо в своей книге. Если твое воображение окажется очень богатым и тебе захочется найти больше четырех образов, то можешь скопировать предложенные рисунки на лист бумаги.

Всегда хочется примерить свое воображение к воображению других людей. Предложи своим знакомым, родным дорисовать эти рисунки и посмотри, насколько совпадают увиденные ими образы с твоими.



Рис. 36

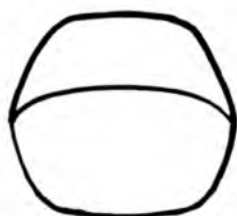
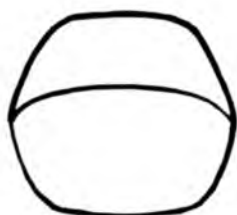
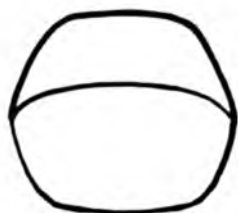
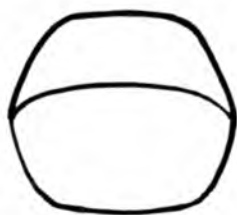


Рис. 37

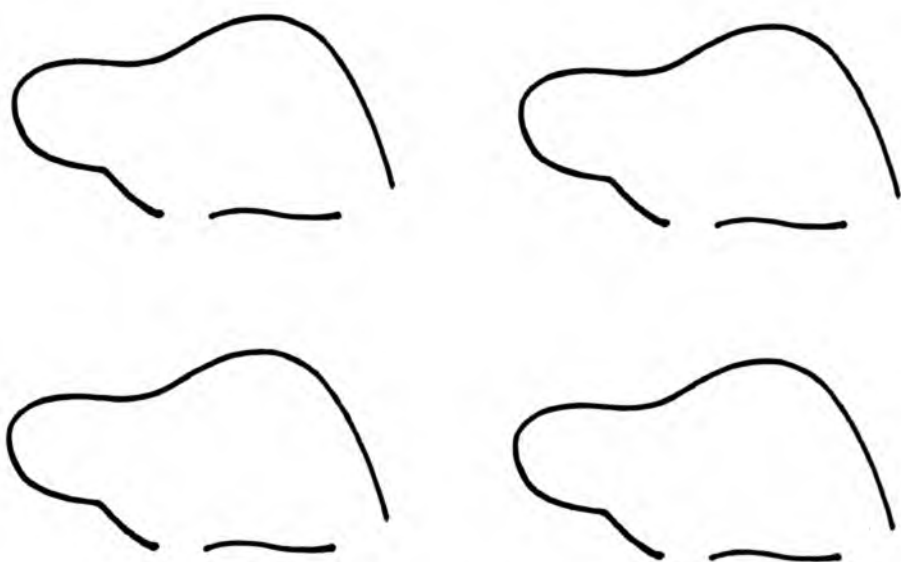


Рис. 38

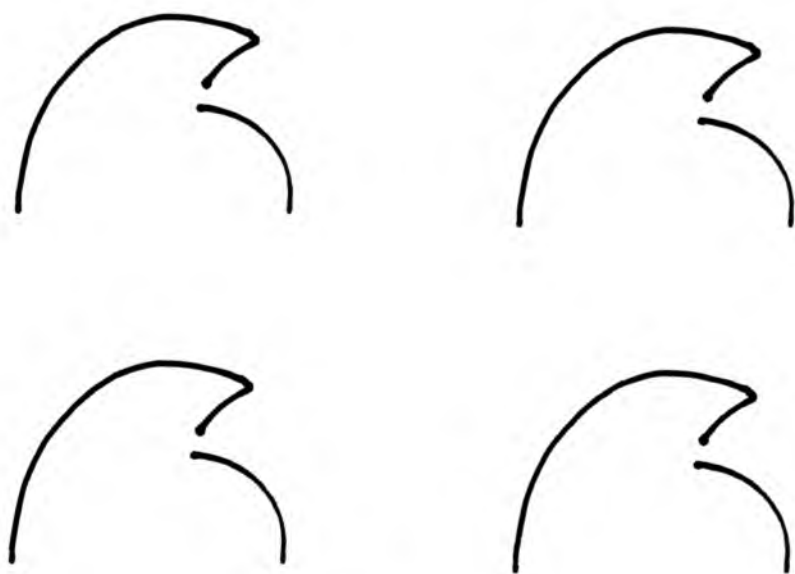


Рис. 39



Рис. 40



Рис. 41

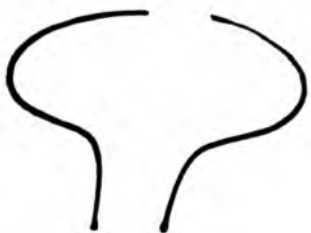
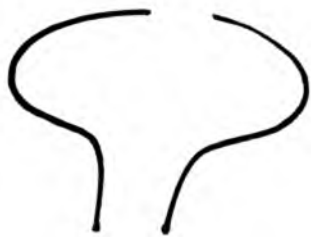


Рис. 42



Рис. 43



Рис. 44



Рис. 45



Рис. 46



Рис. 47

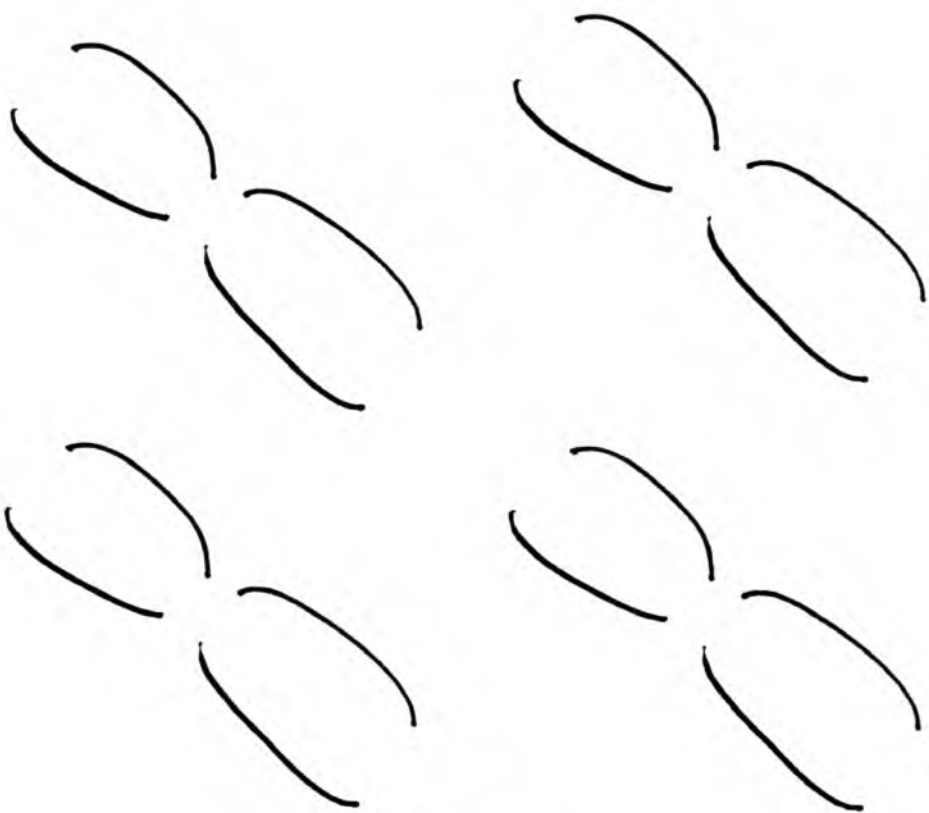


Рис. 48

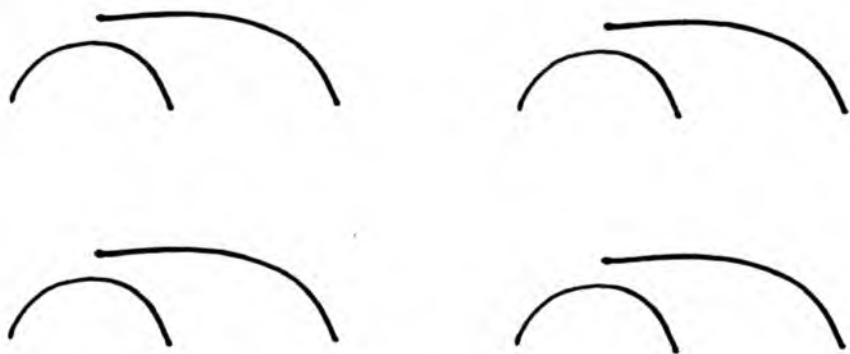


Рис. 49

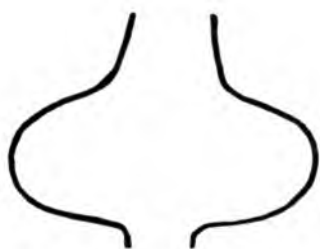
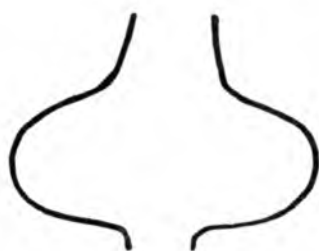
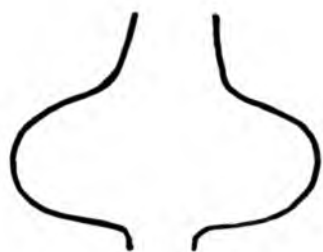


Рис. 50



Рис. 51



Соедини разрывы линий

А это задание иного плана. Представь себе, что имеется контур рисунка животного или птицы и ты этот контур разбил последовательно на части, которые отмечал красным и синим цветом, чередуя их при обходе контура. Затем все синие линии оставил на месте, а красные перенес в новое положение определенным способом (например сместив параллельным переносом в одном направлении на одно и то же расстояние).

Представь теперь, что тебе предложили набор таких отрезков линий, которые ты должен мысленно соединить в единый рисунок. Так вот, следующие задания имеют описанный характер. Они направлены на тренировку умений мысленно удерживать имеющееся изображение, одновременно преобразовывая его.

Итак, попытайся сосредоточиться и определить, что изображено на двух рисунках (рис. 52)?



Рис. 52



Паттерны

Особое значение в формировании и развитии воображения мы отводим так называемым паттернам. Паттерном называют характерный узор, при рассматривании которого мы непроизвольно видим меняющиеся образы.

Термин «паттерн» взят нами из интереснейшей книги Р. Л. Грегори «Разумный глаз» (она переведена с английского языка и вышла в издательстве «Мир» в 1972 году).

Предложенные выше рисунки (рис. 36–51) требовали направленных усилий человека, чтобы тот смог увидеть в них разные образы. Но, после того как эти образы были им созданы, у рисунков появляется свойство паттернов.

По данному выше определению к паттернам следует отнести известный рисунок Э. Боринга «Неоднозначная теща» (рис. 53). Рассмотря его хорошо, и ты увидишь голову отвернувшейся молодой женщины. Ты увидишь ресницы левого глаза, левое ухо, украшение на шее. В этом же рисунке можно рассмотреть и старуху. То пятно, которое у молодой женщины обозначало ухо, у старухи обозначает глаз. Украшение на шее молодой женщины оказывается ртом старухи. Видишь эти образы? На рис. 54 помещен другой паттерн. Без каких-либо усилий с твоей стороны ты видишь попеременно два образа: то профили двух лиц, то белую вазу на темном фоне.

А вот еще некоторые паттерны (рис. 55, 56, 57). На рис. 55 попеременно видятся то три кубика, у которых грани справа черного цвета, то три кубика, у которых черного цвета грани слева. На рис. 56 также попеременно видятся два разных образа. Один из них – ступени лестницы, сбегаящие слева направо; верхняя светлая часть рисунка изображает дальнюю от зрителя стену. Второй образ – ступенчатая ниша в стене; верхняя светлая часть рисунка теперь изображает ближнюю к зрителю стену. Рассмотря теперь рис. 57. Начиная это делать с центральных кубиков, которые будут давать образы в соответствии с рис. 55, а они повлекут за собой либо образы ступеней, либо образ ниши в стене.



Рис. 53

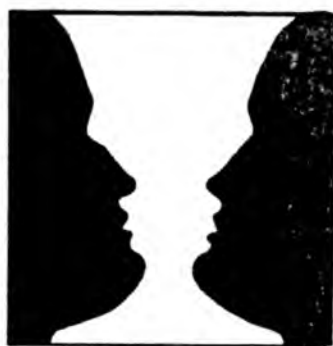


Рис. 54

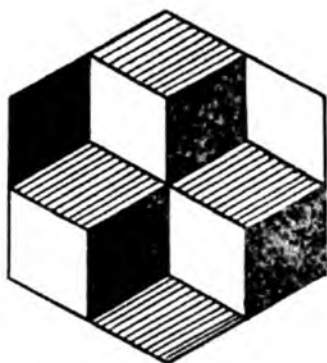


Рис. 55

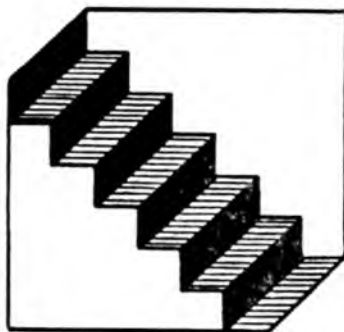


Рис. 56

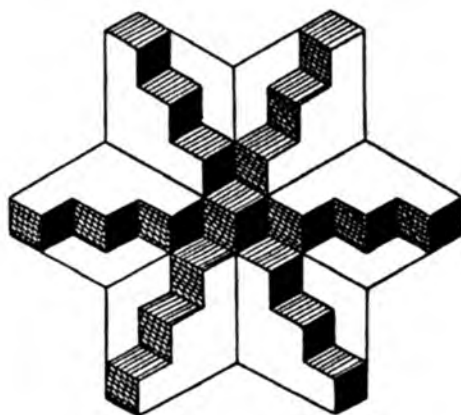


Рис. 57

А вот еще один рисунок, который вправе причислить к паттернам (рис. 58). Линии произвольно приходят в движение, глаз видит эллипсы, окружности и прочие кривые. Если после рассматривания этого рисунка перевести взгляд на пустую белую стену, то возникнет эффект движущихся по окружностям пузырьков или зерен риса. Это происходит потому, что сетчатка глаза реагирует на его небольшие движения и на движения рисунка (если его держать в руках). Происходит наложение изображений на сетчатке (ведь на рисунке линии расположены очень близко друг к другу).

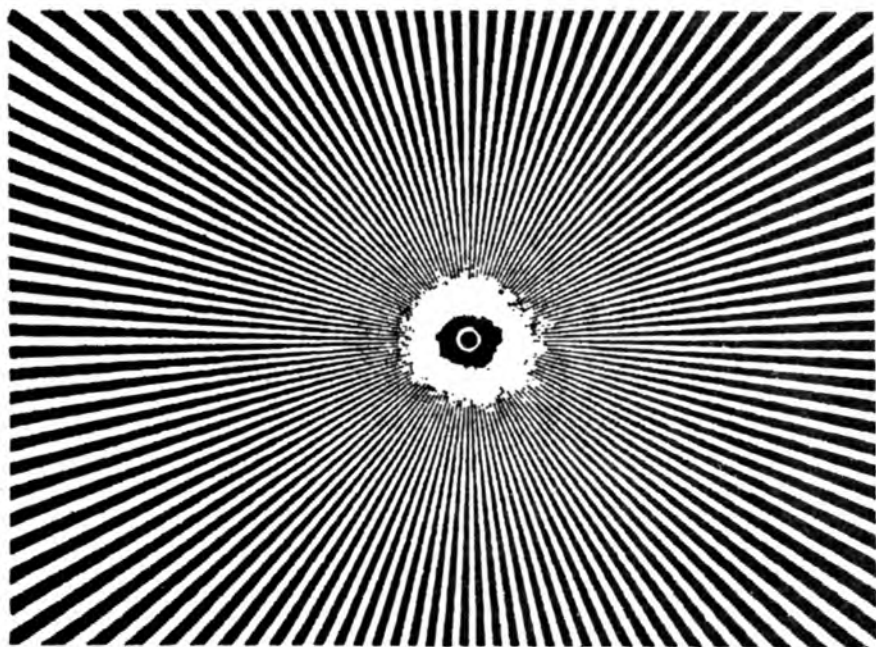


Рис. 58

А сейчас потренируй свое воображение на новых заданиях. На рис. 59–64 изображено несколько замкнутых контуров, каждый из которых ты можешь произвольно поворачивать, пытаясь определить такое его положение, которое поможет увидеть образ. Главное, чтобы контур играл определяющую роль в создании образа. Создав его мысленно, ты

должен затем дорисовать предложенный рисунок, не выходя за пределы контура и используя возможно меньшее количество линий. Твоя задача – создать несколько различных образов к одному рисунку, причем таких, чтобы, увидев их однажды, человек видел их с уверенностью всегда, имея перед глазами только первоначальный контур. Предложенные контуры тем самым похожи на паттерны. Для твоего удобства в книге приведены по два рисунка каждого контура. Чтобы получить три–пять разных образов, скопируй контур несколько раз на чистый лист бумаги. Образы к предложенным контурам помещены в ответах. Не смотри на них преждевременно. Сначала нагрузи свое воображение.



Рис. 59



Рис. 60



Рис. 61



Рис. 62



Рис. 63

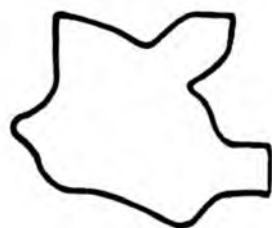


Рис. 64

Посмотри внимательно на то, что создает природа. Ты заметишь, что она любит симметрию. Многие ее создания симметричны. Симметричны формы и расцветки бабочек (рис. 65), листьев деревьев и пр.



Рис. 65

Возьмем тонкую стальную пластинку квадратной формы, укрепим ее горизонтально с помощью стержня. Если на поверхность этой пластинки насыпать мелкий песок и

возбудить колебания пластинки, то песок соберется вдоль некоторых линий, которые образуют симметричный рисунок (рис. 66). В зависимости от того, в каких точках будет укреплена пластина, получатся различные рисунки.

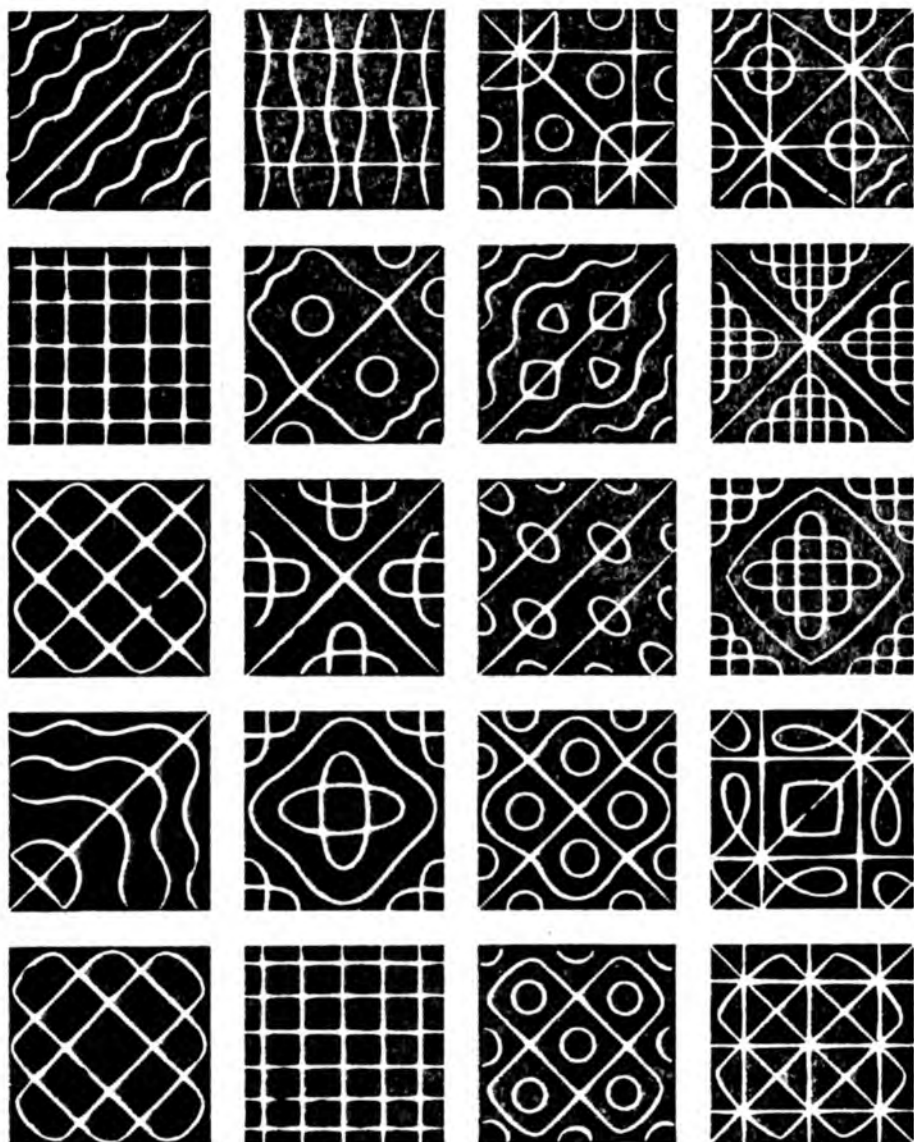


Рис. 66

Симметрия может помочь твоему воображению особенно при создании орнаментов. Красивые симметричные рисунки ты сможешь получать, используя такой прием. Начерти, например, на листе кальки угол 60° ; внутри этого угла нарисуй какой-нибудь узор, а затем отображай его симметрично относительно сторон угла.

Указанную выше процедуру можешь проделать с углами 30° , 90° , 45° и некоторыми другими. На рис. 67–70 показаны симметричные узоры. На рис. 71 показана гравюра А. Дюрера «Узел».



Рис. 67



Рис. 68



Рис. 69



Рис. 70

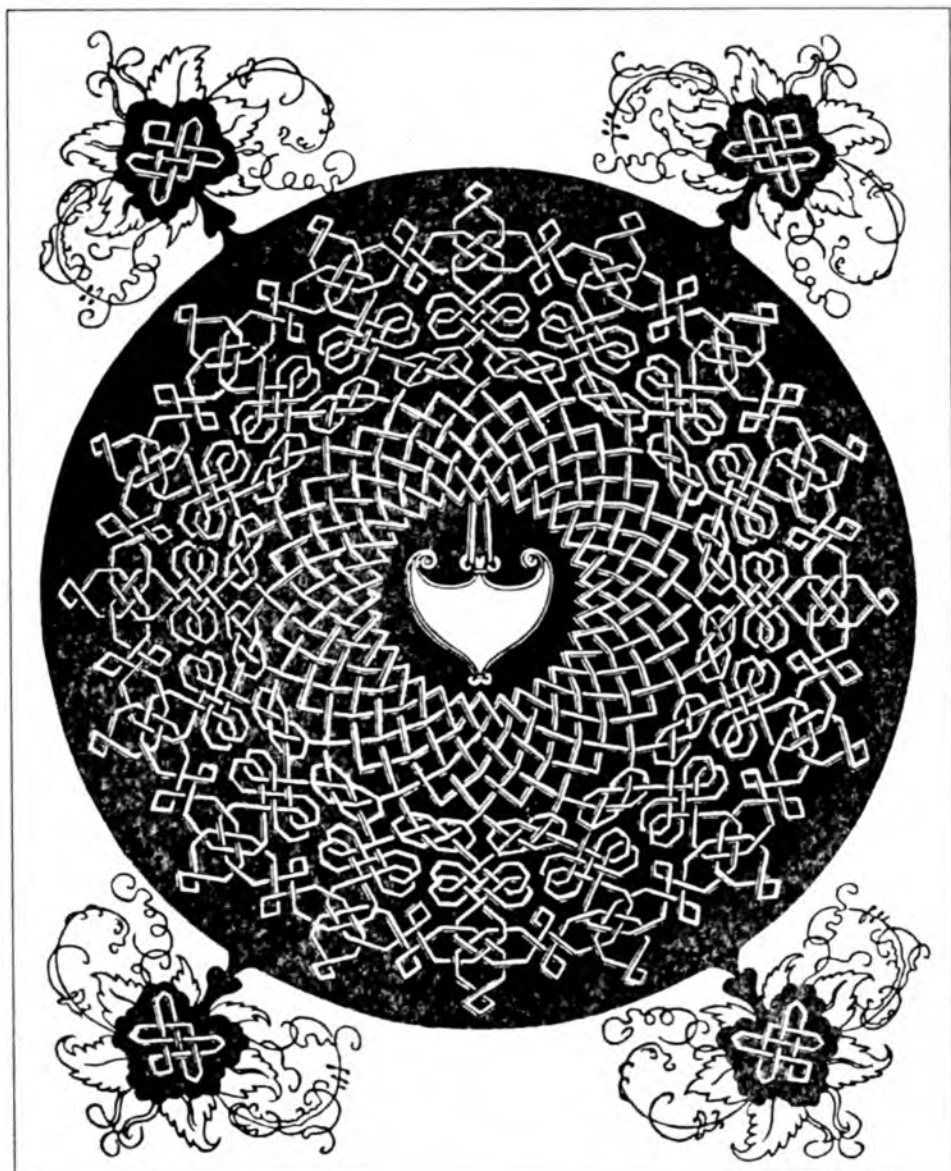


Рис. 71. А. Дюрер. Узел

Многие творения человеческих рук симметричны. Чтобы изобразить их, достаточно нарисовать одну половину, а затем скопировать вторую. Нарисуем половину вазы (рис. 72).

Переведем ее на кальку, повернем лист другой стороной и отобразим симметрично первой половине. Получим вазу (рис. 73). Скопируй приведенные на рис. 74 и 75 половинки и получи из них изображения ваз.



Рис. 72



Рис. 73

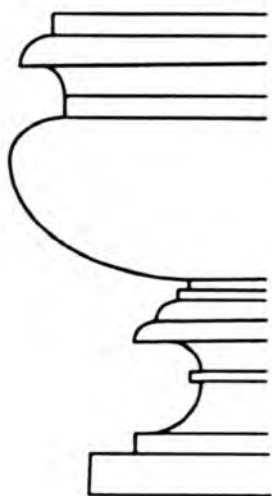


Рис. 74



Рис. 75

А вот лестничная балюстрада (рис. 76), состоящая из симметричных балясин. Балясины могут быть самой различной формы. На рис. 77 даны три половинки балясин. Используя их, нарисуй балюстрады. Придумай свои рисунки балюстрад.

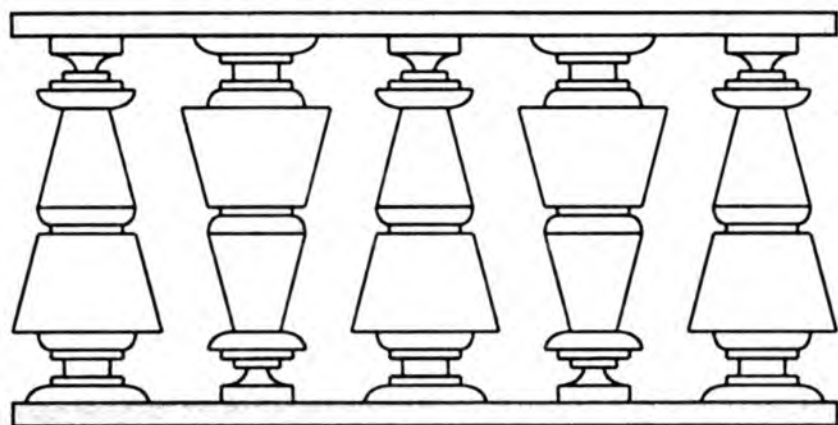


Рис. 76

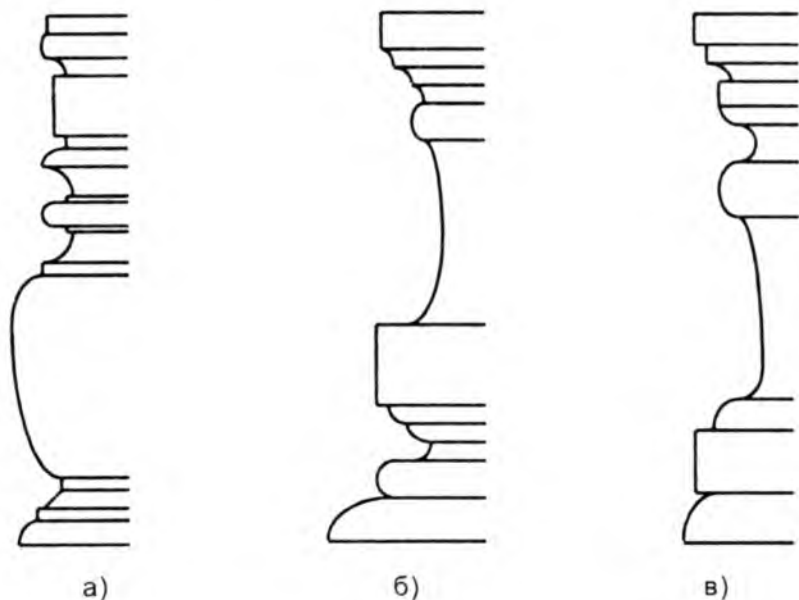


Рис. 77

По половинкам изображений разделочной доски (рис. 78), стула (рис. 79), чаши (рис. 80), зданий (рис. 81–85) нарисуй их полностью.



Рис. 78



Рис. 79



Рис. 80



Рис. 81

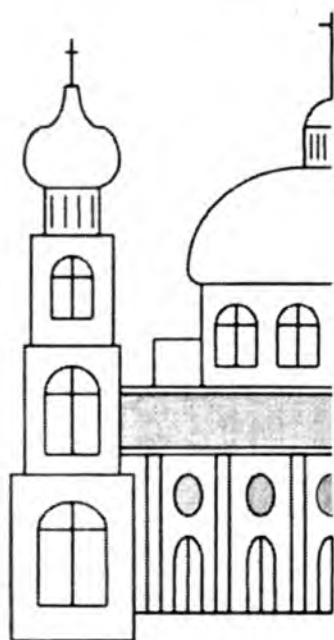


Рис. 82

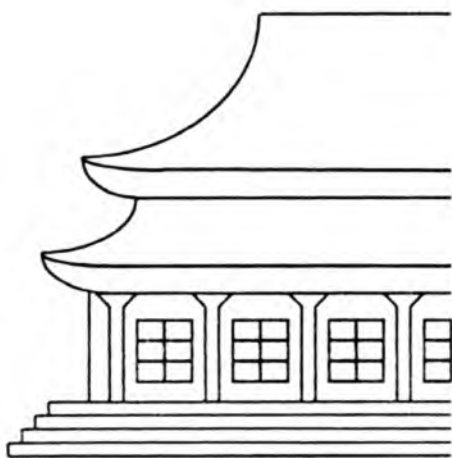


Рис. 83



Рис. 84

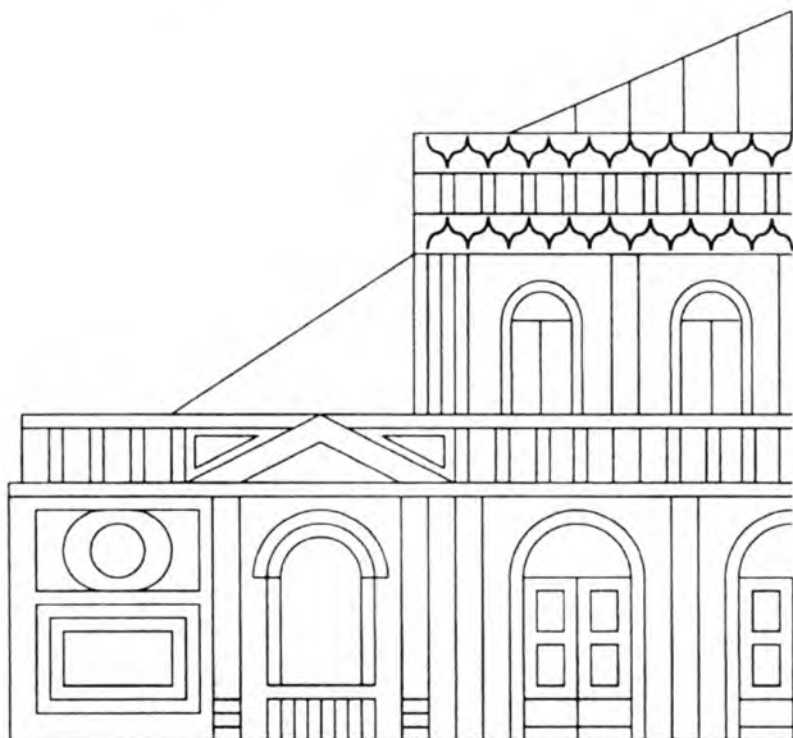


Рис. 85

Интересные симметричные рисунки можно получить, используя изображения животных, птиц, рыб и т. д. Возьмем рисунок лося (рис. 86) и получим из него с помощью двух симметрий рис. 87 – впечатление отражения двух лосей в воде!



Рис. 86

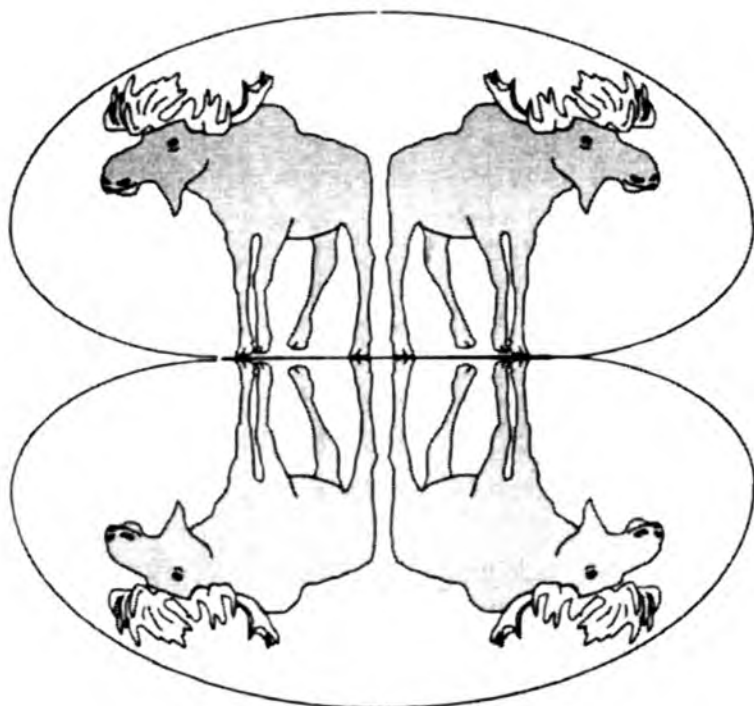


Рис. 87



Симметрия

Интересные узоры получаются при использовании так называемой поворотной симметрии, которая также встречается в природе. Нарисуй какую-нибудь затейливую фигуру внутри угла в 120° , 90° , 72° , 60° и пр. (значение его находится по формуле $\alpha = 360^\circ : n$), а затем поворачивай ее на указанный угол. На рис. 88 показаны два таких узора для $n = 4$ и $n = 5$. Придумай свои узоры для различных значений n .

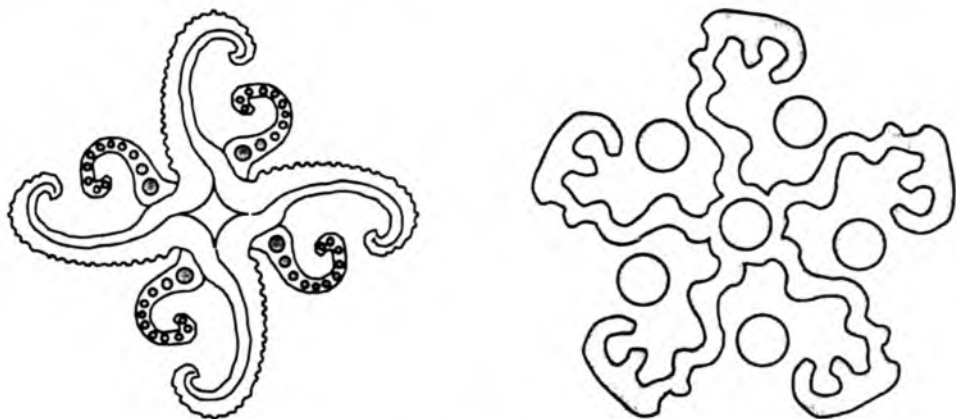


Рис. 88

А сейчас твоя задача будет заключаться в том, чтобы придумать рисунки, в которых используется симметрия.



Орнаменты

Разнообразие орнаментов бесконечно. Для того чтобы описать возможные их виды, потребуется солидный том.

Орнамент – это узор, состоящий из ритмически упорядоченных элементов. Даже такое лепное украшение, как розетка (рис. 89), можно отнести к орнаментам.

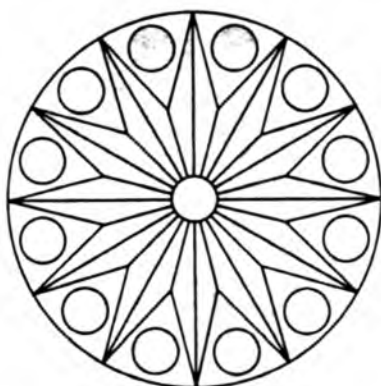


Рис. 89

Способов упорядочения орнаментов много. К ним относятся знакомые тебе осевая и поворотная симметрии. Мы расскажем о таких видах орнаментов, принцип построения которых достаточно просто усмотреть. Надеемся, что они послужат отправным материалом для придумывания тобой интересных узоров.

На рис. 90 показан орнамент, образованный дугами окружности и отрезками. На этот рисунок можно посмотреть как на часть бесконечного орнамента, образованного квадратами с закругленными краями.

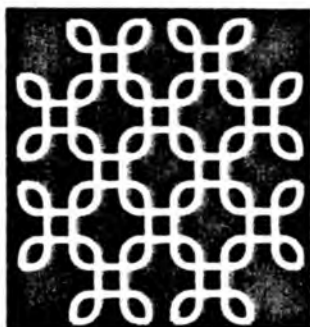
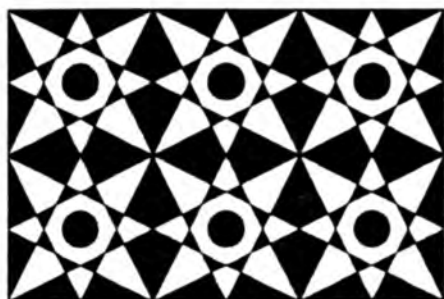
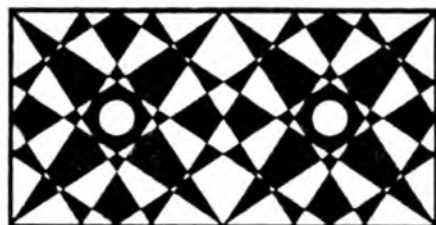


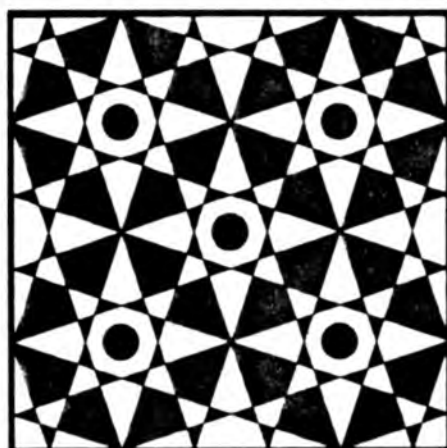
Рис. 90



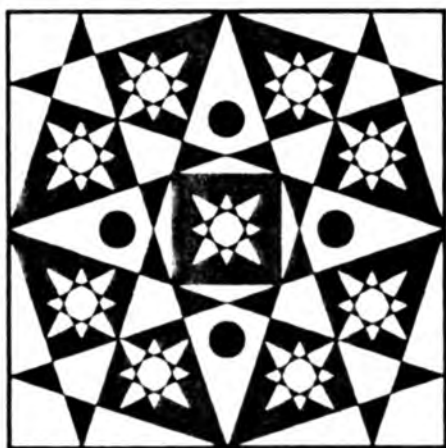
a



б



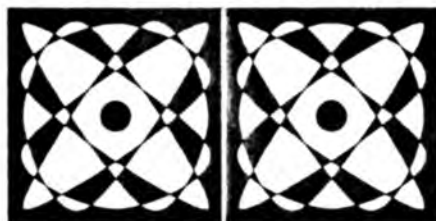
в



г



д



е

Рис. 92

Каков принцип построения орнаментов, показанных на рис. 94, а–е? Соединим последовательно вершины и середины сторон квадрата (рис. 91).

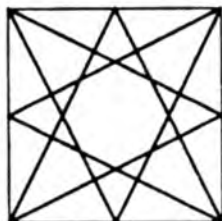
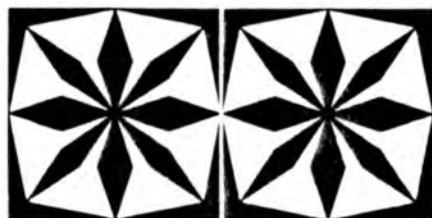


Рис. 91

Затем закрасим области, не имеющие общей границы, а внутрь поместим закрасенный круг. Из полученного элемента составим орнамент (рис. 92, а).

Похожим способом получены орнаменты на рис. 92, б–г. На рис. 92, д–е вместо отрезков использованы кривые линии.

Орнамент на рис. 93, а–б построен по еще более простому принципу.



а)



б)

Рис. 93



Рис. 94



Рис. 95



Рис. 96

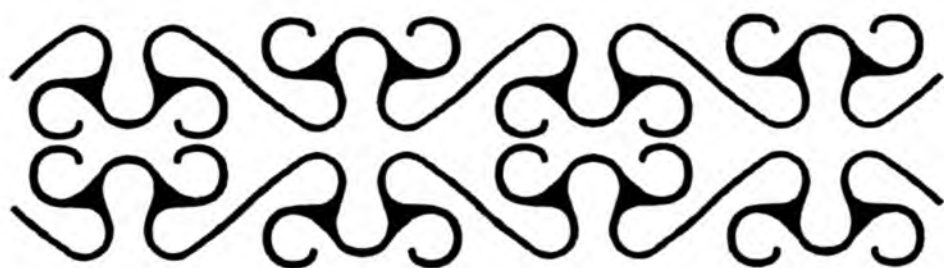


Рис. 97



Рис. 98

Рис. 95 может быть получен из элемента, показанного на рис. 96, двукратным поворотом на угол 120° , т. е. в его основе лежит принцип поворотной симметрии третьего порядка.

Орнамент на рис. 97 получен из элемента, показанного на рис. 98.

Мы еще встретимся с такими орнаментами, когда будем рассказывать о бордюрах.

А теперь возьмем ломаную ступенчатую линию и повторим ее несколько раз по определенному закону (рис. 99). Затем отразим ее симметрично относительно вертикальной оси и наложим на первоначальный рисунок. Получим сетку, показанную на рис. 100.

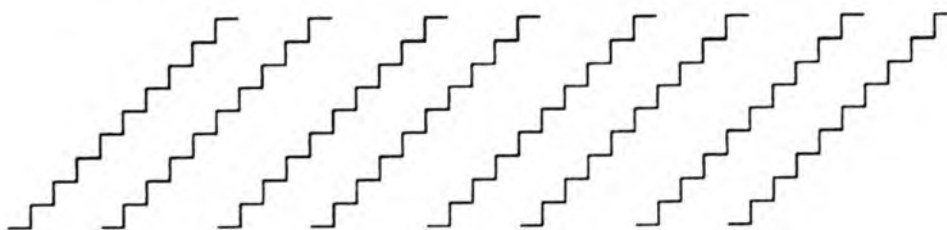


Рис. 99

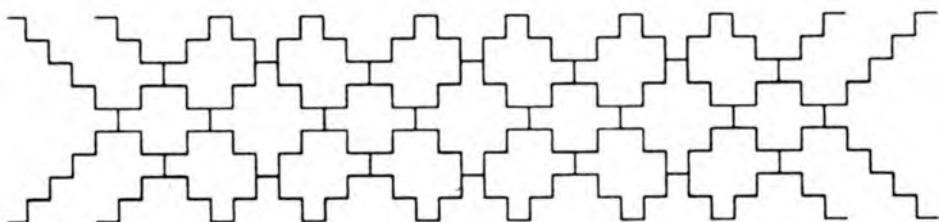


Рис. 100

Теперь раскрасим ее определенным образом и получим незатейливый орнамент. Аналогичным способом получены орнаменты на рис. 101–103, только на рис. 103 в качестве первоначальной была взята линия, являющаяся объединением дуг окружности.

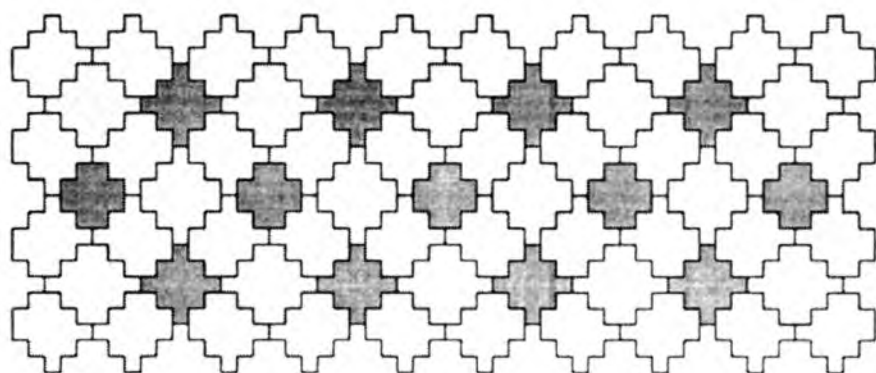


Рис. 101

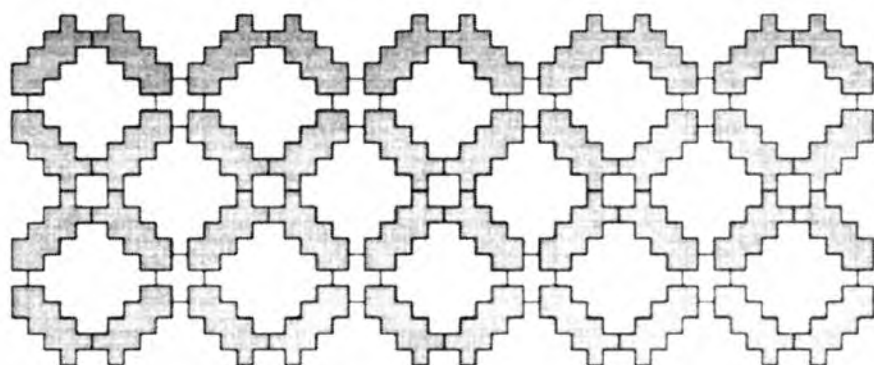


Рис. 102

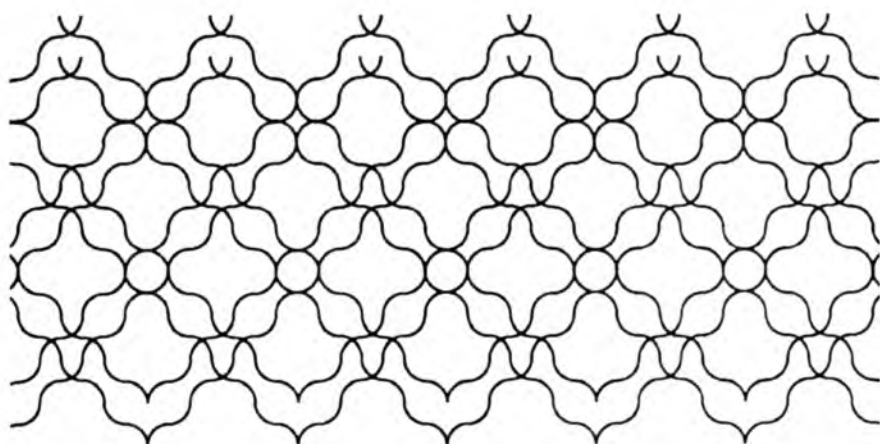


Рис. 103

Меняя линии, а также закон их повторения (сдвига) и способ раскраски, получим разнообразные орнаменты.

А вот узоры, полученные из прямоугольников с закругленными углами (рис. 104); окружностей (рис. 105); эллипсов и окружностей (рис. 106 и 107); отрезков (рис. 108 и 109).

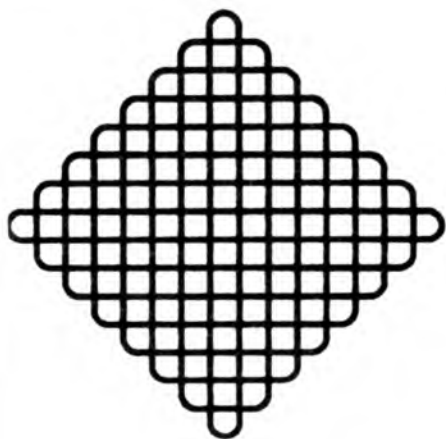


Рис. 104

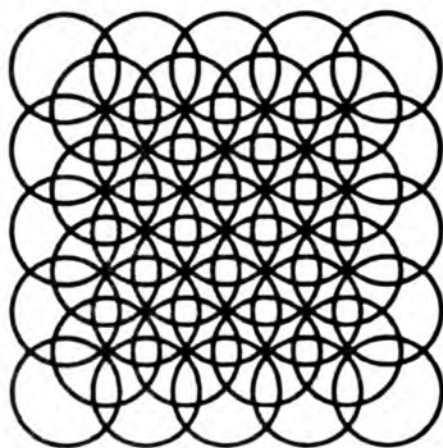


Рис. 105

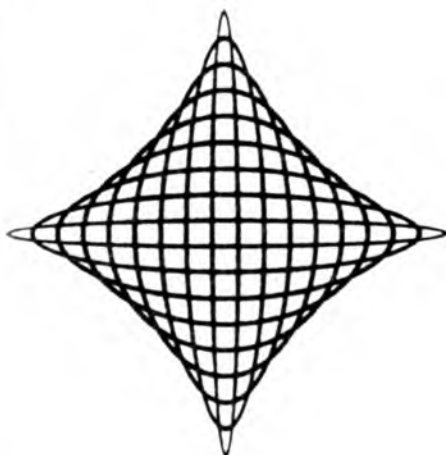


Рис. 106



Рис. 107

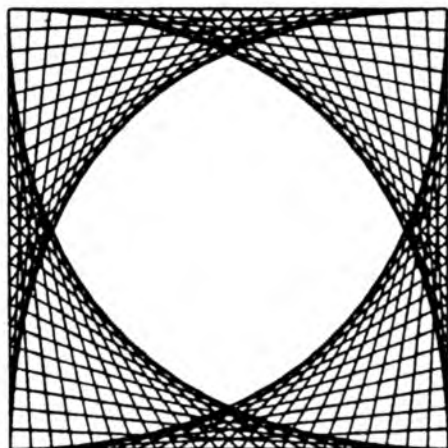


Рис. 108

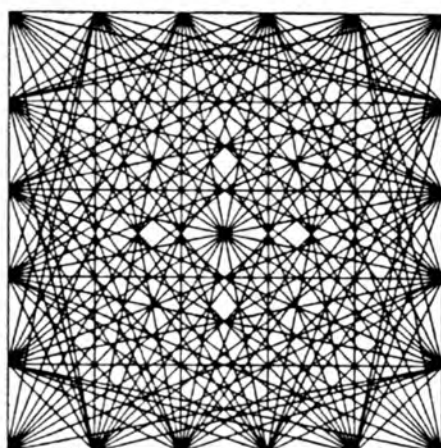


Рис. 109

Многообразны виды орнаментов, представляющих из себя плетенки. На рис. 110 и 111 представлены два таких орнамента.

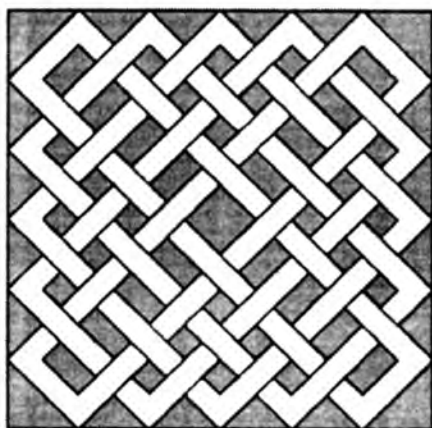


Рис. 110

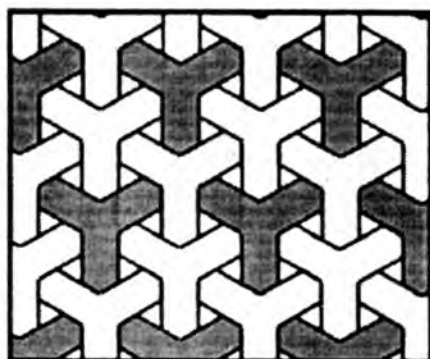


Рис. 111

Рассмотри орнаменты на рис. 112–113 и придумай свои.

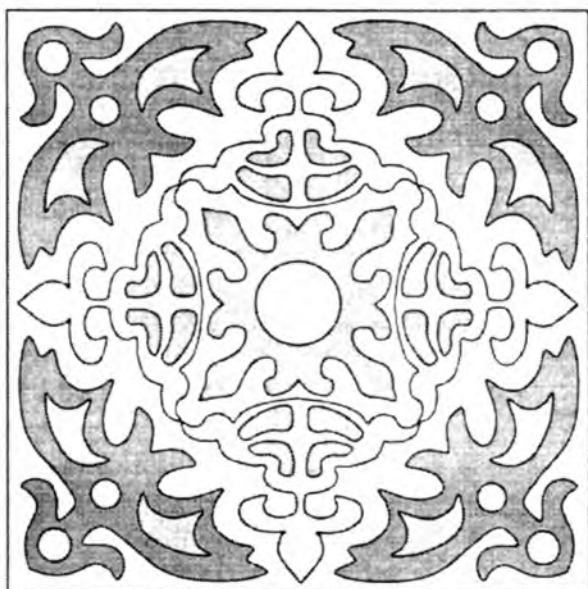


Рис. 112



Рис. 113



Бордюры

Бордюр – это вид орнамента, периодически повторяющийся рисунок на длинной ленте. Бордюры используются в настенных росписях, в чугунном литье для оград, мостов, набережных. Рисунки в виде бордюров наносятся на ткани, мебель, обои и пр.

Рисунок бордюра получается, когда мы начинаем геометрически перемещать его элемент. Главное при этом, чтобы прямая, на которой он основан, переходила в себя, точки этой прямой могут и не оставаться неподвижными.

Любой бордюр может быть совмещен сам с собой параллельным переносом. При рисовании бордюров используются, кроме параллельного переноса, симметрия относительно прямой и центральная симметрия (симметрия относительно точки). Тебе это станет понятнее на конкретных примерах.

Всего существует семь типов симметрии бордюров.

1. Самый простой тип бордюра получается при параллельном переносе произвольного рисунка на один и тот же направленный отрезок (вектор). Схематично этот тип бордюра можно представить так, как показано на рис. 114.



Рис. 114

Возьмем простой элемент (рис. 115). Будем смещать его параллельным переносом на направленный отрезок (вектор), который приведен здесь же. Смещать рисунок будем так, чтобы начало направленного отрезка совпало с его концом. Получим бордюр простейшего первого типа, который показан на рис. 116.



Рис. 115



Рис. 116

Бордюры на рис. 117 также относятся к первому типу. Определи тот простейший элемент, который использовался при рисовании этого бордюра, а также определи направленный отрезок, который задает параллельный перенос, переводящий этот бордюры в себя.

Легко видеть, что любая прямая, параллельная краю бордюра (или направленному отрезку, на который совершается параллельный перенос), переводится используемым параллельным переносом в себя.



Рис. 117

2. Второй тип бордюра схематично показан на рис. 118.

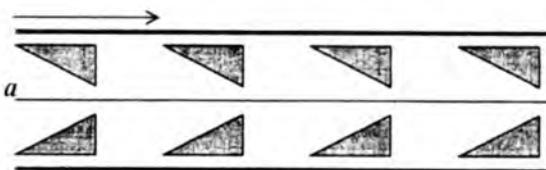


Рис. 118

Прямая a на этом рисунке является осью симметрии бордюра. Чтобы получить бордюр этого типа, нужно взять произвольный рисунок, отразить его относительно прямой, объединить с данным, а затем полученный рисунок сместить параллельным переносом.

Продедаем это с элементом, который показан на рис. 119. Здесь тонкой линией отмечена ось симметрии a , а параллельный перенос задан направленным отрезком. Отразим элемент относительно прямой a . В объединении полученного элемента с первоначальным получим уже более сложный рисунок (рис. 120). Сместим его несколько раз параллельным переносом, получим бордюр типа 2 (рис. 121).



Рис. 119

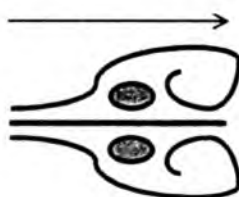


Рис. 120

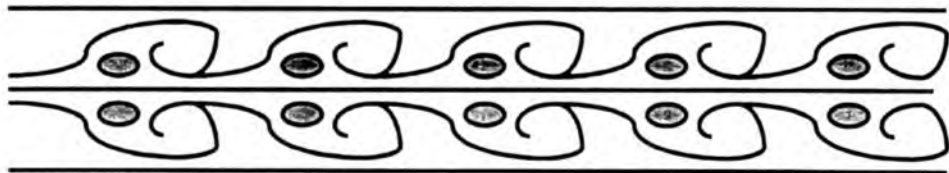


Рис. 121

Аналогично поступим с элементом, представленным на рис. 122. Отразим его относительно оси симметрии и полученный объединим с данным. Будем иметь рис. 123.



Рис. 122

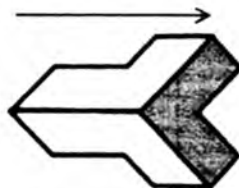


Рис. 123

Смещая рис. 123 параллельным переносом на указанный направленный отрезок, получим бордюры второго типа (рис. 124).

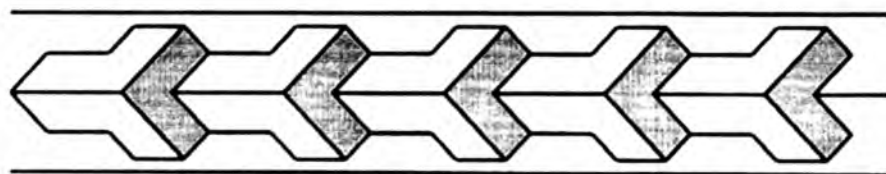


Рис. 124

3. Схема третьего типа бордюров показана на рис. 125.

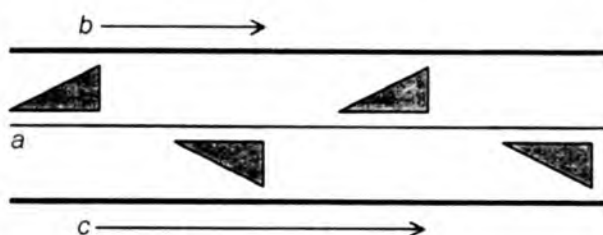


Рис. 125

Чтобы получить бордюры этого типа, нужно начальный элемент отразить от прямой a , затем полученный рисунок сместить параллельным переносом на направленный отрезок b . Объединение данного элемента и полученного смещением параллельным переносом на направленный отрезок c . Приведем пример.

Возьмем элемент бордюра, показанный на рис. 126. Отразим его от прямой a и сместим полученный рисунок параллельным переносом на направленный отрезок b . Получим новый элемент бордюра (рис. 127).



Рис. 126

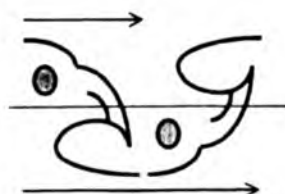


Рис. 127

Смещая его параллельным переносом на направленный отрезок c , получим бордюр третьего типа (рис. 128).



Рис. 128

Пусть начальным элементом бордюра будет представленный на рис. 129. Отразим его от прямой a и сместим полученный элемент параллельным переносом на направленный отрезок b . Объединив оба рисунка, получим новый (рис. 130). Смещая его параллельным переносом на направленный отрезок c , получим бордюр третьего типа (рис. 131).

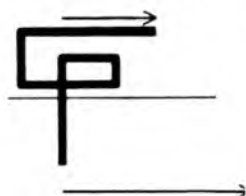


Рис. 129

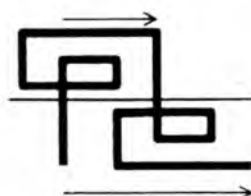


Рис. 130

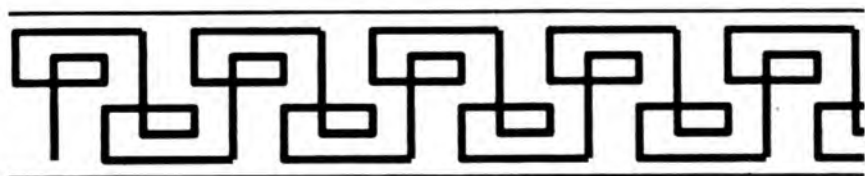


Рис. 131

4. Следующий тип бордюра показан схематично на рис. 132. В преобразовании первоначального элемента участвует осевая симметрия с осью a , перпендикулярной краю бордюра. Объединив данный элемент с симметричным ему относительно прямой a , смещаем полученный рисунок параллельным переносом на направленный отрезок b . Если полученный рисунок отражать от второй оси, то получим тот же результат.

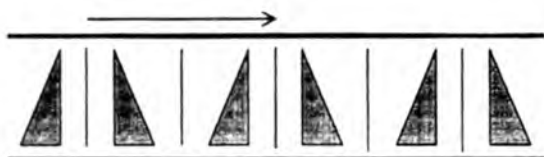


Рис. 132

Пусть первоначальный элемент имеет вид (рис. 133). Отразим его от прямой a и объединим полученный рисунок с данным (рис. 134).

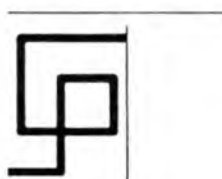


Рис. 133

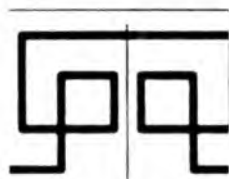


Рис. 134

Будем смещать получившийся рисунок параллельным переносом на направленный отрезок b . Получим бордюры четвертого типа (рис. 135).

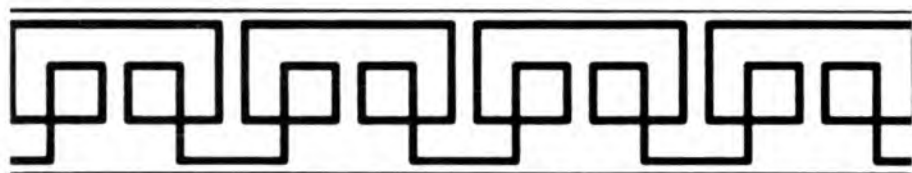


Рис. 135

Аналогичным способом получен бордюры на рис. 136.



Рис. 136

Любая прямая, параллельная краю бордюра четвертого типа, при отражении от отмеченных осей симметрии переходит в себя.

5. Схема бордюра пятого типа показана на рис. 137. Светлыми кругами отмечены центры симметрии. Прямая, проходящая через эти центры, переходит в себя при отражении от указанных центров.

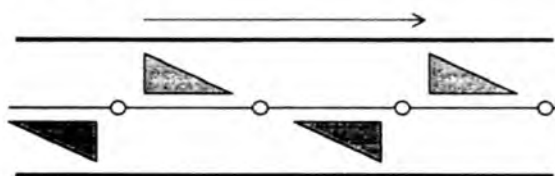


Рис. 137

Пусть дан элемент (рис. 138). Светлым кругом также отмечен центр симметрии. Отразим этот элемент от указанного центра симметрии. Объединив рисунки, получим следующий (рис. 139). Смещая его параллельным переносом на направленный отрезок b , получим бордюр пятого типа (рис. 140).



Рис. 138

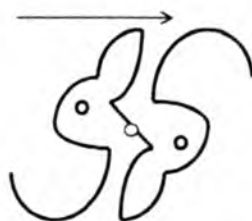


Рис. 139

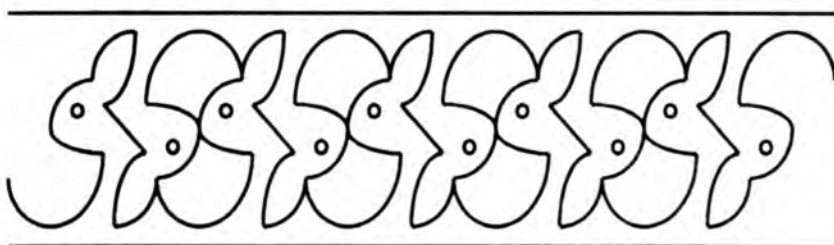


Рис. 140

Пусть теперь начальный элемент имеет вид (рис. 141). Прделаем с ним соответствующие преобразования. Промежуточный элемент будет выглядеть так, как на рис. 142. Смещая его параллельным переносом на направленный отрезок b , получим бордю (рис. 143).

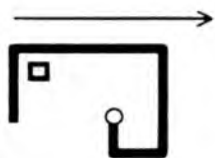


Рис. 141

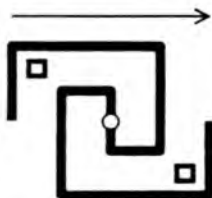


Рис. 142

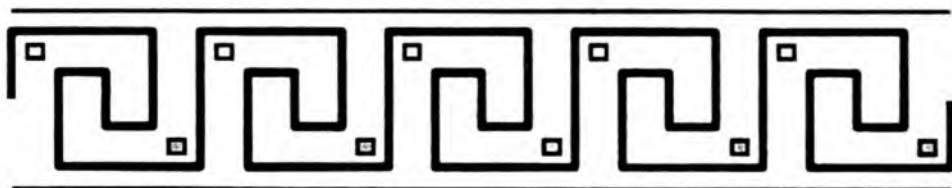


Рис. 143

6. Бордю (шестого типа) показан схематично на рис. 144. Над первоначальным элементом совершаются преобразования симметрии относительно точки и относительно прямой.

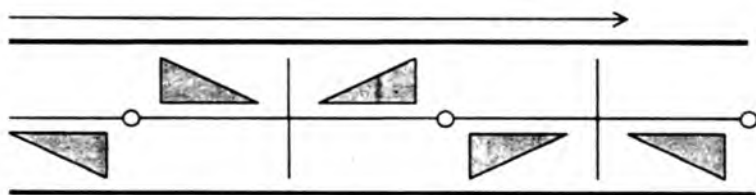


Рис. 144

Пусть начальный элемент бордюра таков, как на рис. 145. После объединения его с центрально симметричным, получим рис. 146. Объединив последний с симметричным относительно прямой a , получим рис. 147.



Рис. 145



Рис. 146

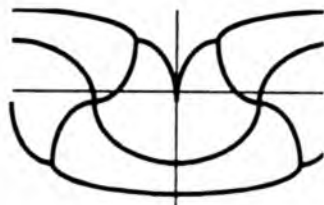


Рис. 147

Смещая рис. 147 параллельным переносом на отрезок b , получим бордюры шестого типа (рис. 148).

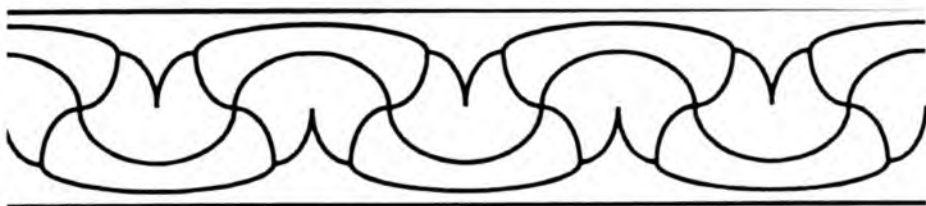


Рис. 148

На рис. 150, 151 и 152 показаны этапы получения бордюра шестого типа из начального элемента (рис. 149).



Рис. 149

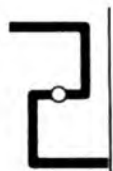


Рис. 150

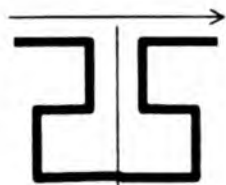


Рис. 151

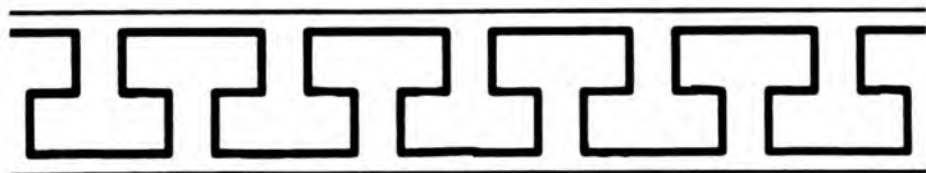


Рис. 152

7. Последний, седьмой тип бордюров показан схемой на рис. 153. Основной элемент бордюра, который смещается в итоге параллельным переносом, получается из первоначального с помощью двух осевых симметрий со взаимно перпендикулярными осями.

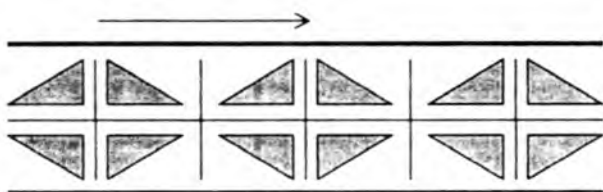


Рис. 153

Приведем пример получения бордюра данного типа из простейшего элемента, показанного на рис. 154.

Для этого отразим данный элемент от оси a . Затем объединение данного и полученного (рис. 155) отразим от оси b . Получим элемент, показанный на рис. 156.



Рис. 154



Рис. 155



Рис. 156

Смещая последнюю фигуру (рис. 156) параллельным переносом на направленный отрезок c , получим бордюр седьмого типа (рис. 157).



Рис. 157

На рис. 159, 160 и 161 показаны этапы получения бордюра седьмого типа из начального элемента (рис. 158).



Рис. 158

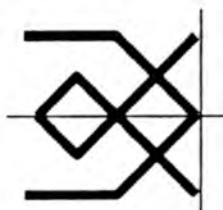


Рис. 159



Рис. 160

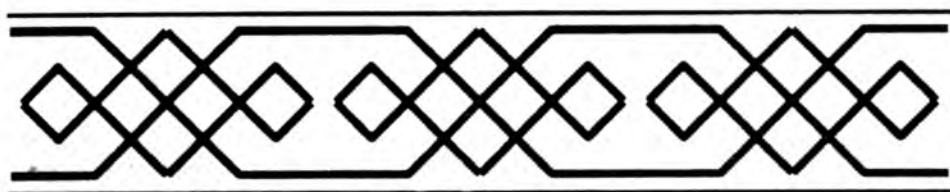


Рис. 161

А теперь поупражняйся в рисовании бордюров каждого из семи типов. Для этого возьми лист кальки или прозрачную полиэтиленовую пленку, а также небольшой лист копировальной бумаги. Начальный элемент переведи на кальку, а затем с помощью копирки переведи его на бумагу, выполняя необходимые преобразования.

1. Для каждого элемента из а–г на рис. 162 нарисуй бордюр первого типа.



а



б



в



г

Рис. 162

2. Для каждого из трех элементов на рис. 163 нарисуй бордюры второго типа.

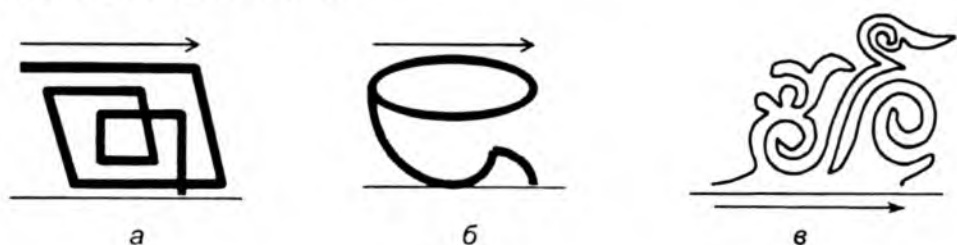


Рис. 163

3. Для каждого элемента а-в на рис. 164 нарисуй бордюры третьего типа.

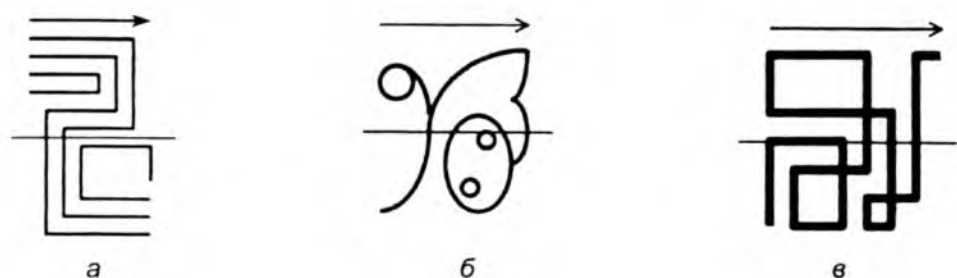


Рис. 164

4. Для каждого элемента а-в на рис. 165 нарисуй бордюры четвертого типа. У элементов тонкими линиями указаны оси симметрии. Отрезок, задающий параллельный перенос, имеет длину в два раза большую, чем расстояние между соседними осями симметрии.

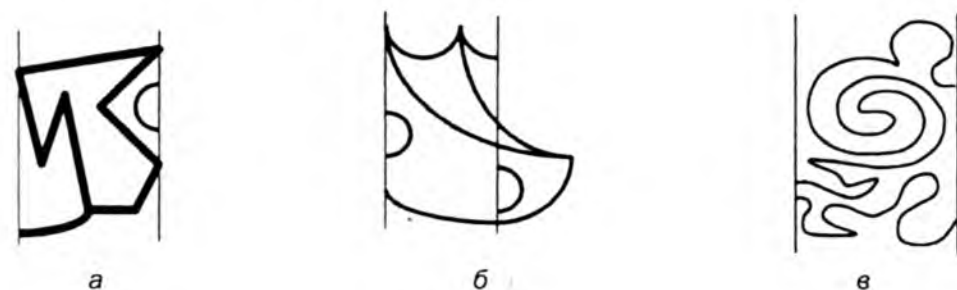


Рис. 165

5. Нарисуй бордюры пятого типа, используя предложенные на рис. 166 элементы. Светлыми кругами на них отмечены центры симметрии. Отрезок, задающий параллельный перенос, имеет длину в два раза большую, чем расстояние между соседними центрами симметрии.

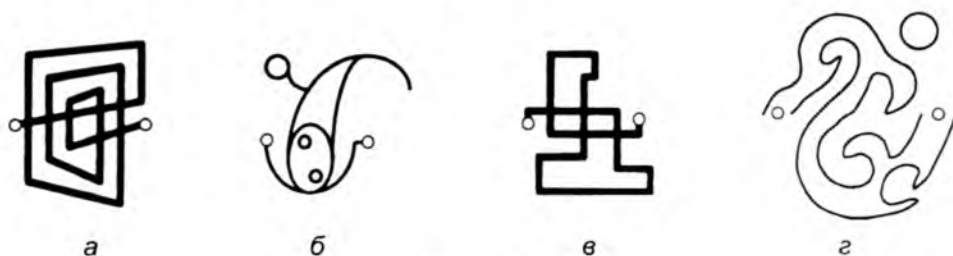


Рис. 166

6. Нарисуй бордюры шестого типа, используя элементы а–г на рис. 157. Светлыми кругами на них отмечены центры симметрии, а вертикальными прямыми – оси симметрии.

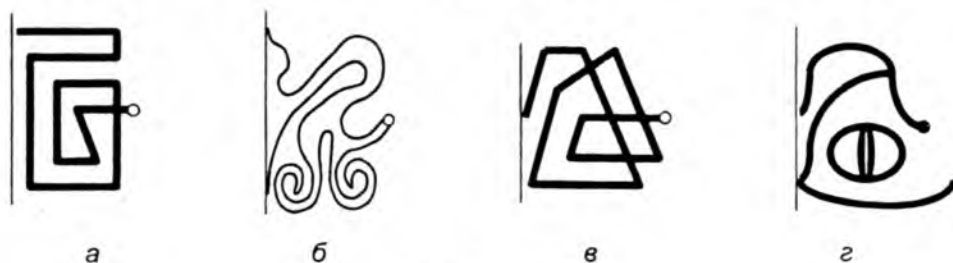


Рис. 167

7. Нарисуй бордюры седьмого типа, используя элементы а–в на рис. 168. Тонкими линиями на них обозначены оси симметрии.

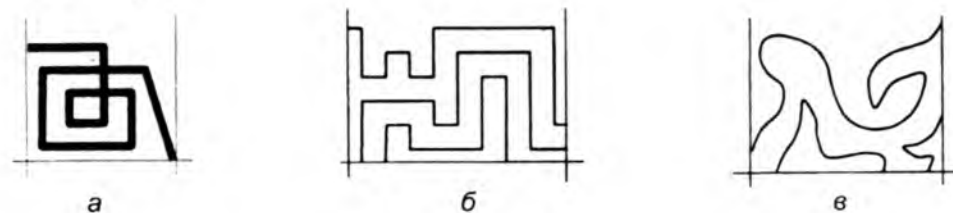


Рис. 168

На рисунках ниже представлены некоторые из бордюров (рис. 169).

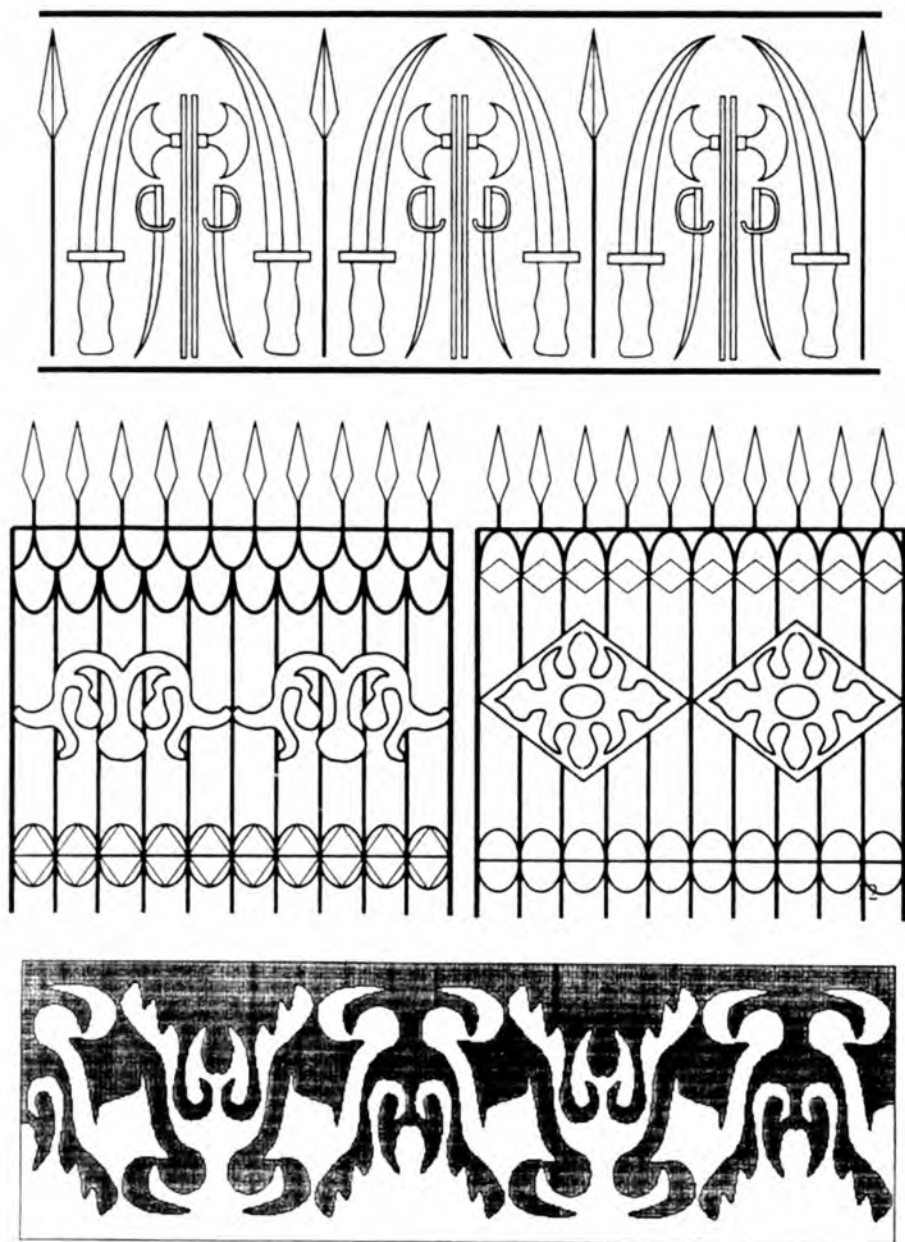


Рис. 169

Если бордюр свернуть в кольцо, то получится розетка (рис. 170).

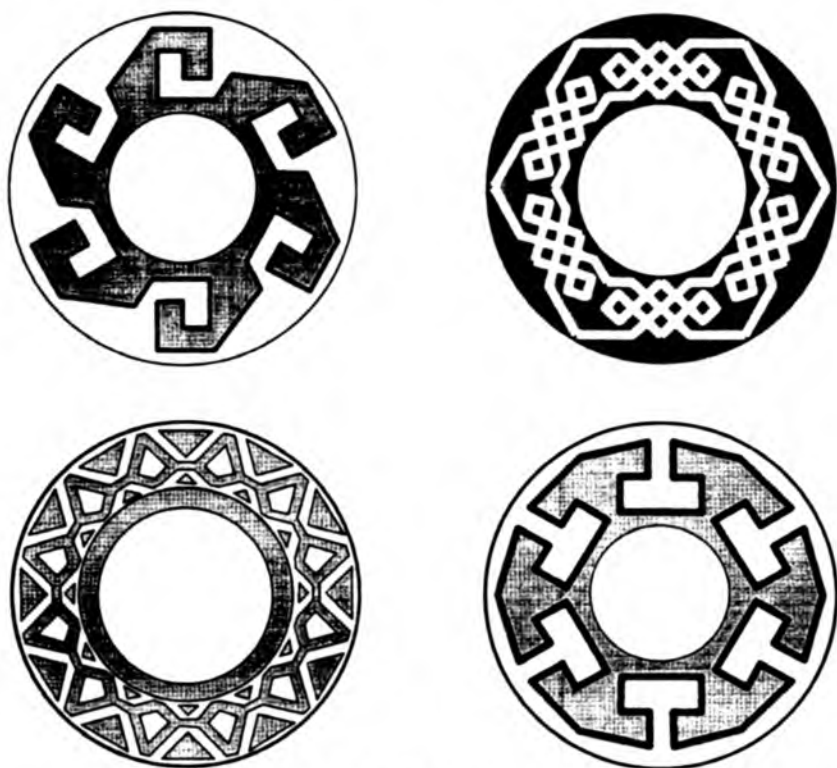


Рис. 170

А теперь попробуй придумать свои собственные бордюры и розетки.



Паркеты

Среди огромного разнообразия орнаментов особо выделяют те, которые носят название «паркеты». Паркетом называют заполнение плоскости одинаковыми фигурами (элементами

паркета), которые не перекрывают друг друга и не оставляют на плоскости пустого пространства. Тетрадный лист в клеточку представляет собой простейший паркет. Здесь элемент паркета – квадрат. Легко понять, что элементом паркета будет равносторонний треугольник, правильный шестиугольник, произвольный параллелограмм, даже произвольный четырехугольник (рис. 171). Можно придумать сотни, тысячи разных элементов паркетов (рис. 172).

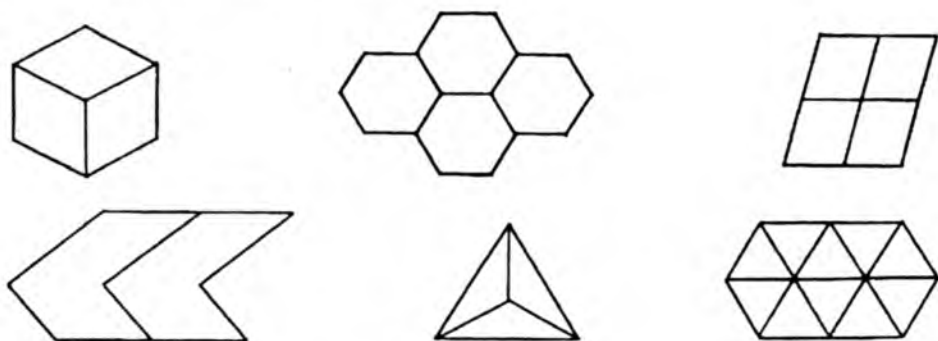


Рис. 171

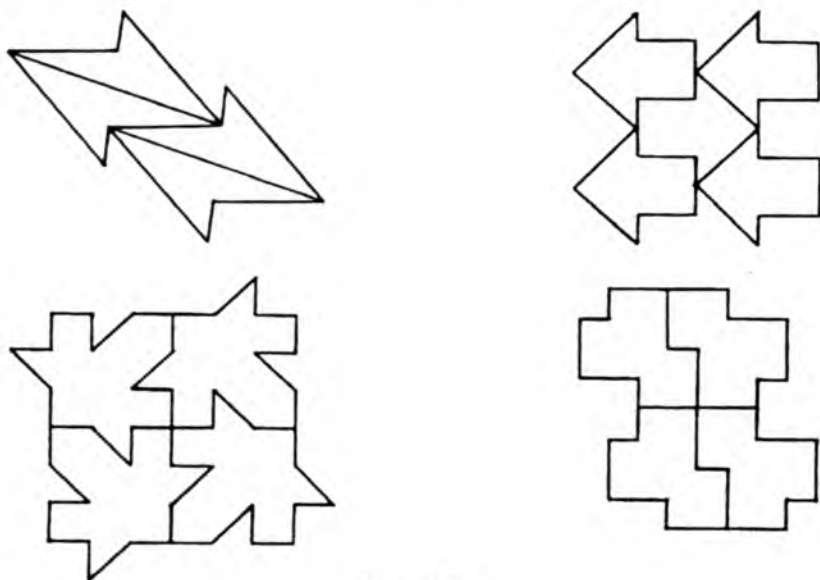


Рис. 172

Замечательные паркетные рисунки придумывал знаменитый голландский художник Морис Эшер. Элементами паркета у него служили фигуры животных, птиц, рептилий. На рис. 173 приведен один из паркетов М. Эшера.



Рис. 173

Математиками придуманы и такие паркетты, у которых несколько элементов образуют фигуру, подобную элементу паркета. Примеры таких паркетов приведены на рис. 174.

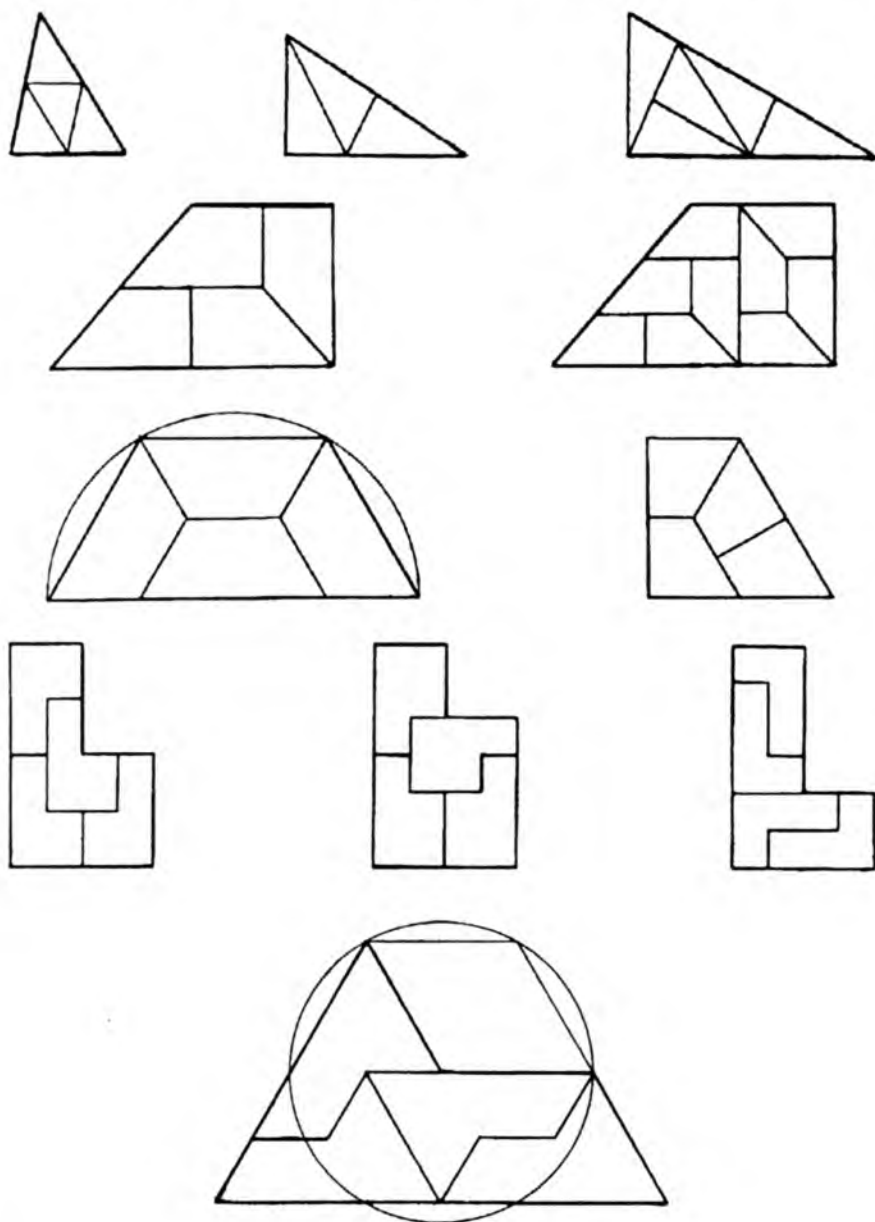


Рис. 174

Интересной является задача создания паркетов, у которых из образов нескольких элементов складывается новый образ нового элемента.

На рис. 175 слева приведен элемент простого паркета, который разбит на рисунке справа на четыре одинаковые фигурки – элементы нового паркета. А на рис. 176 показаны элементы нового паркета, состоящие также из четырех фигурок.

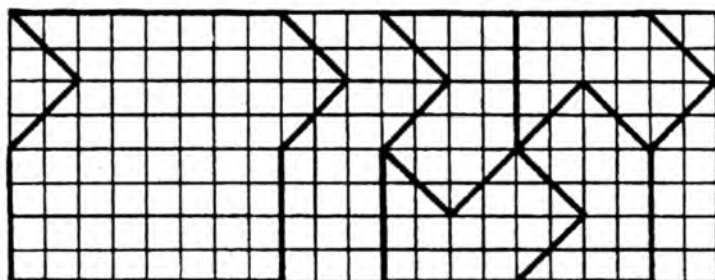


Рис. 175

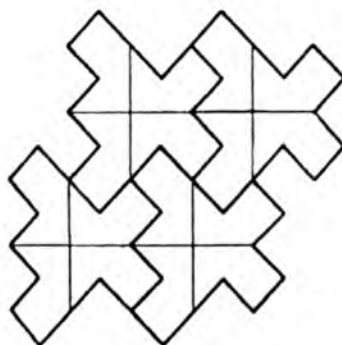


Рис. 176

На рис. 177 слева сверху показаны элементы одного паркета, а справа сверху – новый паркет, элементы которого состоят из двух фигурок предыдущего. Ниже помещены фрагменты еще трех паркетов. Какие образы ты видишь в элементах этих паркетов? Придумай другие паркеты, элементы которых состоят из первоначальных фигурок. Попробуй создать интересные образы.

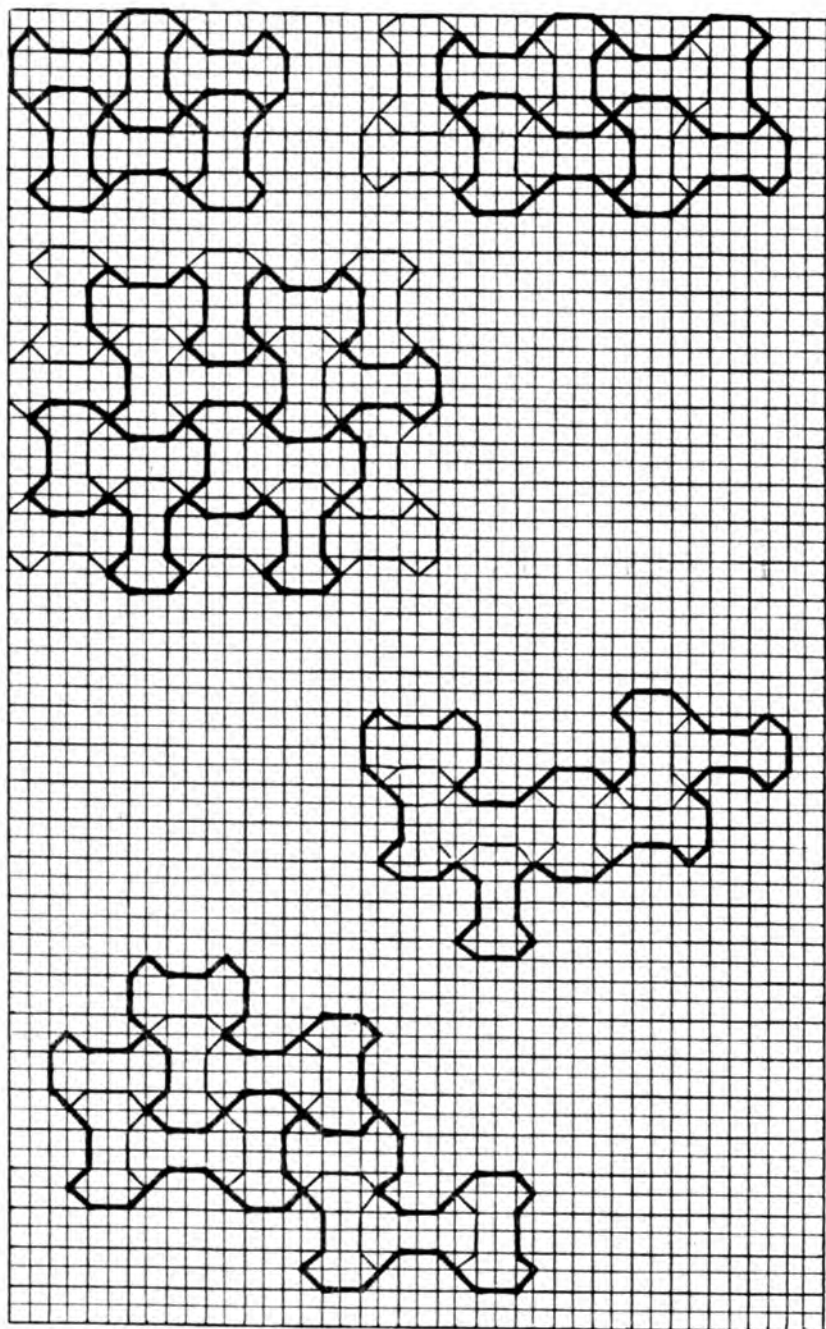


Рис. 177

На рис. 178, 179 приведены паркетные элементы, элементами которых являются одинаковые пятиугольники с углами 90° , 120° , 60° , 240° и 30° , но уложенные разными способами. На рис. 180, 181 даны фигуры, состоящие из этих пятиугольников. Для каждого из них проверь, является ли он элементом паркета. Придумай паркетные элементы, элементы которых состоят из указанных пятиугольников. Используй для этого рис. 178, 179.

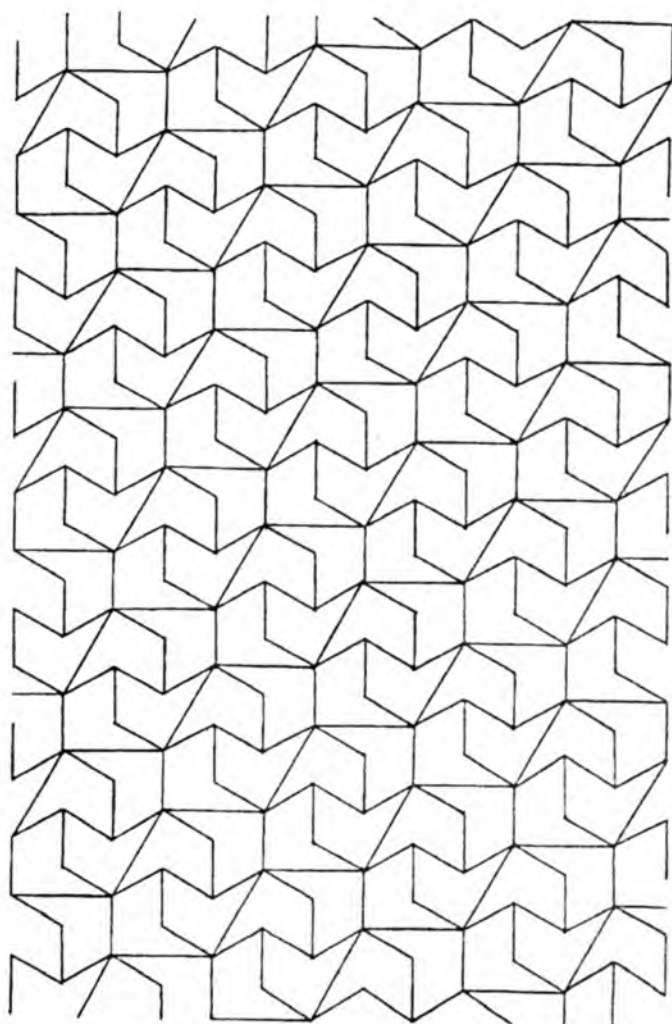


Рис. 178

Придумывание паркетов является увлекательным занятием, требует достаточно развитого воображения и развивает его. Изучи внимательно все помещенные здесь паркетные элементы, их элементы. Заполни плоскость каждым из них. Это поможет лучше освоиться с паркетными.

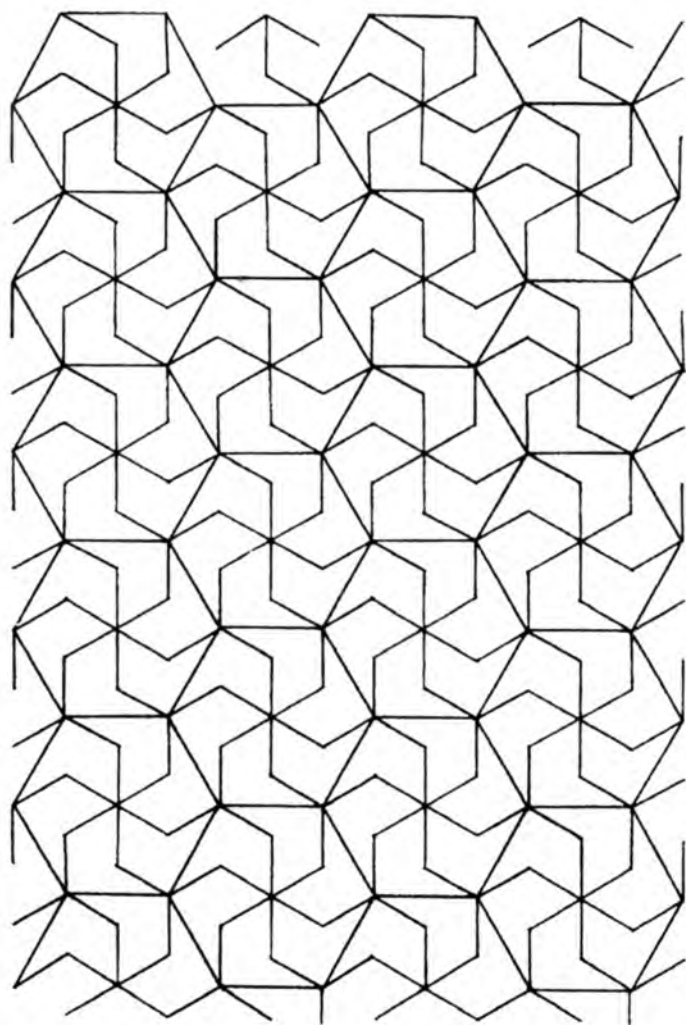


Рис. 179

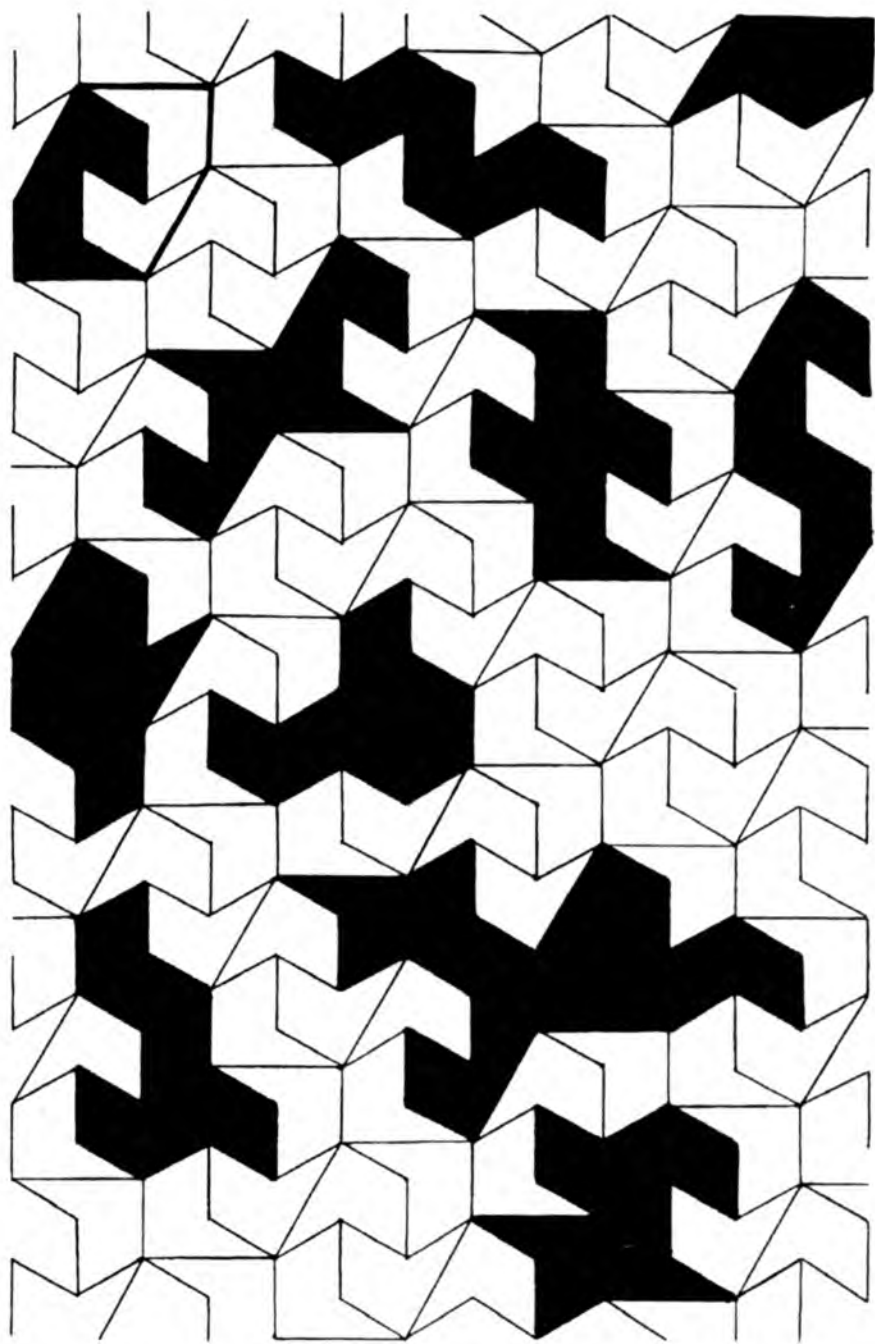


Рис. 180

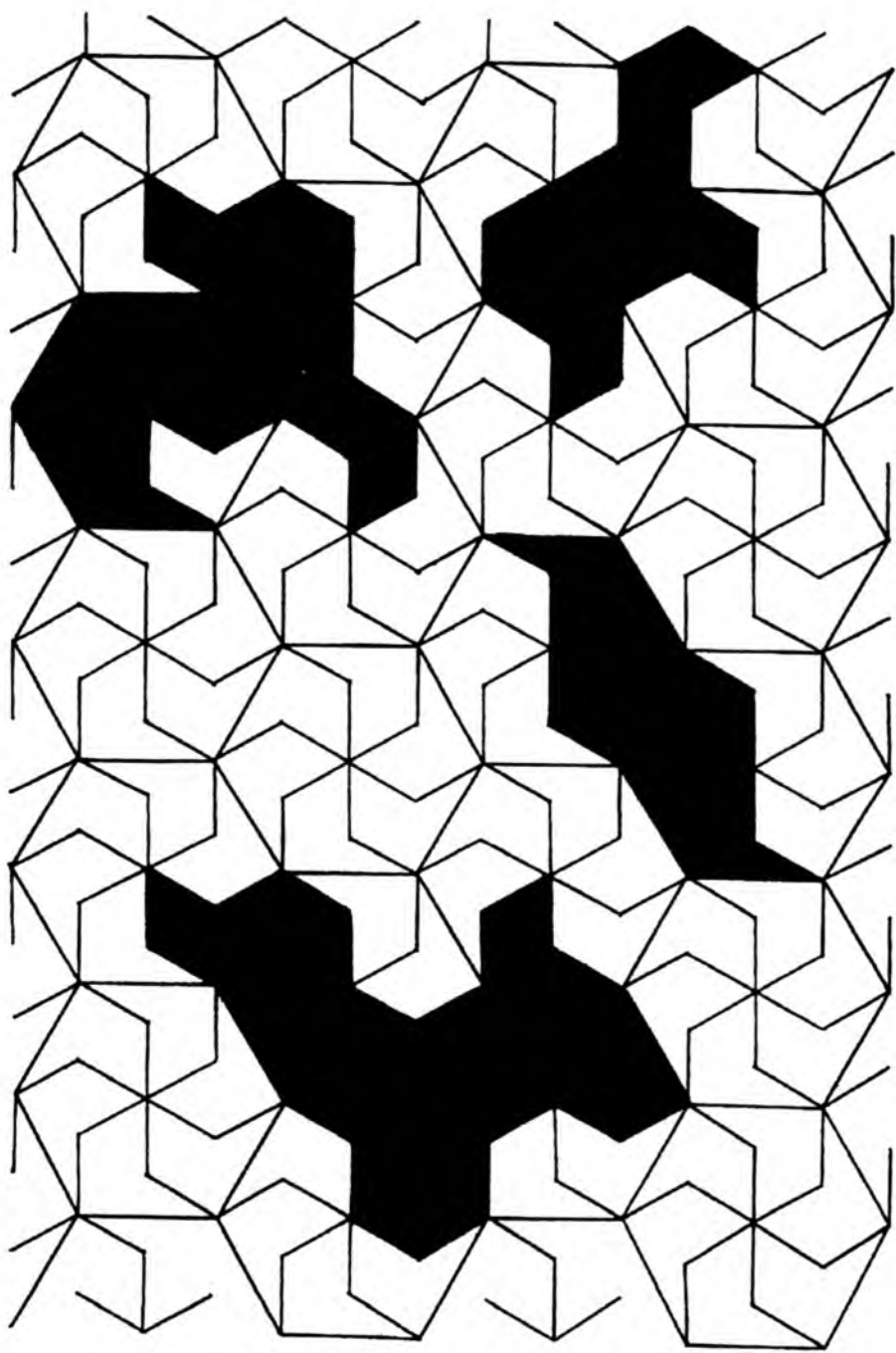


Рис. 181

Всего существует 17 видов симметрии сетчатых орнаментов. Они схематично показаны на рис. 182 и 183. Первые семь из них (рис. 182) допускают создание интересных паркетов без прямолинейных контуров.

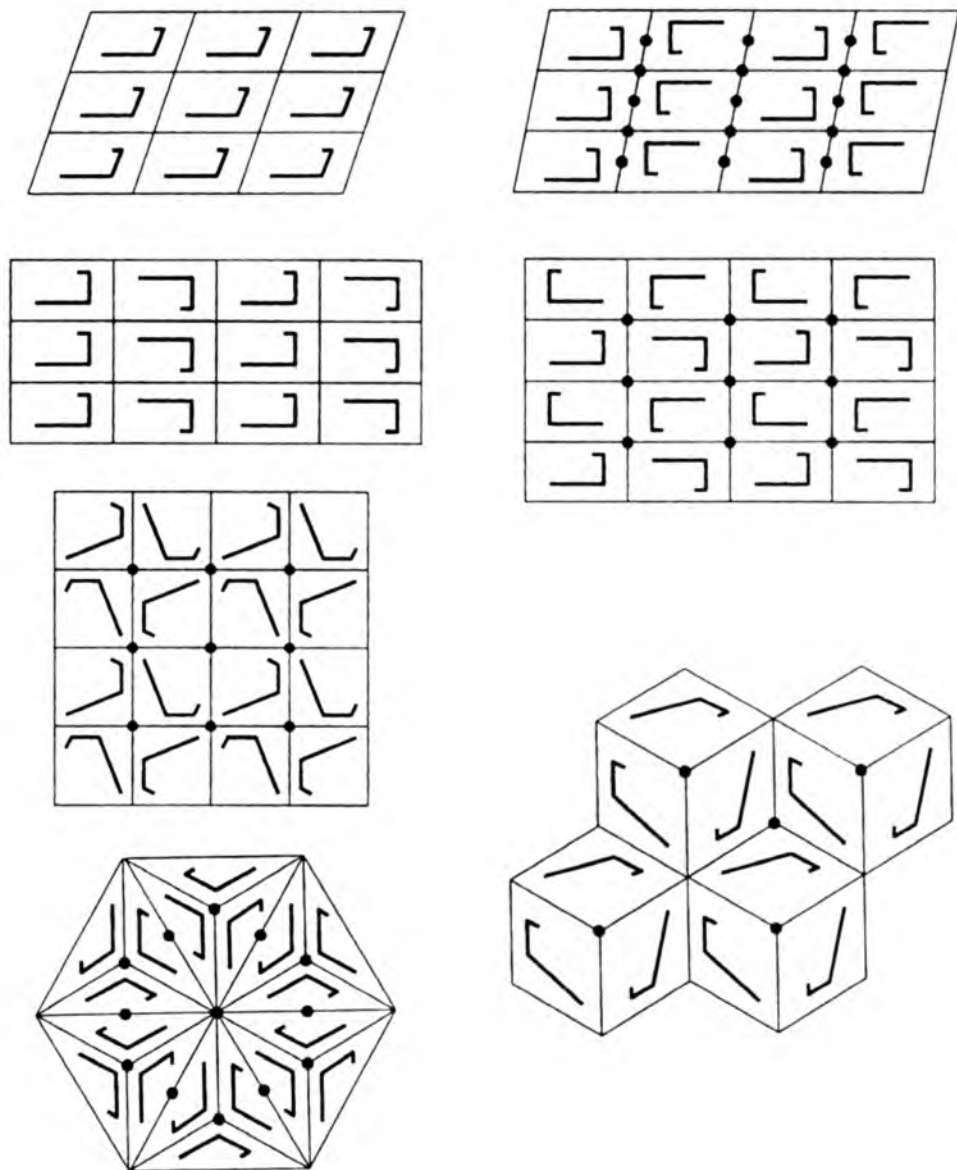


Рис. 182

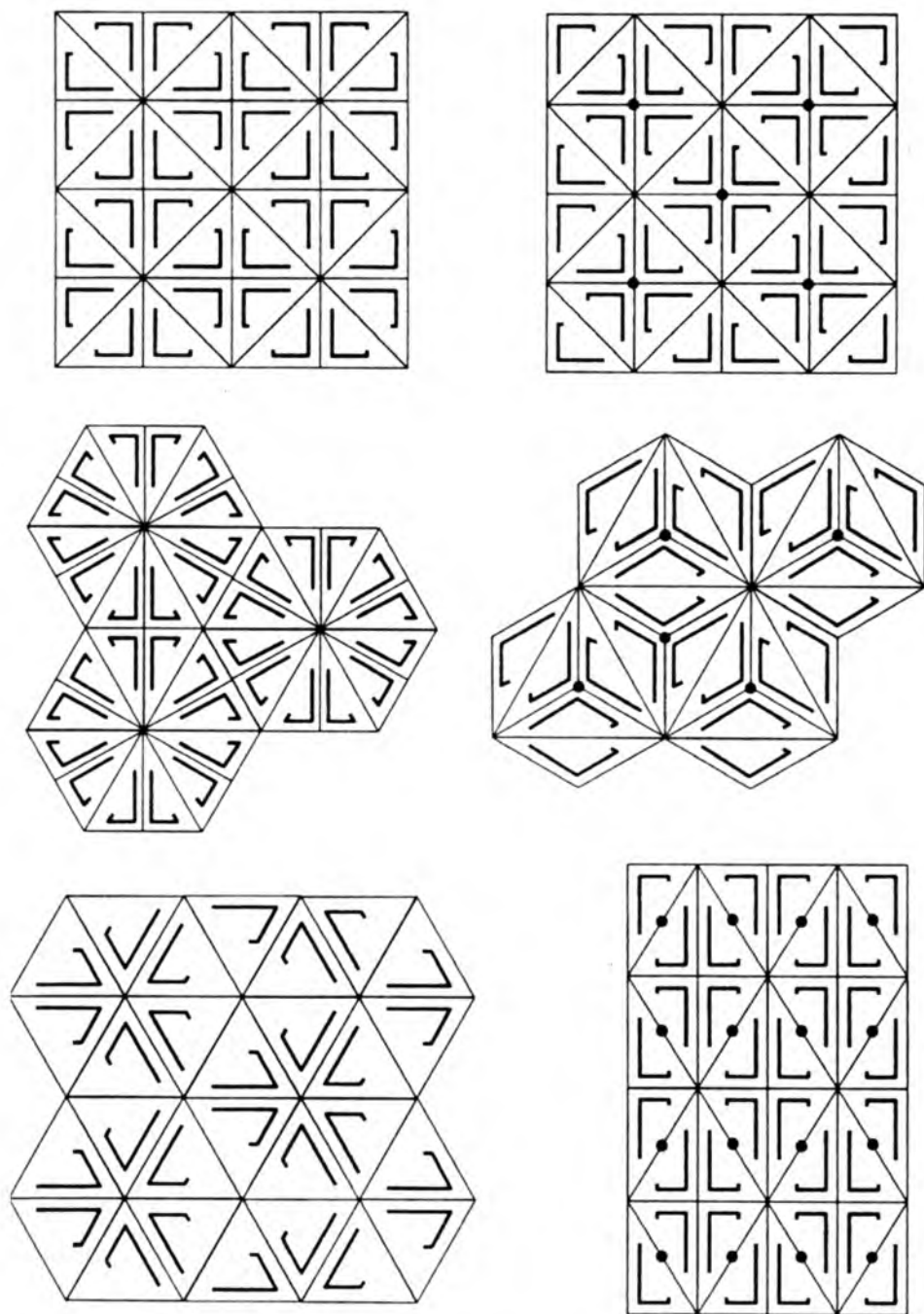


Рис. 183

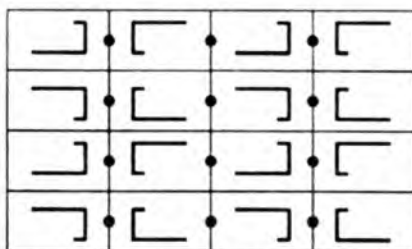
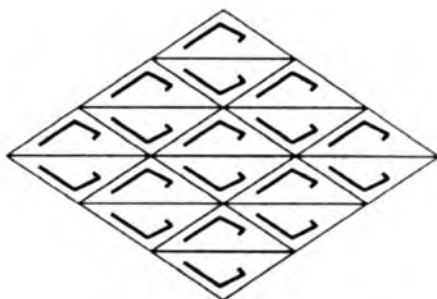
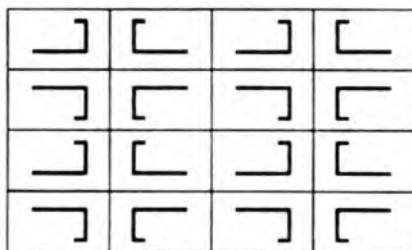
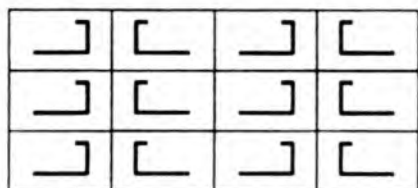


Рис. 183. Окончание

Определи, к какому виду орнаментов относится заполнение плоскости на рис. 184.

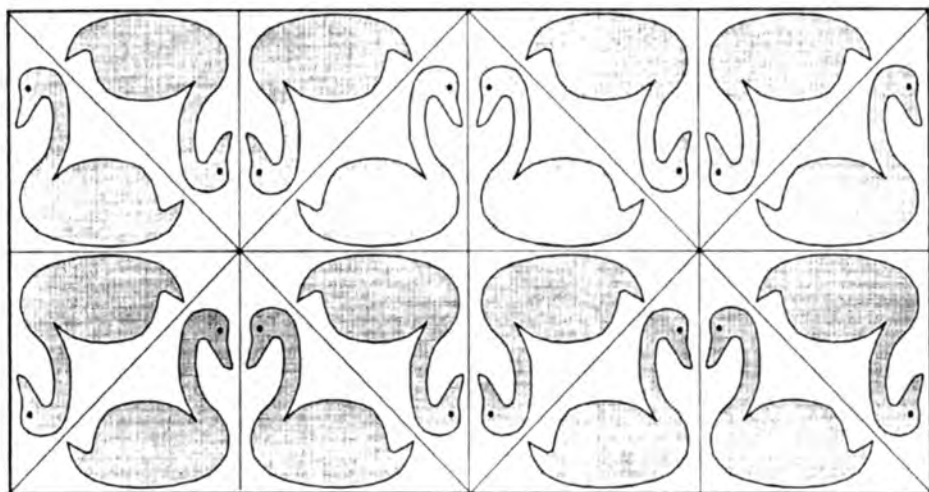


Рис. 184

Ниже приведены некоторые паркеты (рис. 185–196), контур элементов которых состоит в основном из отрезков. Рассмотрите эти элементы и попробуйте создать на основе каждого из них какой-нибудь образ (животного, птицы и т. д.). Попробуйте подправить элементы паркета, если того требует созданный тобой образ. Для каждого паркета нарисуйте еще несколько его элементов, продолжив заполнение плоскости. Раскрасьте паркет так, чтобы соседние элементы были окрашены в разные цвета.

В приложении помещены паркеты, придуманные автором книги.

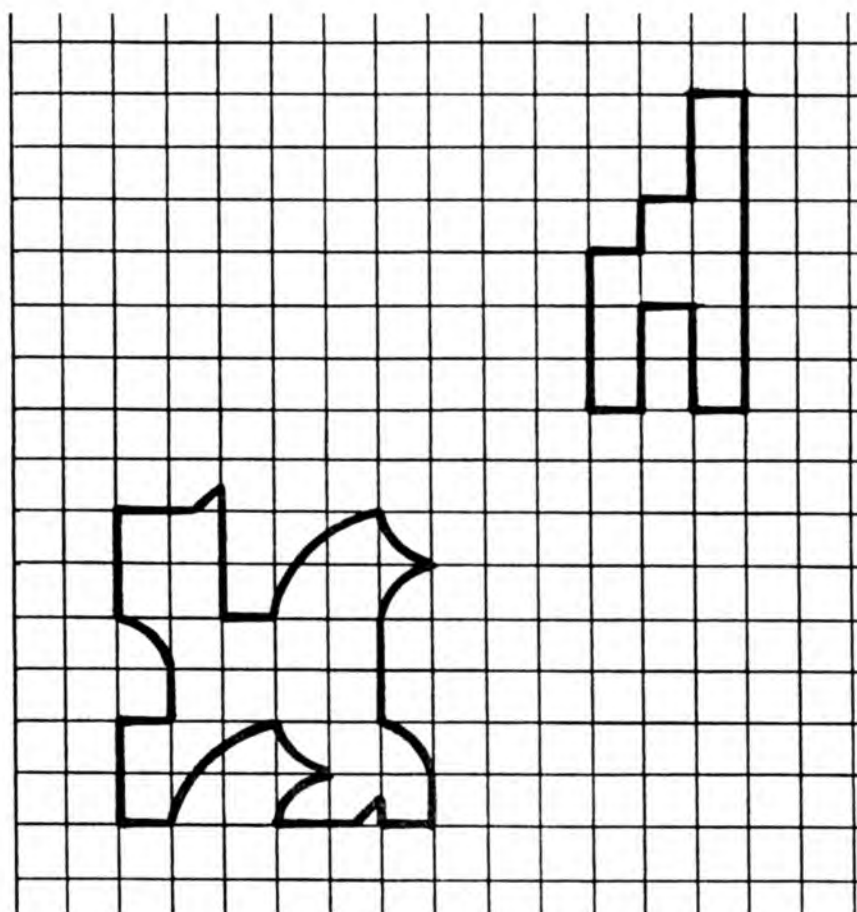


Рис. 185

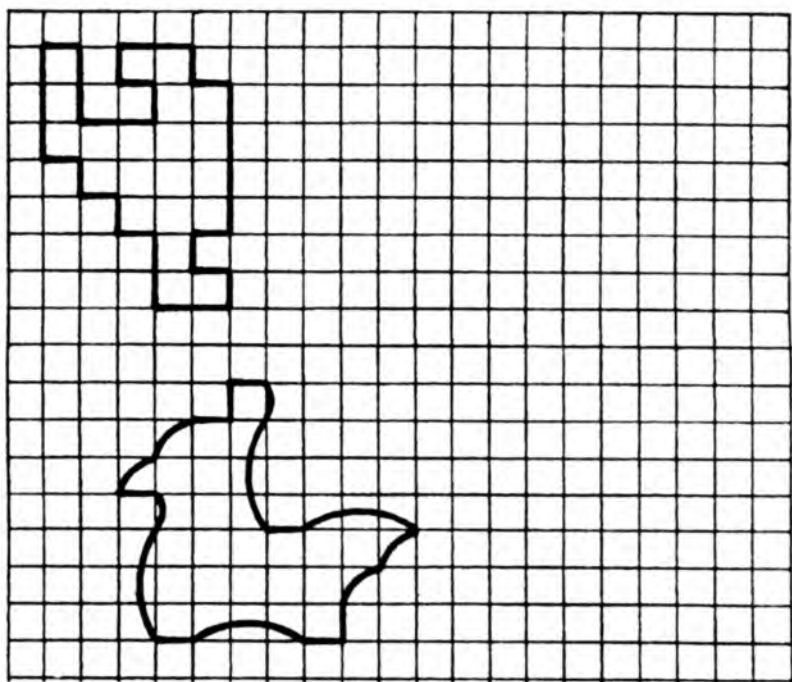


Рис. 186

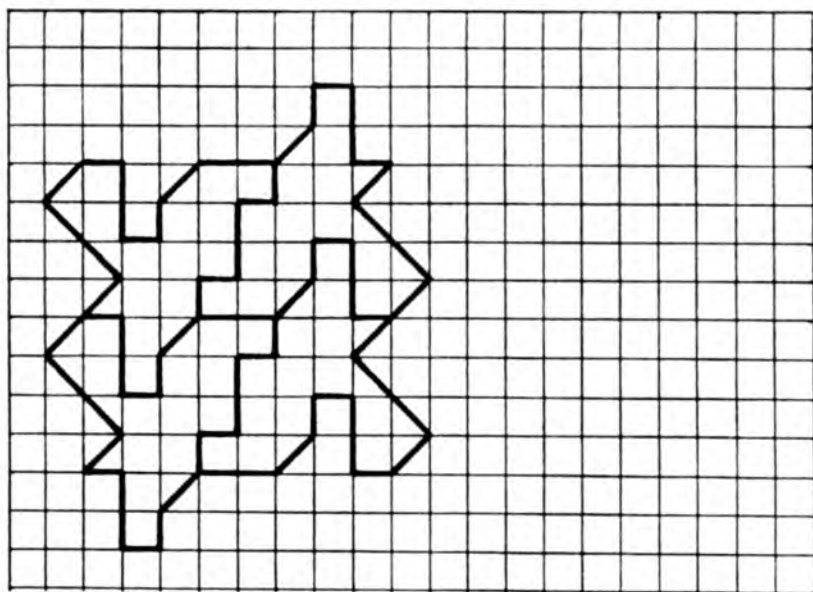


Рис. 187

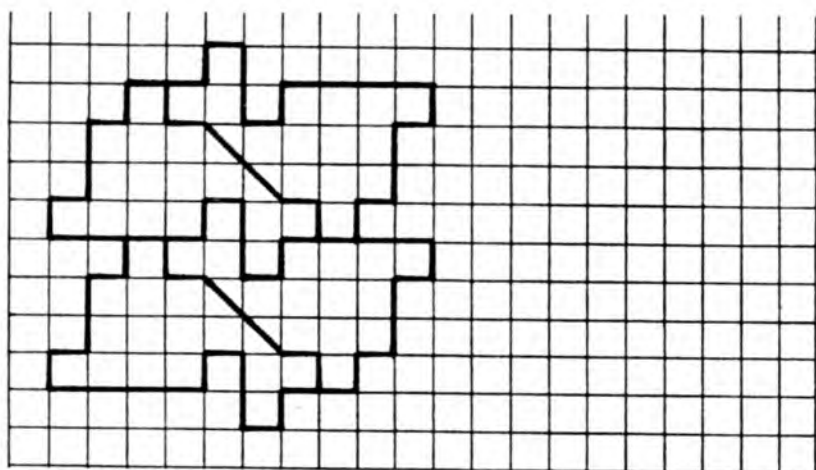


Рис. 188

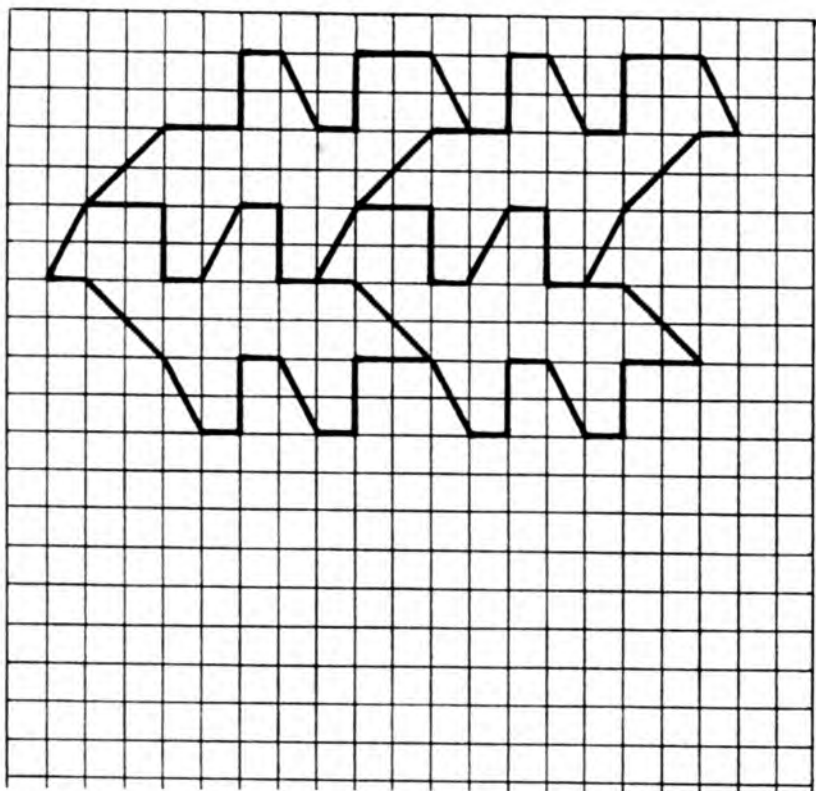


Рис. 189

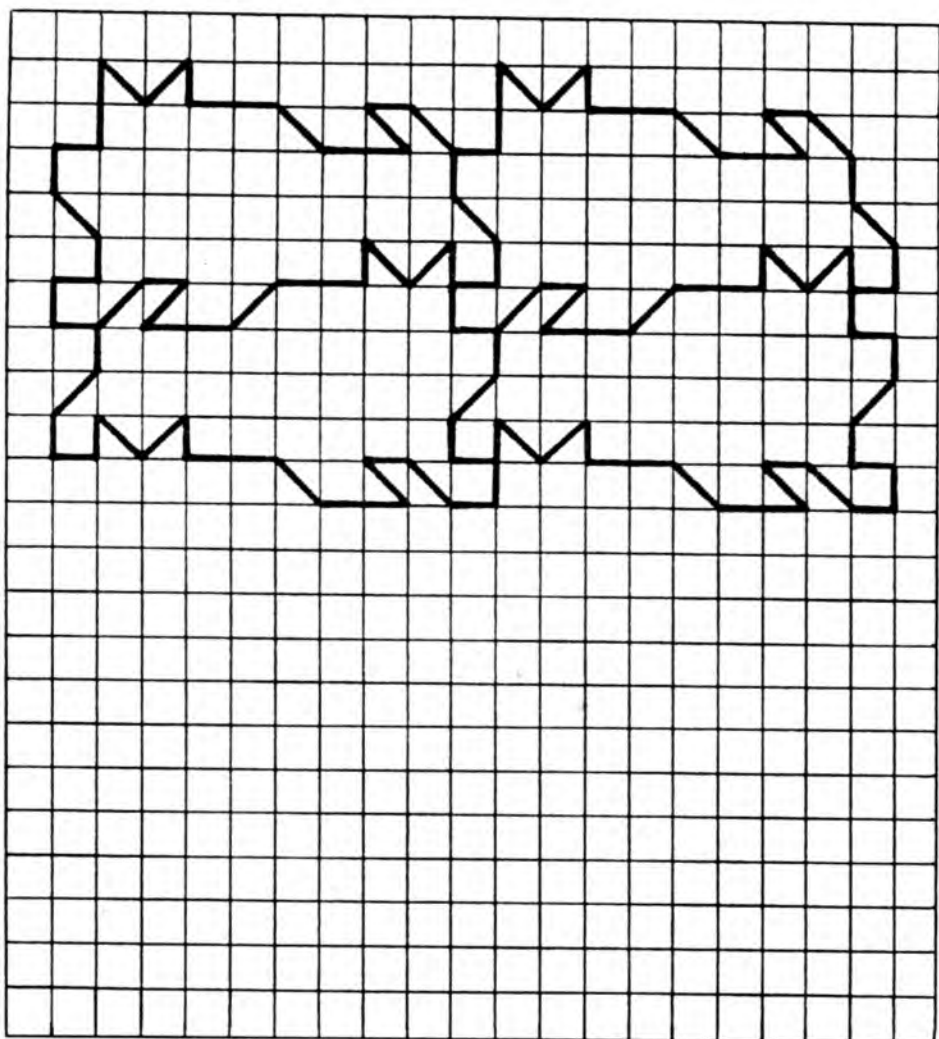


Рис. 190

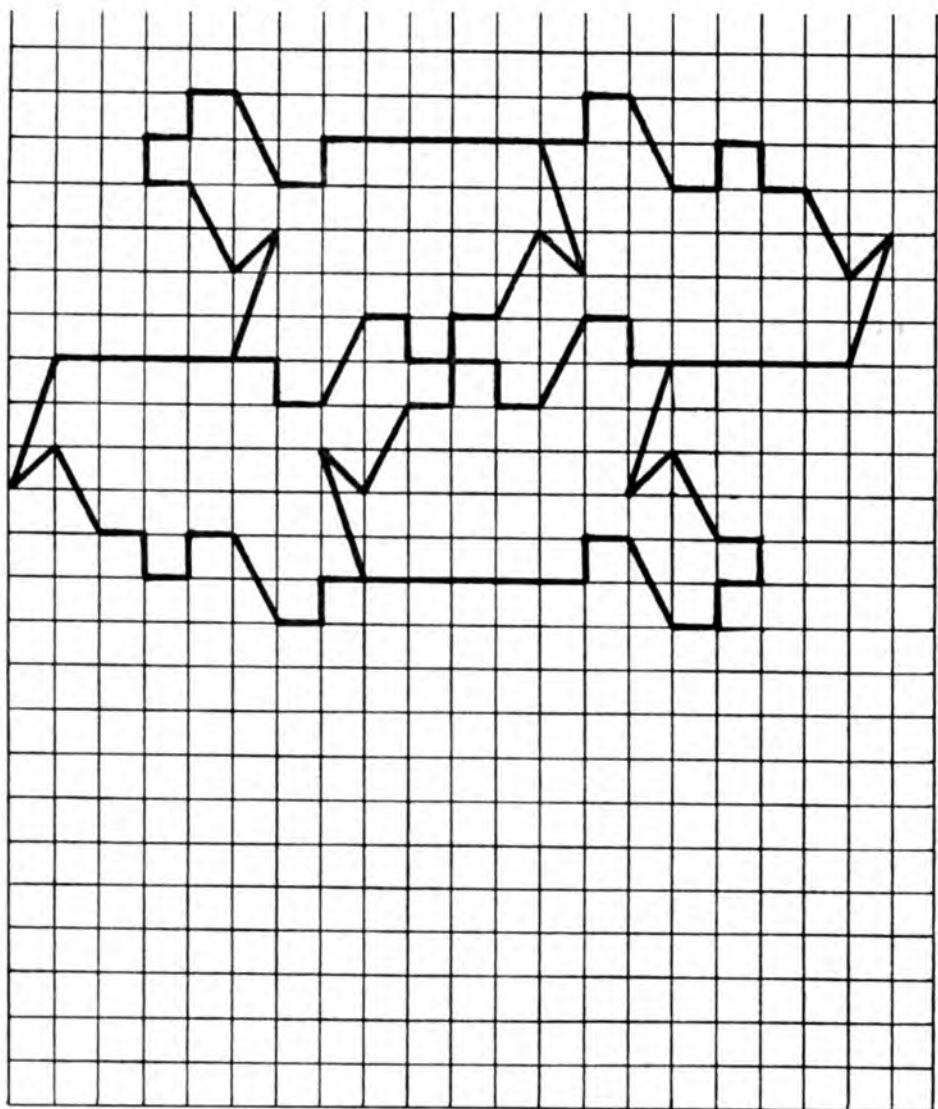


Рис. 191

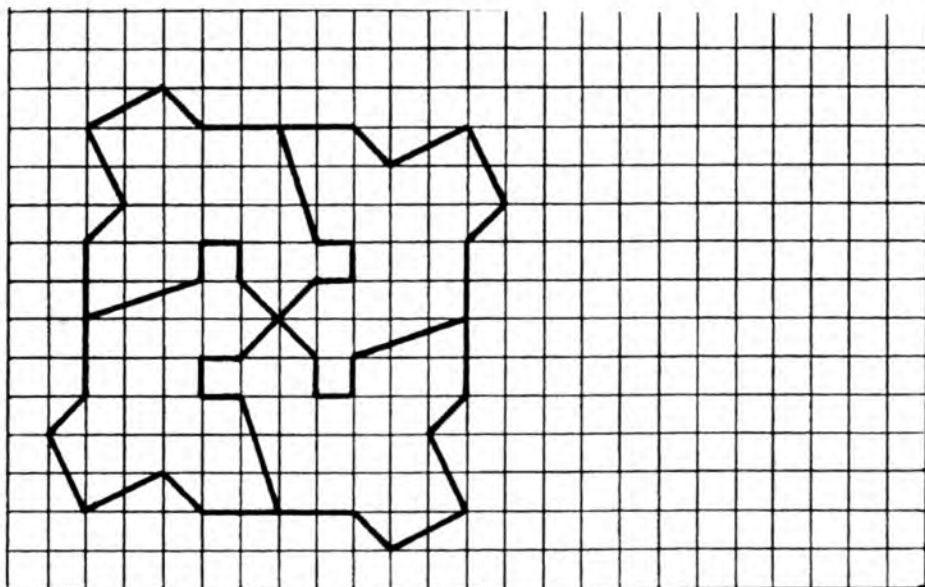


Рис. 192

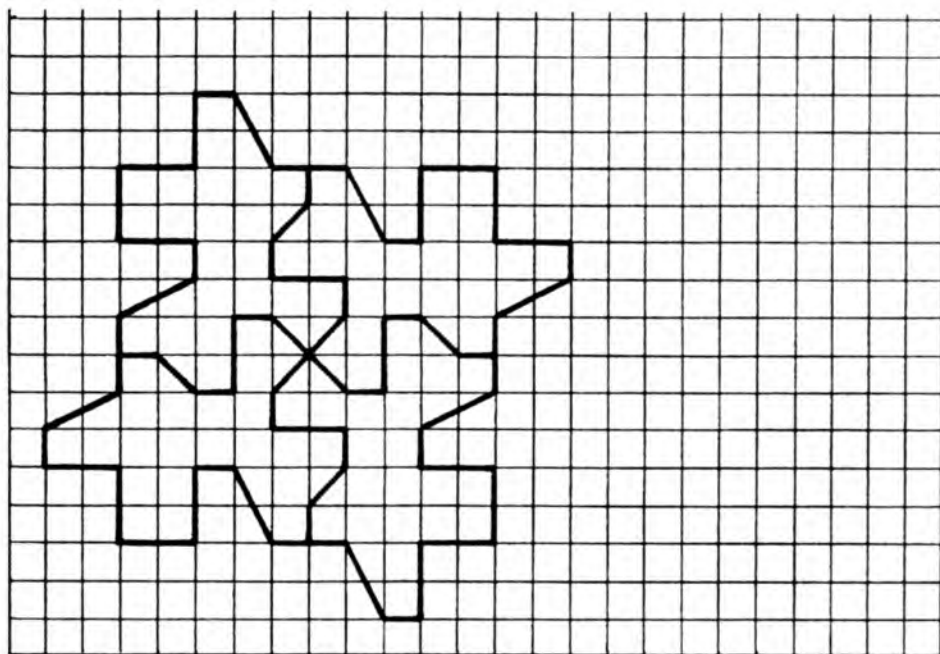


Рис. 193

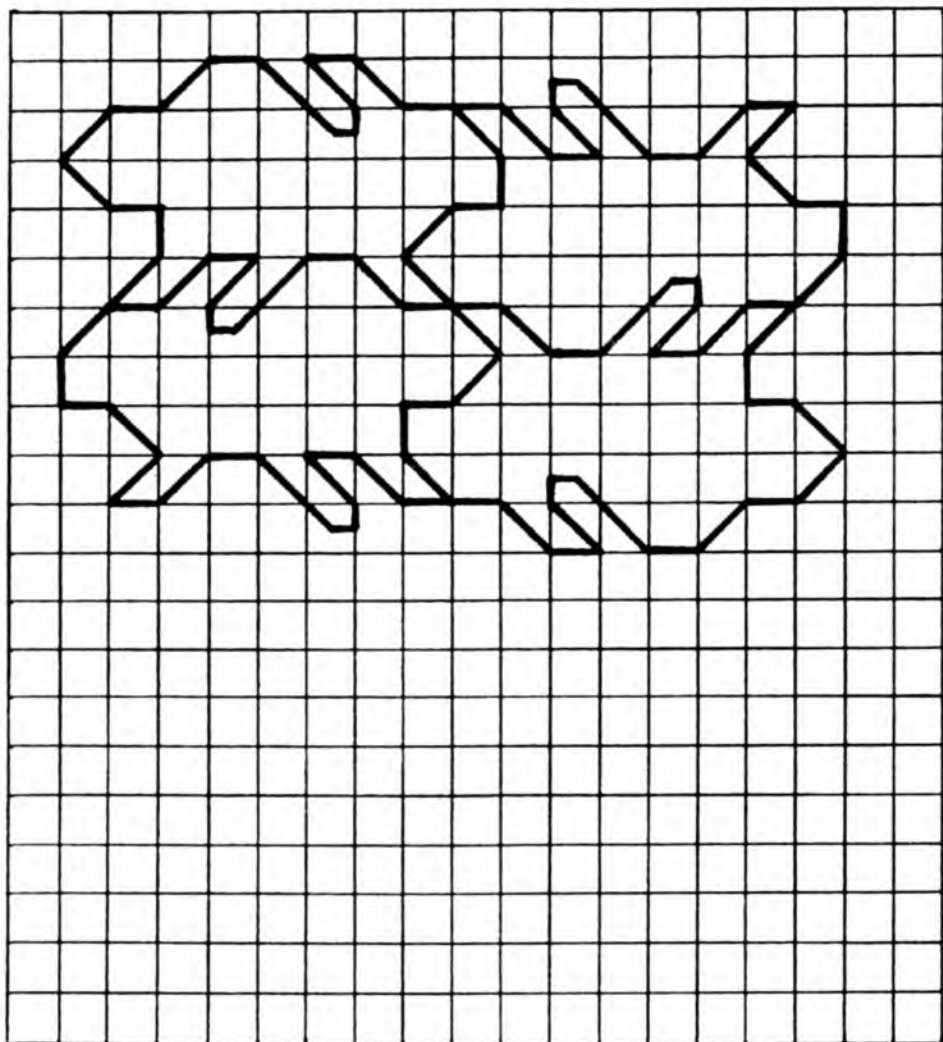


Рис. 194

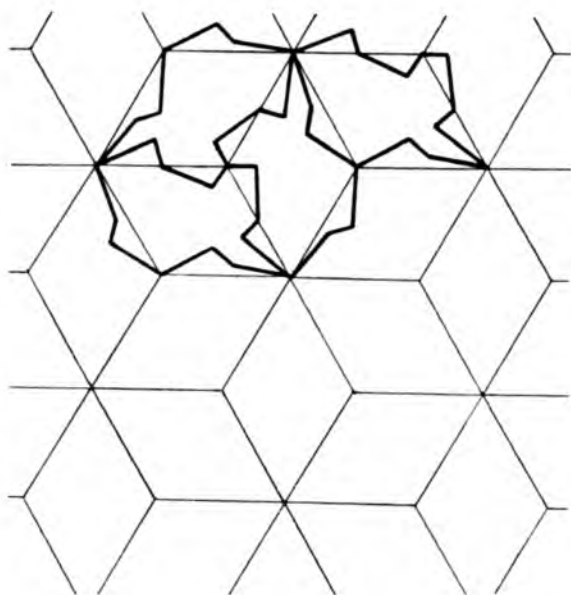


Рис. 195

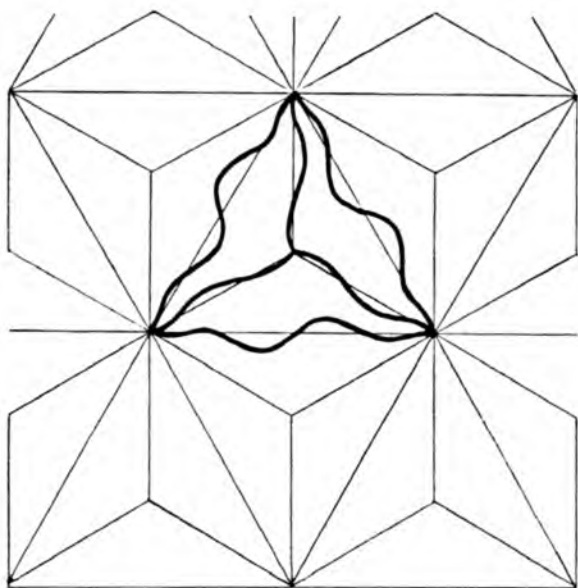


Рис. 196



Компьютер рисует по программе

Компьютер можно использовать для получения всевозможных затейливых рисунков. Иногда даже очень простая программа, написанная на языке «Бейсик», дает возможность получать интересные рисунки, благодаря которым воображение начинает создавать новые неожиданные образы.

Продедаем такой мысленный опыт построения рисунка. Начертим окружность. Разделим ее, например, на 47 равных частей. Выберем произвольно одну из точек деления и проведем из нее отрезок в следующую точку деления, отстоящую (по обходу) на 19 точек деления. Полученную точку соединим отрезком также с точкой, отстоящей от нее на 19 точек деления, и т. д. Представь, что у нас получится. А если будем менять число делений окружности и число точек, через которое мы их соединяем? Как будет меняться рисунок?

А если теперь возьмем окружности с общим центром и радиусами 1, 2, 3, 4, 5, ... и проведем из центра лучи, делящие все эти окружности на N равных частей (в получаемый рисунок не будем включать данные окружности и лучи). Соединим произвольную точку меньшей окружности с точкой следующей окружности, отстоящей от нее на M лучей. Полученную точку также соединим с точкой следующей окружности, отстоящей от нее на M лучей, и т. д. Какой рисунок получим теперь при некоторых заданных значениях N и M ?

Описанные выше процедуры построения отрезков легко поручить ЭВМ. Экспериментируя с различными значениями N и M (в том числе и с дробными), получим богатство интересных рисунков.

В последнее время большое распространение получили компьютерные рисунки, так называемые «фракталы». (Название «фрактал» произошло от латинского «дробный, изрезанный».) Исполненные в цвете, они доставляют наслаждение и вызывают восхищение подобием своих прихотливо рас-

положенных частей. На рис. 197 показан процесс получения некоторых фракталов, а на рис. 198 приведены фракталы, полученные с помощью ЭВМ.

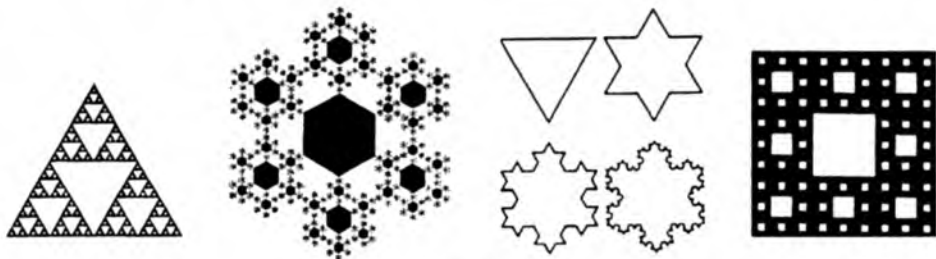


Рис. 197

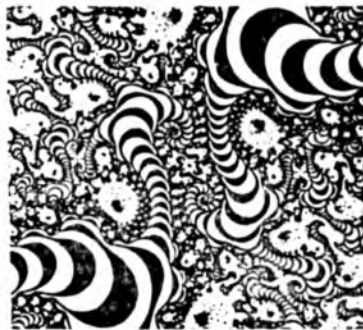
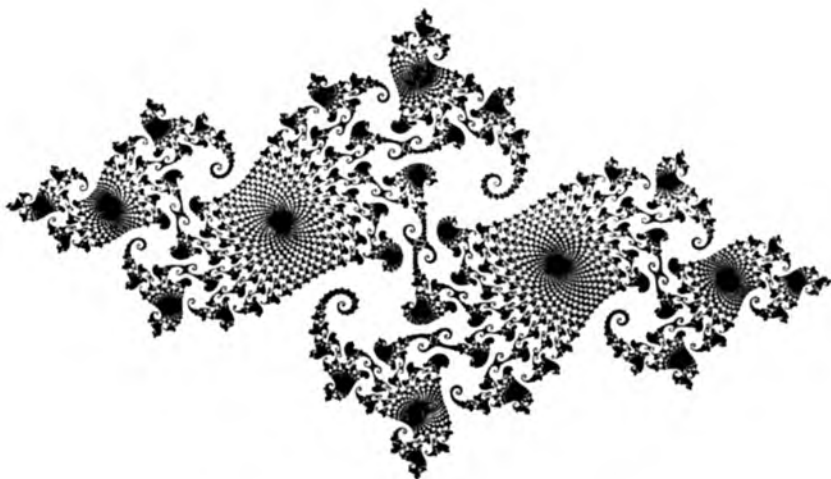


Рис. 198

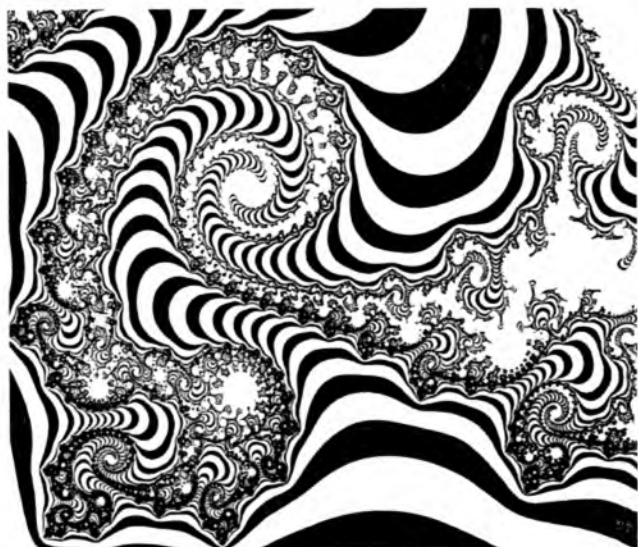


Рис. 198. Окончание

Кривые, построенные ЭВМ по некоторым заданным уравнениям, могут подтолкнуть воображение человека к неожиданным образным решениям. Они могут служить в качестве украшения или основы, например, для кружева.

Затейливые, геометрически совершенные рисунки ЭВМ может выполнить по программе, в основе которой лежит не математическое уравнение кривой, а некоторые вполне простые соображения.

Примеры кривых и рисунков, которые достаточно легко получить с помощью ЭВМ, приведены на рис. 199, 200 и 201.

На рис. 199 помещены две кривые, взятые из известного журнала для школьников «Квант» № 1, 1978 г. Они получены с помощью ЭВМ Ю. Котовым. Уравнения этих кривых имеют вид:

$$1) \rho = 35,5 + 10,5 \sin(80\varphi) \sin(2,5\varphi),$$

$$2) \rho = 18,5 + 11,5 \sin(79,5\varphi/16) \sin(\varphi/32).$$

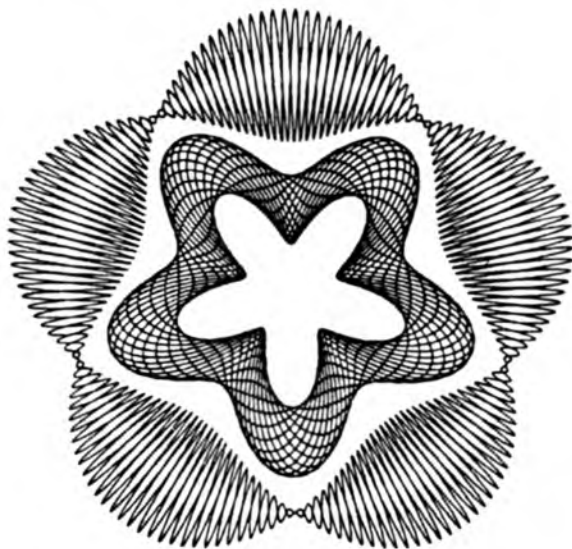


Рис. 199

На рис. 200 помещен узор, выполненный ЭВМ по программе, составленной учащимися заочной школы программирования В. Усовым и А. Чубаревым. Рисунок был помещен в журнале «Квант», № 3, 1980 г. Присмотришься к нему, и ты увидишь правильные шестиугольники, вписанные друг в друга, закручивающиеся и уменьшающиеся.

А такой геометрический орнамент (рис. 201), помещенный

в «Кванте», № 3, 1980 г., ты можешь выполнить самостоятельно при помощи только одного циркуля. Попробуй придумать свой неповторимый орнамент из окружностей.

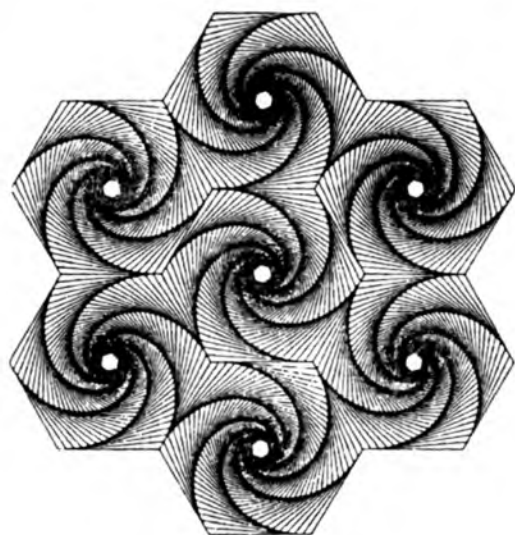


Рис. 200

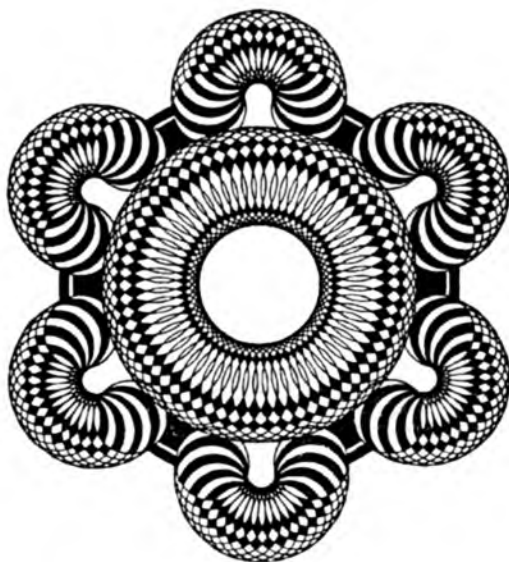


Рис. 201

Заметим здесь, что одна и та же компьютерная программа при различных значениях используемых в ней параметров может выводить на дисплей различные рисунки. Примером тому являются фракталы. Четыре узора, приведенных на рис. 202, получены также с помощью одной программы. Похожие рисунки можно изготовить и вручную.

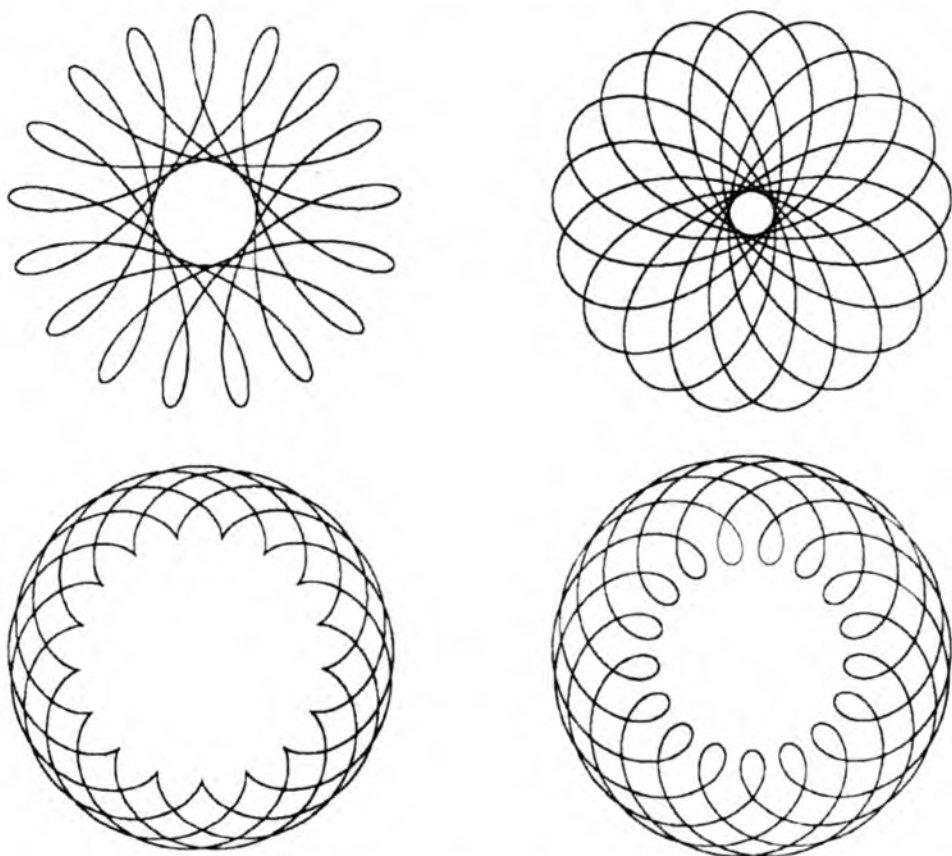


Рис. 202

Как видно, формы подобных кружевных изделий могут быть подсказаны (навеяны) компьютерными рисунками. Любители плести кружева или вышивать могут воспользоваться этим для создания интересных образов, воплощенных в изделия из ниток.



Кривые дракона

Математики придумали много интересных вещей, которые помогают создавать причудливые узоры, замечательные орнаменты, эффектные картинки. Одна из интересных кривых, которую придумал физик Э. Хейуэй, – «кривая дракона». Ее можно использовать с различными целями, например, при создании орнаментов.

«Кривую дракона» можно получить следующим способом. Возьмем длинную полоску бумаги и сложим ее пополам. Затем перегнем еще раз пополам сложенную полоску, а затем еще раз. Развернем сложенную полоску так, чтобы соседние части полоски образовывали угол 90° . Если посмотреть на полученную согнутую полоску с торца, то увидим «кривую дракона».

Перегнув полоску бумаги пять раз, получим «кривую дракона» пятого порядка, а перегнув тонкую полоску десять раз, получим «кривую дракона» десятого порядка.

На рис. 203 приведены кривые дракона первого, второго, третьего, четвертого и пятого порядков. «Кривая дракона» первого порядка представляет прямой угол с отложенными на его сторонах равными отрезками. Чтобы получить из нее «кривую дракона» второго порядка, нужно заменить каждый отрезок «прямым углом», как показано на рисунке.

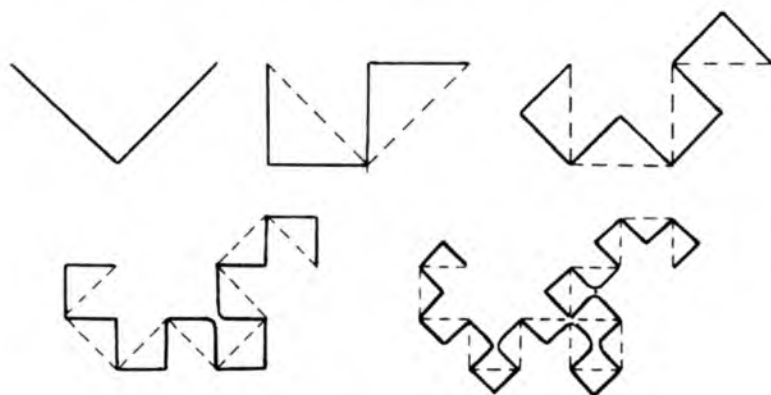


Рис. 203

Увеличь в четыре раза приведенную на рис. 203 «кривую дракона» пятого порядка и нарисуй, используя ее, «кривые дракона» шестого и седьмого порядков.

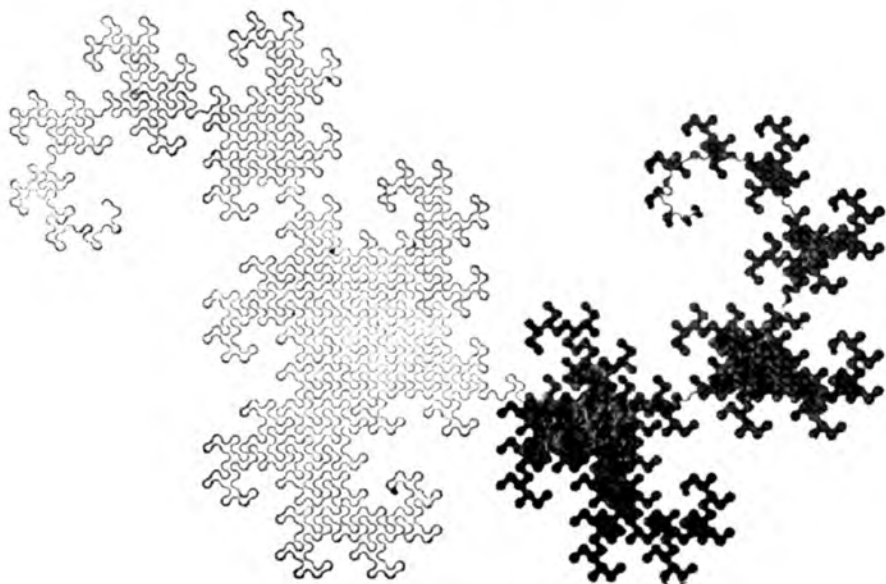


Рис. 204

На рис. 204 показана «кривая дракона» двенадцатого порядка.



Учитывай несколько признаков

Компьютер во многом облегчает жизнь человека, освобождает его от рутины. Но не стоит во всем на него полагаться. Нужно учиться творить самому. Представь, что тебе необходимо сконструировать предмет, обладающий несколькими (многими) свойствами. И каждое из них требует к себе пристального внимания. Как суметь учесть их, не забыв ни

одного? Как, видя целое, помнить все детали? Историки отмечали способность Наполеона, при планировании труднейших операций, зорко следить за всеми деталями, несколько в них не путаясь. Такой же особенностью отличался и великий русский полководец А. В. Суворов.

Мы предлагаем тебе потренироваться в умении удерживать в уме разные признаки и решить для этого две головоломки. Для первой из них (рис. 205) изготовь 16 фигурок четырех разных форм, по четыре фигурки одной формы (например, квадрат, пятиугольник, шестиугольник и круг). Их можно вырезать из бумаги, картона, пластика, линолеума и др. Каждую фигурку закрась цветом, который обозначен на рисунке буквами: «з» – зеленый, «с» – синий, «к» – красный и «ж» – желтый. На каждой фигурке в соответствии с рисунком нанеси точки.

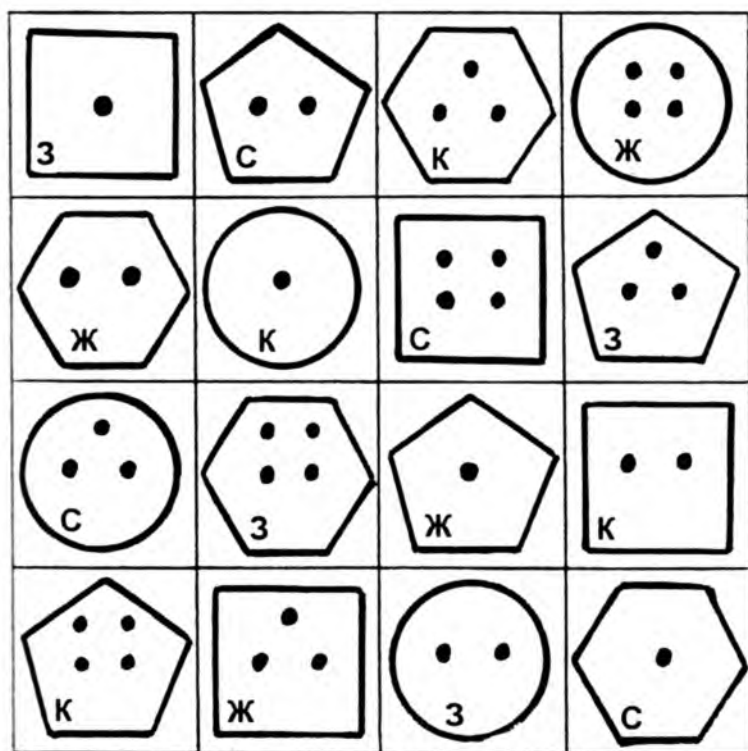


Рис. 205

А теперь, не глядя на рисунок, попробуй расположить данные фигурки в клетках квадрата 4×4 так, чтобы в каждой строке и в каждом столбце не встретилось двух одинаковых фигурок, двух одинаковых цветов и двух одинаковых количеств точек на фигурках.

Для второй подобной головоломки (рис. 206) потребуется 25 фигурок пяти разных форм по пять фигурок каждой. На фигурках нарисуй в соответствии с рисунком плоды, каждую фигурку закрась в указанный цвет: «к» – красный, «с» – синий, «ж» – желтый, «з» – зеленый и «ч» – черный. На каждом плоде напиши в соответствии с рисунком число.

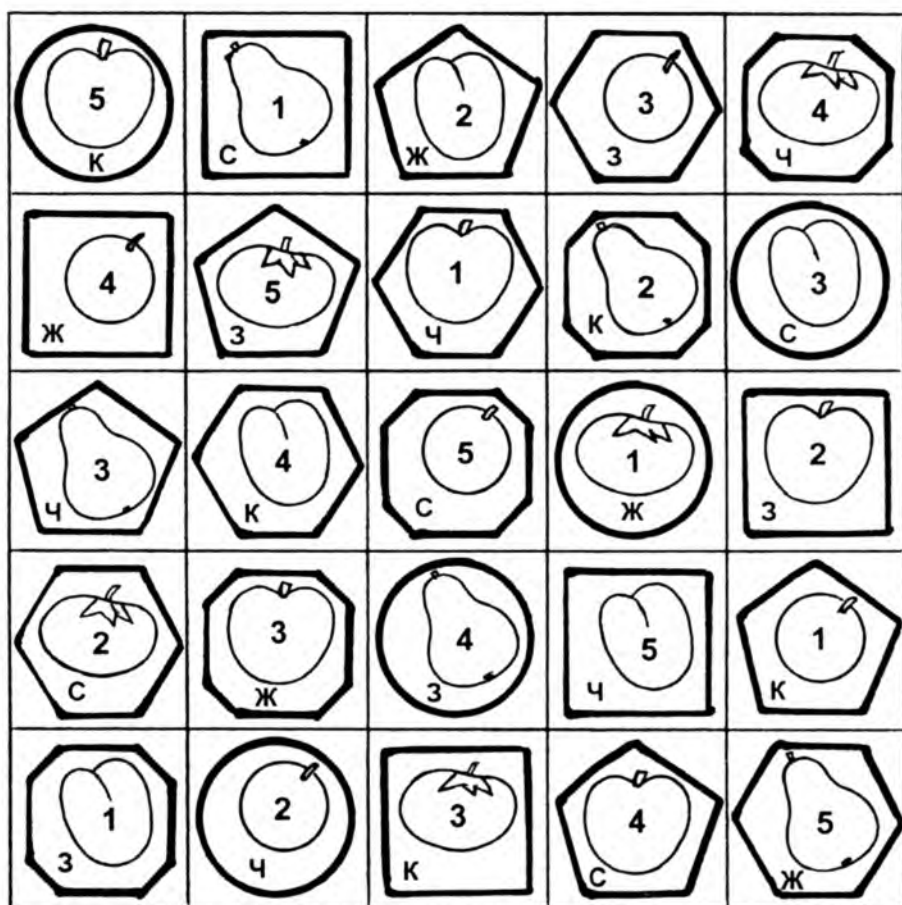


Рис. 206

Ты должен расставить эти 25 фигурок в клетках квадрата 5×5 так, чтобы в каждой строке и в каждом столбце не встретилось двух фигурок одной формы, одного цвета, с одинаковыми плодами и с одинаковыми числами на них.

Вторую головоломку (как и первую) ты можешь усложнить. Для этого изготовь фигурки и окрась их в цвета в соответствии с рис. 206. Отдельно изготовь «плоды» с написанными на них числами, как на рис. 206. Задача остается прежней – расположить фигурки и плоды в клетках квадрата 5×5 нужным способом.

Учитывать несколько условий (признаков) приходится в игре «Жизнь», о которой рассказано ниже.



Игра «Жизнь»

Эта игра представляет еще более сложный вариант, требующий учитывать сразу много признаков. Она способна поразить воображение любого человека. Разнообразные фигуры как бы автоматически получаются из некоторой исходной. Между реальными процессами и теми, которые разворачиваются в этой игре, можно провести аналогии. Твое воображение обязательно будет захвачено этой игрой; оно уведет тебя в космическое пространство, познакомит с рождением и гибелью цивилизаций. Сколько неожиданных мыслей посетит тебя во время занятия игрою «Жизнь»!

Эту замечательную игру придумал и дал ей указанное название известный математик Дж. Х. Конуэй. Такое название игры объясняется тем, что возникающие в ходе ее процессы очень напоминают процессы зарождения, развития и гибели живых организмов.

В эту игру можно играть одному. Для этого потребуется большой лист бумаги в клеточку и плоские фишки (желательно двух цветов и большого количества). Суть игры состоит в том, что в клетки выставляются фишки, образующие

какую-нибудь фигуру, а затем, используя простые правила игры, исследуют, как будет развиваться эта фигура: погибнет ли, будет ли расти или порождать какие-то другие фигуры?

Посмотри на тетрадный лист в клеточку. Каждая клетка на нем окружена восемью соседними: четыре имеют с ней общие стороны, а четыре – общие вершины. Правила игры таковы.

1) *Выживание*. Если у фишки имеются две или три соседние фишки, то она выживает и переходит в следующее поколение.

2) *Гибель*. Если у фишки оказывается больше трех соседей, то она погибает (от перенаселенности), и игрок должен снять ее с доски. Каждая фишка, вокруг которой свободны все соседние клетки или занята всего одна клетка, также погибает (от одиночества).

3) *Рождение*. Если у пустой клетки имеется ровно три соседних клетки с фишками, то на этой клетке «рождается» новая фишка и следующим ходом она ставится на клетку.

Гибель и рождение всех фишек происходят одновременно.

При игре удобно поступать следующим образом. Исследуемую фигуру строим из черных фишек, а затем:

1) определяем, какие фишки должны погибнуть, и на каждую из них кладем по черной фишке;

2) находим все свободные клетки, на которых должны родиться новые фишки, и на каждую из них пока ставим по белой фишке;

3) проверив правильность наших действий, снимем с доски все погибшие фишки (столбики из двух фишек), а все белые (новорожденные) заменим черными фишками.

Проделав все описанные действия, мы получим первое поколение заданной фигуры, к которому нужно применить те же самые правила и получить уже второе поколение и т. д.

На рис. 207 показана жизнь некоторых фигур в течение нескольких поколений (сверху вниз).

Поэкспериментируй с разными фигурами. Возможно, ты обнаружишь устойчивые, которые во всех поколениях выглядят

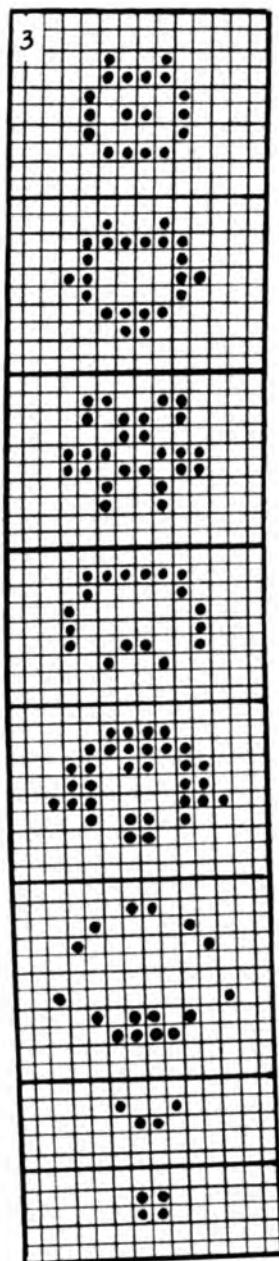
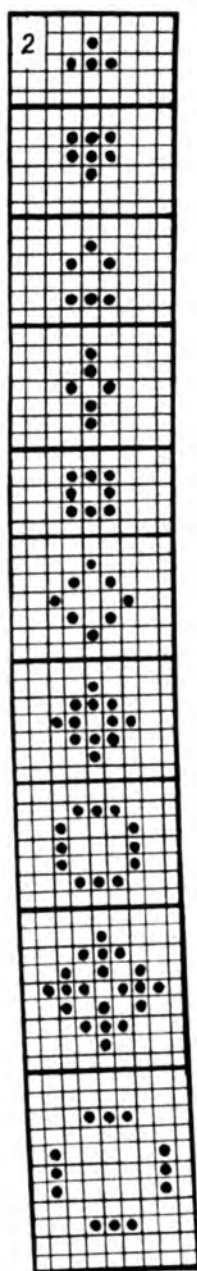
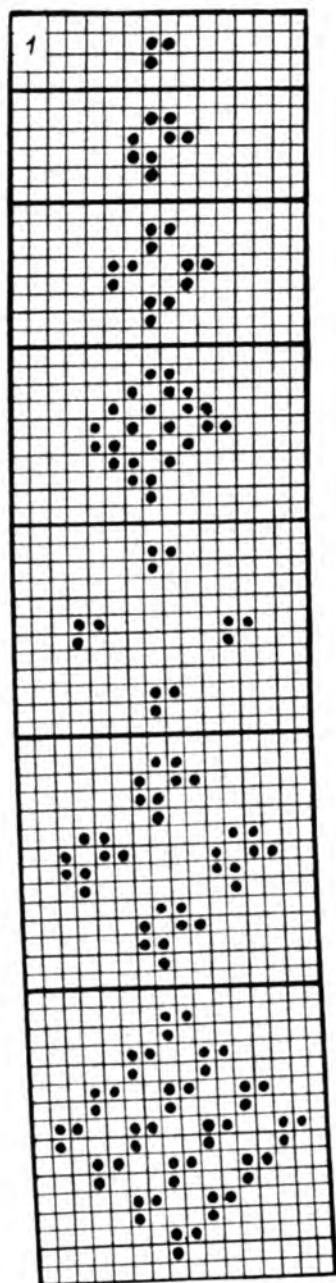


Рис. 207

одинаково, или умирающие, или размножающиеся, производящие себе подобные фигуры и т. д. Попробуй подыскать аналогии наиболее интересным фигурам.

Игра «Жизнь» увлекла многих компьютерщиков, которые с помощью ЭВМ исследовали поведение (жизнь) разнообразных фигур в течение многих поколений. Интересные фигуры получали имена. Вот некоторые из них; мигалка, улей, светофоры, часы, бакен, жаба, вертушка, лодка, бабья, пульсар, корабль, планер, змея, ворота и т. д.

Эти названия фигуркам даны из-за их сходства с реальными объектами. Фигуры как бы являются иконическими (изображающими) знаками. В некоторых из них можно увидеть определенные символы: жизнеспособности, хрупкости, стремительности развития, устойчивости.



Знаки и символы

Изобретение знаков во многом способствовало развитию познавательной деятельности человека. С помощью них возможно охватить «единым взором» часто разнородные вещи, которые объединены некоторым общим свойством. Особенно широко знаки используются в естественно-математических науках, являясь мощным средством обобщения.

Знаки использовались людьми с древнейших времен. На сегодняшний день знаками и символами обозначают отвлеченные, абстрактные идеи, различные общества, производственные и торговые компании, образовательные учреждения, страны и города и многое, многое другое.

Чтобы обозначать некоторые человеческие качества, люди выбирали животных или птиц, которые, как им казалось, в наибольшей степени обладали данными качествами. Так, пчела символизирует трудолюбие, усердие. Павлин – тщеславие и гордость. Лев – символ силы и величия. Орел символизирует божественность, величие и власть. Лебедь –

грациозность, чистоту и верность. Пеликан – родительскую любовь и самопожертвование.

Символом мира избран голубь. Флаг и герб каждого государства, города несут в себе какую-то идею.

А вот – возможный герб (символ, знак) образовательного учреждения (рис. 208). На нем изображены пеликаны.



Рис. 208. Педагогический университет

В последнее время приобрел популярность китайский календарь с двенадцатилетним периодом. Каждый год в этом календаре имеет свой символ: крыса, бык (буйвол), тигр, заяц (кролик), дракон, змея, лошадь, баран (овца), обезьяна, петух, собака, свинья. Считается, что человек, рожденный в год определенного животного, приобретает черты характера этого животного как хорошие, так и плохие. В этом календаре упомянутые животные являются также определенными знаками (символами):

крыса – обаяние

бык – выносливость и равновесие

тигр – мужество

заяц – добродетельность

дракон – удача

змея – мудрость
 лошадь – элегантность
 баран – искусство
 обезьяна – фантазия
 петух – искренность и прямота
 собака – идеализм
 свинья – честь

Как видим, символы некоторых животных для многих из нас непривычны; мы более склонны приписывать им совсем другие качества. Но надо помнить, что все эти символы условны, и на них лежит печать традиций, культуры создавшего их народа.

Приведем некоторые временные промежутки, соответствующие в китайском календаре тем или иным животным.

16 февраля 1980	– 4 февраля 1981	Обезьяна
5 февраля 1981	– 24 января 1982	Петух
25 января 1982	– 12 февраля 1983	Собака
13 февраля 1983	– 1 февраля 1984	Свинья
2 февраля 1984	– 19 февраля 1985	Крыса
20 февраля 1985	– 8 февраля 1986	Бык
9 февраля 1986	– 28 января 1987	Тигр
29 января 1987	– 16 февраля 1988	Заяц
17 февраля 1988	– 5 февраля 1989	Дракон
6 февраля 1989	– 26 января 1990	Змея
27 января 1990	– 14 февраля 1991	Лошадь
15 февраля 1991	– 3 февраля 1992	Баран
4 февраля 1992	– 22 января 1993	Обезьяна
23 января 1993	– 9 февраля 1994	Петух
10 февраля 1994	– 30 января 1995	Собака
31 января 1995	– 18 февраля 1996	Свинья

В мире широко распространено обращение к знакам зодиака. Что это такое? Если бы мы могли днем видеть вместе

с Солнцем и звезды, то обнаружили бы, что Солнце в течение месяца находится на фоне одного из двенадцати зодиакальных созвездий. Для каждого созвездия придумали свой знак. Каждый человек рождается под определенным знаком, и астрологи говорят, что этот знак определяет судьбу человека. Вот временные промежутки и знаки для каждого зодиакального созвездия.

	Овен	21 марта – 19 апреля
	Телец	20 апреля – 20 мая
	Близнецы	21 мая – 21 июня
	Рак	22 июня – 22 июля
	Лев	23 июля – 22 августа
	Дева	23 августа – 22 сентября
	Весы	23 сентября – 23 октября
	Скорпион	24 октября – 21 ноября
	Стрелец	22 ноября – 21 декабря
	Козерог	22 декабря – 19 января
	Водолей	20 января – 18 февраля
	Рыбы	19 февраля – 20 марта

Солнце, Луна и планеты Солнечной системы имеют свои знаки. Приведем их.



Самым известным в мире знаком, вероятно, является свастика (рис. 209). Она символизировала в древние времена благоденствие, удачу, плодородие и возрождение жизни. Изображение этого знака находили на предметах Древней Греции, Крита, Трои, Китая, Японии, на стенах индусских храмов и пр. В Германии свастика была принята в 1919 году нацистской партией своим символом и оттого стала печально знаменитой. Известно, что некоторые изображения, жесты, мимика у разных народов имеют даже противоположные значения. Так, болгары, говоря «нет», кивают головой, а чтобы сказать «да», качают головой из стороны в сторону. В таком положении оказалась свастика (слово происходит от санскритского «благоденствие»).

Другой, не менее известный знак, который возник в Китае в религиозно-философской системе даосизма, – круг «Инь-Ян» (рис. 210). Он символизирует, что миром управляют две силы – активная позитивная Ян (освещенная сторона горы) и негативная Инь (темная сторона горы). В каждой из них есть зачаток противоположной силы. Даосизм полагает, что все должны поступать так, чтобы эти две силы оставались в гармонии.

На рис. 211 показан «крест мира» – символ, разработанный в 1958 году для создававшегося «Движения за ядерное разоружение».



Рис. 209



Рис. 210



Рис. 211

Многим людям известны знаки знаменитых фирм. На рис. 212 показан знак крупной мировой компании «Мицубиси». Он выражает три принципа: «общая ответственность, честность и взаимопонимание между народами через торговлю».

На рис. 213 приведен фирменный знак компании «Мерседес-Бенц», который призван символизировать превосходство ее в трех средах – на земле, на воде и в воздухе. На рис. 214 дан знак не менее известного автомобиля «Фольксваген» (народный автомобиль), который выпускается германской фирмой.



Рис. 212



Рис. 213



Рис. 214

Предлагаем тебе потренировать свое воображение и придумать свои знаки или символы для каких-нибудь воображаемых фирм, изделий, отвлеченных понятий, человеческих качеств и т. д. Для начала воспользуйся заготовками знаков,

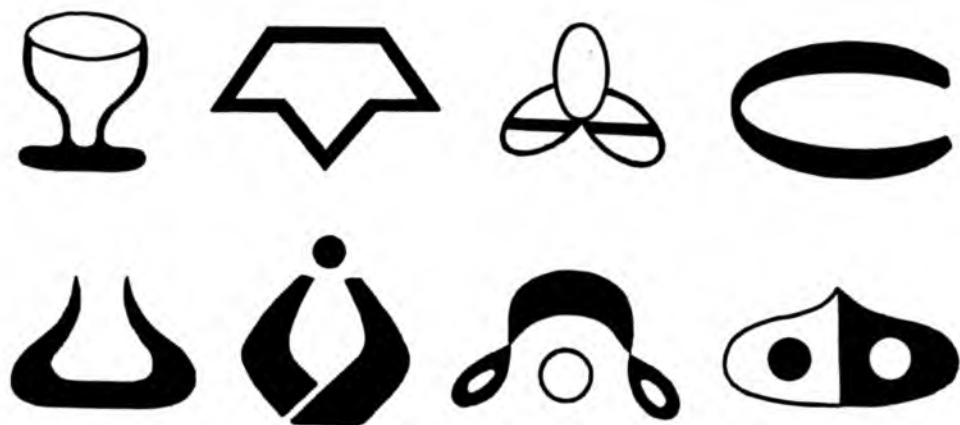


Рис. 215



Рис. 216

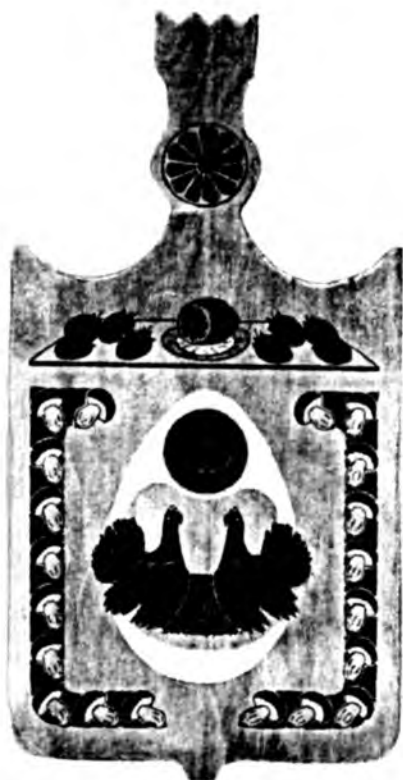


Рис. 217

приведенных на рис. 215. Ты можешь их видоизменить, дополнить и постараться вложить в них определенный смысл. Попробуй нарисовать свои знаки. Возможно, они окажутся столь удачными, что будут приняты всеми в качестве символов!

Предлагаем тебе рассмотреть изображения двух кухонных украшений (разделочных досок), выполненных автором (рис. 216, 217), и объяснить их символический смысл. Заметим только, что в оригинале (на досках) изображения выполнены в цвете.



Пиктограммы

Пиктограмма – это устойчивое обозначение какого-либо предмета, события, действия, явления с помощью условных знаков. Эти знаки должны быть достаточно тесно связаны с изображаемым объектом. Пиктографическое (рисуночное) письмо известно с древних времен. Слово «пиктография» произошло от латинского *pictus* – нарисованный и греческого *grapho* – пишу. Пиктографическое письмо использовалось многими народами, от американских индейцев до народов Севера России.

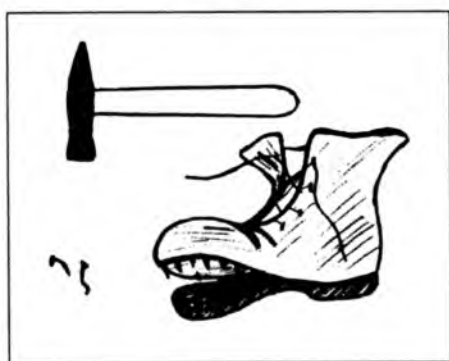
В настоящее время пиктограммы, как условные знаки, можно увидеть на вывесках магазинов, учреждений, вдоль автомобильных дорог. Например, знак, стоящий у дороги, на котором изображены вилка с ложкой, говорит нам, что рядом находится столовая, кафе. Знак, в схематизированном, стилизованном виде изображающий кровать с подушкой, означает гостиницу.

Когда мы видим изображение чаши с обвивающей ее змеей, то знаем, что этот знак символизирует медицину и фармакологию. А сколько разных знаков можно увидеть на мундирах военных, милицейских, таможенных и прочих чинов? Упомянувшийся К. Прутков вопрошал: «Не будь портных, – скажи: как различил бы ты служебные ведомства?»

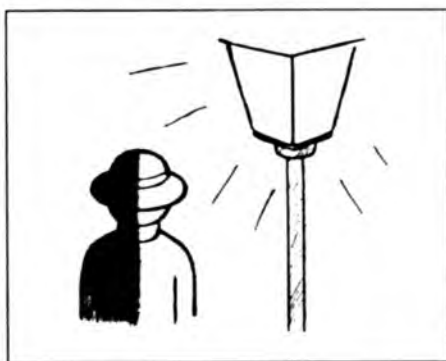
Если пиктограмма тебе уже известна, то воображения не требуется, чтобы понять, что она обозначает. А если пиктограмма новая для тебя? Тогда твой мозг, с помощью воображения, должен проделать комбинационную работу, чтобы вложить в нее определенный смысл.

Для развития воображения предлагаем тебе выполнить такие задания. Ниже приведены различные пиктограммы, придуманные автором для развития твоего воображения (рис. 218). Тебе требуется высказать версии относительно объектов, обозначаемых ими. Разумеется, что в одной и той же пиктограмме можно увидеть обозначения разных объектов. Попробуй и ты узнать в них разные услуги, учреждения, предметы.

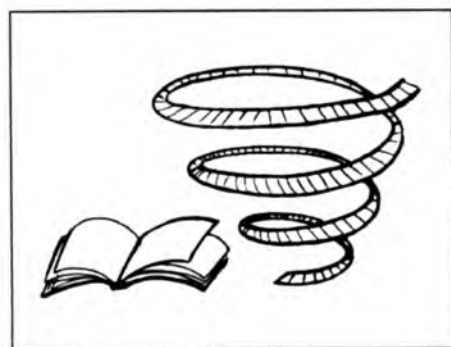
Иногда для объяснения предложенных пиктограмм нужно привлечь чувство юмора. Итак, за дело!



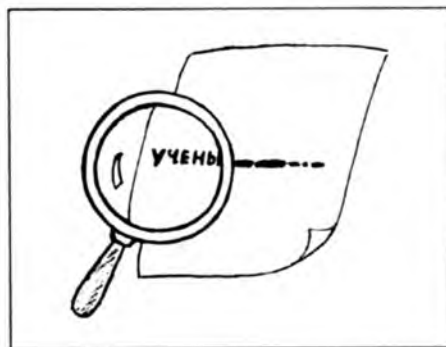
1



2

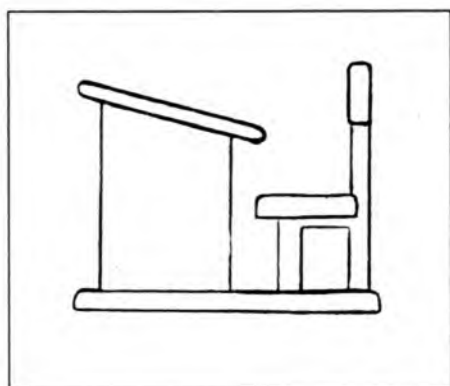


3



4

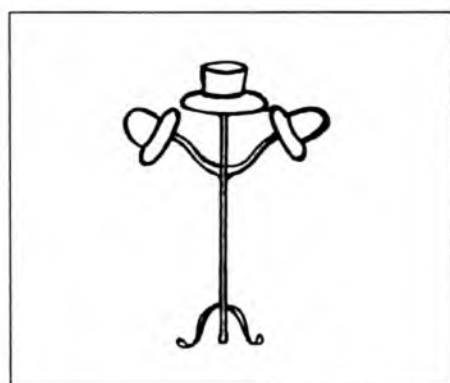
Рис. 218



5



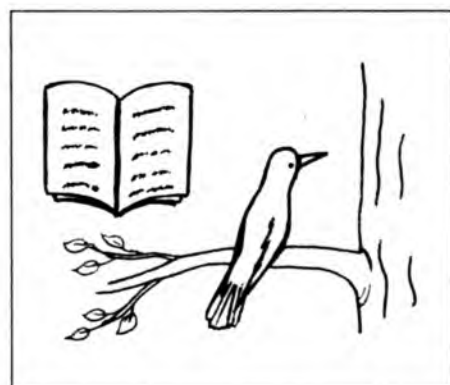
6



7



8

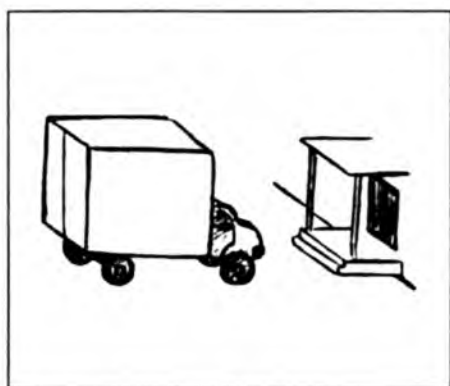


9

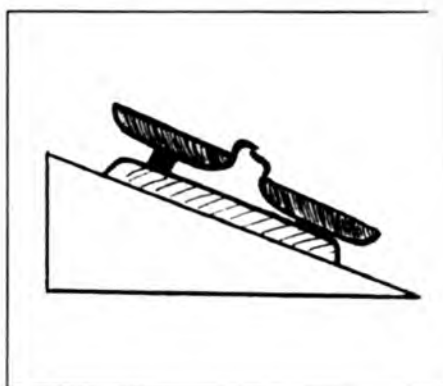


10

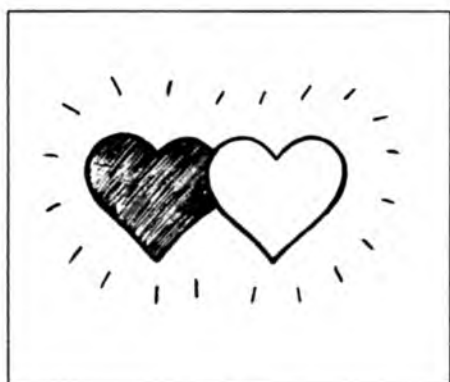
Рис. 218. Продолжение



11



12



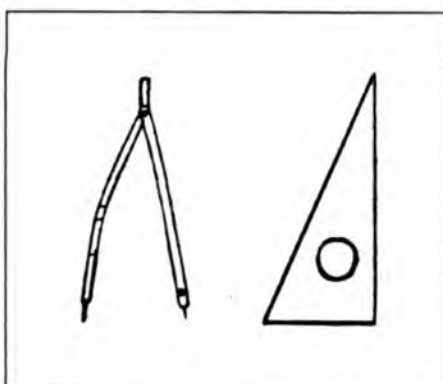
13



14

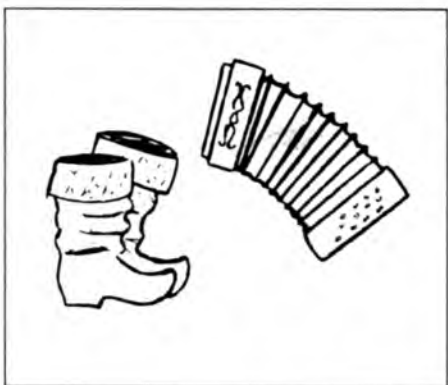


15

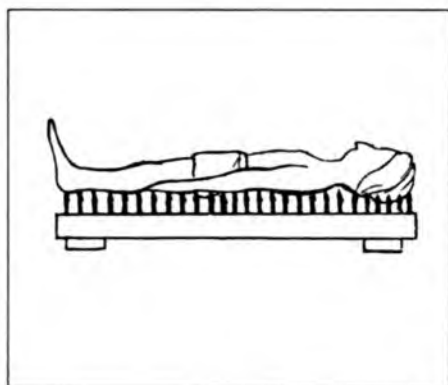


16

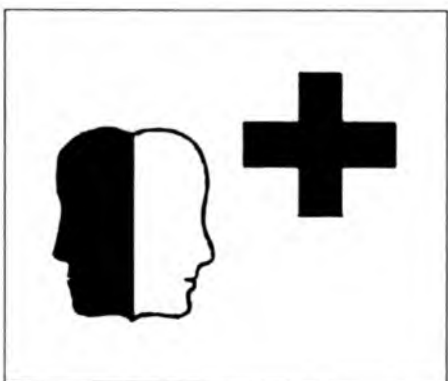
Рис. 218. Продолжение



8т



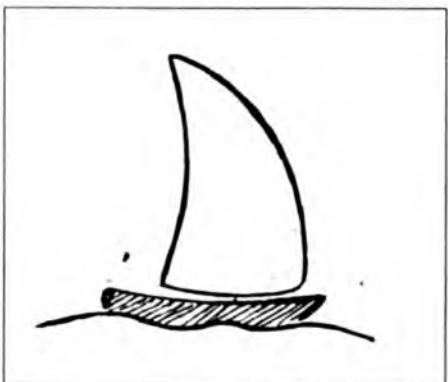
7т



50



19

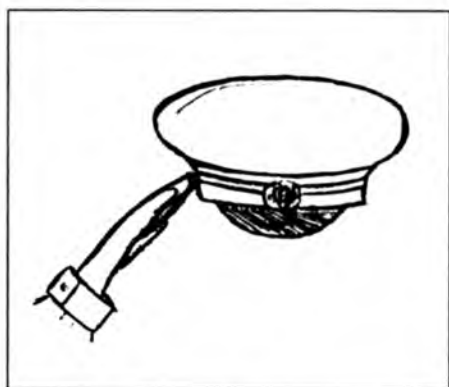


55

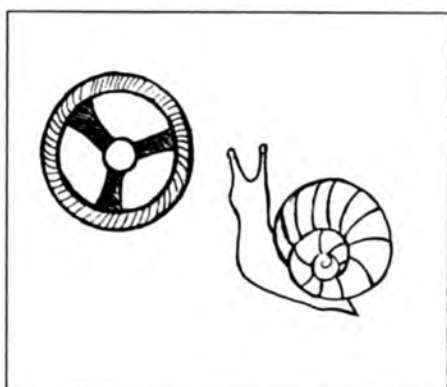


51

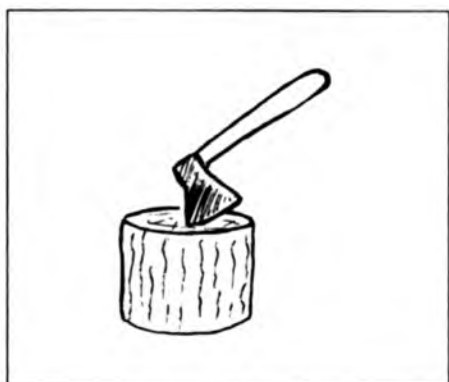
Рис. 218. Продолжение



23



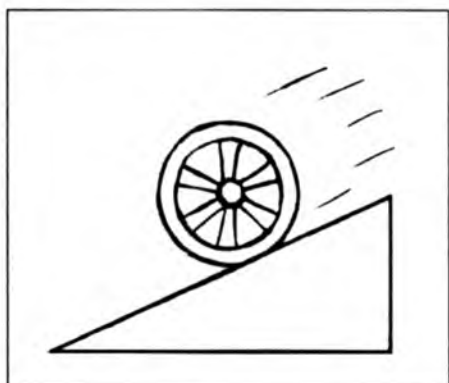
24



25



26

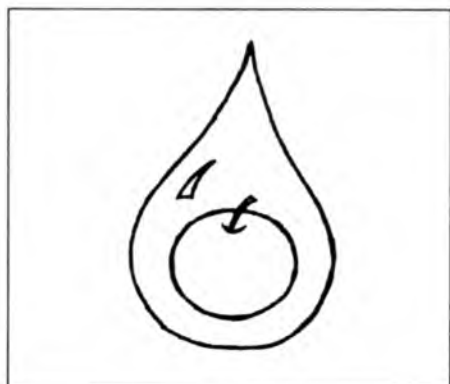


27

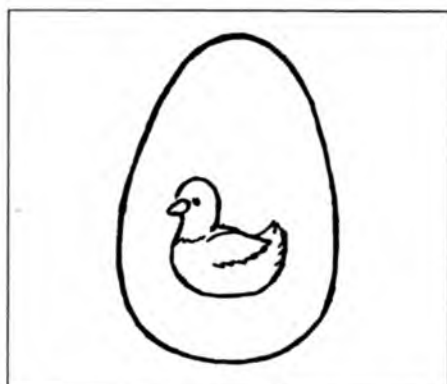


28

Рис. 218. Продолжение



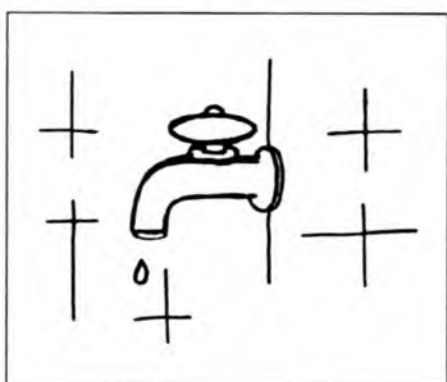
29



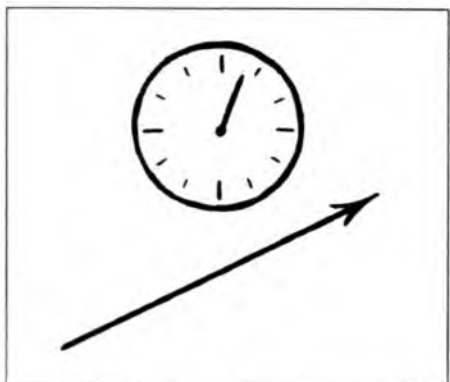
30



31



32

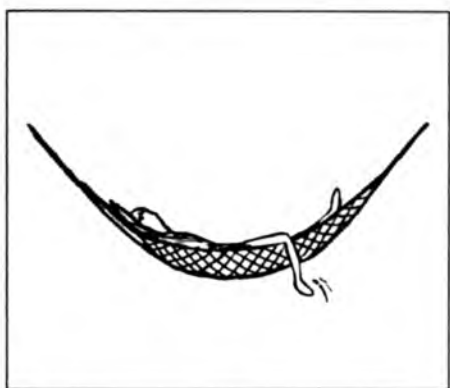


33

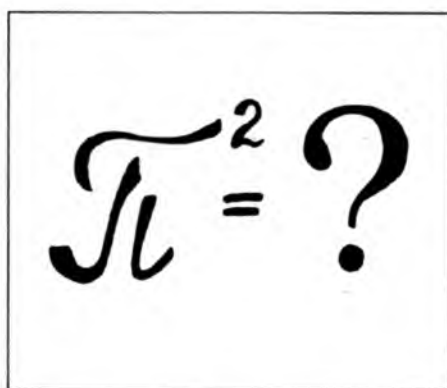


34

Рис. 218. Продолжение



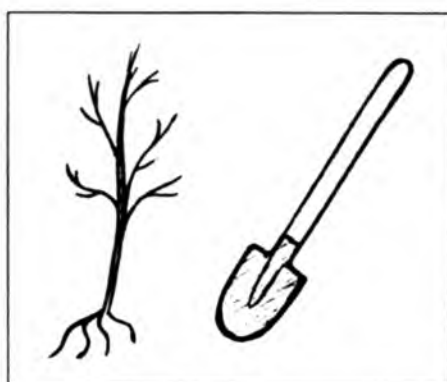
35



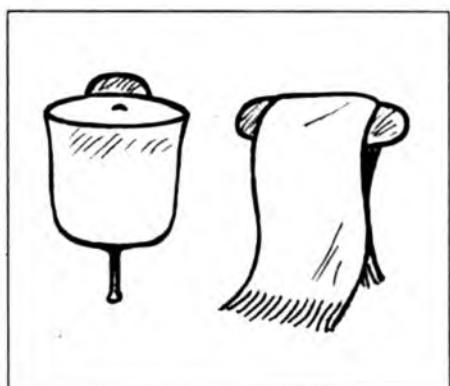
36



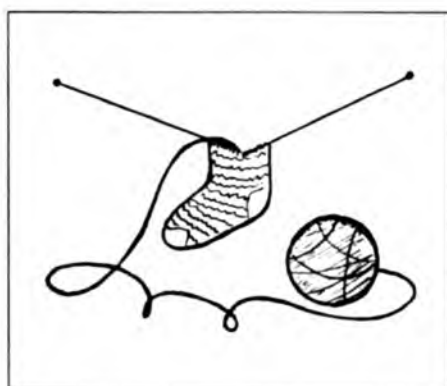
37



38



39



40

Рис. 218. Окончание

А теперь, после такого интересного занятия, как разгадывание предложенных пиктограмм, попробуй самостоятельно придумать пиктограммы к предложенным предметам, услугам, учреждениям и пр.:

1) кинотеатр, 2) готовлю к экзаменам, 3) клуб юмористов, 4) моментальное фото, 5) зубной врач, 6) горячие завтраки, 7) носильщик багажа, 8) шахматный клуб, 9) ипподром, 10) стадион, 11) аттракционы, 12) автостоянка, 13) химчистка, 14) книжный магазин, 15) рынок.



Образы в культуре народов

Воображение у древних людей было развито сильнее, чем у современных. Дошедшие до нас памятники архитектуры, скульптуры, литературы неопровержимо свидетельствуют об этом. Достаточно вспомнить персонажей древних религиозных верований разных народностей, героев мифов и сказаний, легенд и поверий, эпосов и сказок, чтобы изумиться непревзойденным богатством воображения людей, живших за тысячи лет до нашего времени. В своем творчестве они пользовались разнообразными приемами создания необычных образов.

Одним из таких приемов является гиперболизация – преувеличение некоторых свойств в создаваемых образах. В качестве примеров можно рассмотреть мифологических персонажей.

Аргус – многоглазый великан, стерегущий по приказу богини Геры возлюбленную Зевса Ио.

Водяной – хозяин водных пространств, изображался с длинными ногами и волосами.

Гиганты – чудовищные великаны, рожденные богиней земли Геей от капель крови бога неба Урана.

Гидра Лернейская – чудовищная девятиголовая змея; считалась непобедимой: на месте отрубаемых голов у нее вырастали новые.

Жар-птица – в русских сказках чудесная птица, прилетающая из царства, где все окрашено в золотой цвет.

Кашей Бессмертный – злой чародей, смерть которого (в виде иглы) спрятана в нескольких вложенных друг в друга волшебных животных и предметах.

Леший (лесовик) – дух леса, считался покровителем охоты. Изображался косматым, с рогами и лапами существом, напоминающим человека.

Тифон – стоглавое огнедышащее чудовище, сын Геи и Тартара. Зевс, победив Тифона, навалил на него гору Этну, из вершины которой дыхание Тифона вырывается потоком огня, дыма и камней.

Цербер – чудовищный трехголовый пес со змеиным хвостом, охранявший вход в подземное царство.

Циклопы (киклопы) – одноглазые великаны, сыновья Урана и Геи; считались строителями некоторых мощных (циклопических) построек.

Чак – один из многочисленных богов цивилизации Майя, бог дождя; был очень почитаем: на засушливом полуострове Юкатан урожай кукурузы зависел только от него.

Шива – один из трех верховных богов в брахманизме и индуизме (с Брахмой и Вишну). Изображался с четырьмя и восемью парами рук и трехликим.

Многие мифологические персонажи созданы с помощью другого приема, агглютинации (от латинского «приклеивать») – соединение частей и свойств разных образов в единый.

Анубис – в древнеегипетской мифологии бог – покровитель мертвых; изображался в виде человека с головой шакала.

Баба Яга – в славянской мифологии лесная старуха-волшебница; у нее костяная нога, она живет в «избушке на курьих ножках» и летает в ступе.



Рис. 219. Бог майя Чак



Рис. 220. Древнеегипетские боги Анубис и Тот



Рис. 221. Древнеегипетские боги Себек и Таурт



Рис. 222. Ганеша



Рис. 223. Кентавр Хирон и Ахилл

Ганеша – сын бога Шивы; добродушный толстяк с туловищем человека, с головой слона и одним бивнем.

Гарпии – крылатые существа отвратительного вида; полуженщины-полуптицы, богини вихрей.

Грифон (гриф) – в древневосточной мифологии животное с туловищем льва и орлиными крыльями и головой.

Змей Горыныч – представитель злого начала в русских былинах и сказках, огромный дракон с тремя головами и таким же количеством крыльев и когтей. Из его пасти вырывается пламя, его полет сопровождается гулом, громом, бурей.

Исида (Изида) – в древнеегипетской мифологии супруга бога Осириса; изображалась женщиной с головой или рогами коровы.

Кентавр – лесной получеловек-полуконь.

Минотавр – чудовище с туловищем человека и головой быка; пожирал по семь юношей и девушек, которых жители Афин вынуждены были посылать ему в качестве дани.

Русалка – полудевушка-полурыба.

Сатир – получеловек-полукозел, развратный спутник бога вина и веселья Диониса.

Сирены – полуптицы-полуженщины, увлекавшие моряков своим чарующим пением и губившие их.



Рис. 224. Сирена



Рис. 225. Сфинкс



Рис. 226. Статуя химеры

Сфинкс – в древнегреческой мифологии крылатое чудовище с туловищем льва, с головой и грудью женщины.

Химера – чудовище с головой и шеей льва, туловищем козы и хвостом дракона.

Воображение древних художников обращалось не только к мифологическим персонажам. Оно помогало создавать прекрасные предметы, использовавшиеся в повседневной жизни людей, например непревзойденные по форме сосуды: амфоры, вазы и прочие (рис. 227, 228).



Рис. 227. Древнегреческий сосуд для воды. 340–330-е годы до н. э.

Рис. 228. Древнегреческий сосуд для воды. 360–340-е годы до н. э.

Возникший в VII веке н. э. ислам наложил запрет на изображение людей и животных. Воображение человека мусульманского вероисповедания стало находить выход в создании абстрактно-архитектурных форм и орнаментов. Мусульманские художники, архитекторы стали проявлять необычайную изобретательность в поисках разнообразных мотивов для орнаментов, которые использовались художниками разных народов. Бесконечно варьирующийся орнамент получил название «арабески», как напоминание о культуре



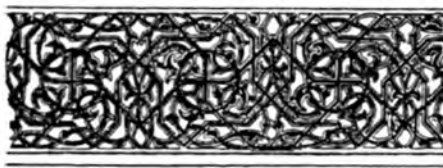
a



б



в



г



д

Рис. 229



Рис. 230



Рис. 231

арабского халифата, породившего его. На рис. 229 приведены фрагменты орнаментов: а) древнеегипетский, б) древнегреческий меандр, в) древнегреческий акант, г) арабеска, д) русский – «плетенка». Еще примеры орнаментов показаны на рис. 230 и 231.

Архитектурные формы, придуманные древними строителями, у которых перед глазами было не так много образцов, также поражают нас взлетом мысли и воображения.

С течением времени изменялись в искусстве (архитектуре, скульптуре, живописи, графике) направления, стили. Главной, глубинной причиной этих изменений было желание художников творчески выразить себя, дать выход своему воображению.

Классицизм, барокко (от итал.: странный, причудливый), рококо (от франц.: мотив в виде раковины), импрессионизм (от франц.: впечатление), модерн и модернизм (от франц.: современный), символизм, экспрессионизм (от франц.: выражение), сюрреализм (от франц.: сверхреализм) – вот неполный перечень направлений развития искусства. Например, направление абстракционизма гоп-арт (от англ.: оптическое искусство) использует воздействие геометрических форм и цветовых контрастов на человеческий глаз. На рис. 232–233 показаны произведения представителей этого направления.

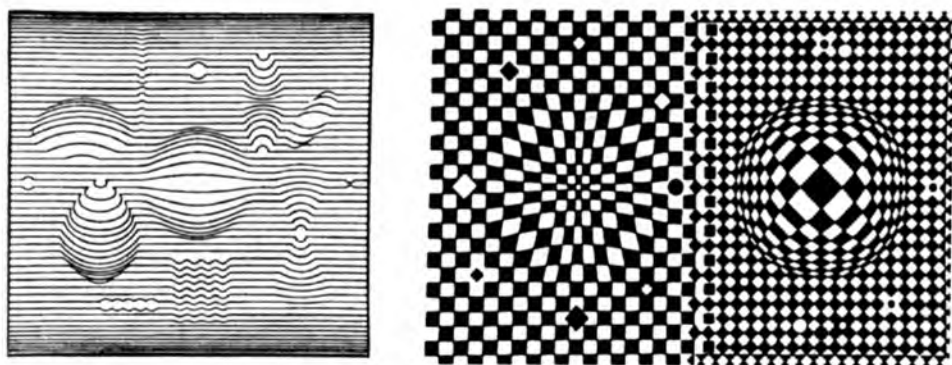


Рис. 232



Рис. 233. Л. Константинов. Плоскость и объем

Разнообразны образы, воплощаемые живописцами в красках. Вспомни известные тебе картины и проанализируй, с помощью каких средств художник создавал незабываемые образы. А еще лучше – возьми для этого репродукции с картин. Вот всесокрушающая волна, которая собирается своею мощью обрушиться на остатки уже разбитого корабля и людей, цепляющихся за них. А на другой картине – поле волнующейся ржи жарким солнечным днем. На третьей – печальная Аленушка, склонившаяся над водой и зовущая своего братца.

2 / Воображение на плоскости и в пространстве



Перспектива

Для создания произведений искусства одного воображения недостаточно, важно владеть техническими приемами. В изобразительном искусстве, например, очень много основывается на законах перспективы. Перспектива применяется для изображения зданий, городских пейзажей, интерьеров помещений. Здесь мы сообщим лишь некоторые сведения, освоив которые ты сможешь сам создавать рисунки.

Посмотри на улицу в окно. Представь, что стекло является холстом, на котором нужно изобразить видимую часть улицы. Вот линия горизонта. Все прямые, «лежащие» на земле, «заканчиваются» на линии горизонта. Если они параллельны между собой (как рельсы железнодорожной колеи или как противоположные стороны улицы), то такие прямые видятся в окне сходящимися в одной точке на линии горизонта.

Первое основное свойство перспективы – все параллельные прямые, лежащие на горизонтальной плоскости (например, на плоскости земли) под ненулевым углом к нижнему краю картины, сходятся в одной точке на прямой, которая называется линией горизонта. Эта точка (общий конец) называется точкой схода прямых. Чем выше положение наблюдателя, тем выше линия горизонта. Общий конец изображения параллельных прямых, которые перпендикулярны плоскости картины, также находится на линии горизонта и называется главной точкой картины.

Рассмотрим картину на рис. 234. На ней изображен интерьер комнаты. Линия горизонта отмечена тонкой пунктирной

линией. Главная точка картины находится на линии горизонта и отмечена светлым крестиком. Продолжи отрезки, которые изображают линии пересечения боковых стен комнаты с потолком и полом, верхние и нижние края окна, дверного проема, горизонтальный переплет оконной рамы, длинные стороны крышки стола, края досок на полу, верхний и нижний края картины, висящей на правой стене комнаты, и ты увидишь, что все продолжения этих отрезков пройдут через главную точку картины. Все эти линии в комнате параллельны между собой и перпендикулярны краю нашей картины. Продолжения параллельных краев коврика, лежащего на полу, пересекаются также на линии горизонта, но уже в другой точке, т. к. эти края не перпендикулярны нижнему краю картины.

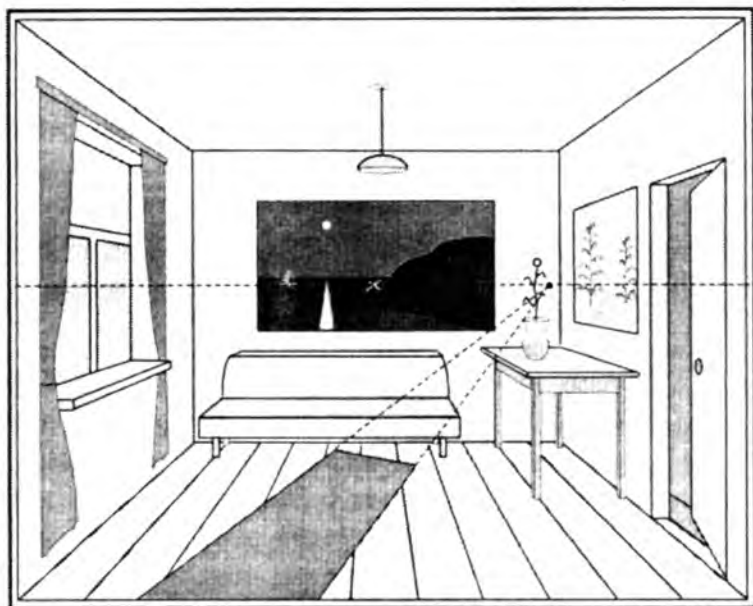


Рис. 234

Вторая особенность изображения в перспективе состоит в правиле откладывания одинаковых отрезков на прямой, перпендикулярной плоскости картины (как, впрочем, и на других прямых). Это правило легко понять, исходя из свойства решетки, состоящей из равных прямоугольников (рис. 235).

В ней прямые, проходящие через противоположные вершины прямоугольников, параллельны между собой. Поэтому на картине они изображаются отрезками, продолжения которых пересекутся в точке на линии горизонта. Эта точка называется дистанционной, если данные прямоугольники – квадраты.

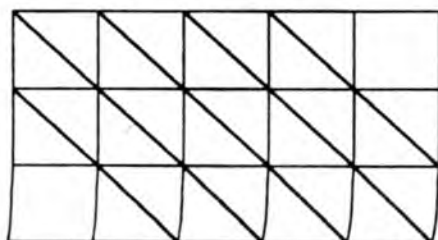


Рис. 235

На рис. 236 показаны изображения квадратных плиток на полу в комнате. Точка D – дистанционная точка. Ты можешь выбрать ее произвольно. Используя дистанционную точку, легко откладывать отрезки данной длины на изображениях прямых, перпендикулярных плоскости картины. Очевидно, что чем ближе заданный отрезок на картине к линии горизонта, тем меньшим отрезком он изображается.

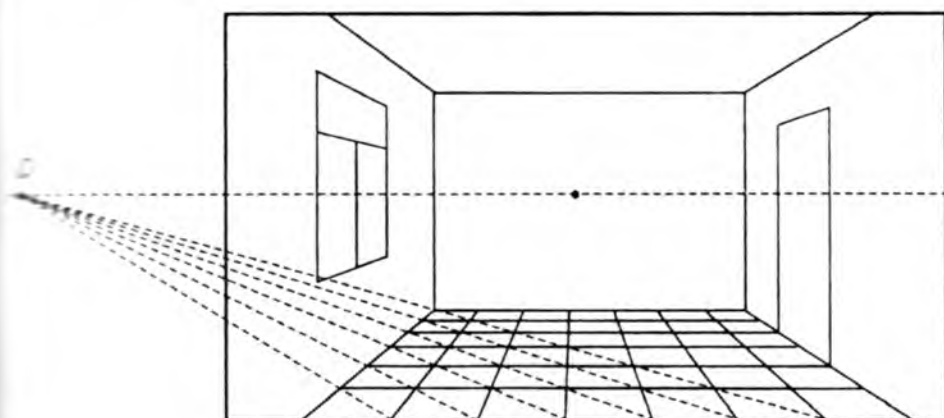


Рис. 236

Достаточно часто на картинах приходится изображать прямые углы, лежащие в горизонтальной плоскости, а также откладывать равные отрезки в разных местах картины. Покажем, как делается последнее.

Нам требуется отложить (изобразить) на прямой MN от точки 0 отрезок, равный отрезку от 0 до 1 на нижней стороне картины (на рис. 237 начато изображение комнаты).

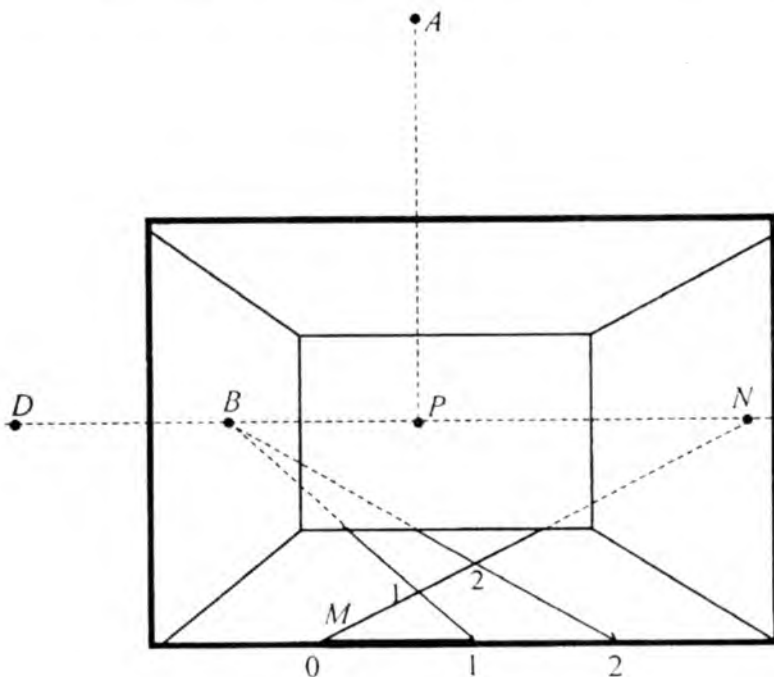


Рис. 237

Пусть D – дистанционная точка, P – главная точка картины, а N – точка схода прямой MN . Найдем точку A такую, что прямая PA перпендикулярна линии горизонта и $PA = PD$. На линии горизонта найдем затем точку B такую, что $NB = NA$.

Теперь точки, помеченные числами 1 и 2 на нижнем крае картины, соединяем с точкой B . На прямой MN отложатся равные отрезки 01 и 12 , которые равны отрезкам 01 и 12 на нижнем крае картины.

Расскажем теперь, как изображаются на картине прямые углы, лежащие на горизонтальной плоскости. Пусть мы выбрали рамку для картины; провели на ней линию горизонта с главной точкой картины P и дистанционной точкой D (рис. 238). Пусть теперь мы провели отрезок MN (N – точка схода), который будет изображать сторону одной улицы, и нам нужно изобразить сторону перпендикулярной ей улицы.

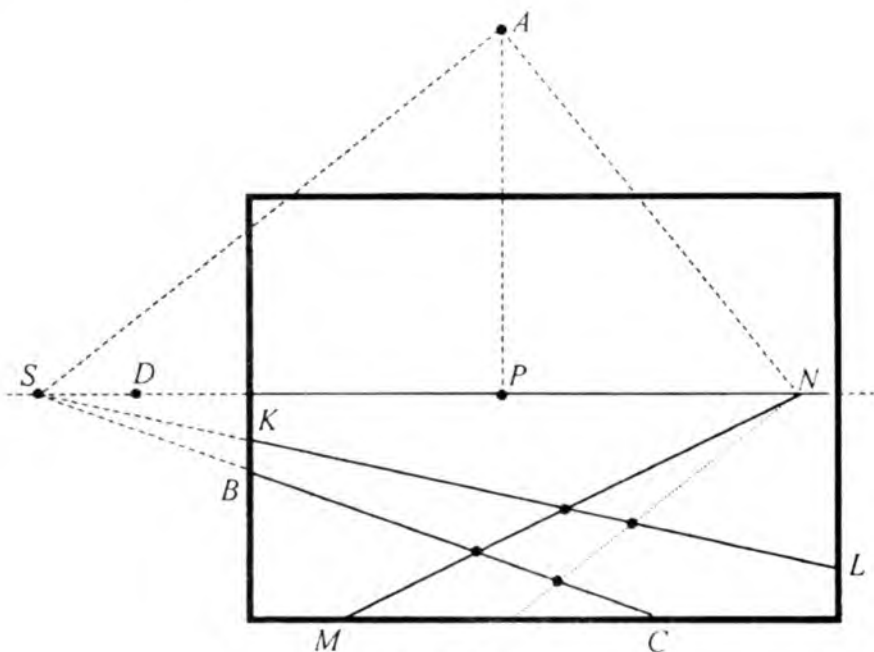


Рис. 238

Найдем сначала точку A такую, что $PA = PD$ и $PA \perp PD$. На линии горизонта найдем такую точку S , что $\angle NAS = 90^\circ$. Отрезки KL и BC , продолжения которых проходят через точку S , будут изображениями прямых, перпендикулярных MN . Пунктирная прямая на картине с точкой схода N также перпендикулярна прямым KL и BC . Поэтому четырехугольник, получившийся при пересечении указанных четырех прямых, изображает прямоугольник, лежащий в горизонтальной плоскости.

Знание способа построения изображений перпендикулярных прямых будет необходимо при изображении зданий, перекрестков и других объектов, имеющих прямые углы.

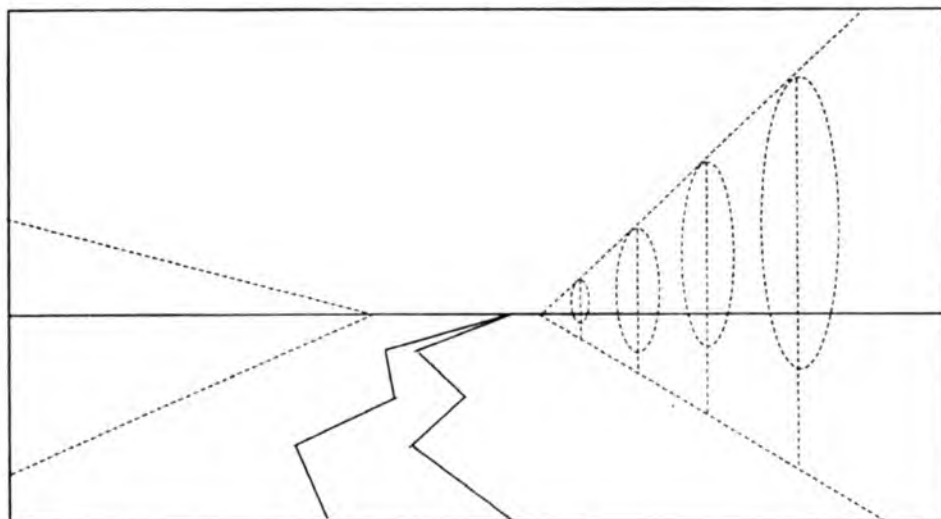


Рис. 239

А теперь мы предлагаем тебе применить эти сведения и нарисовать небольшой городской или сельский пейзаж. Ты можешь воспользоваться приведенной на рис. 239 заготовкой.



Фигурки из бумаги

Обыкновенная бумага может стать способом получения пищи для воображения. Скомкай клочок бумаги произвольным образом и попытайся силой воображения увидеть в нем какой-нибудь образ. Покрути его в руках, посмотри на него с разных сторон.

В последнее время стала широко известной игра «Оригами» —

складывание из бумаги разнообразных фигурок (рис. 240). Самостоятельное придумывание таких фигурок также служит развитию воображения.

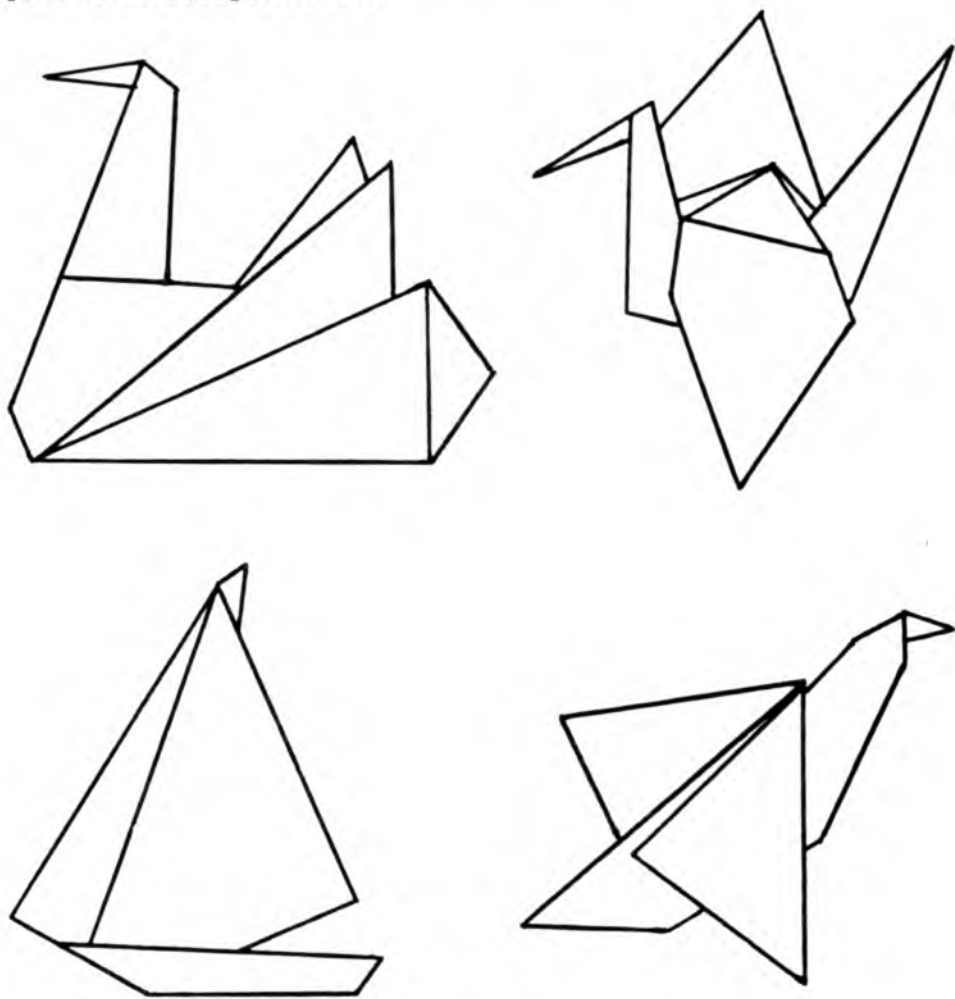


Рис. 240

Несколько тысячелетий назад в Китае была придумана игра, известная сейчас как «танграм», а в Китае она называется «чи-чао-тю», что означает «хитроумный узор из семи частей». Фигурки для игры танграм получаются путем разрезания квадрата

по схеме, показанной на рис. 241. Их лучше всего окрасить черным цветом с обеих сторон.

Суть игры состоит в том, что из семи фигурок нужно составить образы животных, птиц и т. д. На первый взгляд их можно получить не так уж и много. Однако это не так: попробуй и сам убедишься!

Рассказывают, что Наполеон, любитель геометрии, находясь в изгнании на острове Св. Елены, часами занимался составлением фигурок из элементов танграма.

Существуют разные способы разрезания квадрата для подобной игры. Еще совсем недавно в магазинах продавалась похожая игра под названием «Пифагор». В ней квадрат также разбит на семь частей, но уже другим способом (рис. 242).

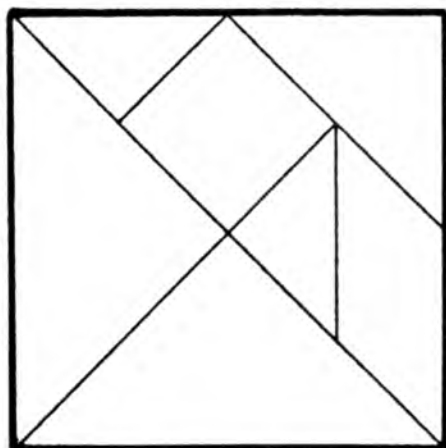


Рис. 241

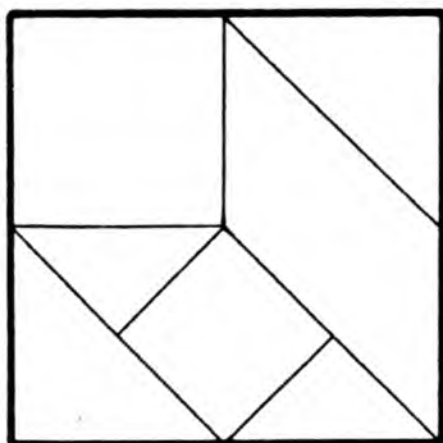


Рис. 242

В богатстве возможностей элементов танграма (при соответствующем воображении) можно убедиться, взглянув на некоторые фигурки, составленные из них (рис. 243).

Приглашаю тебя придумать свои собственные фигурки из элементов игры танграм или игры «Пифагор». Составив фигурку, изобрази ее точно на листе ватмана и окрась черной тушью. У тебя получится галерея рисунков, которые будут давать пищу твоему воображению и воображению близких и родственников при их рассматривании.

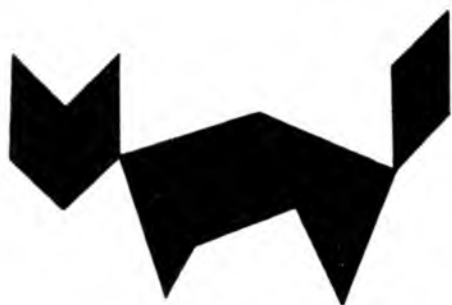
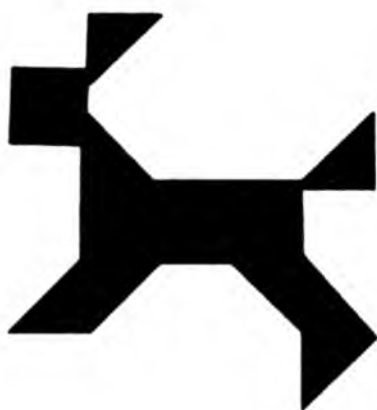


Рис. 243



Стомахион, пентамино и другие игры

Игру «стомахион» (в переводе с греческого – «приводящая в ярость»), похожую на танграм, придумал Архимед (ок. 287–212 г. до н. э.). В ней прямоугольник с отношением сторон 1 : 2 разбивается на 14 частей, как показано на рис. 244 (пунктирные линии проведены как вспомогательные).

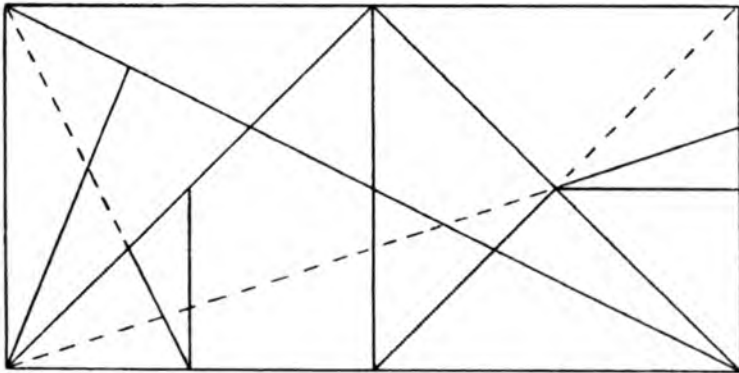


Рис. 244

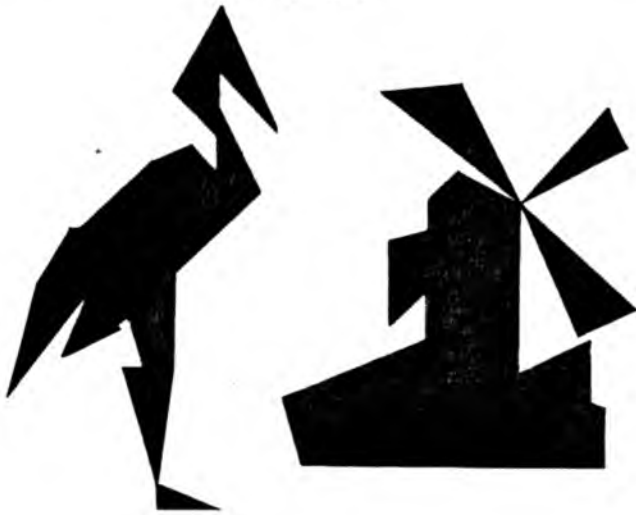


Рис. 245

Отношение площадей частей, на которые разбит прямоугольник, равно отношению целых чисел. Если площадь самой маленькой части взять за единицу, то тогда площади приведенных четырнадцати частей будут равны: 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 7, 9.

Составь из всех четырнадцати частей фигурки, показанные на рис. 245. Придумай свои собственные фигурки.

В первой трети нашего века художник А. И. Громов предложил свой способ разрезания квадрата на 24 части (рис. 246), из которых также можно составлять разнообразные фигурки.

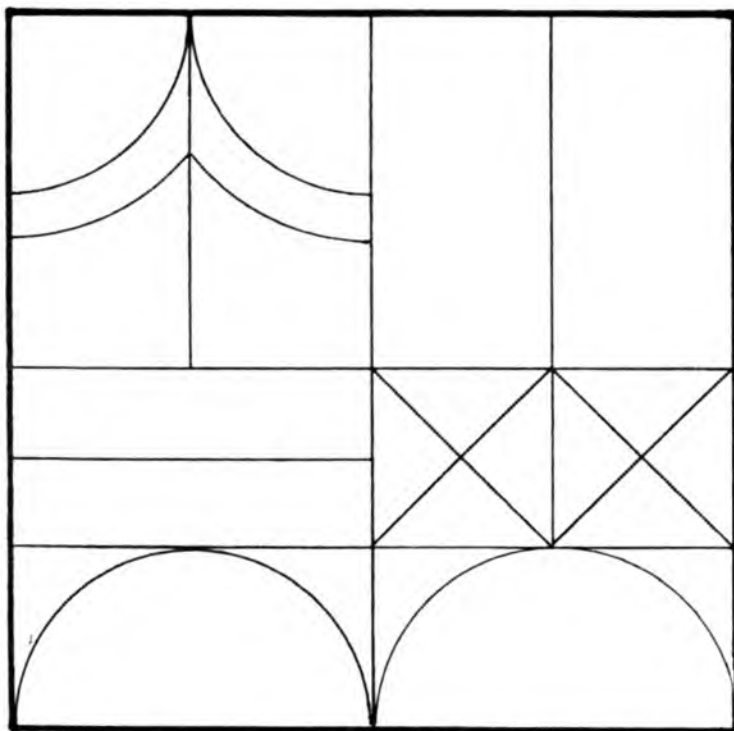


Рис. 246

В литературе по занимательной математике описано много игр, суть которых состоит в том, что из некоторых фигурок складываются (составляются) другие фигурки. Фигурки могут состоять, например, из пяти одинаковых равносторонних

треугольников, приставленных друг к другу стороной. Таких разных фигурок будет 4. Если составлять фигурки из шести одинаковых равносторонних треугольников различным способом, то их получится уже 12 штук (рис. 247). Их стали называть «гексиамонды».

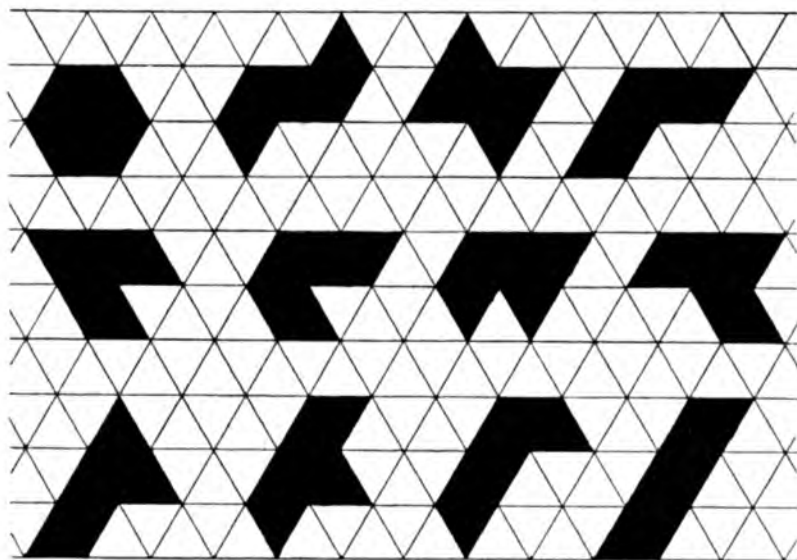


Рис. 247

Вырежи из картона (пластика, линолеума) приведенные двенадцать гексиамондов и составь из них какие-нибудь интересные фигурки.

Для начала попробуй составить из двенадцати гексиамондов ромб, показанный на рис. 248.

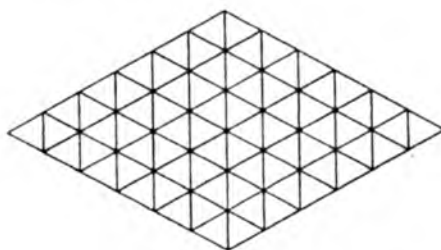


Рис. 248

Фигурки можно составлять (сторона к стороне) из одинаковых квадратов. Разных фигурок, составленных из четырех квадратов, всего пять. А фигурок, составленных из пяти квадратов, будет 12 (рис. 249). Их называют «пентамино». Изобрел их математик С. Голомб в 1953 году.

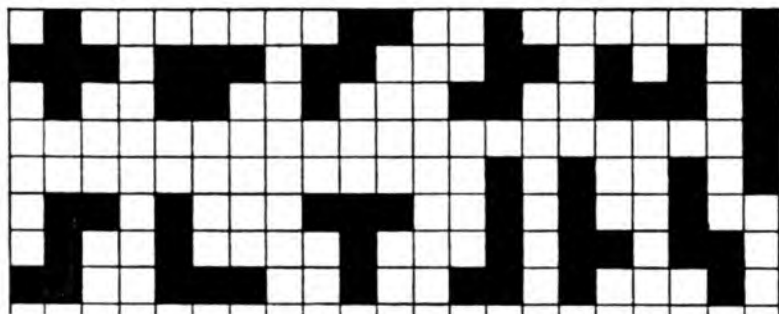


Рис. 249

Попробуй с помощью девяти пентамино составить фигуру, размерами в три раза большую, чем произвольная фигура пентамино, но той же формы (см., например, рис. 250). Или из 12 фигурок составь прямоугольники размерами 6×10 и 3×20 . Используя все 12 фигур пентамино, составь крест (рис. 251).

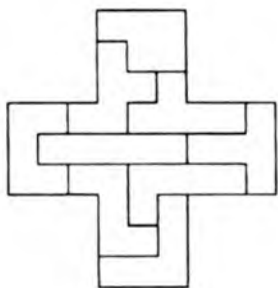


Рис. 250

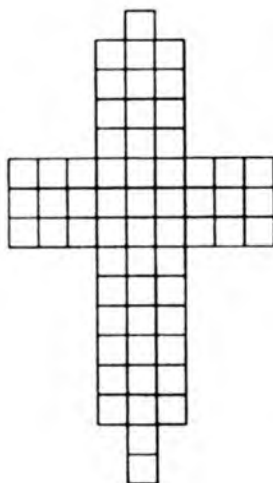


Рис. 251

Существует семь различных фигурок, составленных из четырех одинаковых правильных шестиугольников (рис. 252). Их называют «тетрагексы». Фигурок, составленных из пяти шестиугольников (пентагексов), будет уже 22.

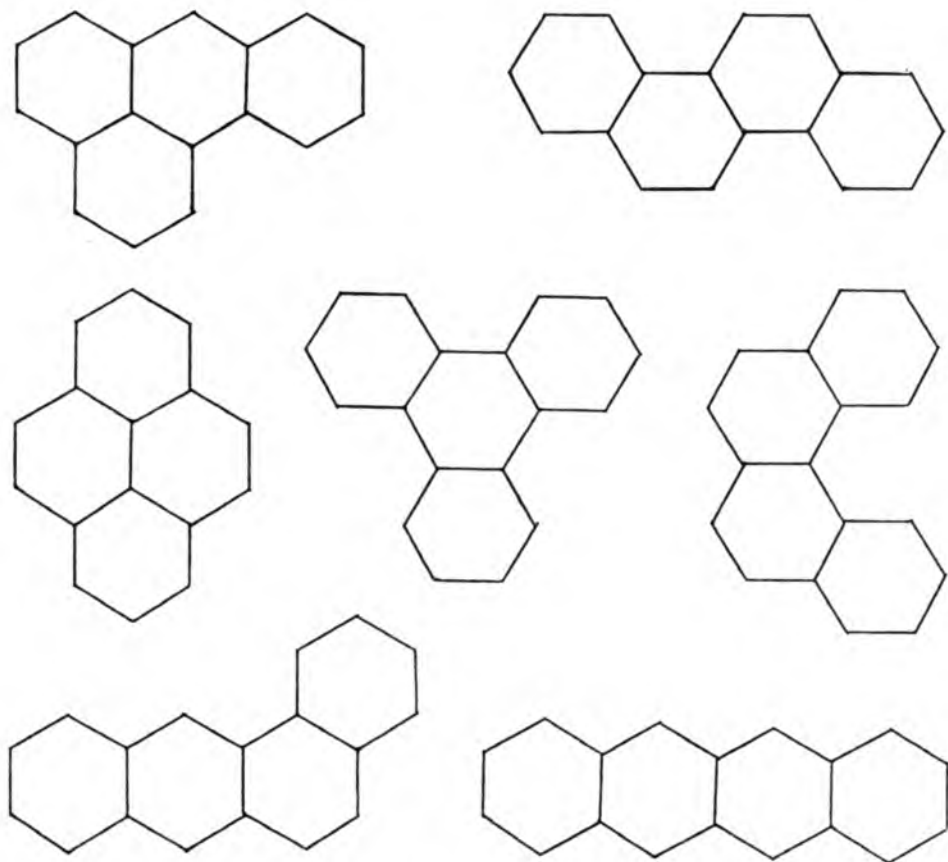


Рис. 252

На рис. 253 приведены 35 фигурок гексамино, а на рис. 254 – 24 фигурки, каждая из которых состоит из семи равносторонних треугольников.

Изготовь описанные фигурки и потренируй свое воображение составлением из них различных силуэтов.

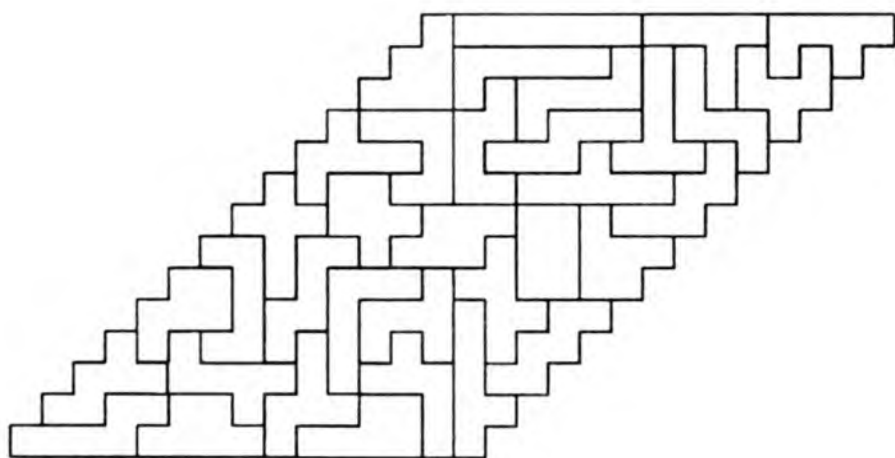


Рис. 253

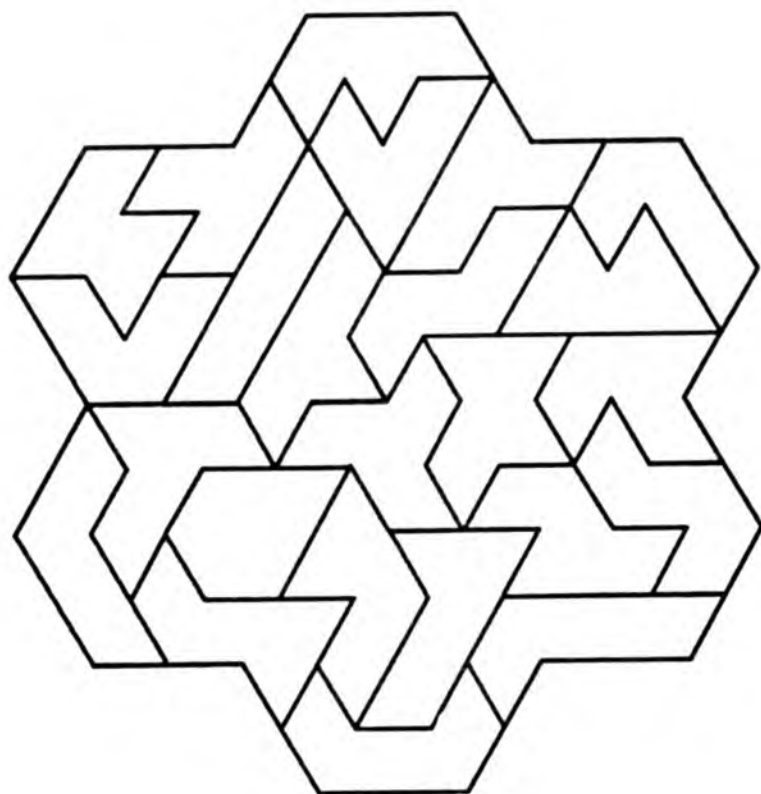


Рис. 254



Кубики сома

Пространственным аналогом танграма можно считать кубики сома – игру, изобретенную датчанином Питом Хейном во время лекции В. Гейзенберга по квантовой механике. В ней, как и в танграме, тоже семь элементов (рис. 255), но объемных. Один элемент состоит из трех одинаковых кубиков, а шесть – из четырех кубиков.

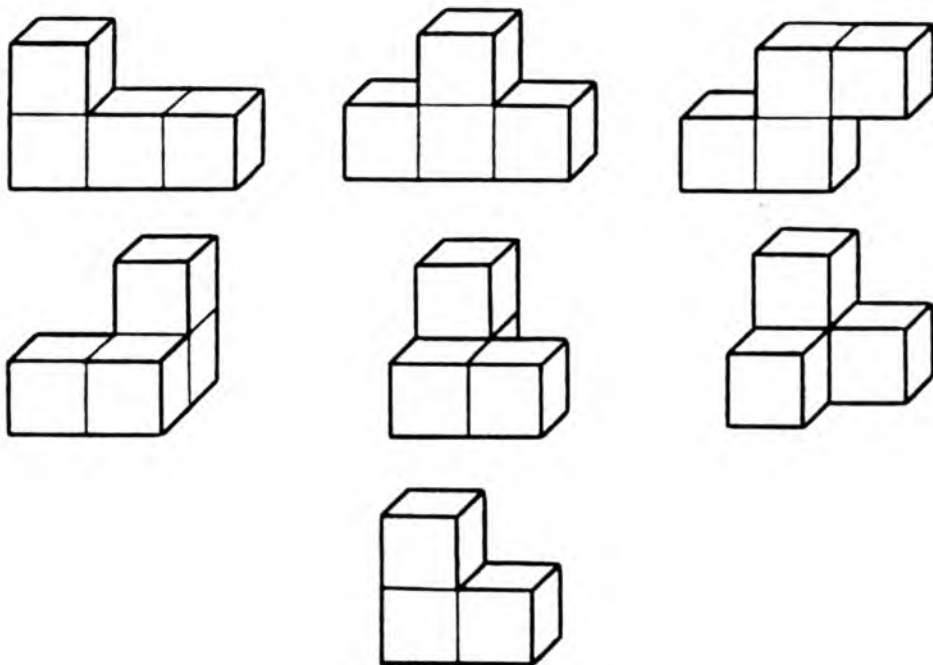


Рис. 255

Так же, как из элементов танграма, составляется квадрат, из всех элементов кубиков сома можно составить куб $3 \times 3 \times 3$. Из кубиков сома можно получить много различных фигур, образов. Некоторые из них показаны на рис. 256.

Предлагаем и тебе изготовить элементы кубиков сома из дерева или бумаги и придумать из них фигуры (образы).

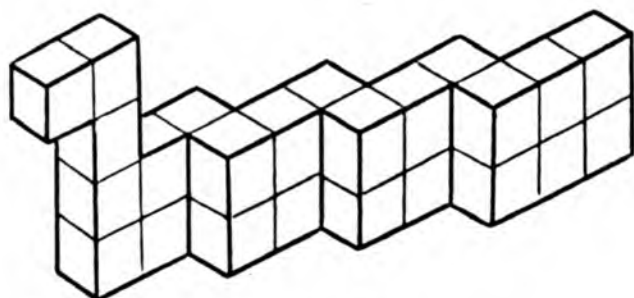
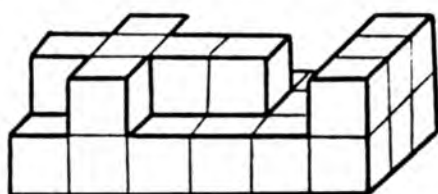
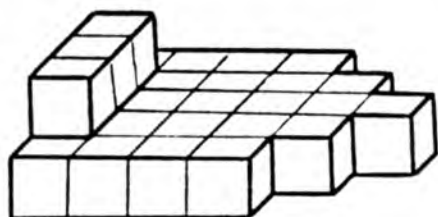
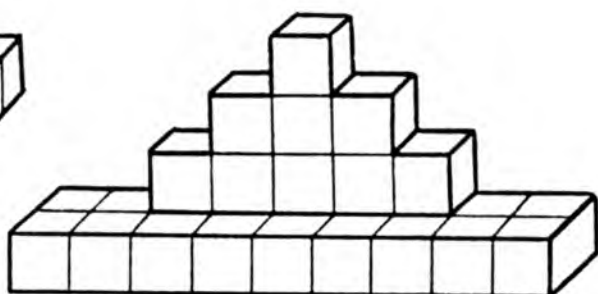
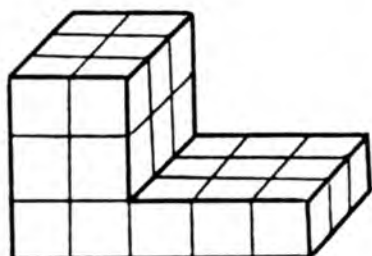
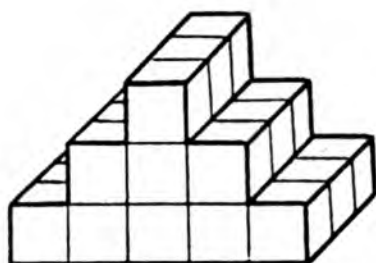
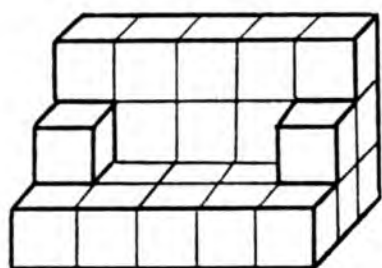


Рис. 256



Головоломки на пространственное воображение

В этом разделе мы предложим тебе головоломки на пространственное воображение. Постарайся решить их, не применяя моделей, а только в мысленном плане. Для большего числа заданий ответы укажи среди помещенных в конце книги.

1. Найди пары фигур, дополняющих друг друга до квадрата (рис. 257).



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



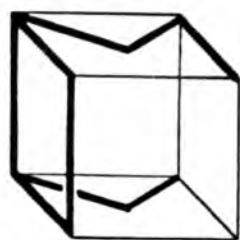
11



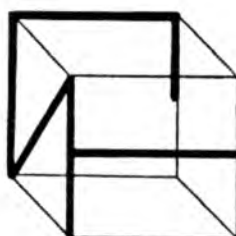
12

Рис. 257

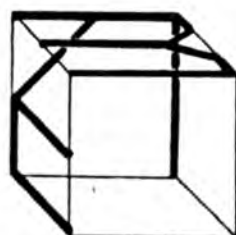
2. Проекция жирной линии спереди, слева и сверху образуют слово из трех букв (рис. 258). Прочти его.



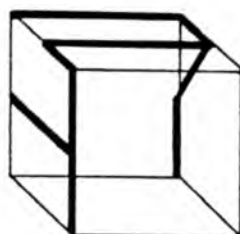
1



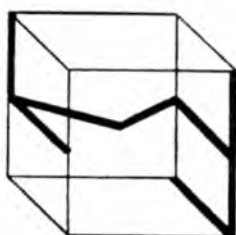
2



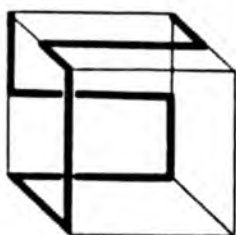
3



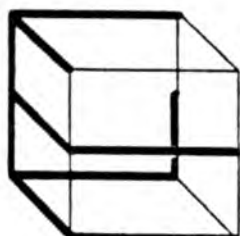
4



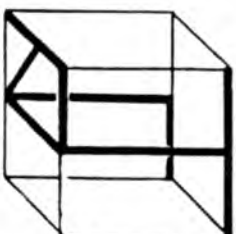
5



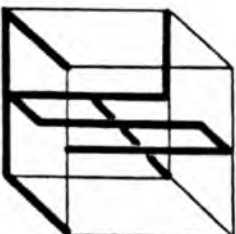
6



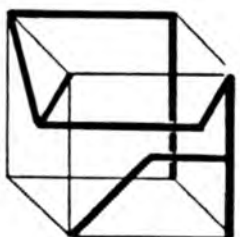
7



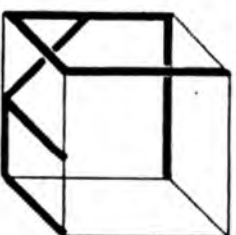
8



9



10



11



12

Рис. 258

3. На грани прямоугольного параллелепипеда нанесены метки (рис. 259). Одна из меток нанесена на развертке. Поставь на ней остальные метки.

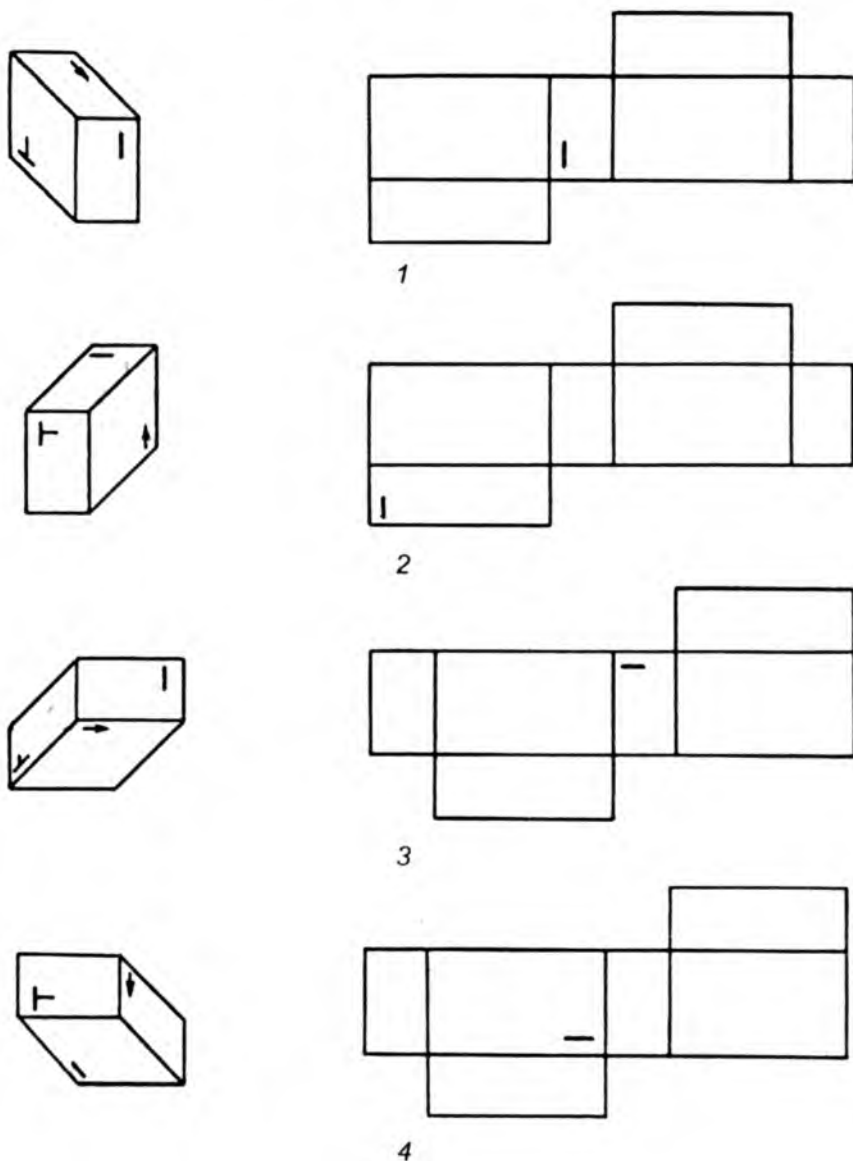


Рис. 259

4. На гранях фигуры А нанесены три метки (рис. 260), одна из которых имеется на развертке. Поставь на развертке две другие метки.

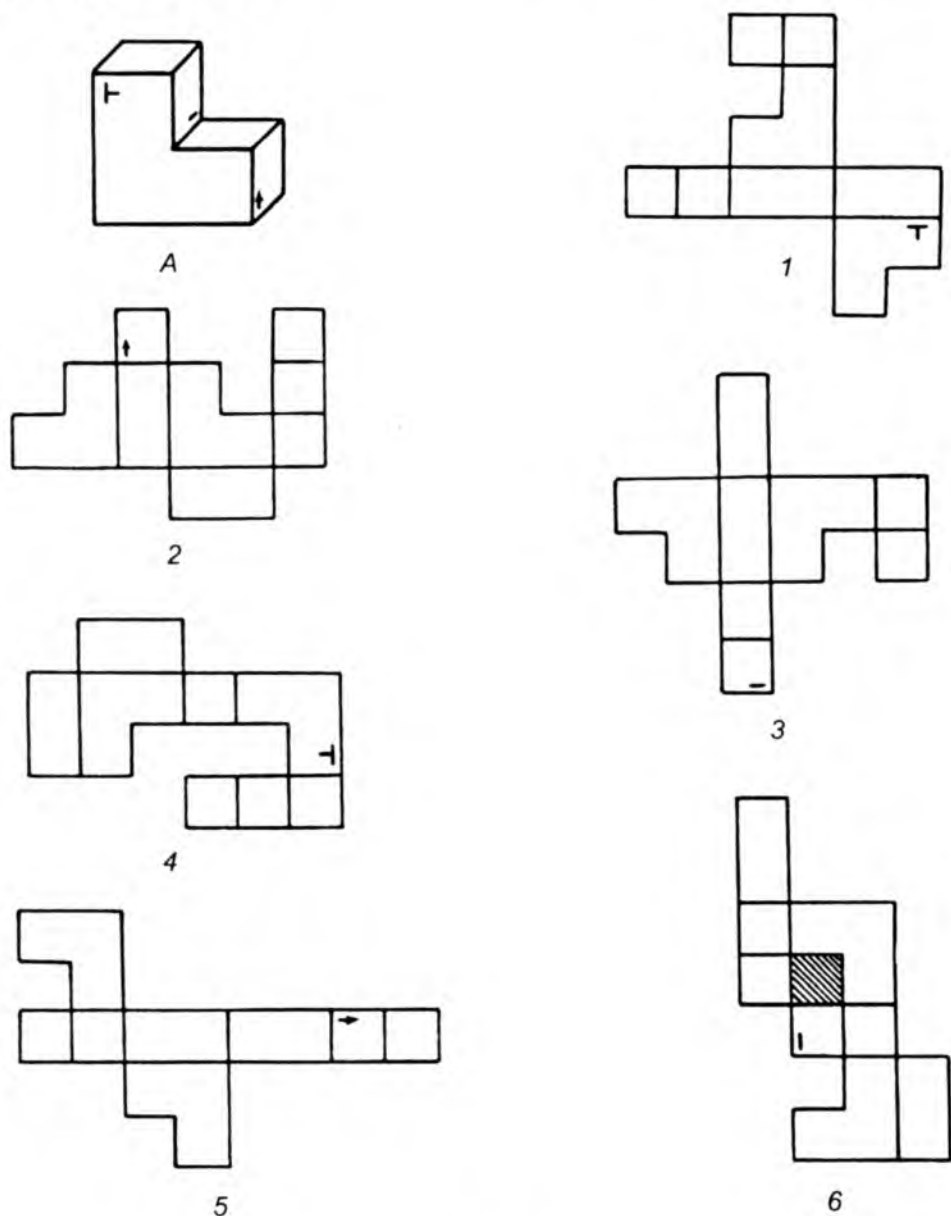


Рис. 260

5. Сначала переворачивается без скольжения два раза на 90° фигура слева в направлении стрелки (рис. 261), а затем переворачивается один раз на 90° фигура справа в направлении стрелки. Найди получившееся объединение фигур.

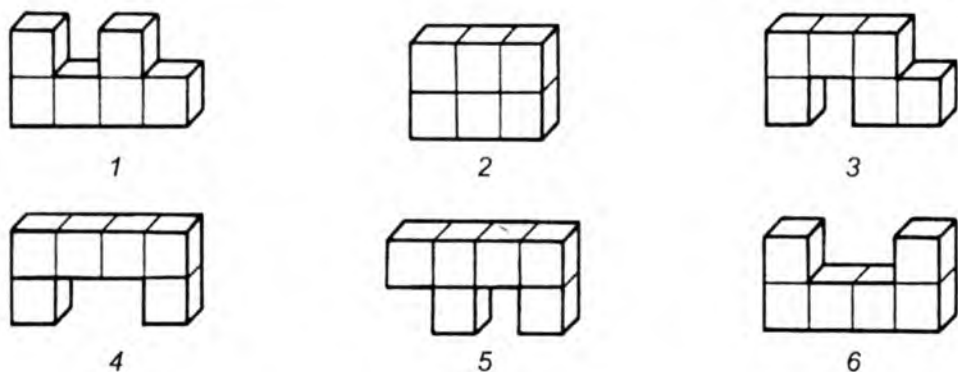
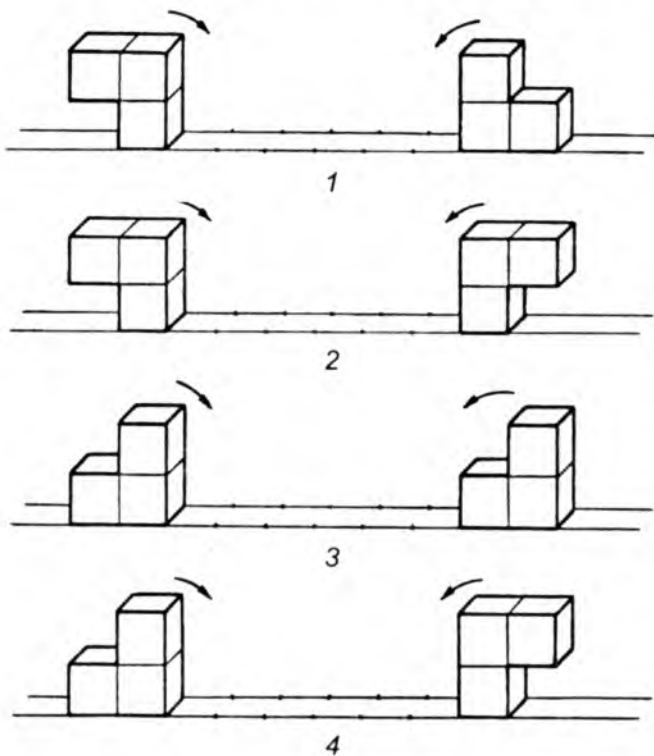


Рис. 261

6. Сначала переворачивается без скольжения один раз на 90° фигура слева в направлении стрелки (рис. 262), а затем один раз на 90° фигура справа в направлении стрелки. Найди получившееся объединение фигур.

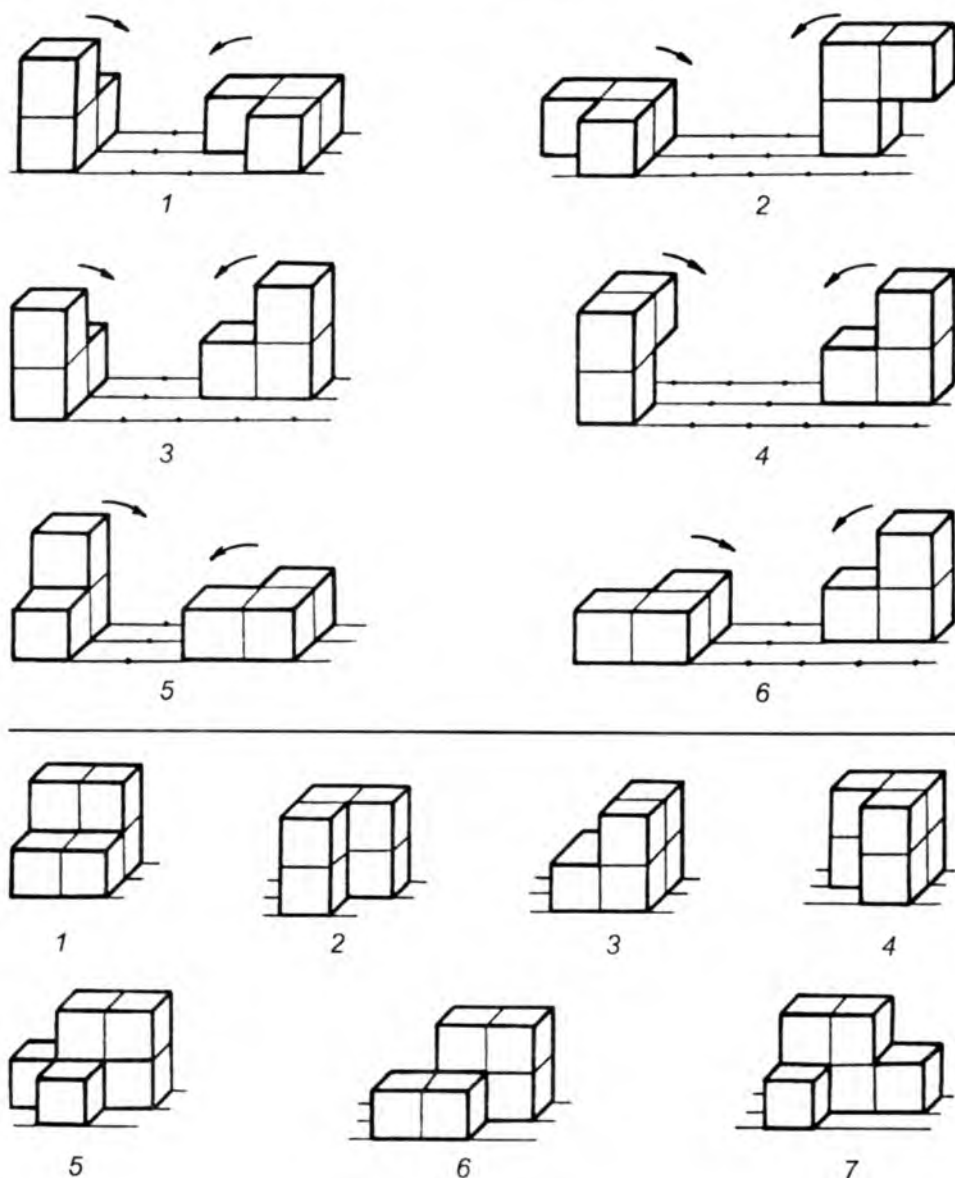
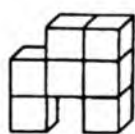
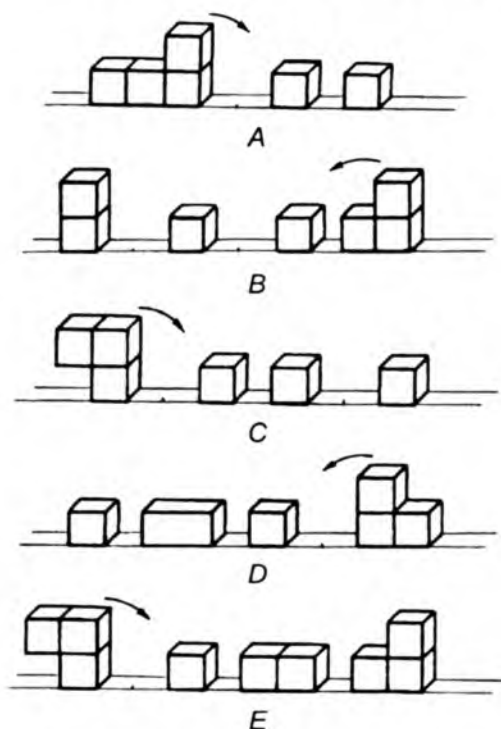
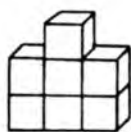


Рис. 262

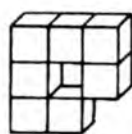
7. Фигура переворачивается без скольжения в направлении, показанном стрелкой (рис. 263). Прикасаясь к грани кубика, она приклеивается к нему и продолжает переворачиваться. Определи, какая фигура получится.



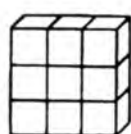
1



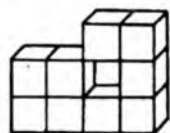
2



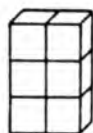
3



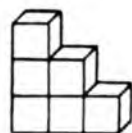
4



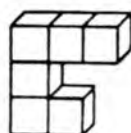
1



2



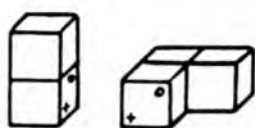
3



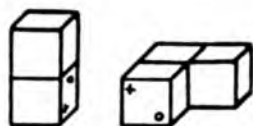
4

Рис. 263

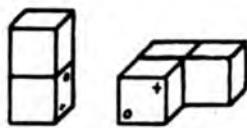
8. Две фигуры склеены так, что совпали одинаковые метки на их гранях (рис. 264). Укажи фигуру, которая получилась.



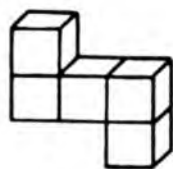
A



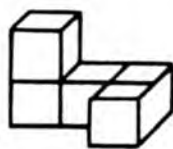
B



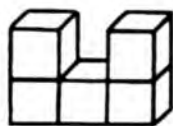
C



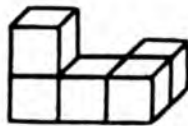
1



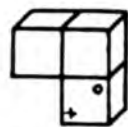
2



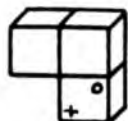
3



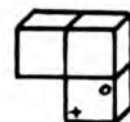
4



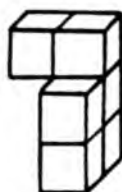
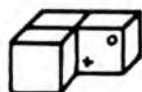
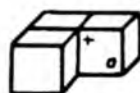
D



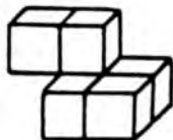
E



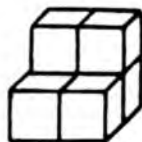
F



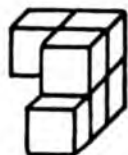
5



6



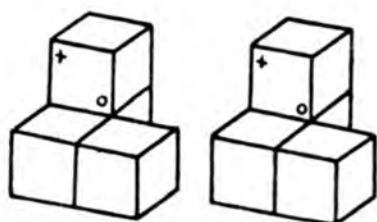
7



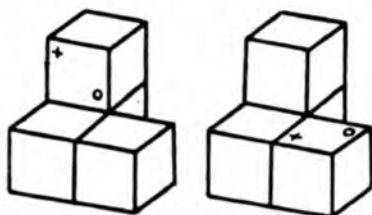
8

Рис. 264

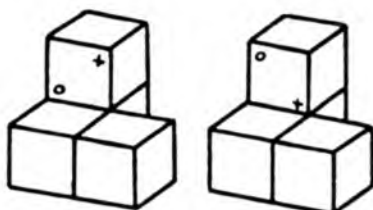
9. Две фигуры склеены так, что совпали одинаковые метки на их гранях (рис. 265). Укажи фигуру, которая получилась.



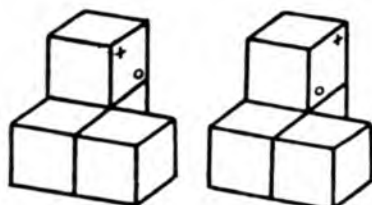
A



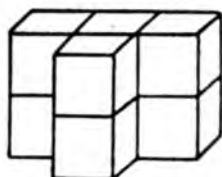
B



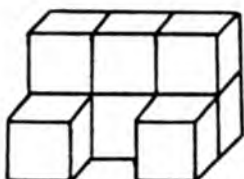
C



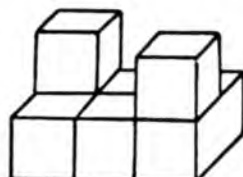
D



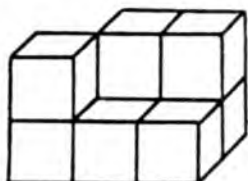
1



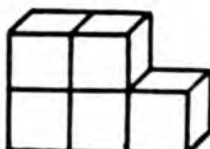
2



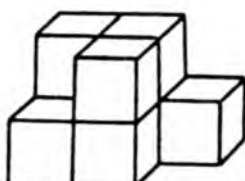
3



1



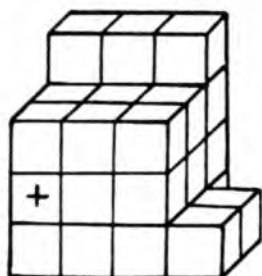
2



3

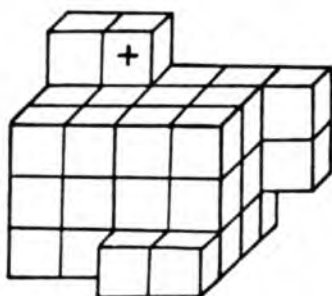
Рис. 265

10. Шарик находится внутри отмеченного кубика (рис. 266) и перемещается на расстояние, кратное длине ребра кубиков, из которых состоит фигура. Определи шаг, на котором шарик выйдет за пределы фигуры.



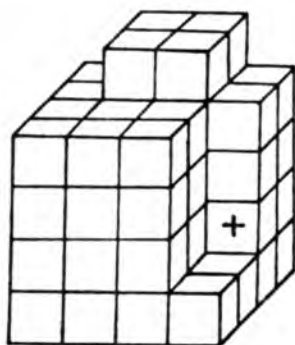
A

2 от нас, 2 вверх, 2 вправо,
3 вниз, 2 к нам, 1 вправо,
1 от нас, 2 влево, 2 вверх,
1 от нас, 1 влево, 2 к нам,
2 вправо, 2 вниз, 1 от нас,
2 вверх.



B

3 вниз, 1 вправо, 3 к нам,
1 вправо, 3 от нас, 1 вверх,
3 влево, 2 к нам, 3 вправо,
2 вверх, 2 от нас, 1 вправо,
2 вниз.

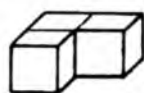
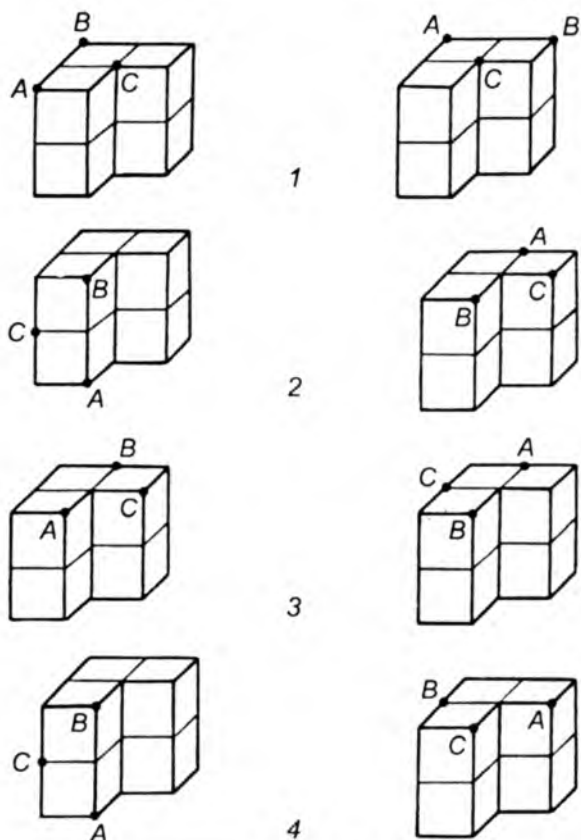


C

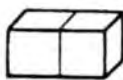
2 влево, 3 вверх, 1 вправо,
1 вниз, 1 вправо, 3 вниз,
2 к нам, 2 влево, 2 от нас,
4 вверх, 2 к нам, 1 влево,
3 вниз.

Рис. 266

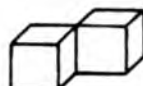
11. Две фигуры, состоящие из шести кубиков (рис. 267), мысленно перемести так, чтобы совпали соответствующие точки A , B и C . Какой будет общая часть этих фигур?



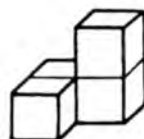
1



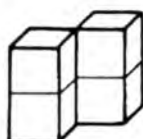
2



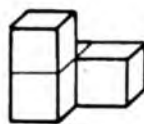
3



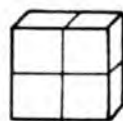
1



2



3



4

Рис. 267

12. Параллелепипед разрезан по ребрам, выделенным жирными линиями (рис. 268), и развернут. Найди соответствующую развертку.

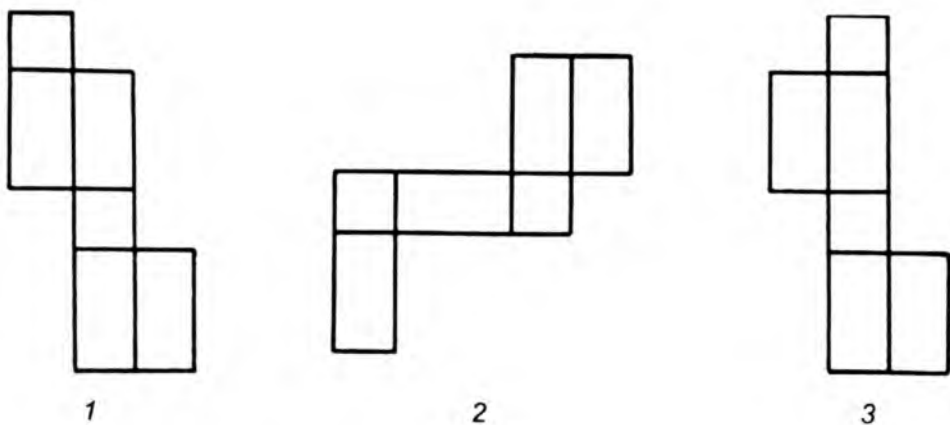
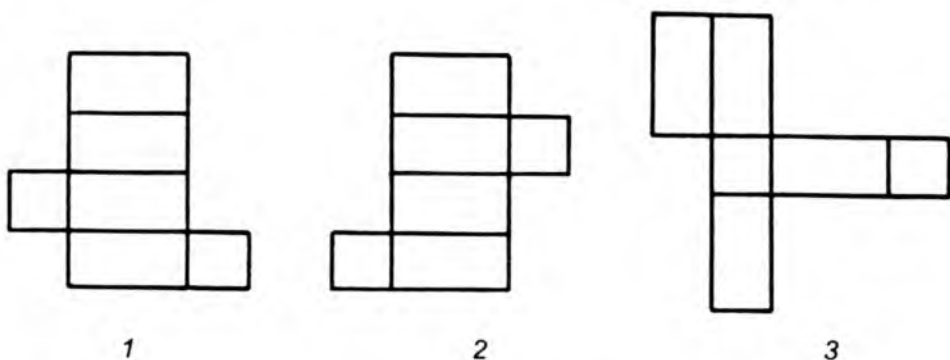
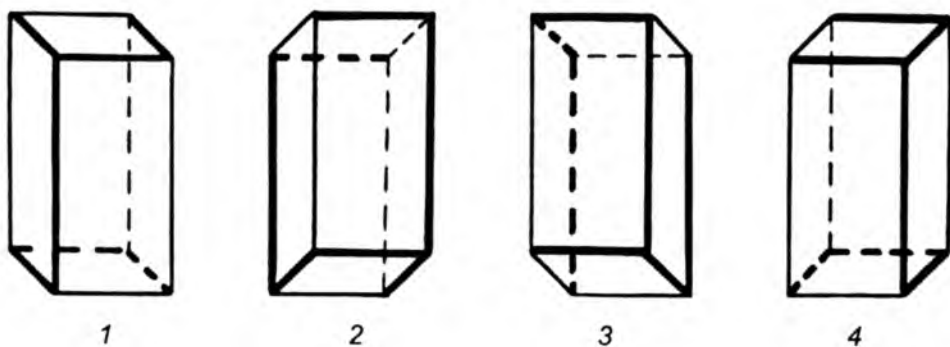
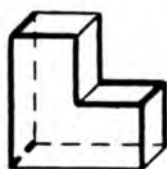


Рис. 268

13. Фигура разрезана по ребрам, выделенным жирными линиями (рис. 269), и развернута. Найди соответствующую развертку.



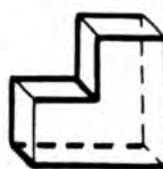
A



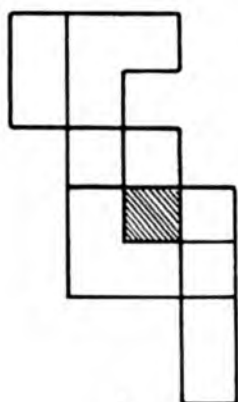
B



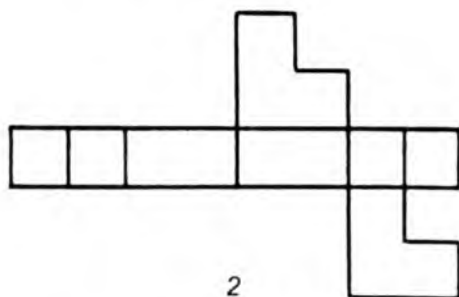
C



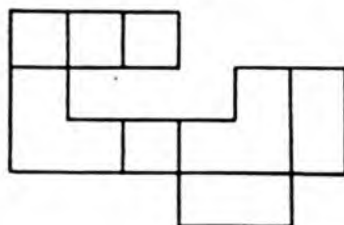
D



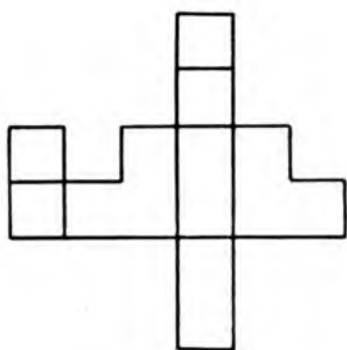
1



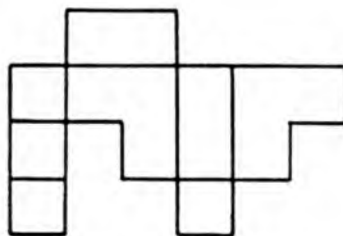
2



3



4

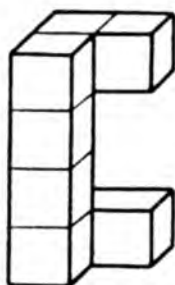
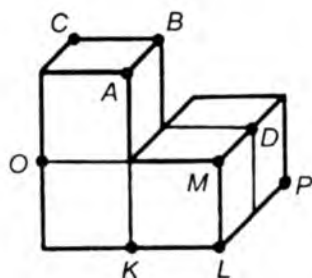


5

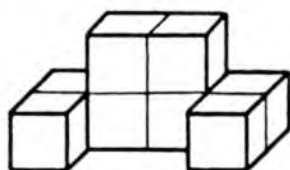
Рис. 269

14. Фигура состоит из четырех равных кубиков (рис. 270).
 Какая фигура является объединением данной и отражением
 ее от плоскости:

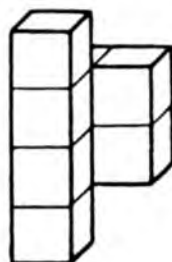
- 1) ABC , 2) OMD , 3) KAB , 4) KLP , 5) LMD , 6) BML , 7) CAK ,
 8) KAD , 9) OBP ?



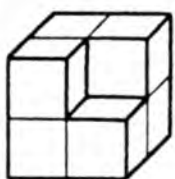
A



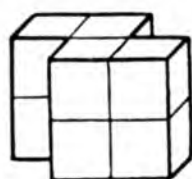
B



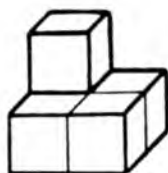
C



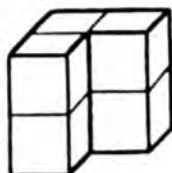
D



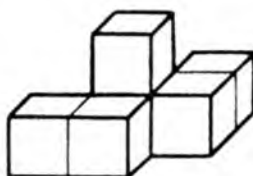
E



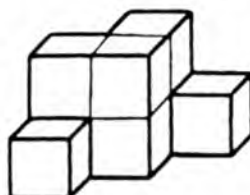
F



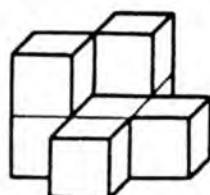
G



H



I



J

Рис. 270

3 / Слова и воображение



Создание образов по словесному описанию

Рассказывают, что Сергей Есенин со своим знакомым любили играть в такую игру. На клочках бумаги они писали по слову, а затем выбирали наугад пары слов, получая интересные сочетания, которые также давали пищу их воображению, помогая создать интересные образы.

Одно время Есенин входил в литературную группу имажинистов – по-французски *image* (образ), которые большое значение придавали созданию в своих произведениях словесных образов. В его стихах можно найти очень много замечательных образов, которые поражают своей точностью, часто необычностью, теплотой. Прочти помещенное ниже стихотворение и наглядно представь то, о чем в нем говорится.

О красном вечере задумалась дорога,
Кусты рябин туманней глубины.
Изба-старуха челюстью порога
Жует пахучий мякиш тишины.

Осенний холод ласково и кротко
Крадется мглой к овсяному двору;
Сквозь синь стекла желтоволосый отрок
Лучит глаза на галочью игру.

Обняв трубу, сверкает по повети
Зола зеленая из розовой печи.
Кого-то нет, и тонкогубый ветер
О ком-то шепчет, сгнувшем в ночи.

Кому-то пятками уже не мять по рощам
Щербленный лист и золото травы.
Тягучий вздох, ныряя звоном тощим,
Целует клюв нахохленной совы.

Все гуще хмарь, в лесу покой и дрема,
Дорога белая узорит скользкий ров...
И нежно охает ячменная солома,
Свисая с губ кивающих коров.

В создании наглядных образов проявляется работа души. Душе, этому абстрактному, идеальному понятию мы многим обязаны в развитии нашего воображения. «Сады моей души всегда узорны», – писал поэт Николай Гумилев. Прочти его стихотворение «Сады души», помещенное ниже, и попытайся увидеть образы, нарисованные поэтом, понять их смысл.

Сады моей души всегда узорны,
В них ветры так свежи и тиховейны,
В них золотой песок и мрамор черный,
Глубокие, прозрачные бассейны.

Растенья в них, как сны, необычайны,
Как воды утром, розовеют птицы,
И – кто поймет намек старинной тайны?
В них девушка в венке великой жрицы.

Глаза, как отблеск чистой серой стали,
Изящный лоб, белей восточных лилий,
Уста, что никого не целовали
И никогда ни с кем не говорили.

И щеки – розоватый жемчуг юга,
Сокровище немислимых фантазий,
И руки, что ласкали лишь друг друга,
Переплетаясь в молитвенном экстазе.

У ног ее – две черные пантеры
С отливом металлическим на шкуре.
Взлетев от роз таинственной пещеры,
Ее фламинго плавает в лазури.

Я не смотрю на мир бегущих линий,
Мои мечты лишь вечному покорны.
Пушкой сирокко бесится в пустыне,
Сады моей души всегда узорны.

А вот мое стихотворение, в котором нарисован образ дома
в заброшенной деревне, давно покинутого хозяином.

Грустно дому без хозяина
В мир смотреть открытой дверью,
Пустотой молить отчаянно,
В возвращение не веря.

Помнить рук прикосновение
И тепло печи натопленной,
Ждать с надеждой возвращения
Детских милых ножек топанья.

Трудно справиться с потоками
Мыслей о желанной встрече,
И смотреть слепыми окнами
На дорогу каждый вечер.

Больно думать, что не встретится
Ни зимой, ни знойным летом.
Лишь одна надежда теплится,
Что его ведь помнят где-то,

Что о нем родные, близкие
Так же часто вспоминают.
Над деревней тучи низкие
Слезы грусти проливают.

Одиноко дом сутулится,
Крышей стены прикрывает,
На пустынной, тихой улице
Жизнь былую забывает.

Занимаясь развитием своего воображения, важно зрительные наглядные образы «озвучить», закрепить в речи. Описывай всякий раз созданный, увиденный тобой образ в устной или даже письменной речи. Это помогает лучше понять его, запомнить, обратить внимание на интересные детали.

Читая литературное произведение, старайся наглядно представить то, что описывается в нем. Помни, что одна прочитанная таким способом книга поможет в развитии твоего воображения больше, чем десяток просмотренных по телевизору фильмов.



Буриме-плюс

Давно известна увлекательная игра «буриме», состоящая в сочинении стихотворений по заданным рифмам. В ней даются две пары рифмующихся слов и требуется сочинить четверостишие с этими словами-окончаниями. Например, шаль, окно, жаль, темно. В буриме особенно хорошо играть, когда много народу и можно устроить конкурс четверостиший.

Предложим еще одно интересное занятие, относящееся к сочинению стихотворений (четверостиший). Оно поможет в развитии воображения, связанного с необходимостью проникнуть в замысел другого человека. Назовем эту игру «Буриме-плюс».

Твой напарник сочиняет две первые строчки четверостишия. Пусть у него получилось:

Как чудесна осенью природа!
Столько у нее прозрачных красок.

Далее он «прячет» все слова, кроме последних в строчке, но отмечает ударные и безударные слоги, то есть указывает размер стиха и длину строк. Приведенные выше строки будут выглядеть так:

— U — U — U — природа!
— U — U — U — U красок.

Здесь черта — означает ударный слог, а U — безударный.

Твоя задача состоит в сочинении к первым двум строчкам двух других строк такого же стихотворного размера и с рифмами к словам «природа» и «красок».

Ты пытаешься понять, о чем же мог написать твой напарник в первых двух строчках? Еще одна твоя задача — усвоить размер этих строчек. Ты «проговариваешь» их с использованием заменителей слогов:

та' та та' та та' та та' природа!
та' та та' та та' та та' та красок.

У тебя появляется предположение, что, возможно, у напарника были такие слова:

В декабре осунулась природа,
И вокруг так много белых красок.

И ты сочиняешь, например, такие последние две строчки:

Я обычно в это время года
Не слезаю с новеньких салазков.

После этого твой напарник «расшифровывает» свои строчки, и у вас получается «замечательное» стихотворение:

Как чудесна осенью природа!
Столько у нее прозрачных красок.
Я обычно в это время года
Не слезаю с новеньких салазков.

Еще интереснее будет, если твой напарник сочинит сразу еще две строчки следующего четверостишия, связанного с первым, и тебе придется досочинить четыре строчки.

Итак, за дело! Вначале можешь попробовать досочинить строчки к таким парам строк.

- 1) U — UU — UU — UU снег,
U — UU — U моя.
- 2) U — UUU — UUU — UU конфеты,
U — UUU — UUU — UU орешки.
- 3) — UU — UU — UU темной,
— UU — UU — UU день...
- 4) U — U — U — U — убор,
U — U — U — U — U поле...
- 5) U — U — U — погода
U — U — U — дворе...
- 6) U — U — U — U мне,
U — U — U — U — U сроду.

В конце книги даны строчки, которые являются расшифровкой предыдущих строчек. После того, как ты досочинишь их, можешь посмотреть, что у тебя получится с первыми двумя строчками четверостишия.



Аналогии и ассоциации

При комбинационной игре воображения человек пробует разные варианты, комбинируя элементы. Для развития воображения на наглядные, пространственные картины полезно следующее занятие. Назови любой предмет и попробуй найти для него два таких предмета, которые бы позволили твоему напарнику с большой долей вероятности определить задуманный тобой предмет. Например, ты задумал слово «шапка» и для напарника назвал два слова: голова и лиса, так как шапка надевается на голову и может быть сшита из лисьей шкуры. Напарник может угадать задуманный тобой

предмет, а может достаточно обоснованно назвать что-нибудь другое, например «хитрец».

Отгадывая задуманное слово, мы пользуемся аналогиями, перебирая возможные варианты решения, пробуя подобрать похожие объекты по форме или выполняемым функциям, а затем с помощью ассоциаций мы объединяем, связываем полученные образы.

Предлагаю тебе потренироваться и отгадать задуманные слова на основе двух предложенных слов:

- 1) стрекоза – вентилятор
- 2) гвоздь – бумага
- 3) дерево – знания
- 4) солнце – комната
- 5) пустыня – машина
- 6) карандаш – чистота
- 7) окно – мир
- 8) дерево – еж
- 9) коршун – мотор
- 10) ливень – куст
- 11) стул – кровать
- 12) лента – яд
- 13) шкаф – зима
- 14) колонок – картина
- 15) рога – пассажиры
- 16) колодец – кабина

Попробуй также подобрать пары слов к некоторым словам, взятым тобой произвольно, например: корзина, петух, молоко, вилка, гитара, слон, розетка, зеркало, гардероб, мышь, страус, коньки, облака.



Отгадай загадки

Все любят отгадывать загадки. Загадки формируют образное мышление, учат воспринимать окружающий мир

многогранно и помогают созданию ассоциаций. Предлагаю тебе отгадать стихи-загадки, придуманные мною. Слово, которое нужно отгадать, должно рифмоваться.

Если в твоём уголке беспорядок,
Лежат, где попало, тетрадь, карандаш,
То мама и папа (совсем не в награду)
Воскликнут сердито: «Какой...»

Стулу родственник он близкий,
Не высокий и не низкий,
Ножки есть, а спинки нет,
И зовется...

Глиняный обычно он
У народов всех времен.
В сказках селится в нём джинн,
Называется...

Любят дети их читать,
Чтобы много-много знать.
Есть большие и малышки –
Замечательные...

Наполнен водой и стоит на столе,
А рядом стаканы – он редко один.
Луч солнца играет на чистом стекле.
То с горлышком узким хрустальный...

На нашей планете их шесть,
И каждый не мал, а велик.
Название у каждого есть.
Не остров он, а...

В избушке живет, без прохожих скучает.
У нее, говорят, костяная нога,
В лесу она изредка в ступе летает,
Все знают ее: это...

Шум и веселье, и в масках все лица.
Здесь каждый шутить и дурачиться рад.
В пляску пускаться и в вальсе кружиться
Нас приглашает большой...

Делает он табуретки и стулья,
Вот смастерил и для скрипки футляр,
Сделал для пчелок два новеньких улья.
Как этот мастер зовется?..

Бороздит он океан
И пускает вверх фонтан.
Он в воде и ест и спит
Преогромный чудо-...

Как огромный он орех,
И одет как будто в мех.
Высоко на пальме рос,
Называется...

Растет в бору дремучем,
Без листьев, а в иголках,
И к нам на праздник лучший
Приходит в гости...

В песнях народных воспета,
К дубу клонилась и к тыну,
Гроздьями ягод одета
Красная наша...

Целый день она стрекочет,
Рассказать всем что-то хочет.
Длиннохвоста, белобока
Востроглазая...

Перышки с синей подцветкой,
Желтое брюшко у птички.
Прыгает с ветки на ветку,
Тенькает звонко...

То мурлычет целый день,
То с постели встать ей лень,
То весь день глядит в окошко
Твоя ласковая...

У него большое брюхо,
И коротеньких два уха,
А еще огромный рот.
Знают все: он...

У него большие уши,
Самый крупный он на суше,
И по силе чемпион.
Знаем мы, что это...

Резвый очень, хвост трубой,
Он для лошади – ребенок.
Скажет нам теперь любой:
«Это скачет...»

Хвост прозрачный, крылья – тоже,
Во всю голову глаза.
С муравьем она не схожа
Попрыгунья-...

Ответы

Капли чернил помогают развивать воображение.

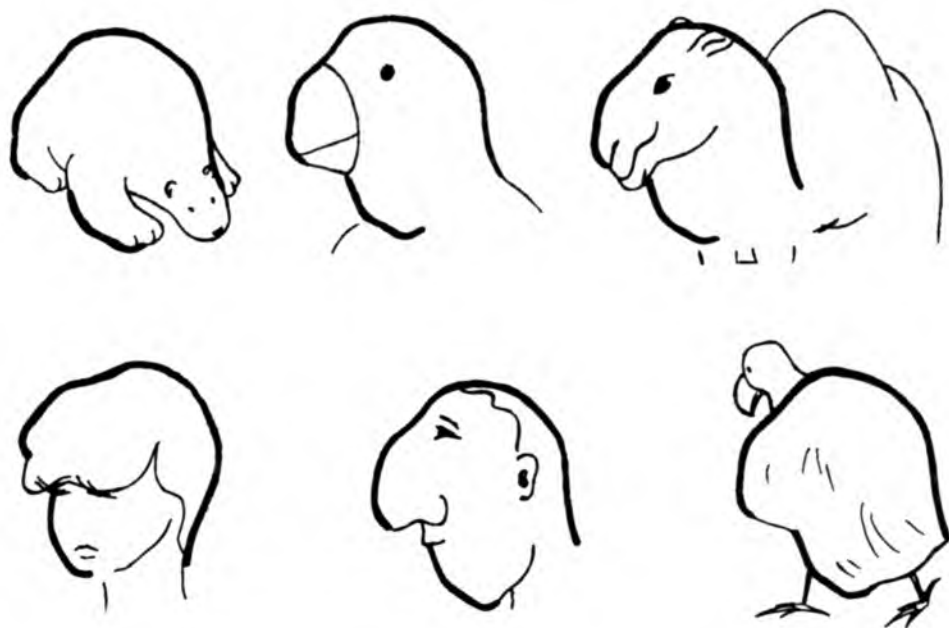
На рис. 6 можно увидеть морского конька, а на рис. 7 – скорпиона или гусеницу.

Необычный ракурс. Ответы:

1) Портфель; 2) Чайная чашка с блюдцем; 3) Кофеварка; 4) Мясорубка; 5) Машинка для стрижки волос; 6) Раковина; 7) Ножницы; 8) Швейная машинка; 9) Лестничные пролеты в доме; 10) Крыша дома; 11) Унитаз; 12) Топор; 13) Велосипед; 14) Молоток; 15) Очки; 16) Наручные часы; 17) Ложка; 18) Ботинок; 19) Стул; 20) Утюг; 21) Кусачки; 22) Вилка; 23) Гитара.

Дорисуй изображение неопределенного объекта.

Ответы к рис. 36.



Ответы к рис. 37.



Ответы к рис. 38.



Ответы к рис. 39.



Ответы к рис. 40.



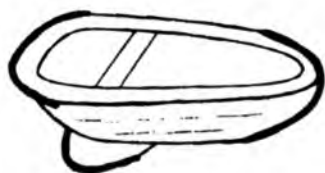
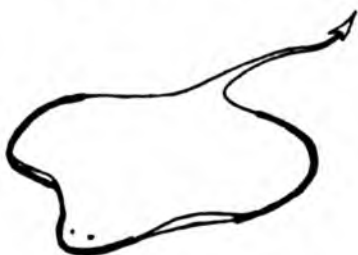
Ответы к рис. 41.



Ответы к рис. 42.



Отвѣты к рис. 43.



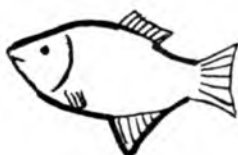
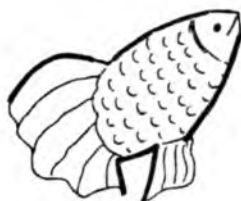
Отвѣты к рис. 44.



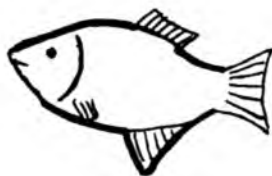
Ответы к рис. 45.



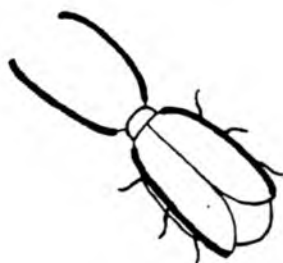
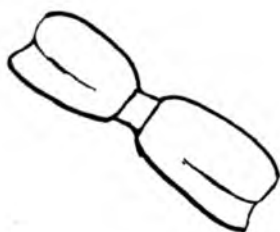
Ответы к рис. 46.



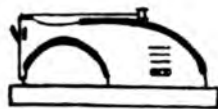
Ответы к рис. 47.



Ответы к рис. 48.



Ответы к рис. 49.



Ответы к рис. 50.



Ответы к рис. 51.



Паттерны

Ответы к рис. 59.



Ответы к рис. 60.



Ответы к рис. 61.



Ответы к рис. 62.



Ответы к рис. 63.



Ответы к рис. 64.

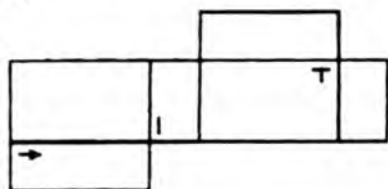


Головоломки на пространственное изображение

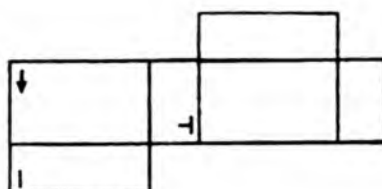
1. 1 - 8, 2 - 6, 3 - 11, 4 - 7, 5 - 9, 10 - 12.

2. Сом, рис, лев, пар, чум, бор, бес, час, кеб, ямб, лес, куб.

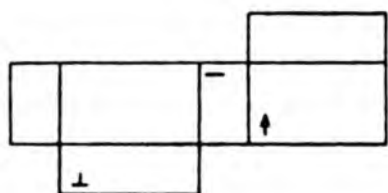
3.



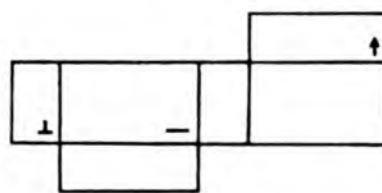
1



2

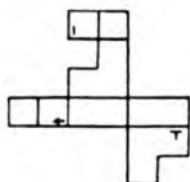


3

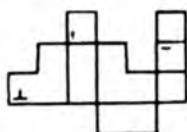


4

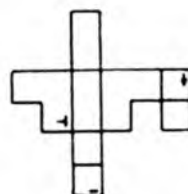
4. Рис. 188.



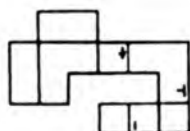
1



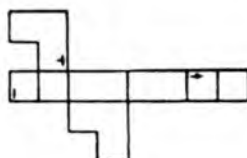
2



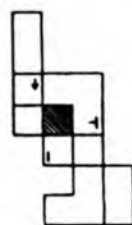
3



4



5



6

5. 1 - 6, 2 - 1, 3 - 4, 4 - 3.
6. 1 - 3, 2 - 7, 3 - 1, 4 - 6, 5 - 3, 6 - 2.
7. A - 8, B - 1, C - 6, D - 3, E - 4.
8. A - 3, B - 4, C - 1, D - 7, E - 5, F - 6.
9. A - 5, B - 6, C - 3, D - 1.
10. A - на 15 шагу, B - на 10 шагу, C - на 11 шагу.
11. 1 - 7, 2 - 4, 3 - 5, 4 - 6.
12. A - 2, B - 4, C - 5, D - 1.
13. A - 5, B - 2, C - 1, D - 4.
14. 1 - A, 2 - G, 3 - G, 4 - C, 5 - B, 6 - D, 7 - H, 8 - J, 9 - F.

Пиктограммы. Возможные ответы:

- 1) Ремонт обуви; 2) Магазин осветительных приборов;
- 3) Повысим образовательный уровень; 4) Криминалистические услуги; 5) Школа; 6) Певчие птицы; 7) Гардероб;
- 8) Баня; 9) Учим познавать природу; 10) Клуб счастливых открытий; 11) Перевозка имущества; 12) Снизим ваш вес; 13) Клуб знакомств; 14) Театр; 15) Парикмахерская;
- 16) Выполним чертежные работы; 17) Общество йогов; 18) Танцевальный клуб; 19) Танцевальный зал; 20) Лечим раздвоение личности; 21) Клуб душевных разговоров;
- 22) Бюро морских путешествий; 23) Постовой милиционер; 24) Клуб любителей медленной езды; 25) Снимем психологический стресс; 26) Сберегательный банк; 27) Лихо прокачу; 28) Подъем в 7 утра; 29) Натуральные соки; 30) Инкубатор; 31) Ремонтная мастерская; 32) Слесарь-сантехник; 33) Выполним срочно; 34) Поможем потратить деньги; 35) База отдыха; 36) Выполним расчеты; 37) Консультируем по языку; 38) Осуществляем посадки деревьев; 39) Туалетная комната; 40) Клуб любителей вязания.

Буриме-плюс

- 1) На горной вершине лежит белый снег,
Он чист, словно совесть моя.
- 2) Люблю я математику сильнее, чем конфеты,
Люблю ее задания - крепчайшие орешки.
- 3) Еду ли ночью по улице темной,
Бури заслушаюсь в пасмурный день...

- 4) Роняет лес багряный свой убор,
Сребрит мороз увянувшее поле...
- 5) В тот год осенняя погода
Стояла долго на дворе...
- 6) Дай, Джим, на счастье лапу мне,
Такую лапу не видал я сроду.

Аналогии и ассоциации. Ответы к парам слов:

- 1) вертолет, 2) клей, 3) книга, 4) лампа, 5) верблюд, 6) резинка, 7) телевизор, 8) кактус, 9) самолет, 10) фонтан, 11) кресло, 12) змея, 13) холодильник, 14) кисть, 15) троллейбус, 16) лифт.

Отгадай загадки. Ответы:

Ералаш. Табурет. Кувшин. Книжки. Графин. Материк.
Баба Яга. Маскарад. Столяр. Кит. Кокос. Елка. Рябина.
Сорока. Синичка. Кошка. Бегемот. Слон. Жеребенок. Стрекоза.

По вопросам оптовых закупок обращаться:

тел./факс: 785-29-25, 956-16-84,

e-mail: rolf@airis.ru

Адрес: Москва, пр. Мира, 106

Наш сайт: www.airis.ru

**Вы можете приобрести наши книги
в киоске по адресу: пр. Мира, д. 106,
с 11⁰⁰ до 17³⁰, кроме субботы, воскресенья.**

Адрес редакции: 129626, Москва, а/я 66

**Издательство «Айрис-пресс» приглашает
к сотрудничеству авторов образовательной
и развивающей литературы.**

По всем вопросам обращаться по тел.:

(095) 785-29-25, 956-16-84

Учебное издание

Анатолий Яковлевич Цукарь

УРОКИ РАЗВИТИЯ ВООБРАЖЕНИЯ

Ведущий редактор: М. Е. Гурьянова

Редактор: К. А. Митько

Художественный редактор: А. М. Драговой

Иллюстрации на обложку: И. В. Белов

Технический редактор: С. С. Коломеец

Компьютерная верстка: Г. В. Доронина

Корректор: З. А. Тихонова

Подписано к печати 02.06.2000. Формат 70×100/16. Печать офсетная.

Гарнитура «Школьная». Печ. л. 13. Усл. печ. л. 16,9.

Тираж 10 000 экз. Заказ № 1033.

Гигиеническое заключение

№ 77.99.6.953.П.3554.6.99 от 24.06.99 г.

Налоговая льгота – общероссийский классификатор
продукции ОК – 005 – 93, том 2 – 953000.

ЛР № 064657 от 27.06.96 г.

ООО «Рольф» г. Москва, пр. Мира, 106,

тел. (095) 785-29-25.

Отпечатано в полном соответствии
с качеством предоставленных диапозитивов
в ОАО «Можайский полиграфический комбинат».
143200, г. Можайск, ул. Мира, 93.