Женя Кац

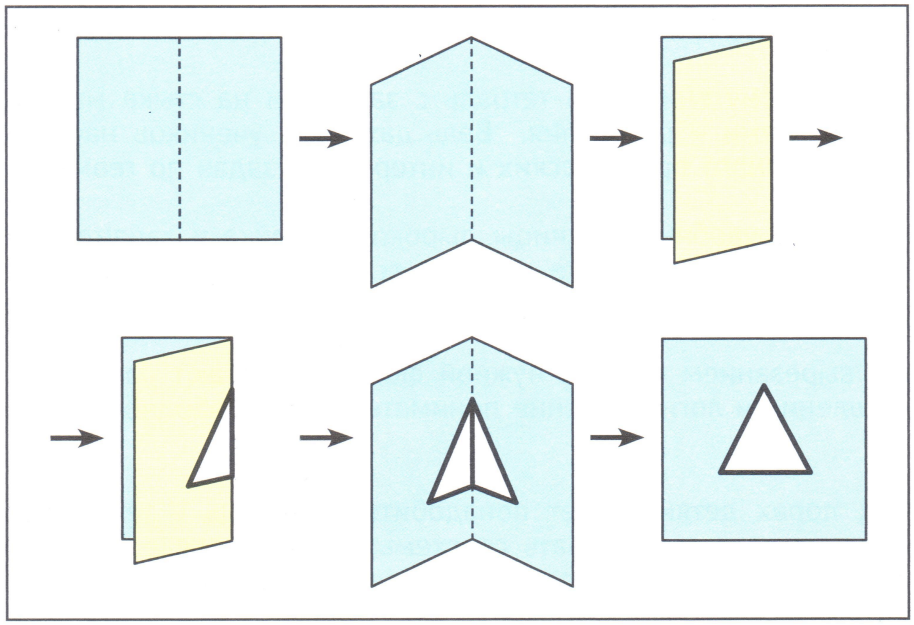
МАТЕМАТИКА С НОЖНИЦАМИ

Издание 5-е, стереотипное



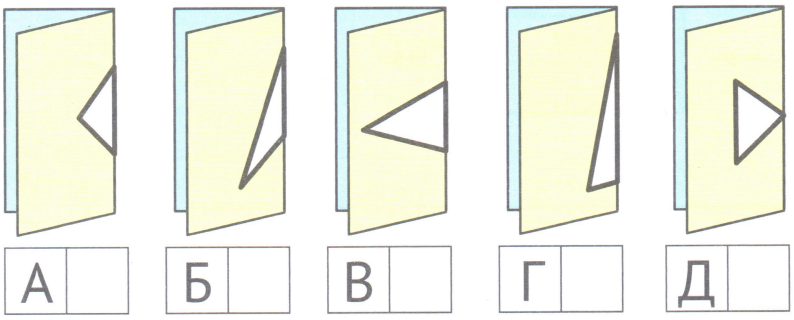
Москва
Издательство МЦНМО

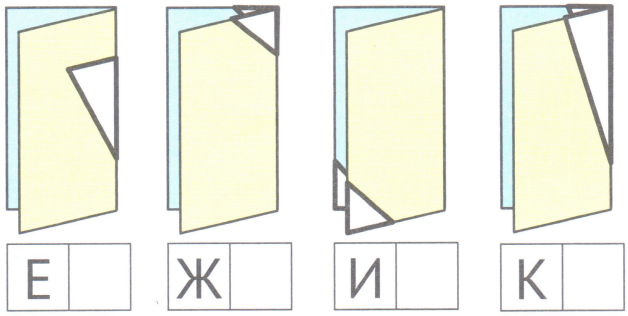
Согни по пунктиру и вырежи на сгибе треугольник

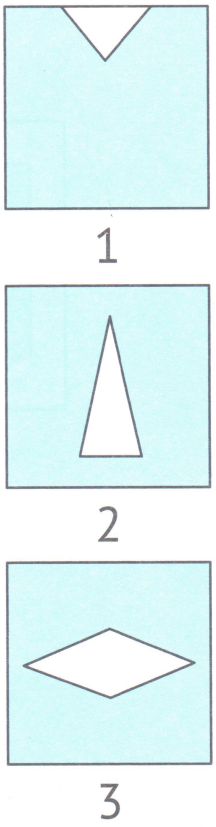


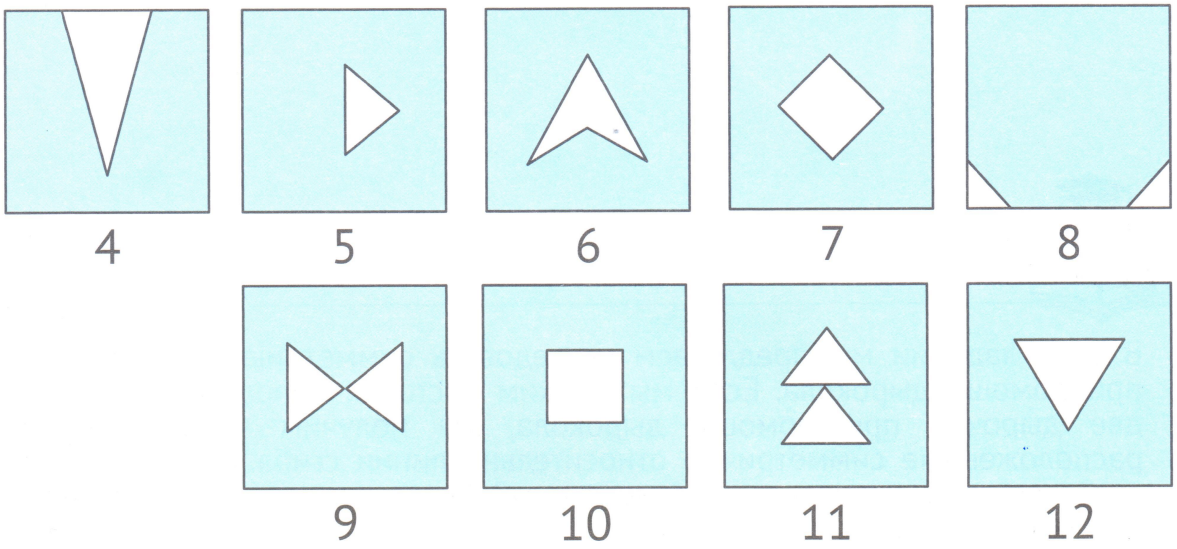
В этом задании мы знакомимся на практике с зеркальной симметрией. Помимо заданий с ножницами вы можете предложить ученикам игры с настоящим зеркалом. Эксперименты с ножницами и зеркалами помогают детям увидеть оси симметрии у разных фигур.

Что получится, если сложить по вертикали, вырезать по линии и развернуть? Поставь номер под каждой схемой





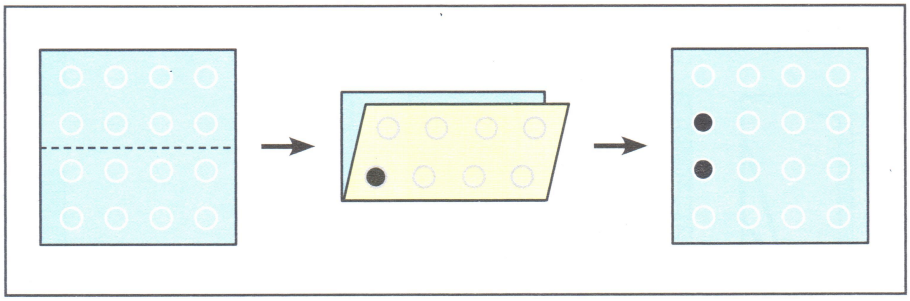




Какие окошки не могли получиться, если вырезать треугольник?

ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!

Согни и пробей дырку дыроколом

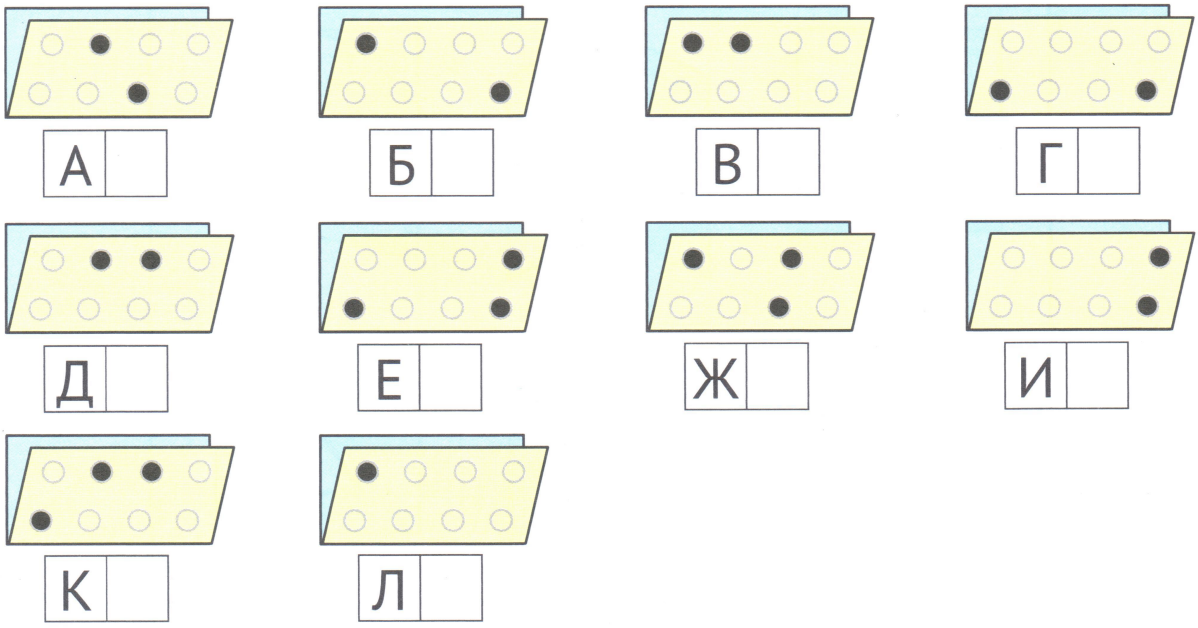


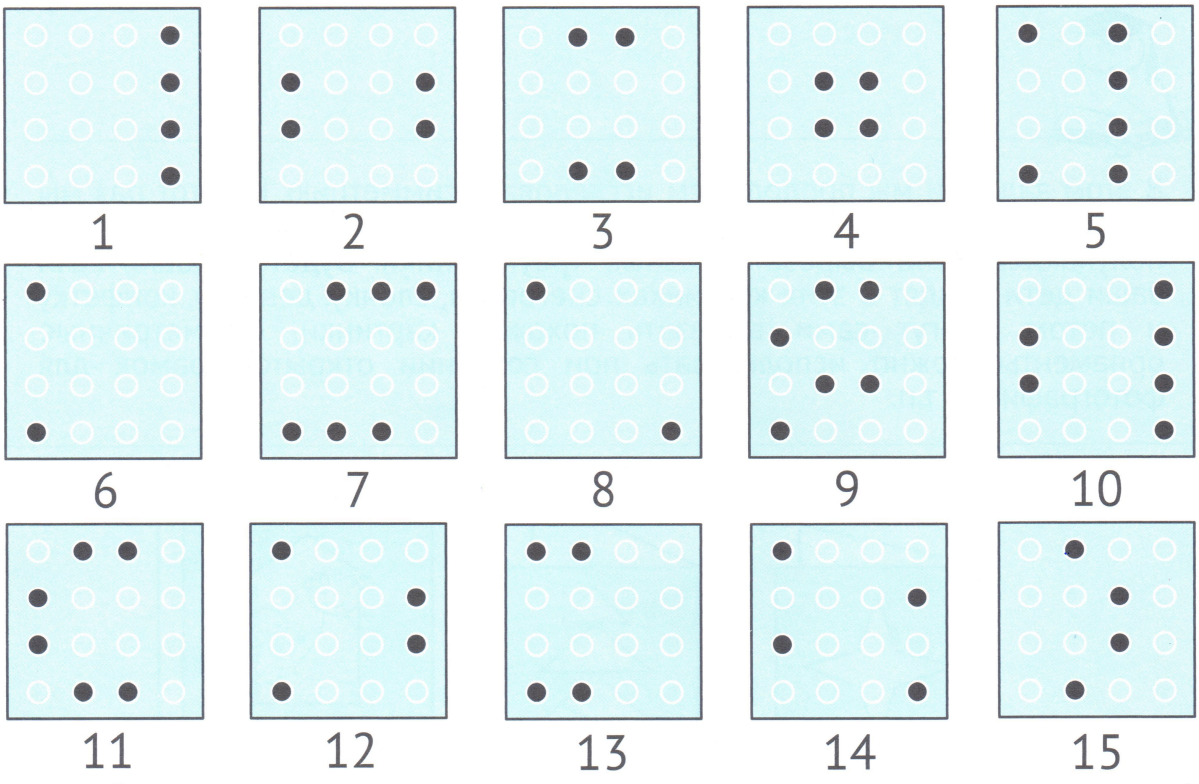


В этом задании мы предлагаем исследовать симметрию и умножение при помощи дырокола. Если мы сложим листочек пополам и пробьем две дырочки при помощи дырокола, мы получим четыре дырки, расположенные симметрично относительно линии сгиба. А как сложить листочек, чтобы получить восемь дырок? Можем ли мы получить пять или семь дырок? *

* Можно пробить половину дырочки прямо на сгибе листа и таким образом получить нечетное количество дырочек

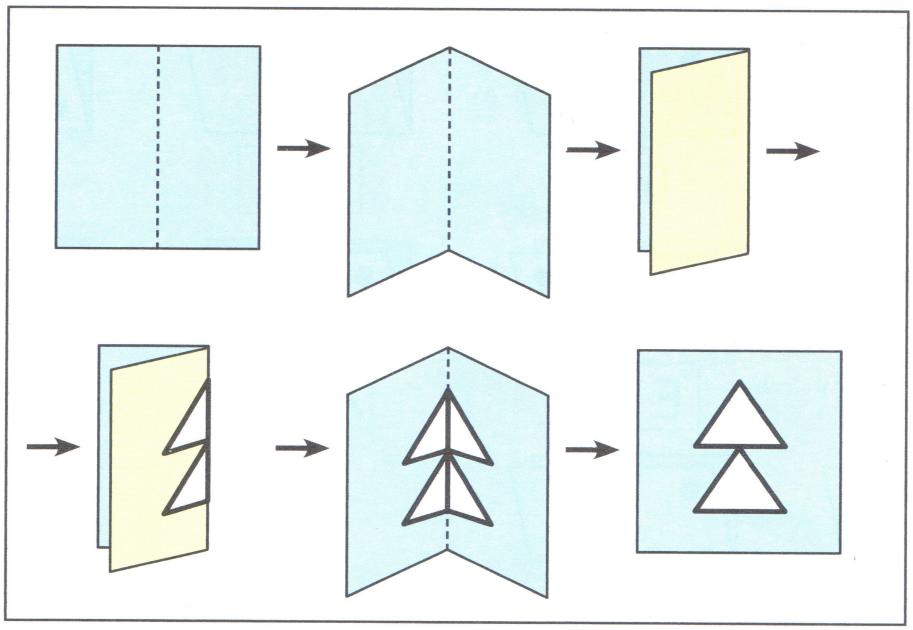
Какие дырки получились, когда листок развернули?
Какие картинки точно не могли получиться?
Поставь номер под каждой схемой



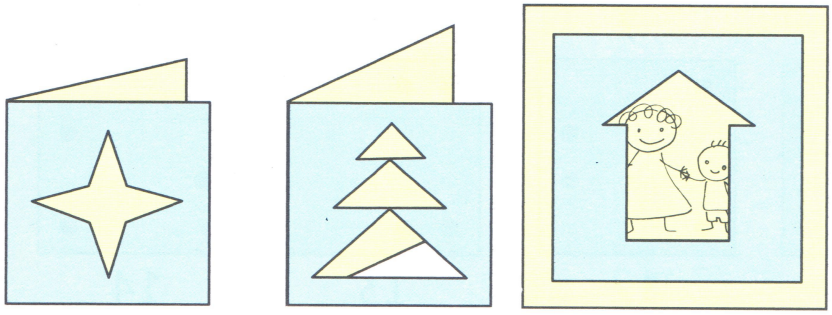


ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!

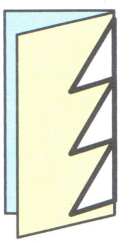
Согни по пунктиру и вырежи, как показано на схемах

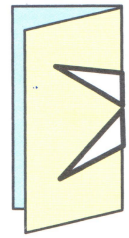


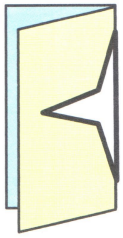
В этом задании мы продолжаем исследовать симметрию. На этот раз мы вырезаем две или три дырочки на сгибе листа и смотрим, какие окошки получаются, если вырезать разные треугольники. Будет хорошо, если ваши дети увидят в этих картинках снеговика, ёлочку, девочку, конфетку и потом смогут сами вырезать похожие картинки. Симметричные орнаменты можно использовать при создании открыток, рамок для фотографий и т.п.

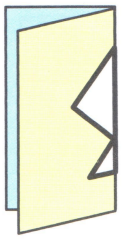


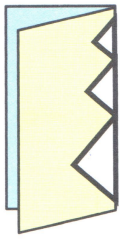
Какие окошки могут получиться, если на сгибе вырезать так, как показано на схемах? Какие из этих окошек не могут получиться?

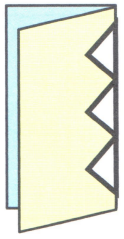

А

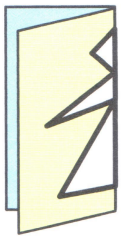

Б

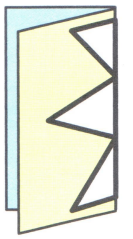

В

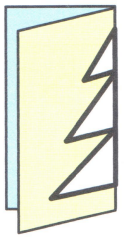

Г

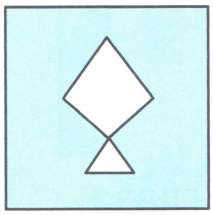

Д

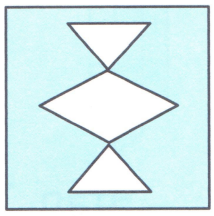

Е

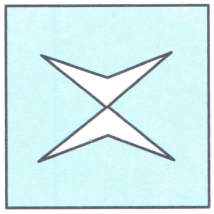

Ж

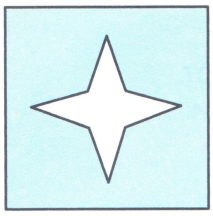

И

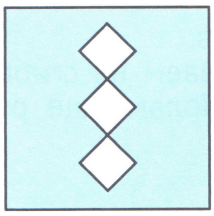

К

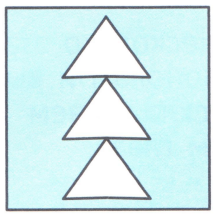

1

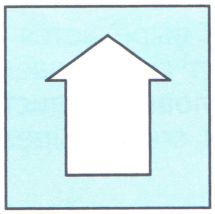

2

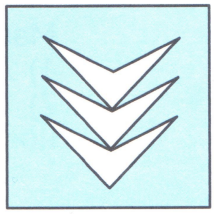

3

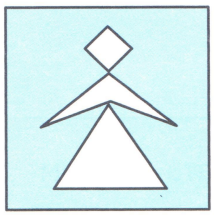

4

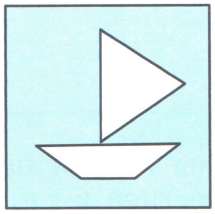

5

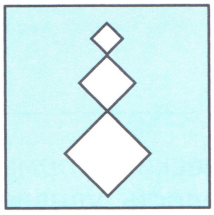

6

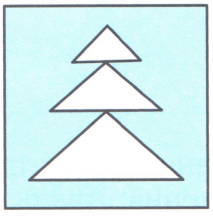

7


8


9

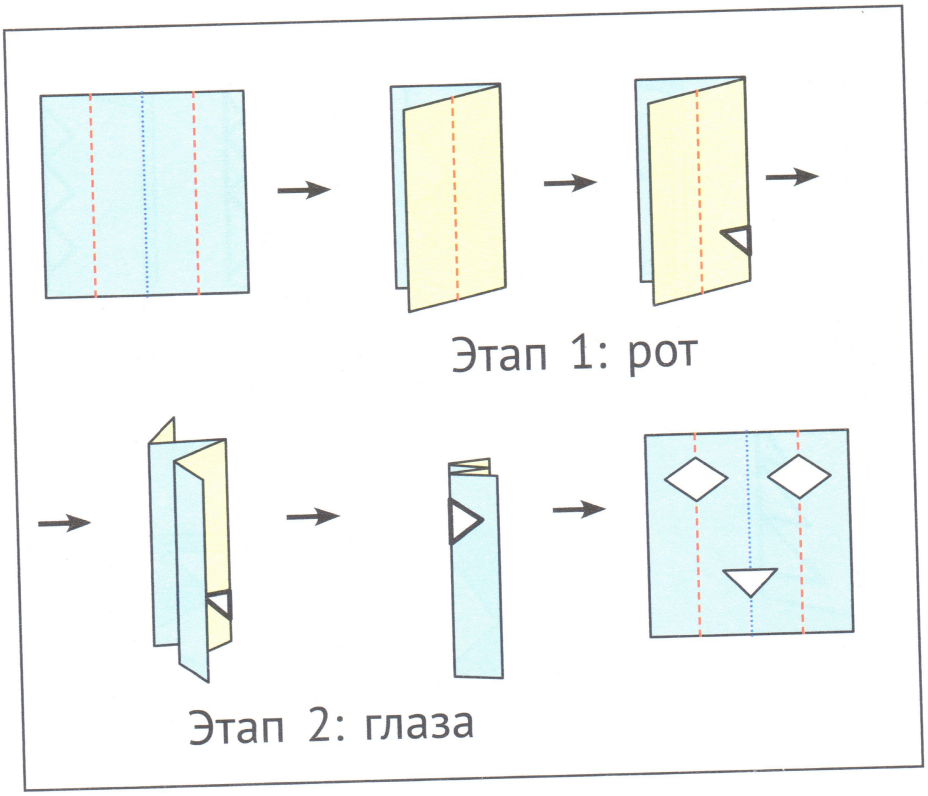

10


11


12

ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!

Мы можем сложить лист бумаги 3 раза. Вырезаем маски

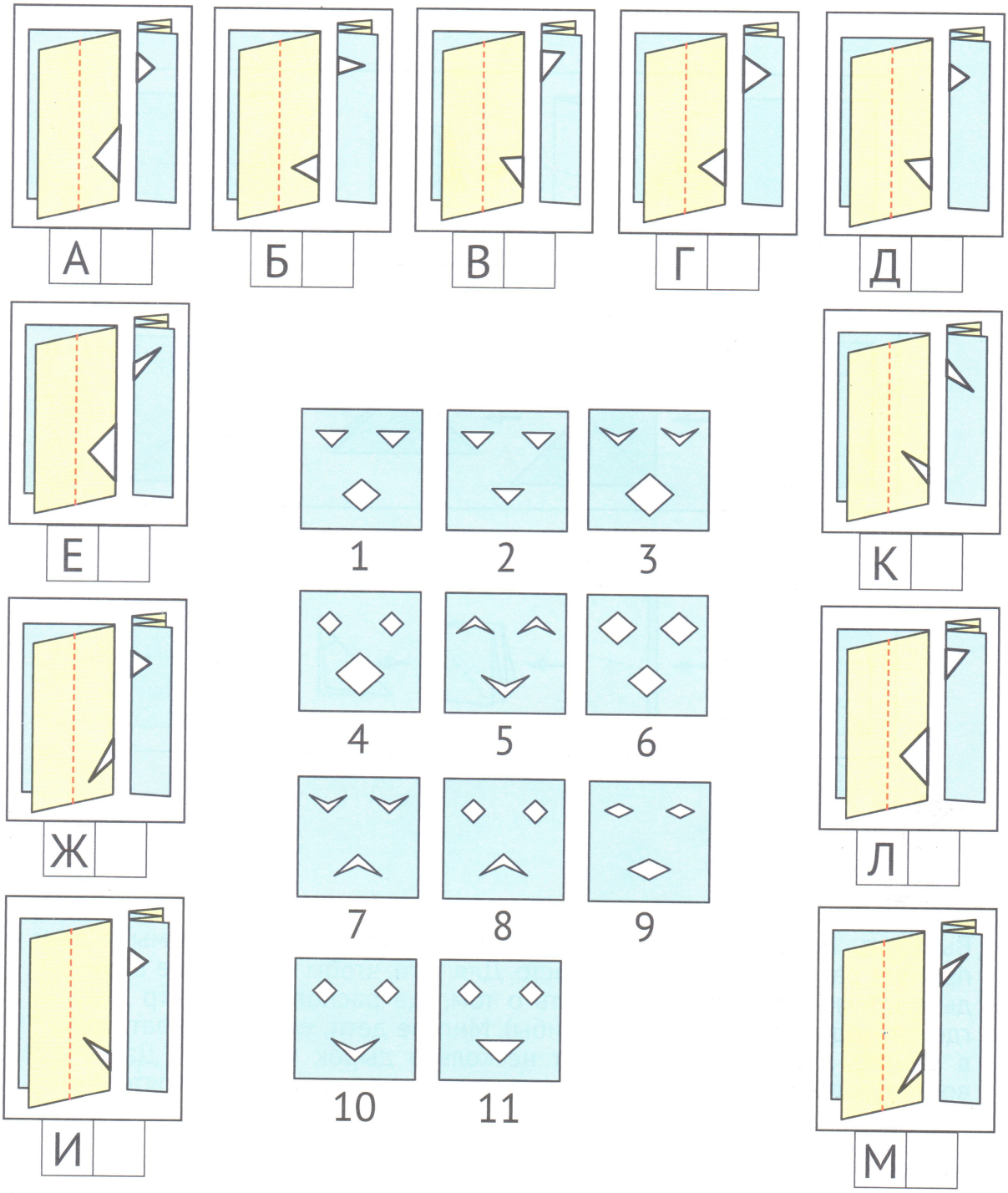


Маска вырезается в несколько этапов.
1) Лист складываем пополам и вырезаем на сгибе рот.
2) Половинки листа складываем пополам ещё раз и на новом сгибе вырезаем глаза.



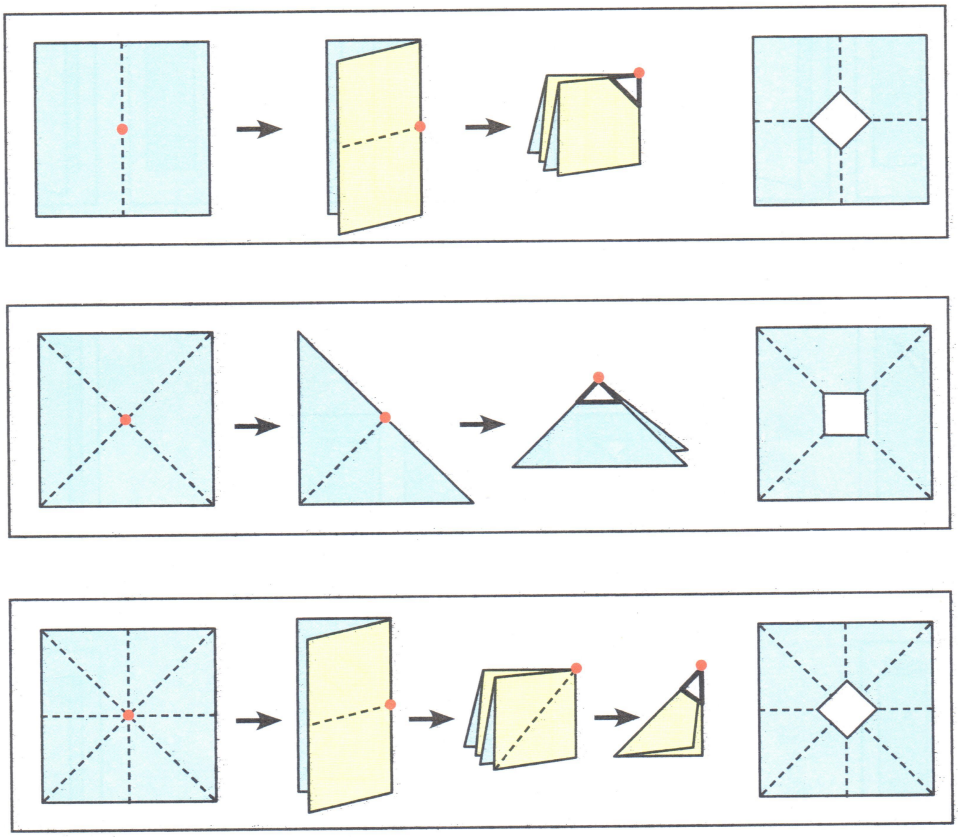
Используя разные геометрические формы, мы можем придать маскам разные выражения: грусть, радость, удивление, гнев и т.д.
Расскажите детям, что в природе симметрия встречается часто: лица людей, морды животных симметричны.

Какие маски могут получиться, если сложить и разрезать так, как показано на схемах?



ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!

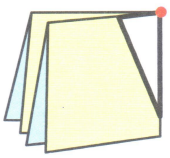
А ты знаешь, недавно математик Эрик Демейн доказал: можно вырезать любое окошко в листе бумаги одним прямым разрезом? *



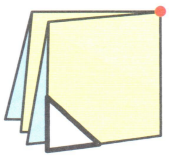
Вырезать несколько дырок либо одну дырку сложной формы одним прямым разрезом не так уж просто. Для того, чтобы понять, где окажется дырка, нужно все время помнить о том, где расположен центр листа и где проходят оси симметрии (сгибы). Многие дети, желая вырезать дырку в центре, путаются и вырезают несколько дырок по краям. Дайте им возможность поэкспериментировать и найти решение самостоятельно.

* Подробнее об этом можно почитать здесь: http://www.etudes.ru/ru/etudes/fold-cut-problem/ https://en.wikipedia.org/wiki/Fold-and-cut_theorem

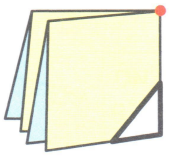
Листок сложили и сделали один прямой разрез.
Впиши номер для каждой схемы



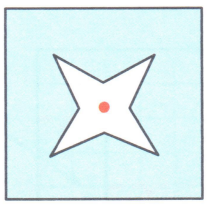
А ☐



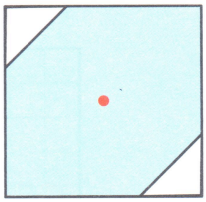
Б ☐



В ☐

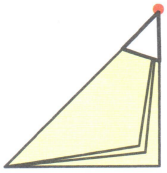


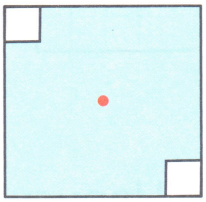
1



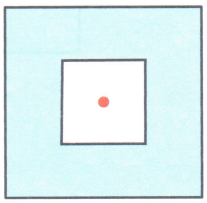
2

Г ☐



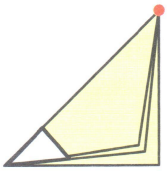


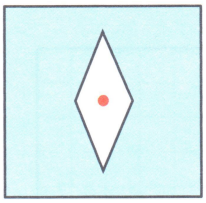
3



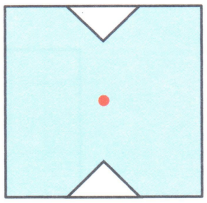
4

Д ☐



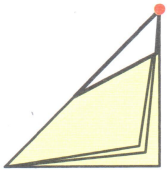


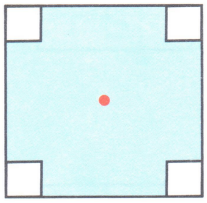
5



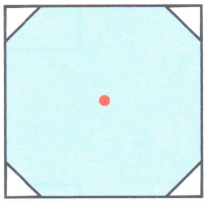
6

Е ☐



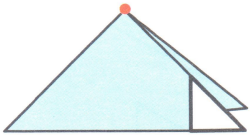


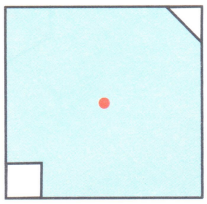
7



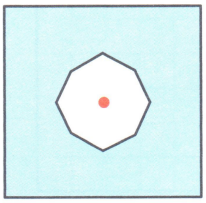
8

Ж ☐

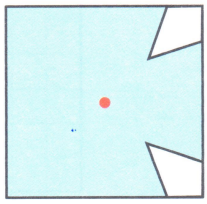




9

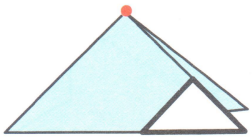


10

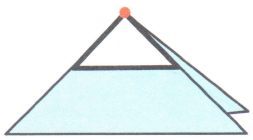


11

И ☐



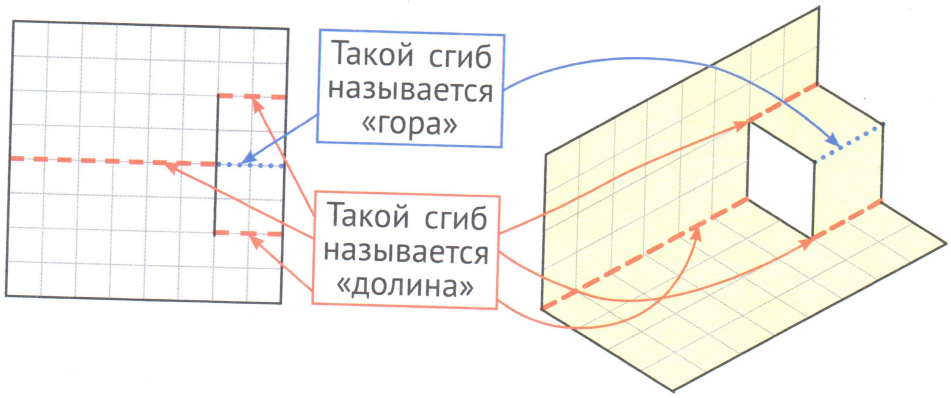
К ☐



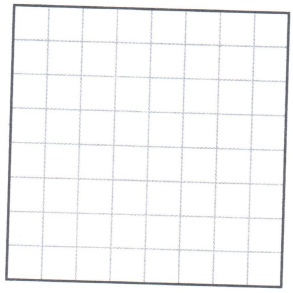
Какие дырки не могли получиться?

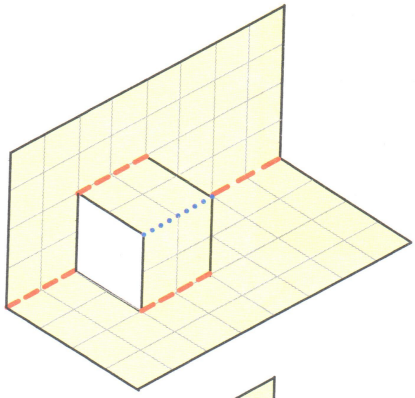
ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!

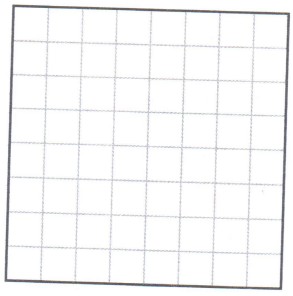
Согни листок и сделай прорези. Затем сделай ступеньку

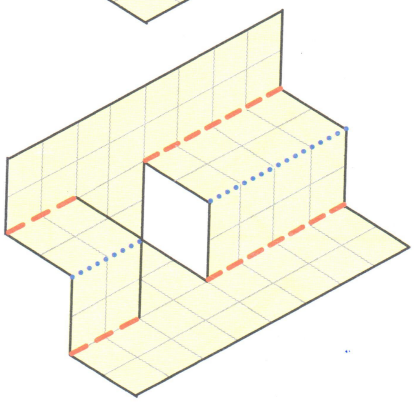


Нарисуй схемы этих фигурок

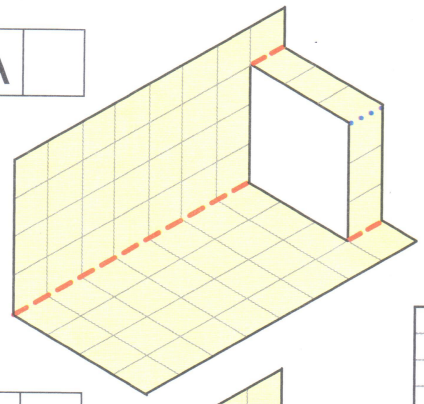


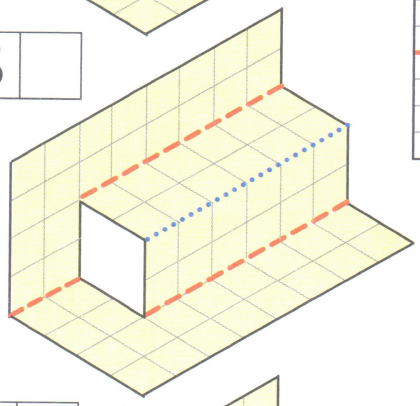


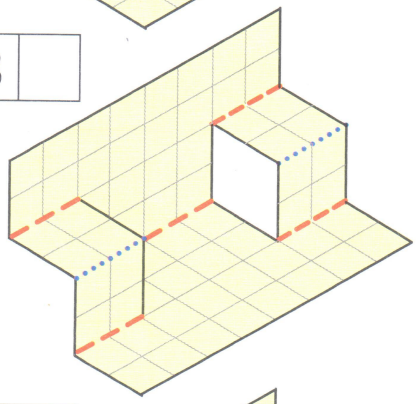


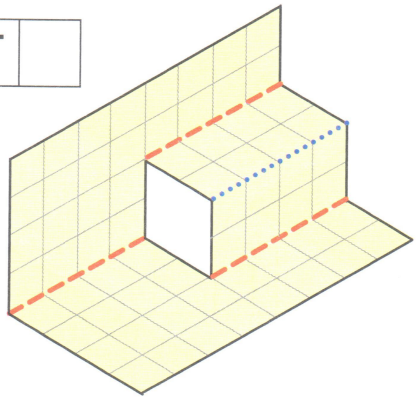


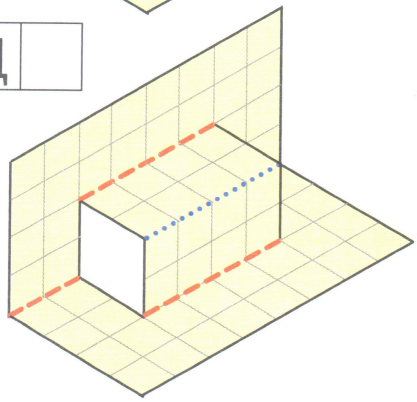
Впиши номер схемы для каждой фигурки

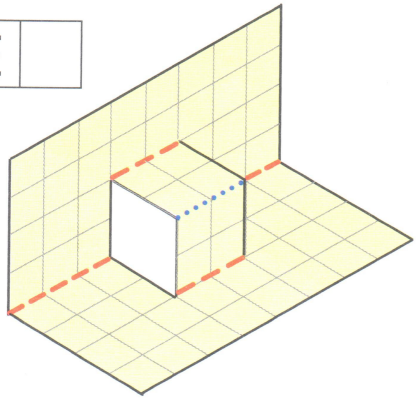
А 

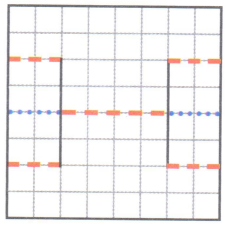
Б 

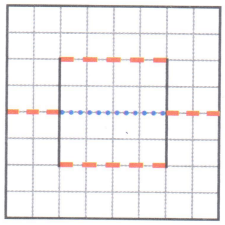
В 

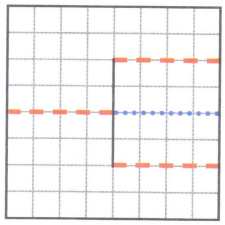
Г 

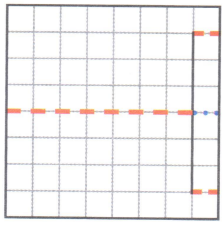
Д 

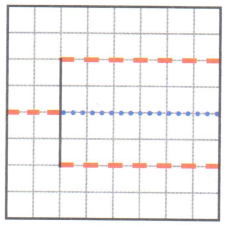
Е 

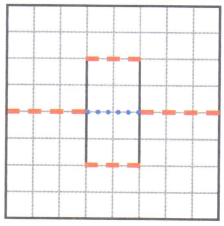

1


2


3


4

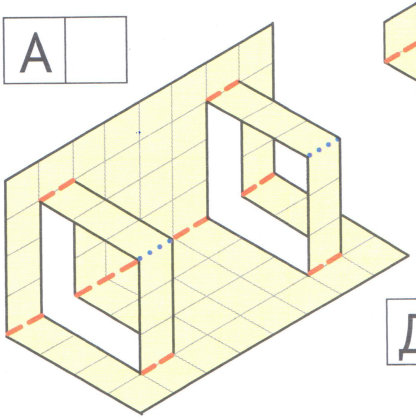

5


6

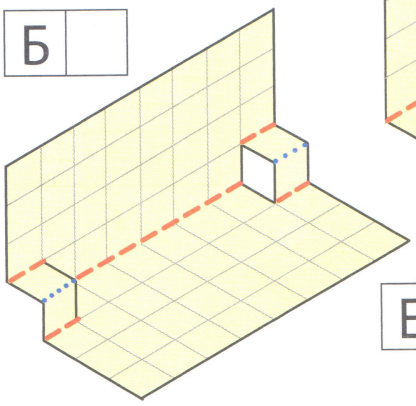
ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!

Впиши номер схемы для каждой фигурки

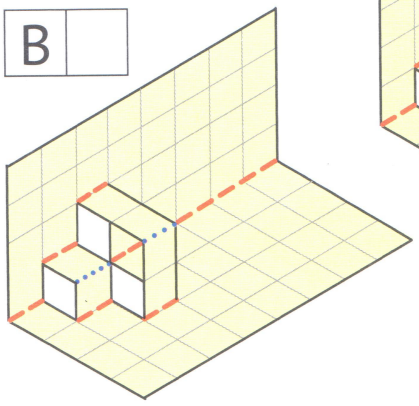
А



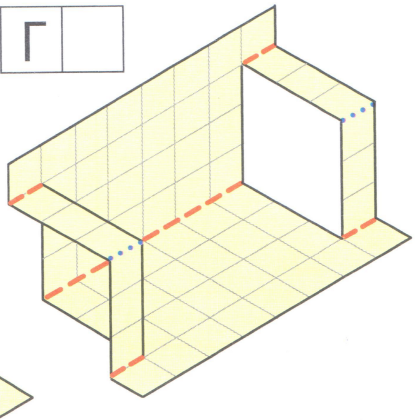
Б



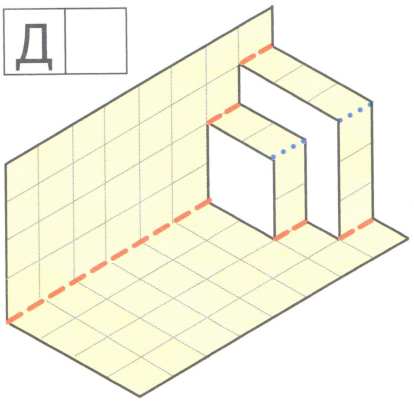
В



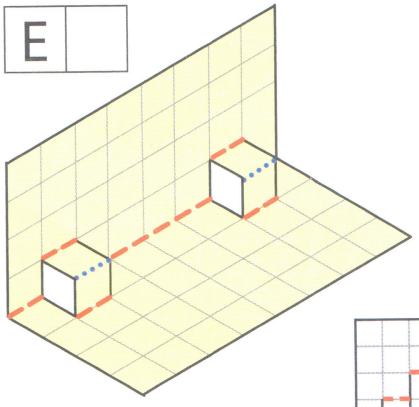
Г

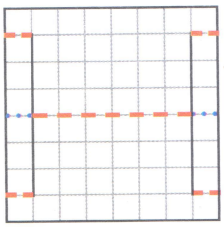


Д

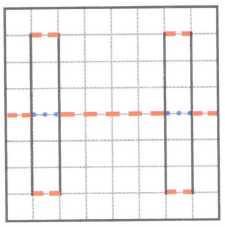


Е

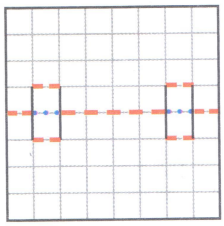




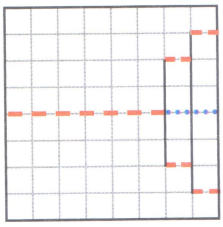
1



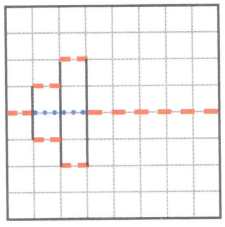
2



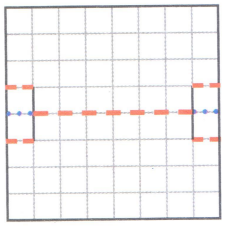
3



4



5



6

Нарисуй схемы этих фигурок

1

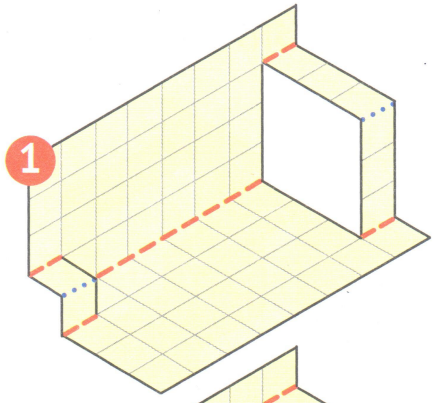
2

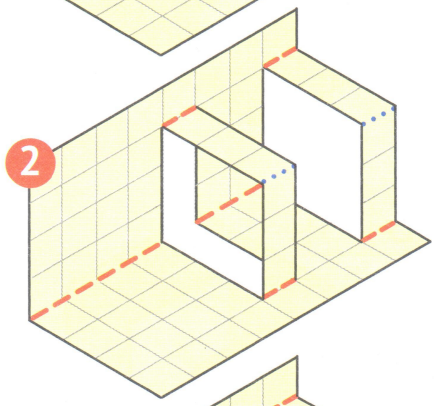
3

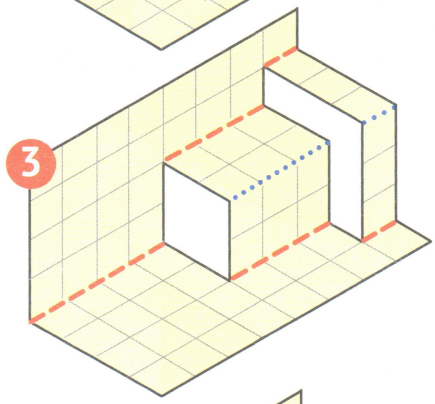
4

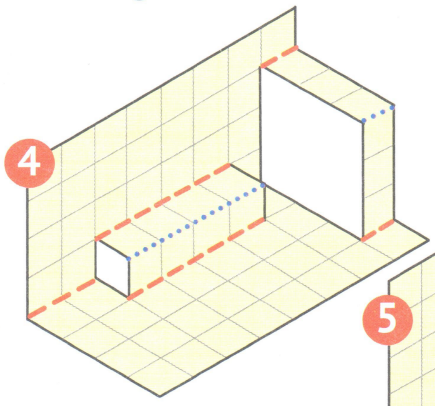
5

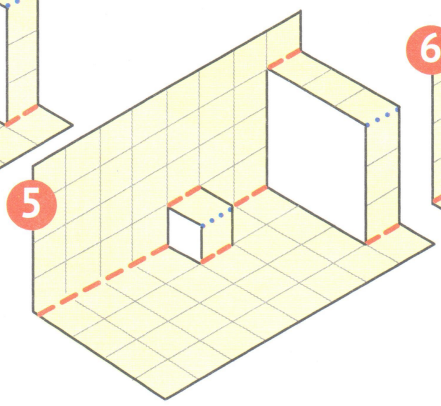
6

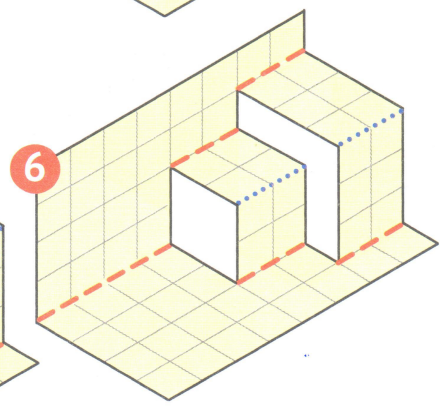






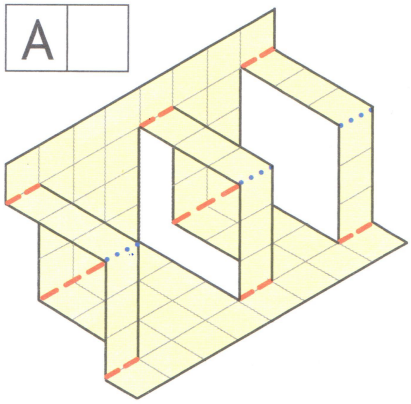


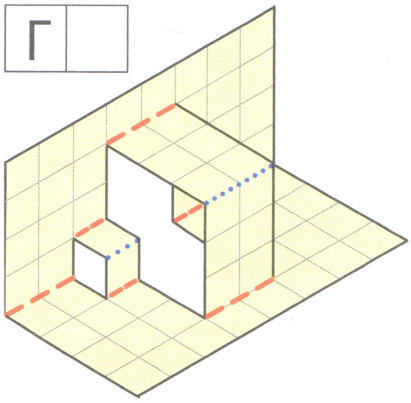


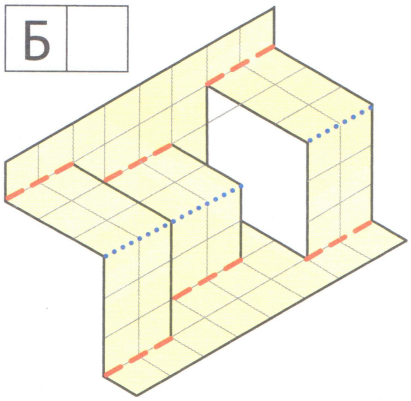


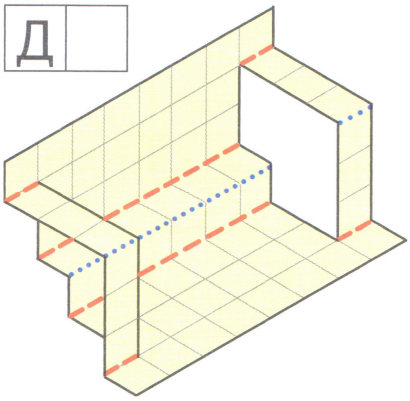
ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!

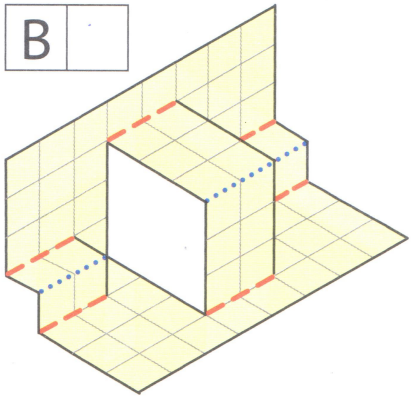
Впиши номер схемы для каждой фигурки

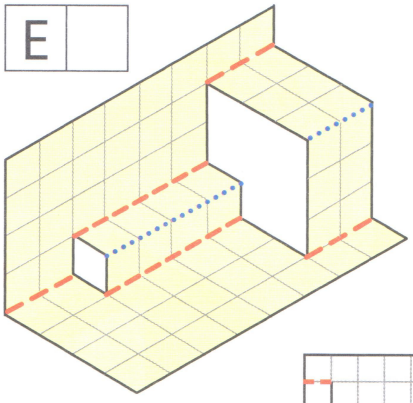
А 

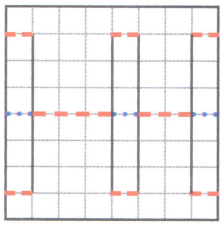
Г 

Б 

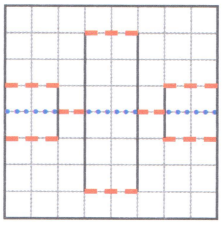
Д 

В 

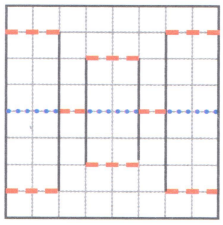
Е 



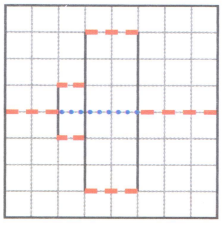
1



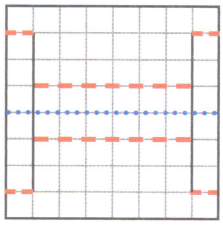
2



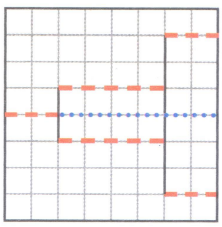
3



4



5



6

Нарисуй схемы этих фигурок

1

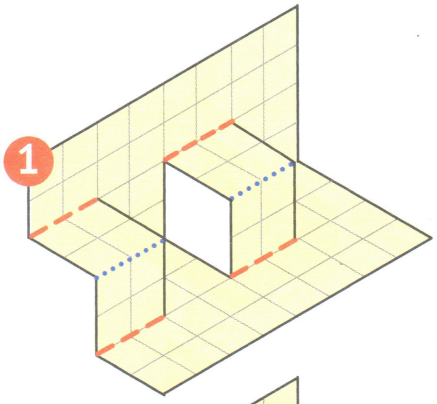
2

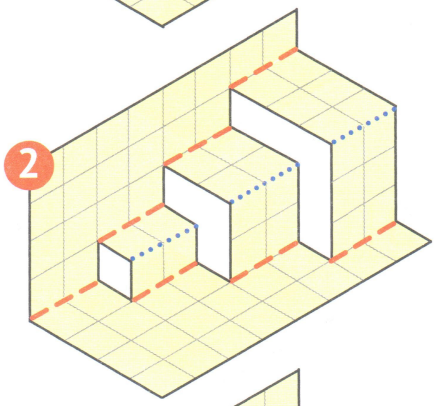
3

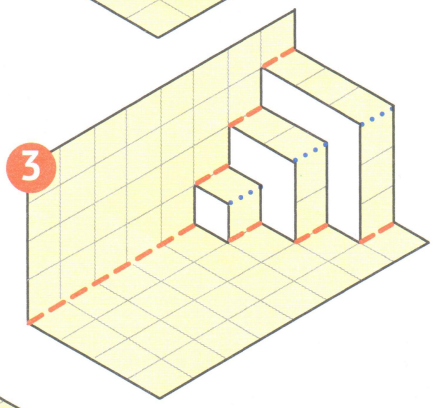
4

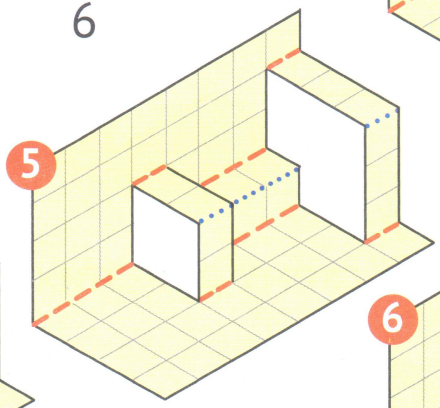
5

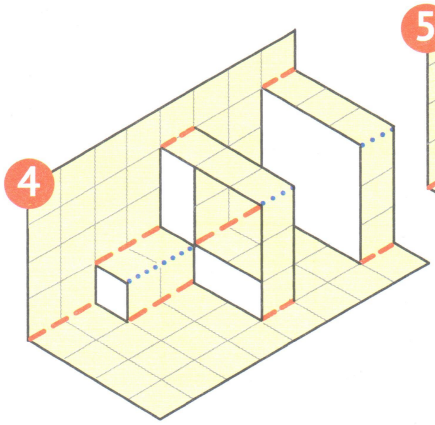
6

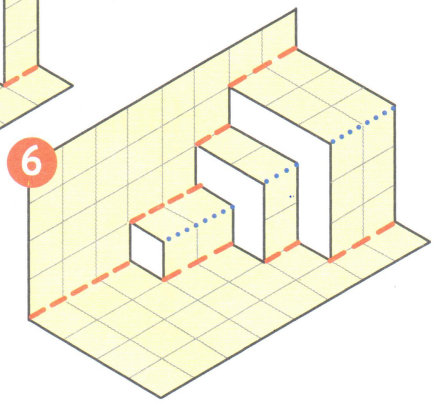






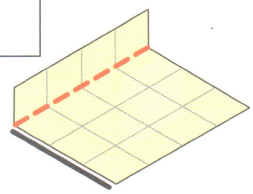


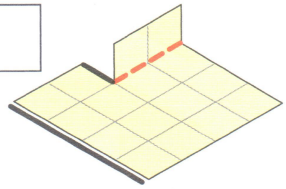


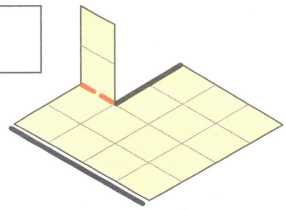


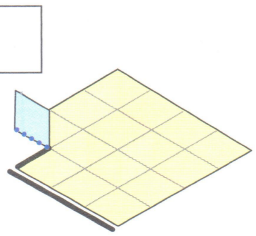
ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!

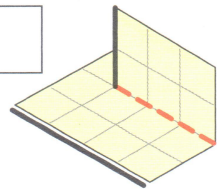
Впиши номер схемы для каждой фигурки

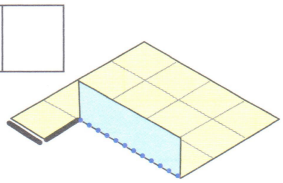
А 

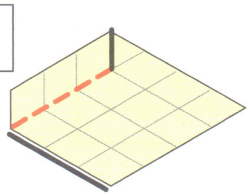
Б 

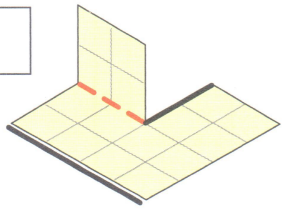
В 

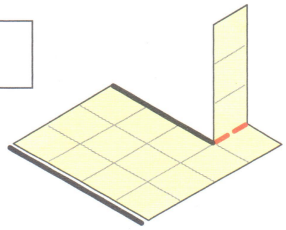
Г 

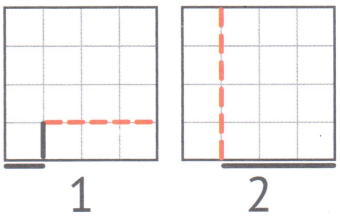
Д 

Е 

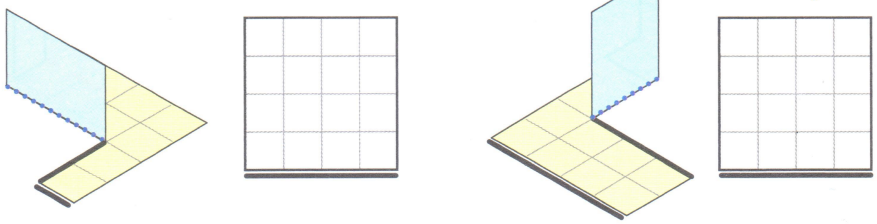
Ж 

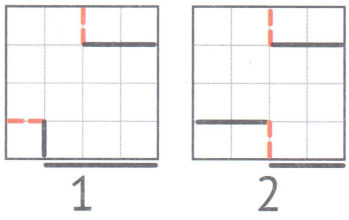
И 

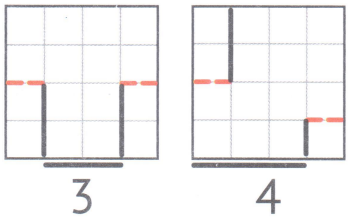
К 

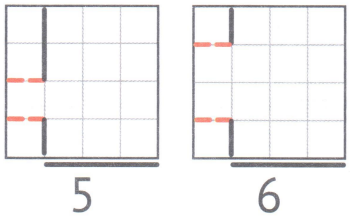


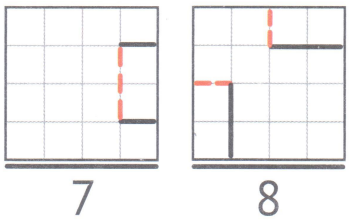
Нарисуй схему для этих фигурок

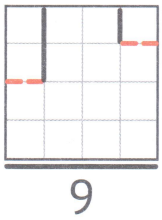




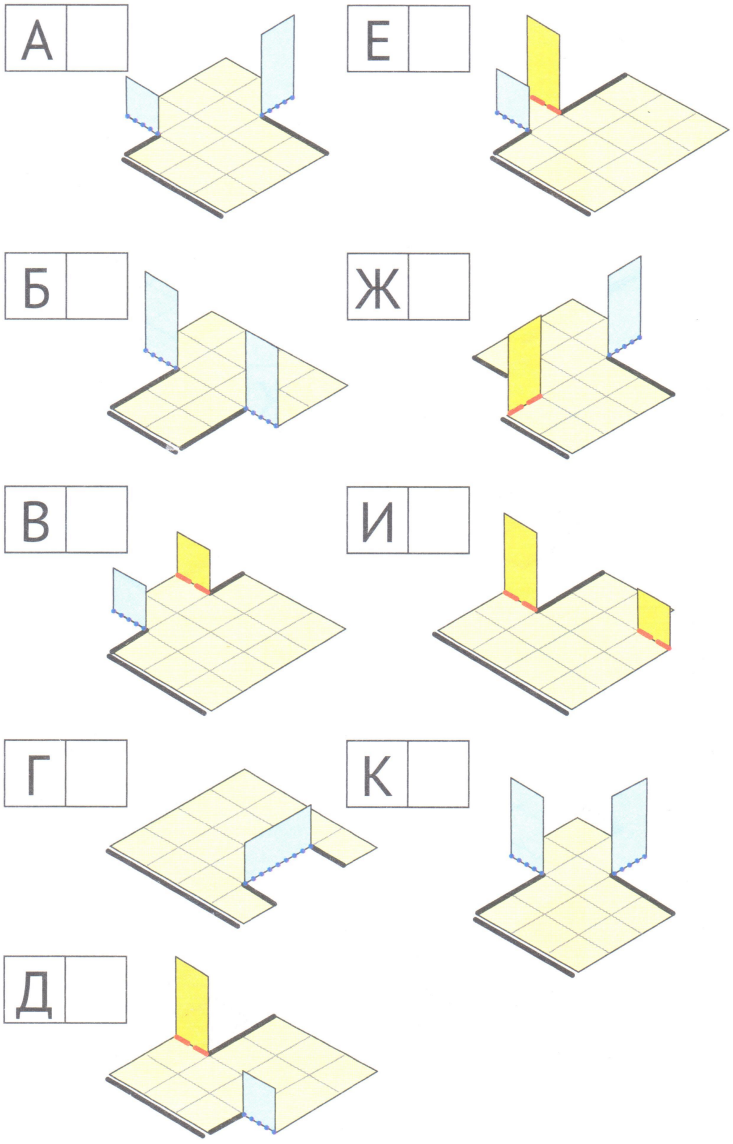




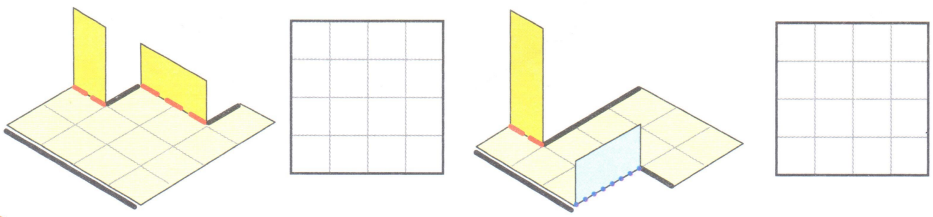




Впиши номер схемы для каждой фигурки

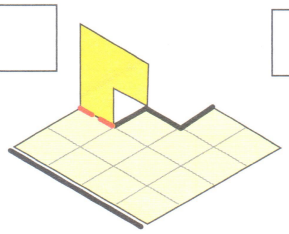


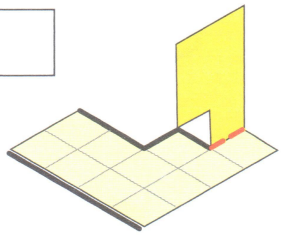
Нарисуй схему для этих фигурок

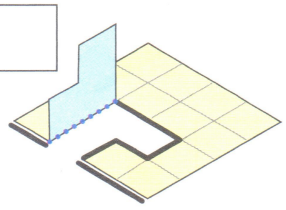


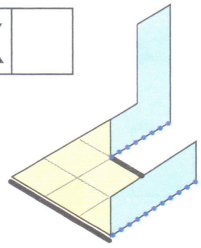
ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!

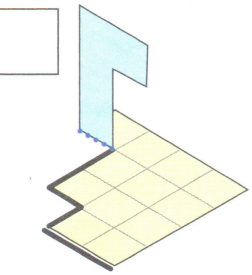
Впиши номер схемы для каждой фигурки

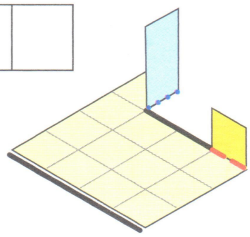
А 

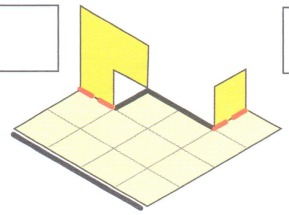
Е 

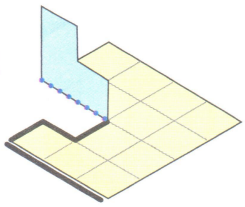
Б 

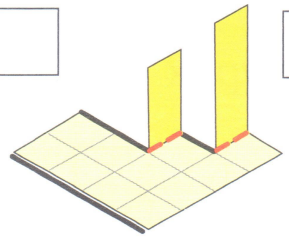
Ж 

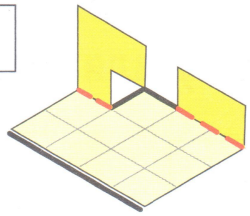
В 

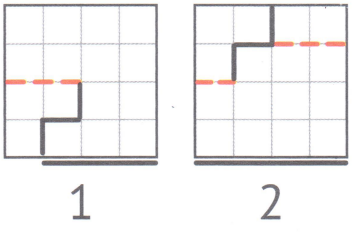
И 

Г 

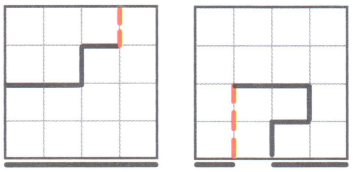
К 

Д 

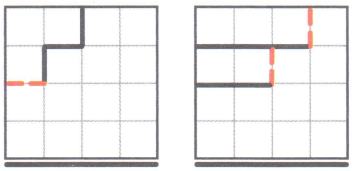
Л 



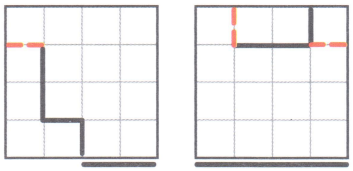
1 2



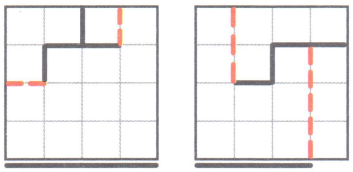
3 4



5 6

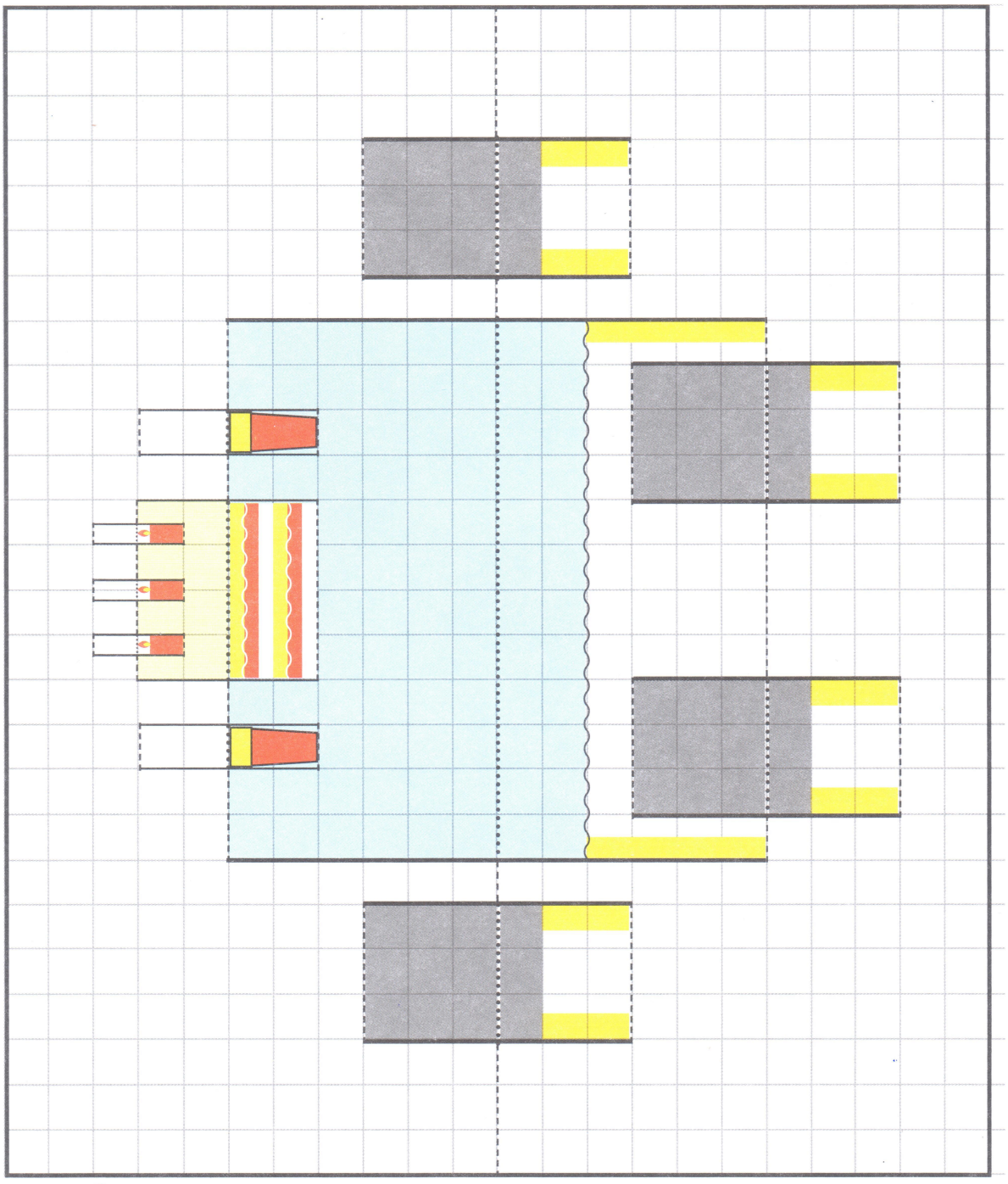


7 8



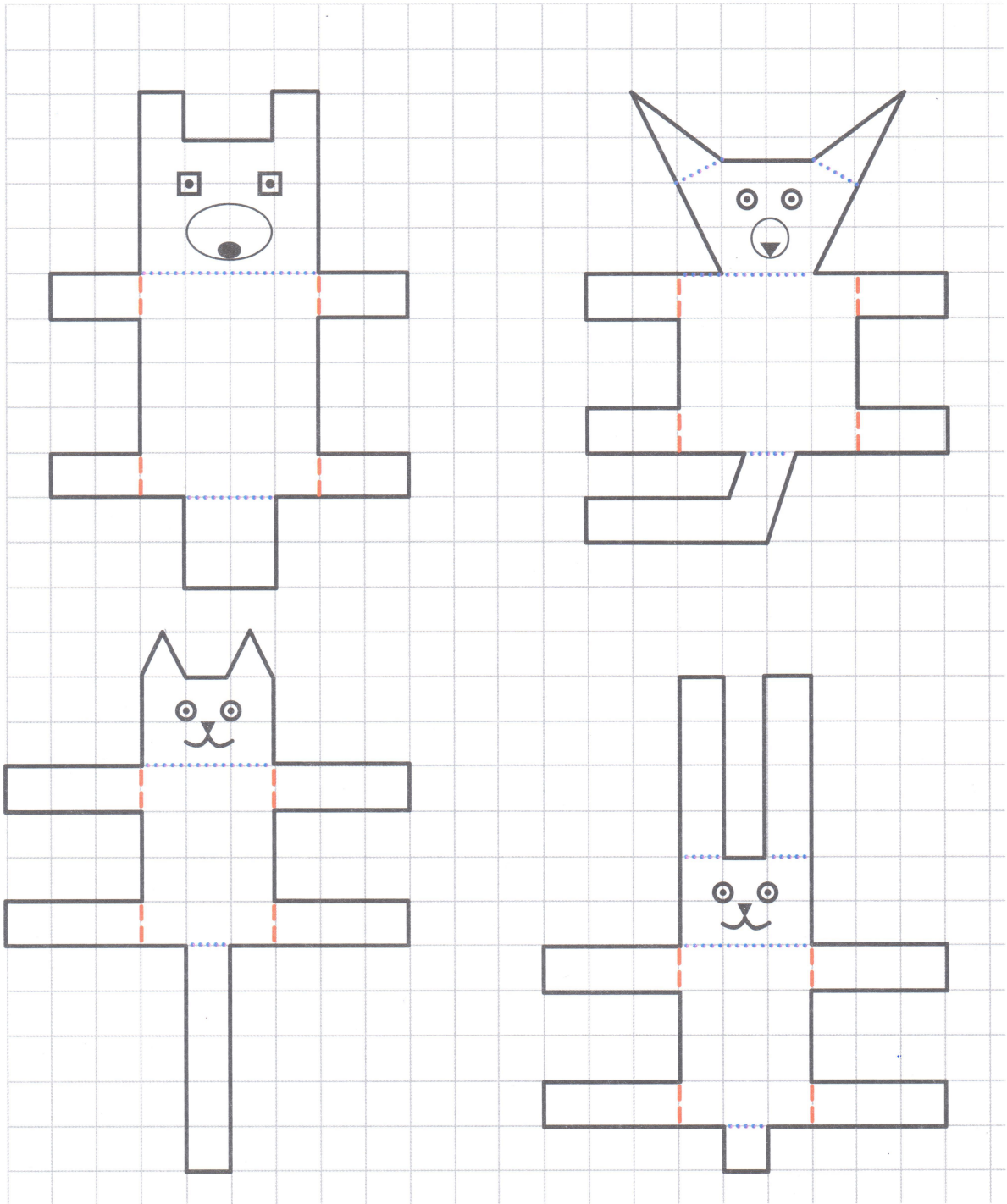
9 10

Вырежи и сложи фигуру так, чтобы получился стол, четыре табуретки, торт со свечками и два стакана



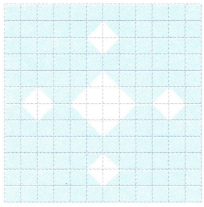
ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!

Вырежи фигурки животных, согни по линиям и поставь их на ноги

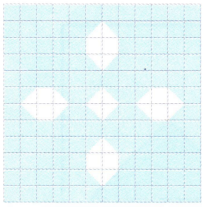


ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!

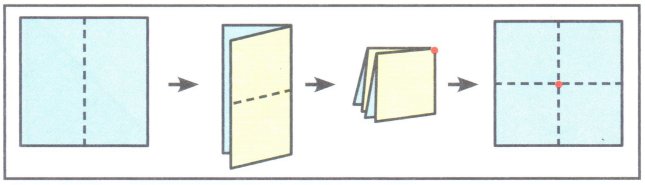
Впиши номер схемы для каждой снежинки

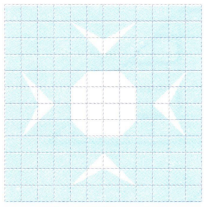


А ☐

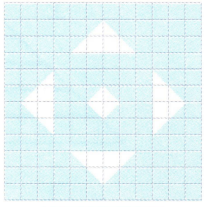


Б ☐

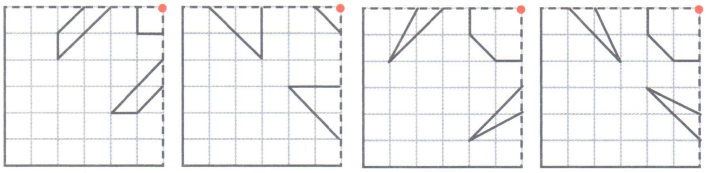




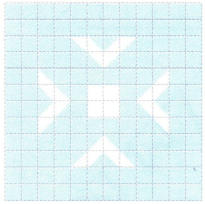
В ☐



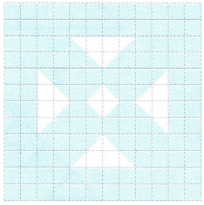
Г ☐



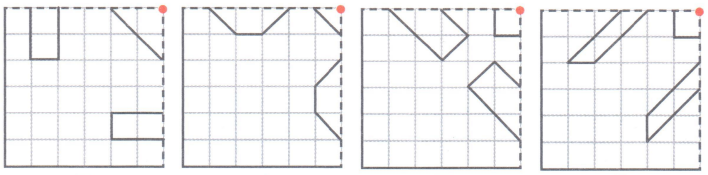
1 2 3 4



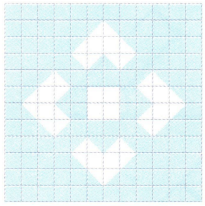
Д ☐



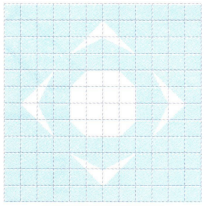
Е ☐



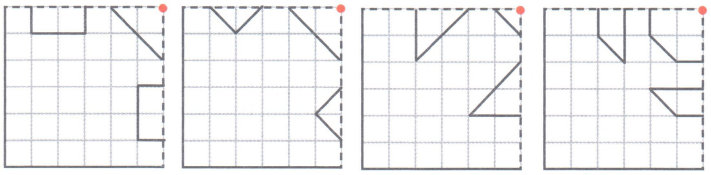
5 6 7 8



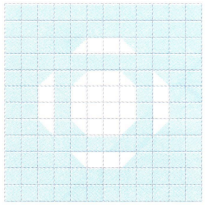
Ж ☐



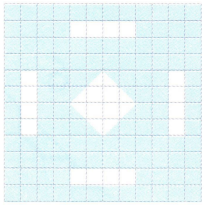
И ☐



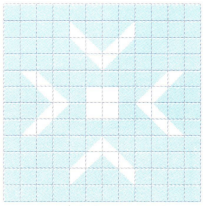
9 10 11 12



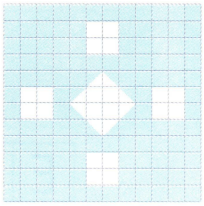
К ☐



Л ☐



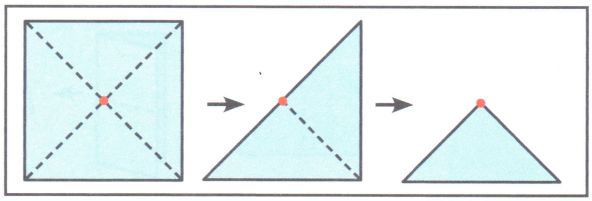
М ☐

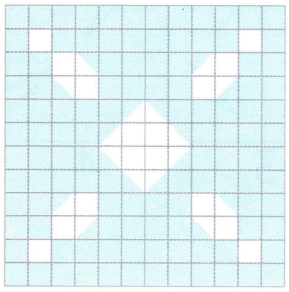


Н ☐

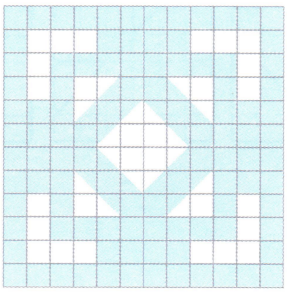
ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!

Впиши номер схемы для каждой снежинки

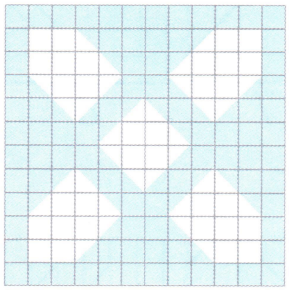




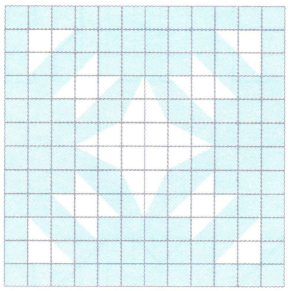
А ☐



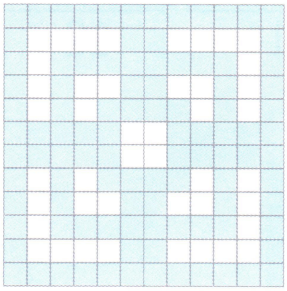
Б ☐



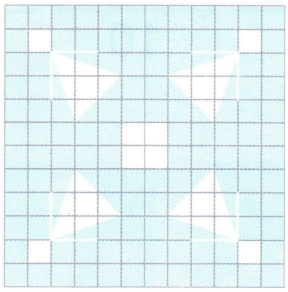
В ☐



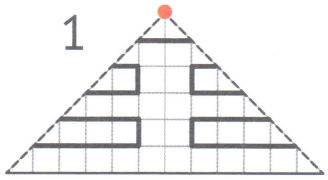
Г ☐



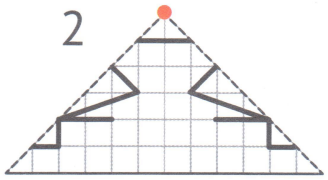
Д ☐



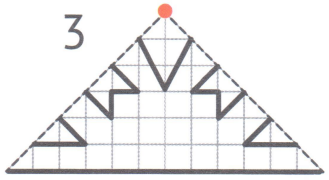
Е ☐



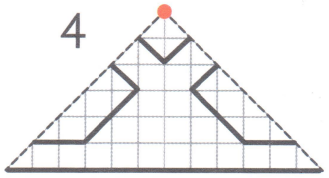
1



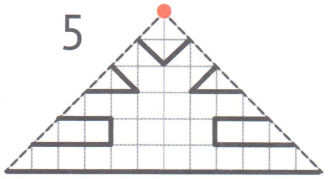
2



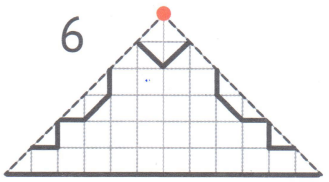
3



4

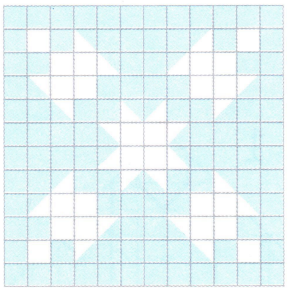


5

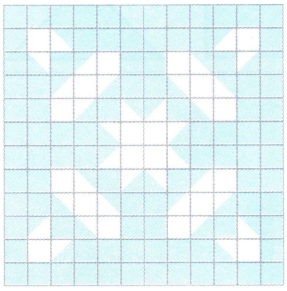


6

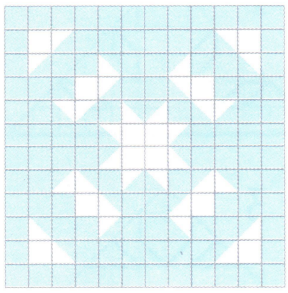
Впиши номер схемы для каждой снежинки



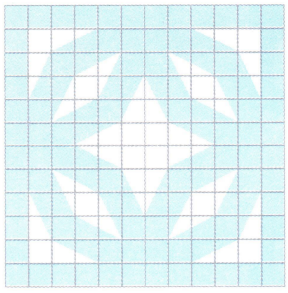
А ☐



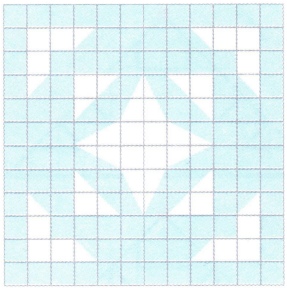
Б ☐



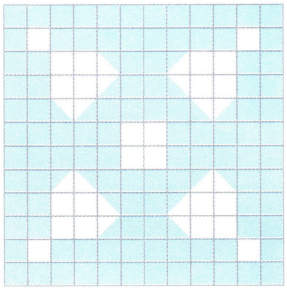
В ☐



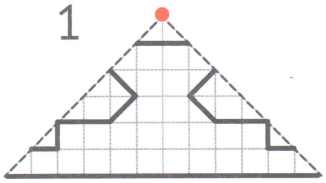
Г ☐



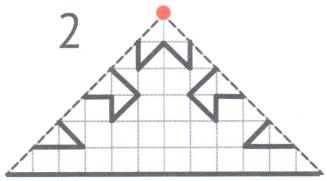
Д ☐



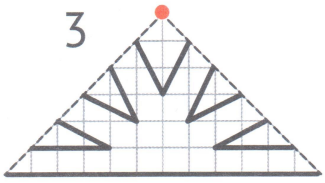
Е ☐



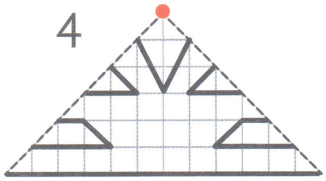
1



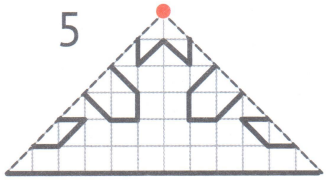
2



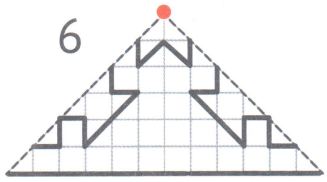
3



4

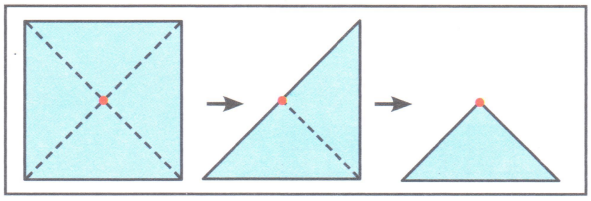


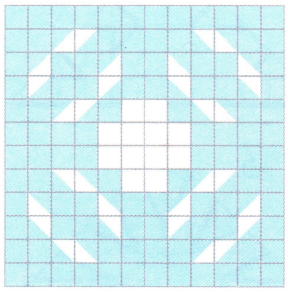
5



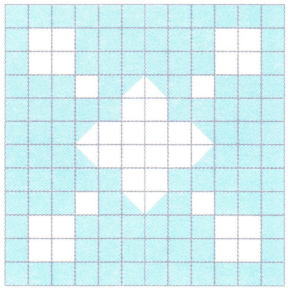
6

Впиши номер схемы для каждой снежинки

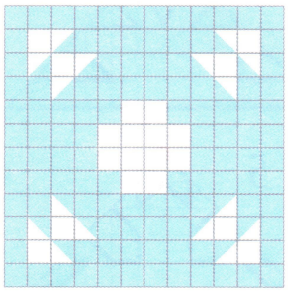




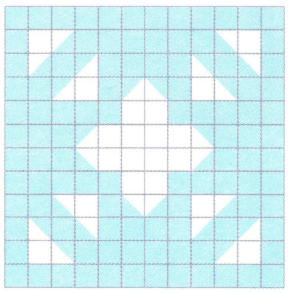
А ☐



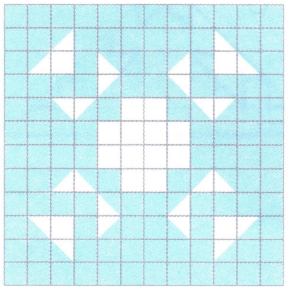
Б ☐



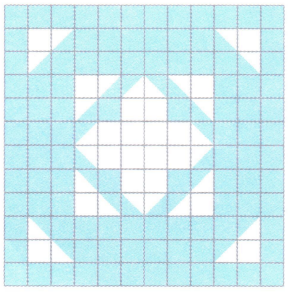
В ☐



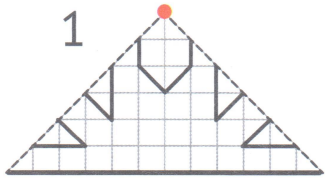
Г ☐



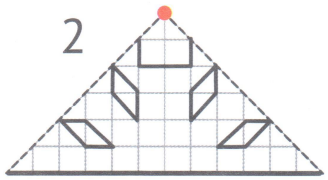
Д ☐



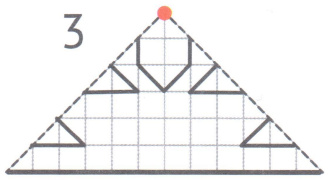
Е ☐



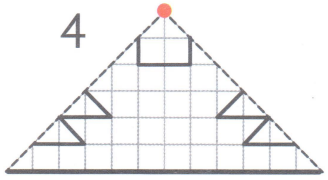
1



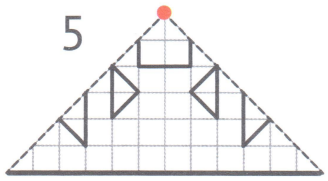
2



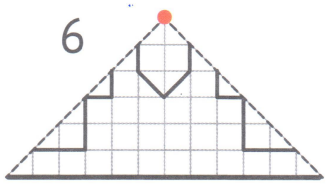
3



4

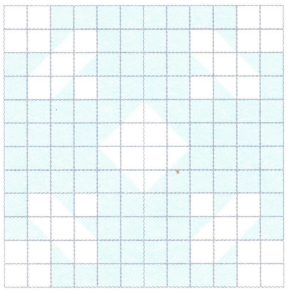


5

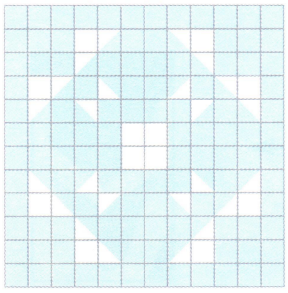


6

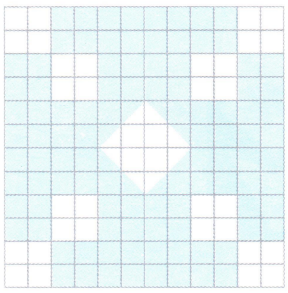
Впиши номер схемы для каждой снежинки



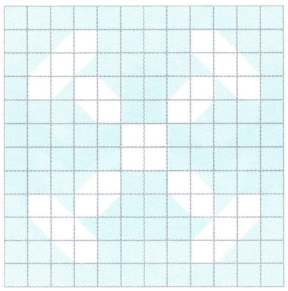
А



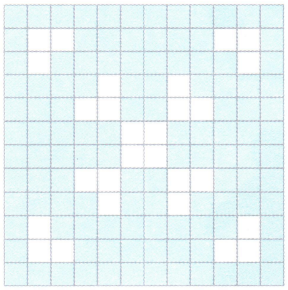
Б



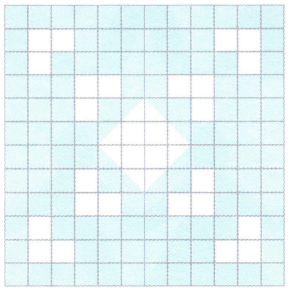
В



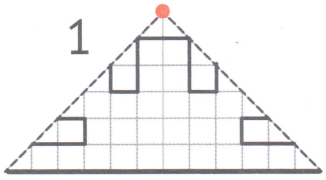
Г

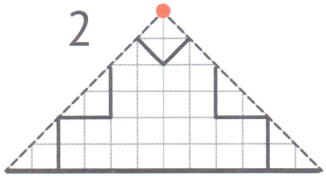


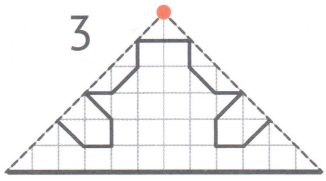
Д

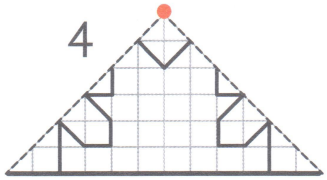


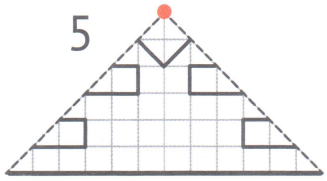
Е

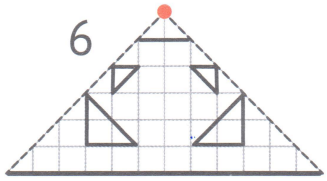




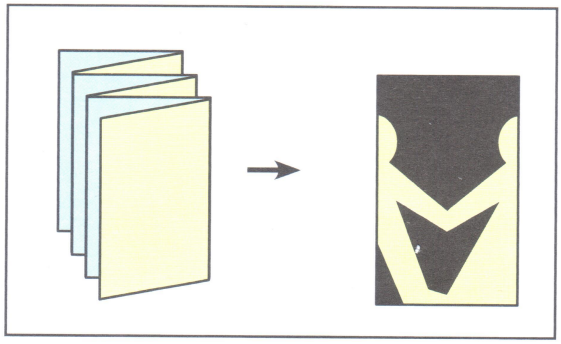








Сложи бумагу и вырежи
так, как показано на схеме



Какой хоровод получился? Отметь

1) 

2) 

3) 

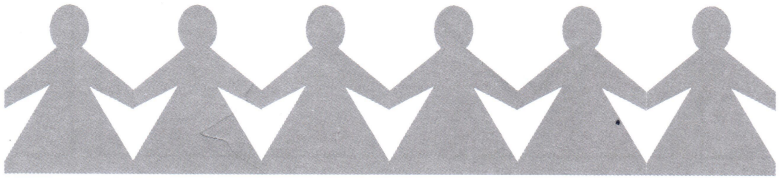
Отметь красным те хороводы, которые можно вырезать таким способом, и синим те, которые вырезать невозможно

1) 

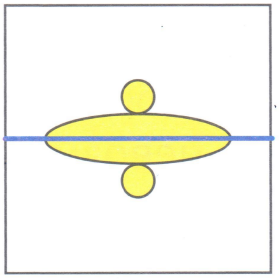
2) 

3) 

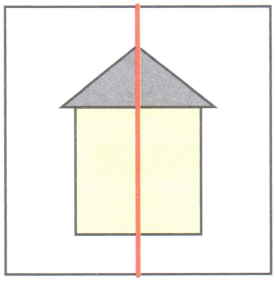
4) 

5) 

6) 

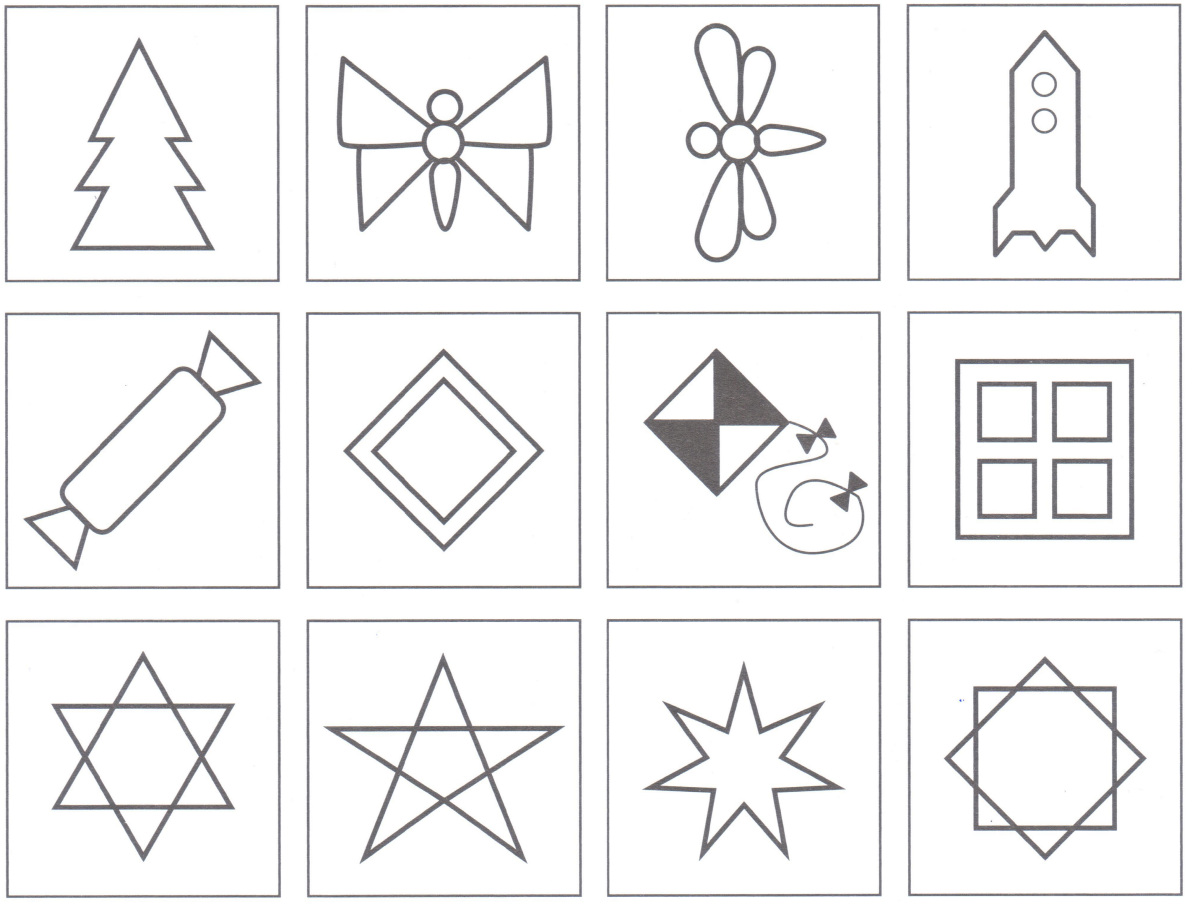


горизонтальная симметрия

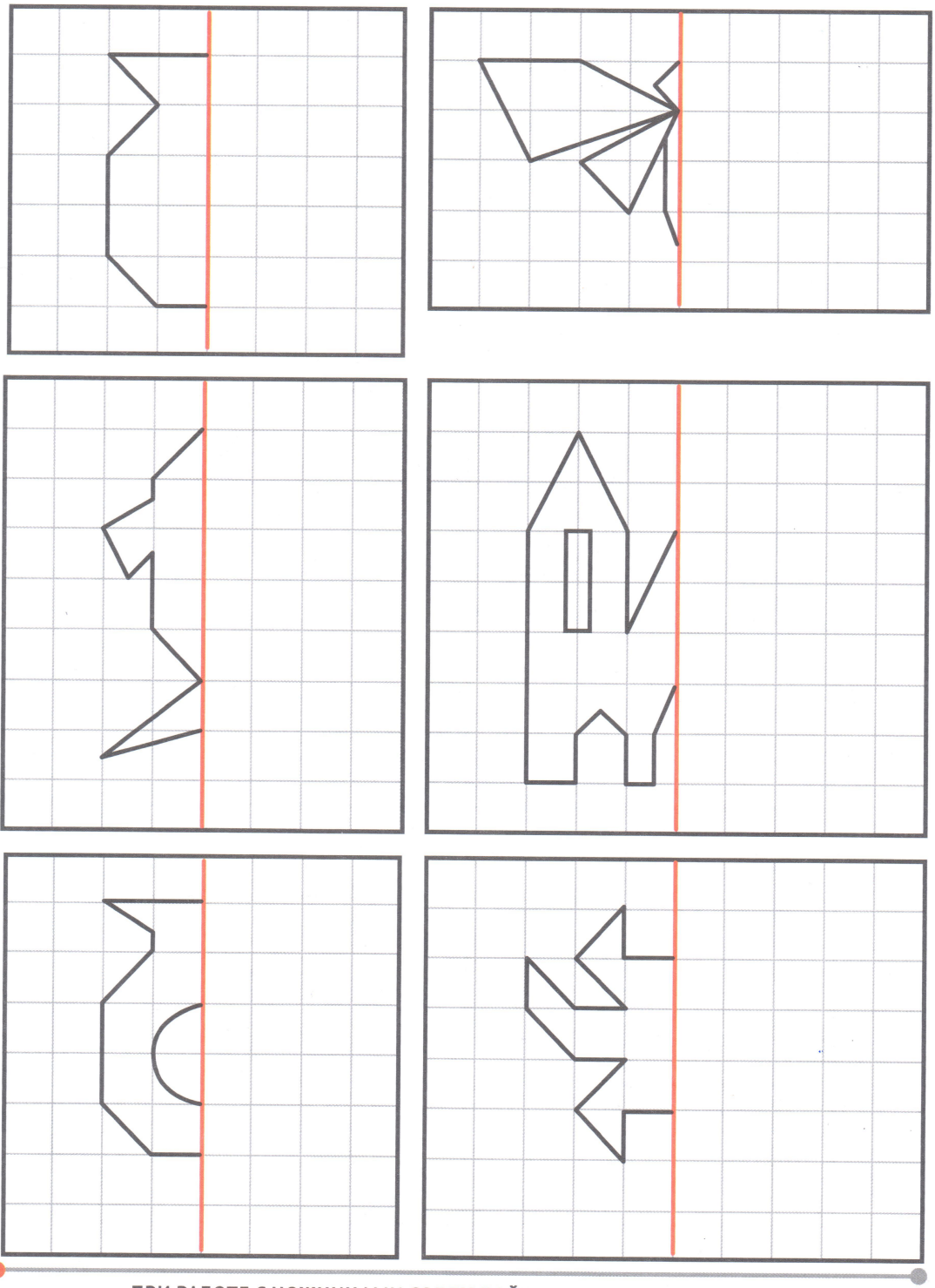


вертикальная симметрия

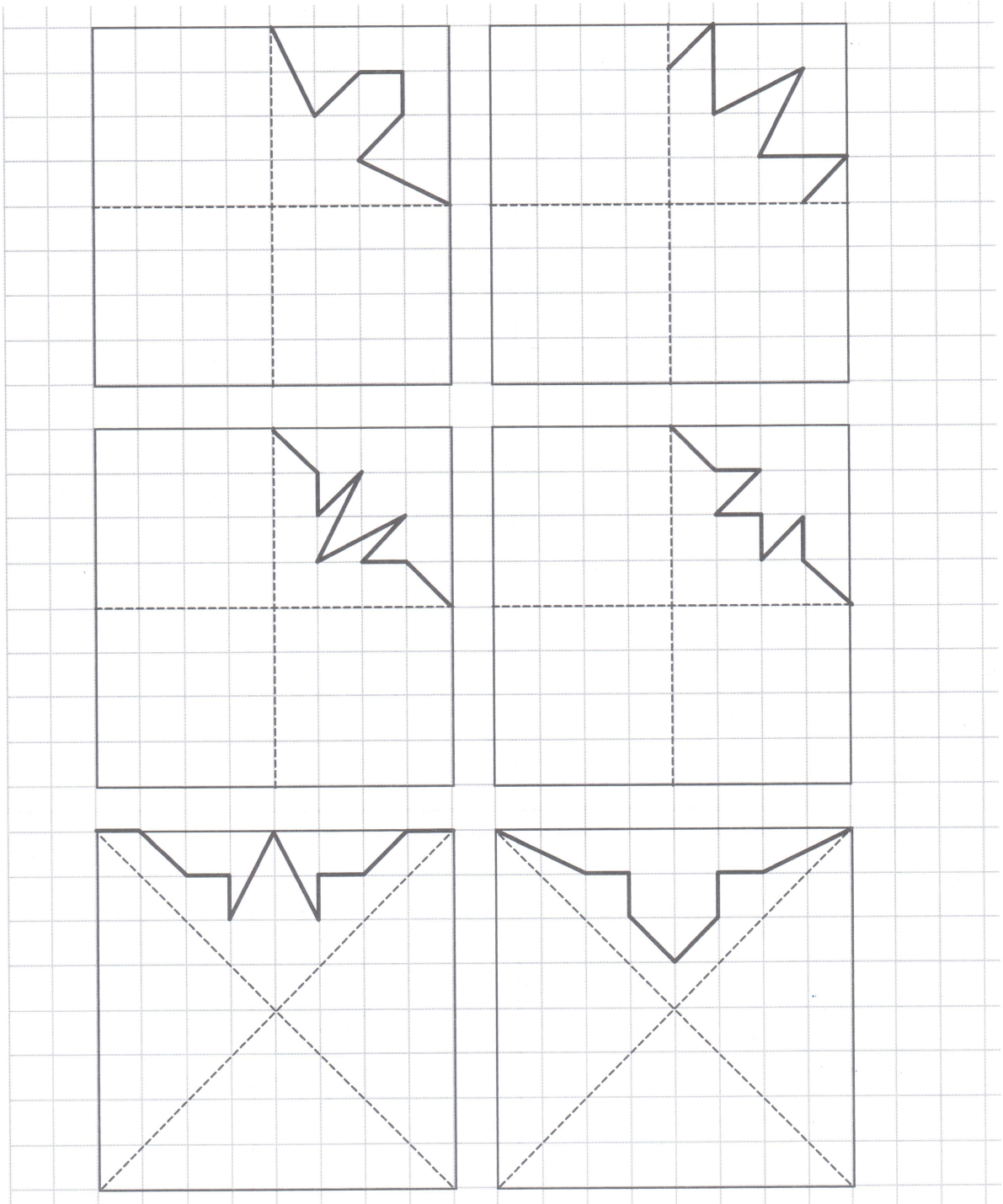
Найди и нарисуй на карточках ось горизонтальной симметрии **синим** цветом, а ось вертикальной симметрии — **красным** цветом



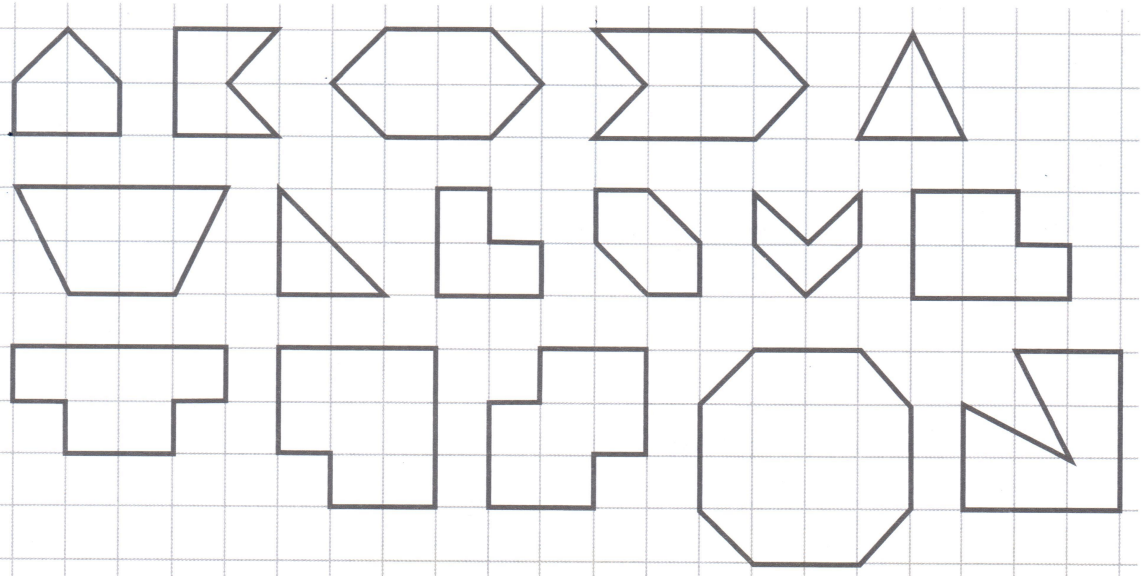
Дорисуй и раскрась картинки так, чтобы они стали симметричными



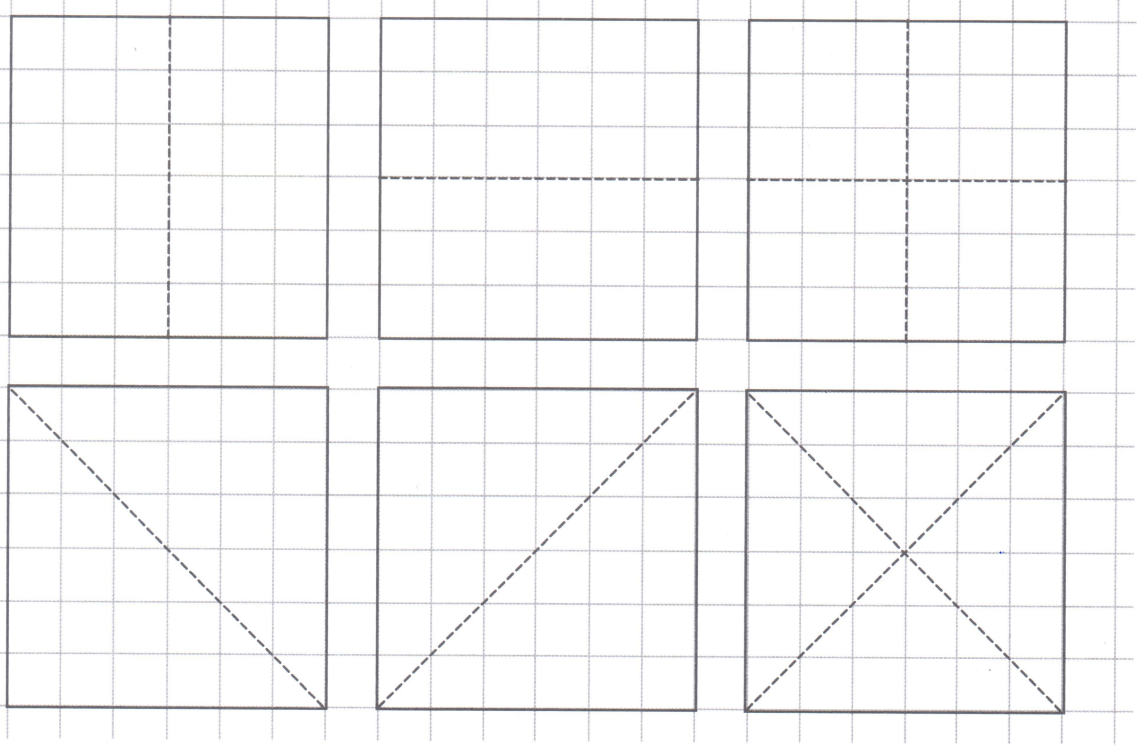
Дорисуй картинки так, чтобы они стали симметричными относительно указанных осей



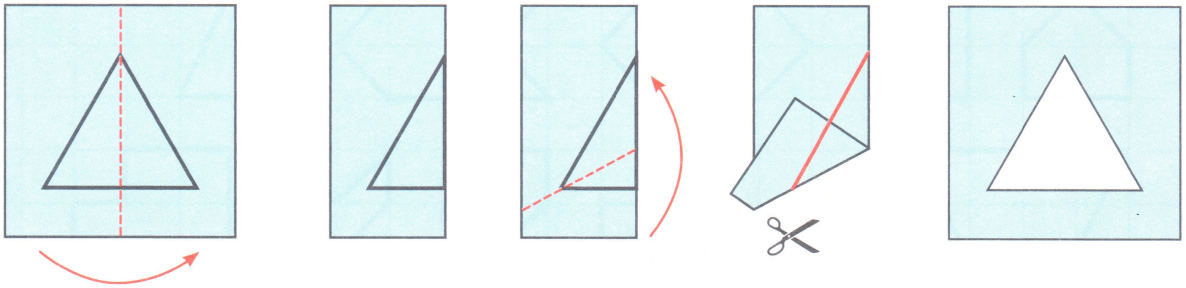
Нарисуй все оси симметрии для каждой из фигур



Придумай и нарисуй свои фигуры с указанными осями симметрии

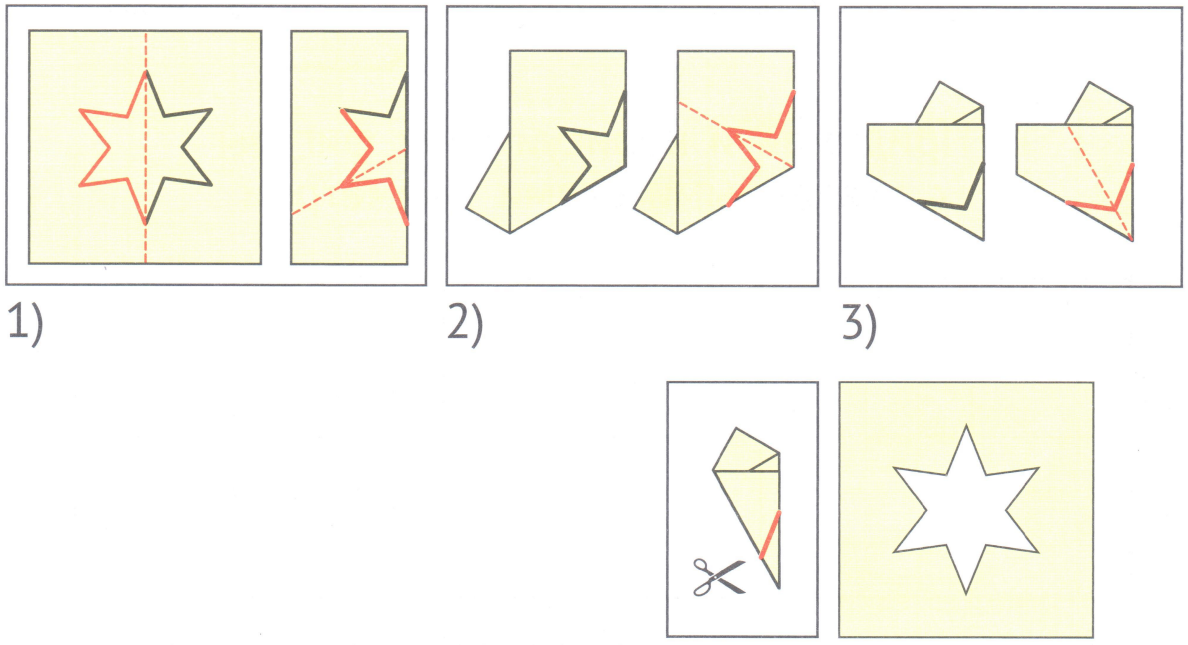


Вырежи одним разрезом: треугольник



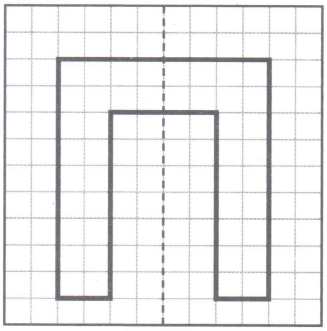
1) 2) 3) 4)

Вырежи одним разрезом: звёздочка

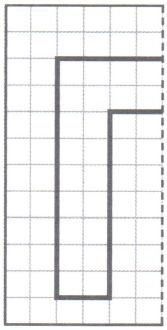


1) 2) 3)

Вырежи одним разрезом: буква П

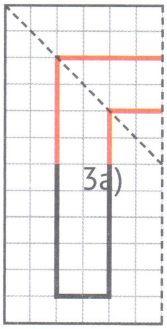


1

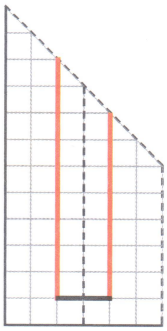


2

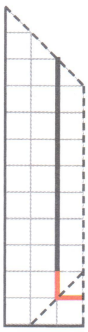
1) Нарисовать букву П согласно схеме.
2) Сложить лист пополам.



3

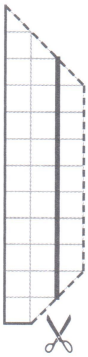


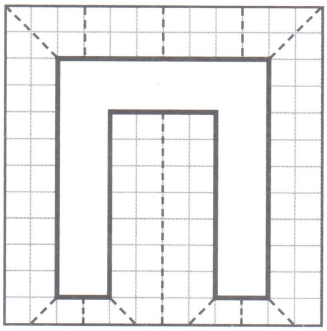
4



5

3, 4, 5) Согнуть по пунктиру (биссектрисе) так, чтобы выделеннные участки совпали.





6

6) Отрезать и расправить.

Более подробную инструкцию вы можете найти на канале Жени Кац
https://www.youtube.com/женякац74

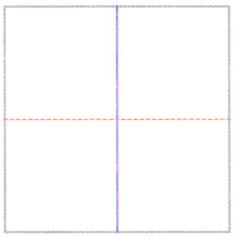
ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!

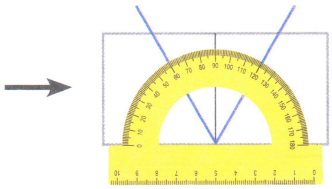
Снежинки

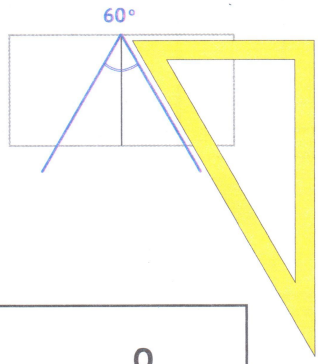
У настоящих снежинок угол между лучами 60 градусов.

Если вы хотите вырезать из бумаги свои симметричные снежинки, похожие на настоящие, вам надо научиться сгибать лист бумаги под углом 60 градусов.

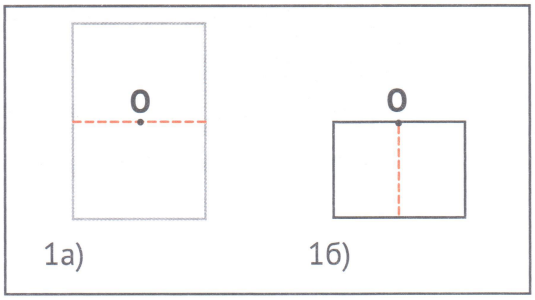
Вы можете взять угольник 30-60-90 градусов или транспортир.

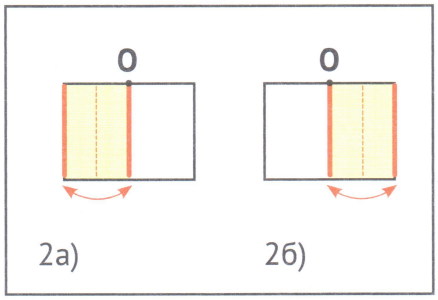


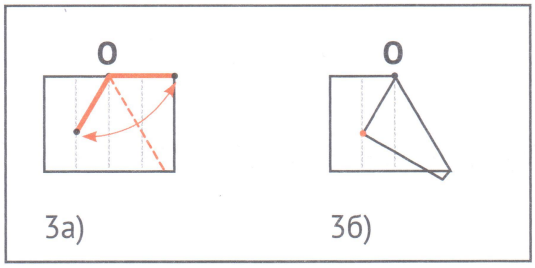


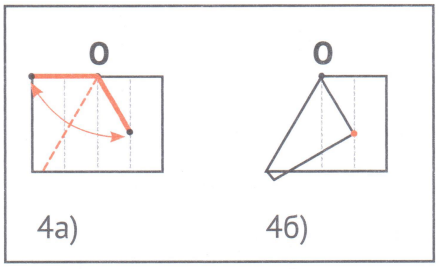


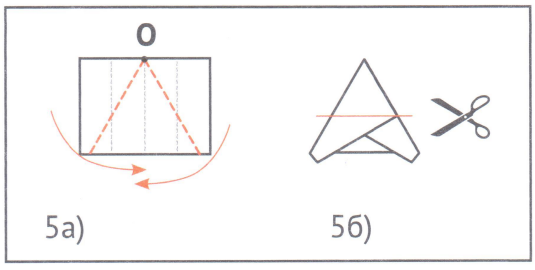
Можно сложить бумагу по следующей схеме:

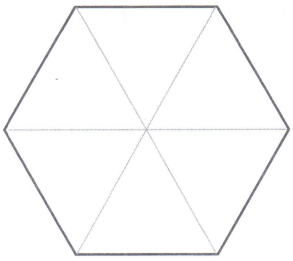






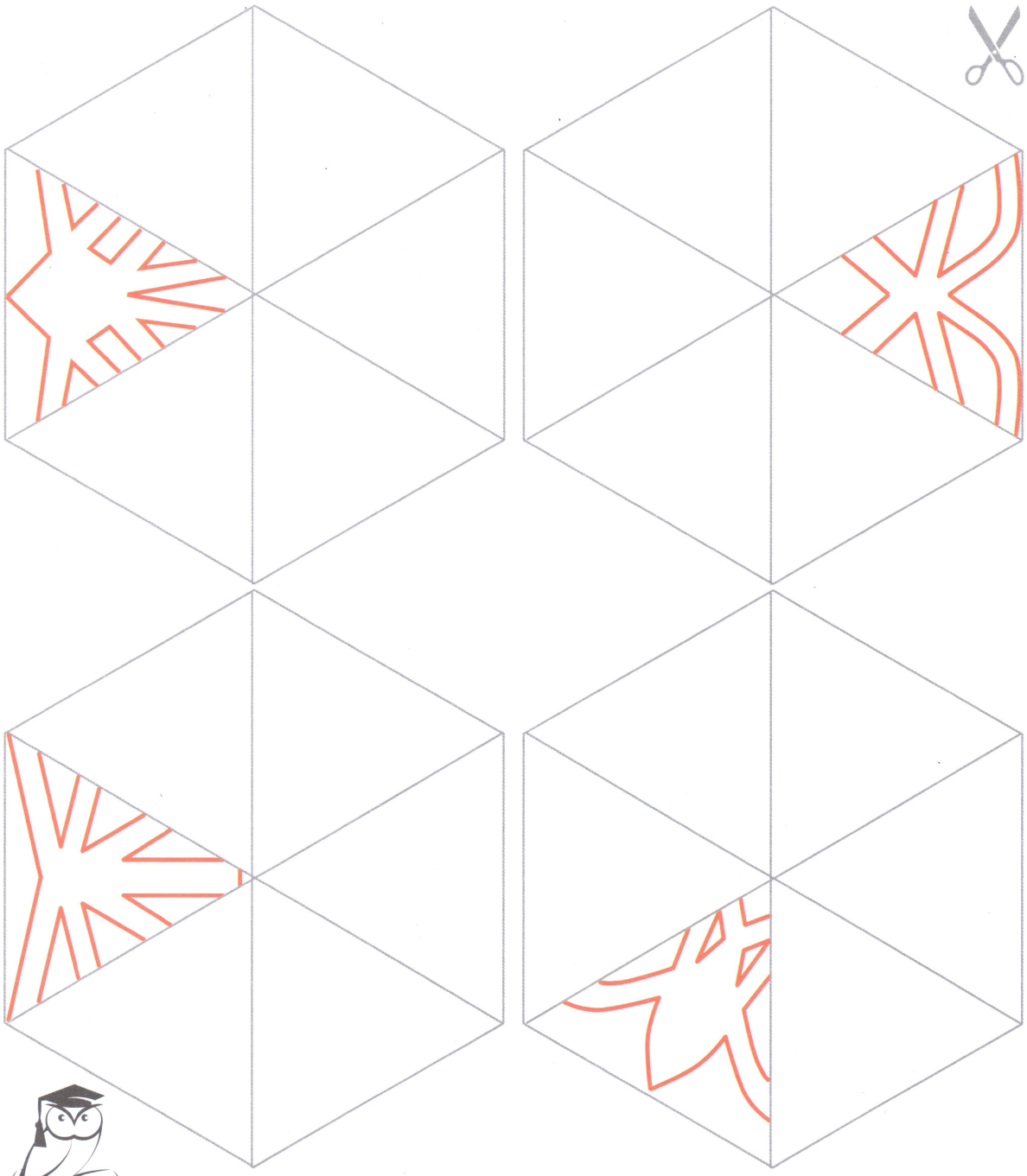




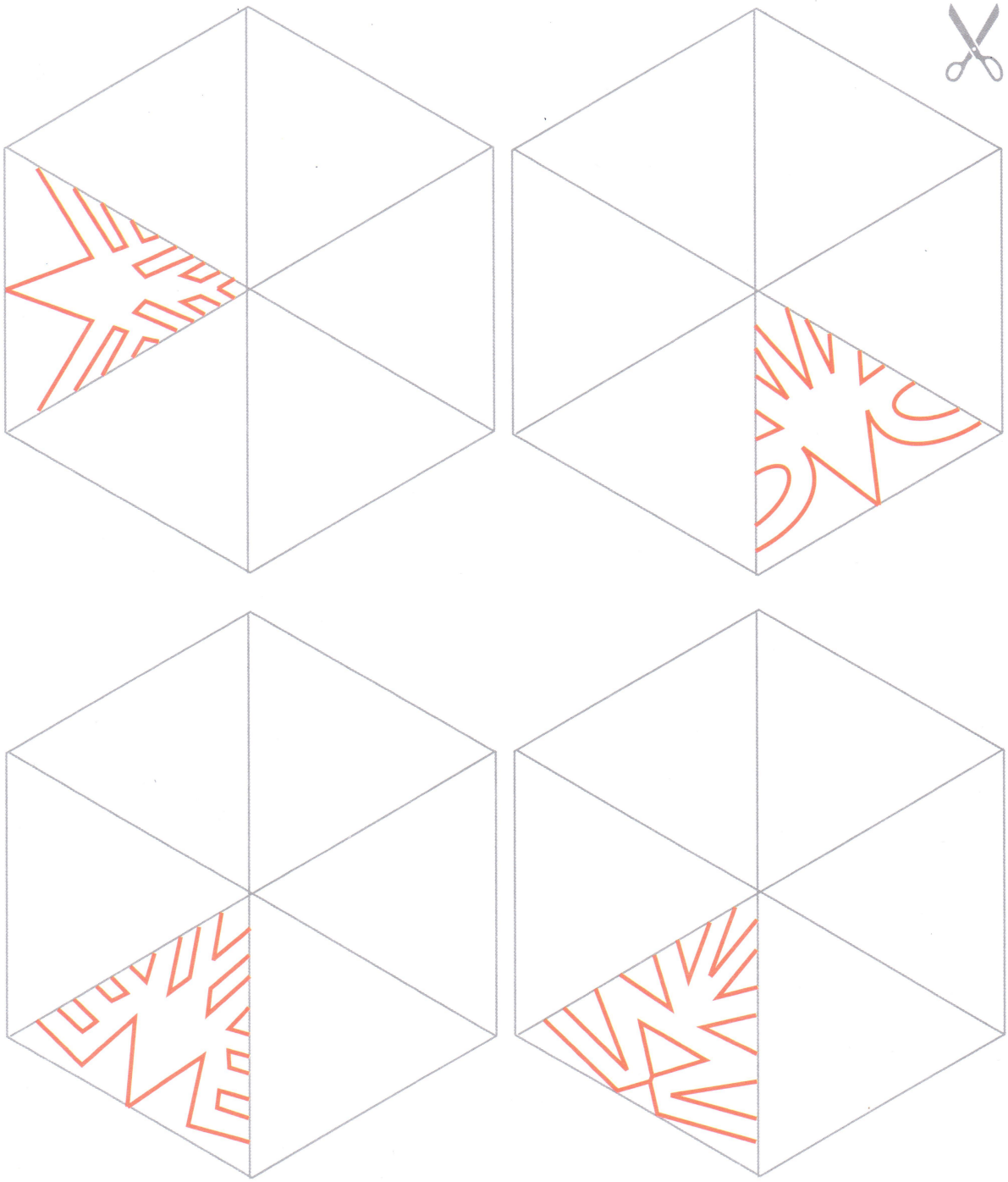




Более подробную инструкцию вы можете найти на канале Жени Кац
https://www.youtube.com/женякац74

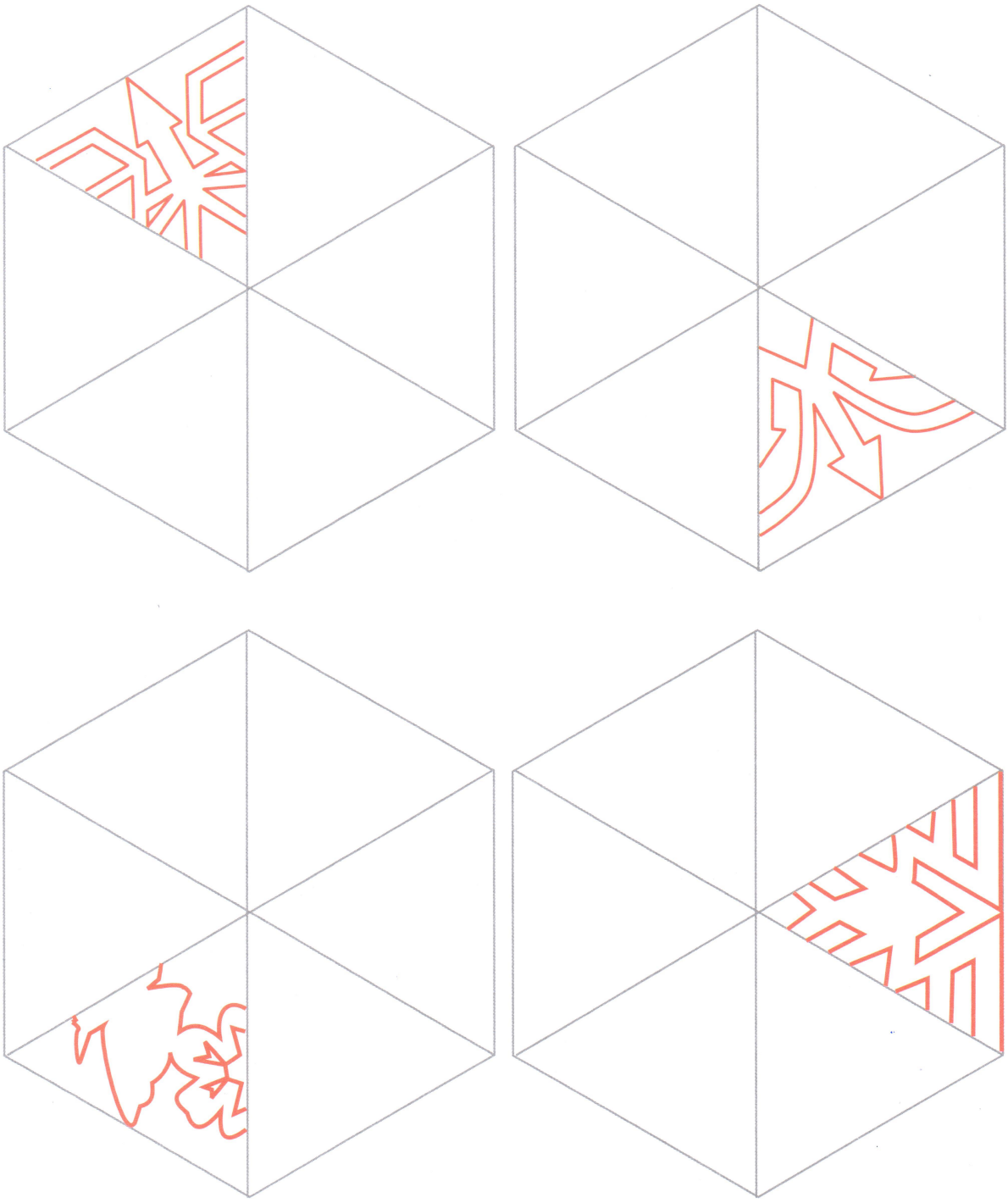


Здесь мы приводим довольно много шаблонов с разными снежинками. Вы можете придумать свои сюжеты и сделать снежинки не только с ёлочками и домиками, но и с кошками, собаками и любыми легко узнаваемыми контурами.



Больше шаблонов со снежинками можно скачать на сайте *https://mousemath.ru/our-projects/free-downloads*

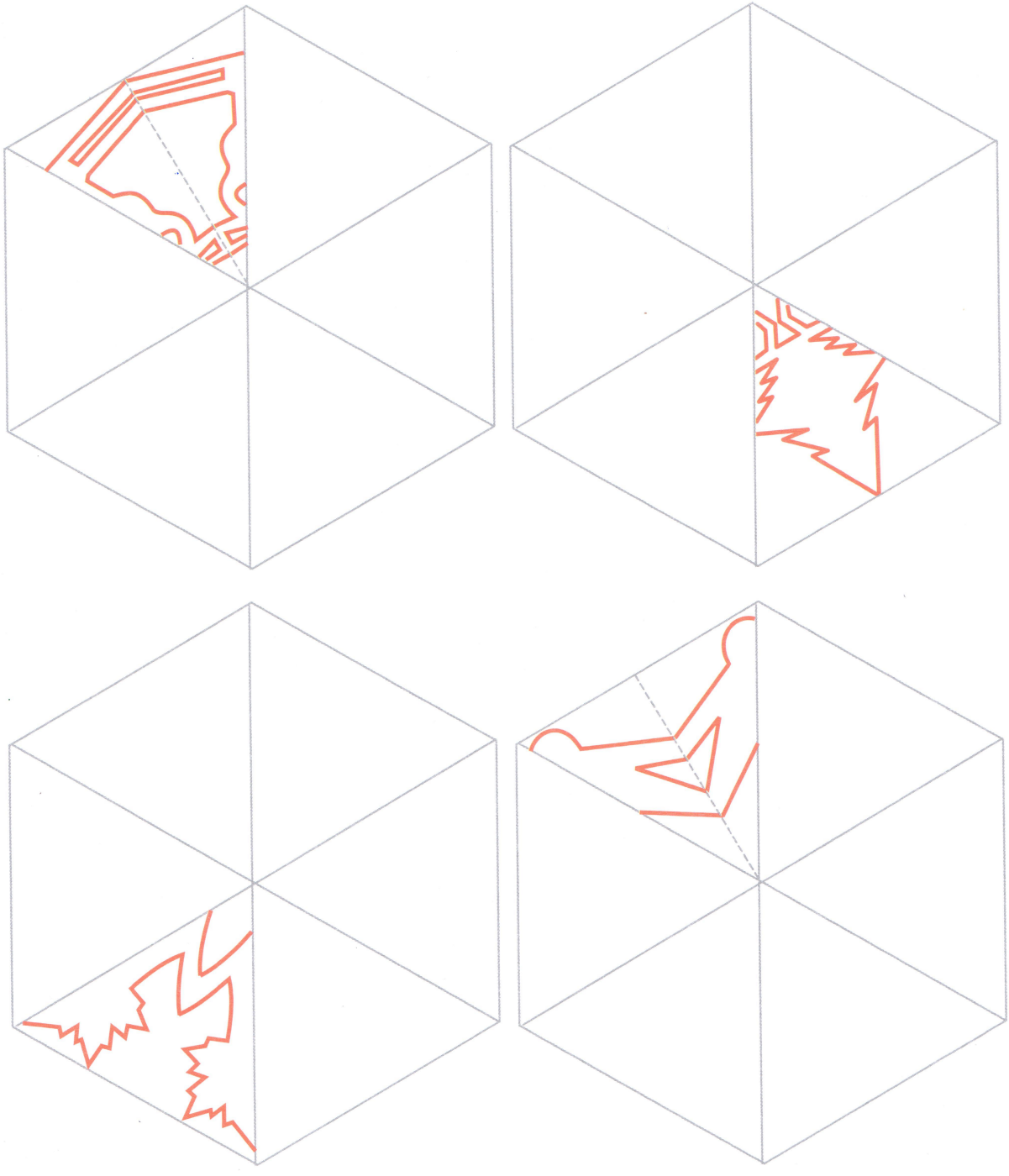
ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!

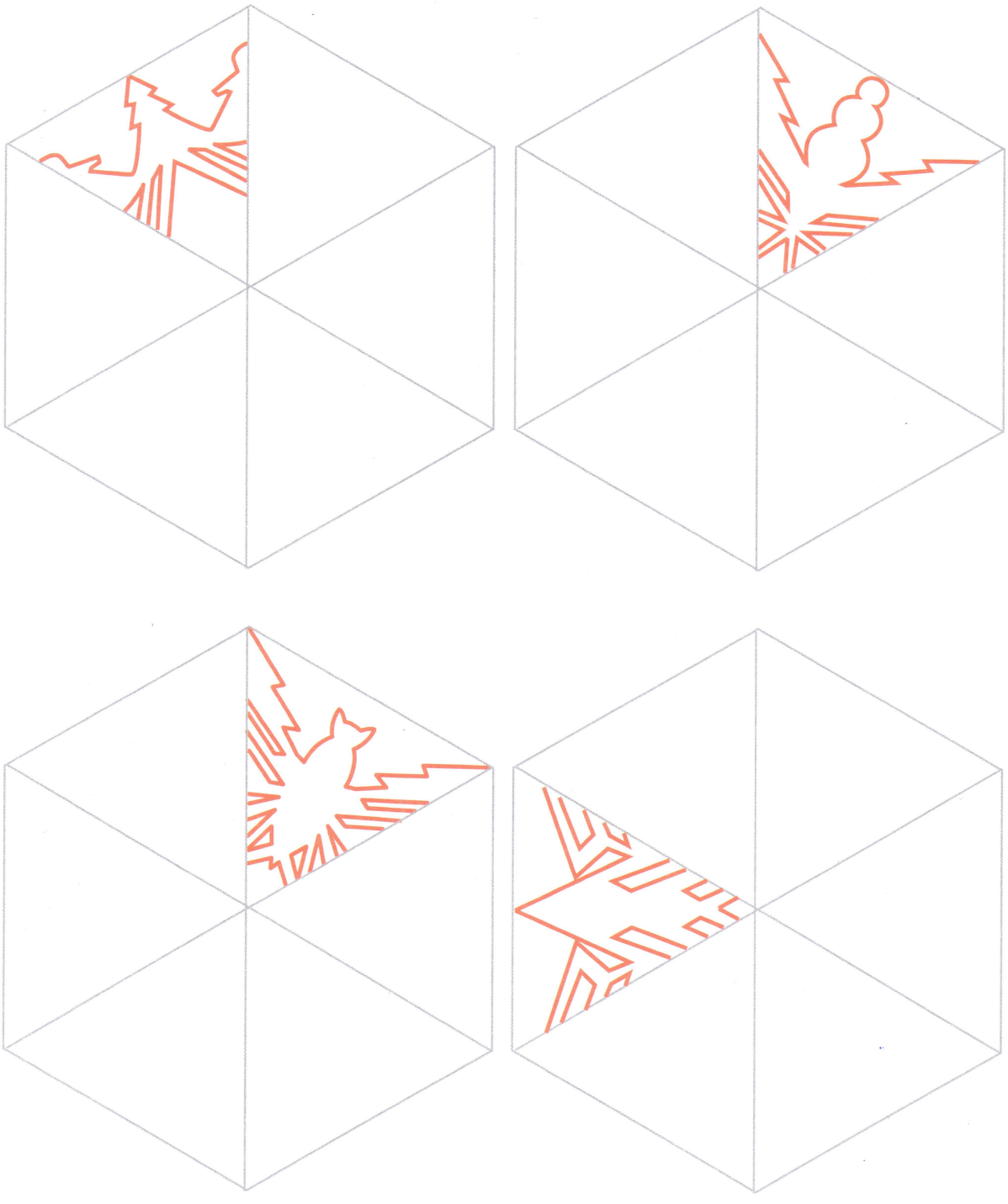


ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!

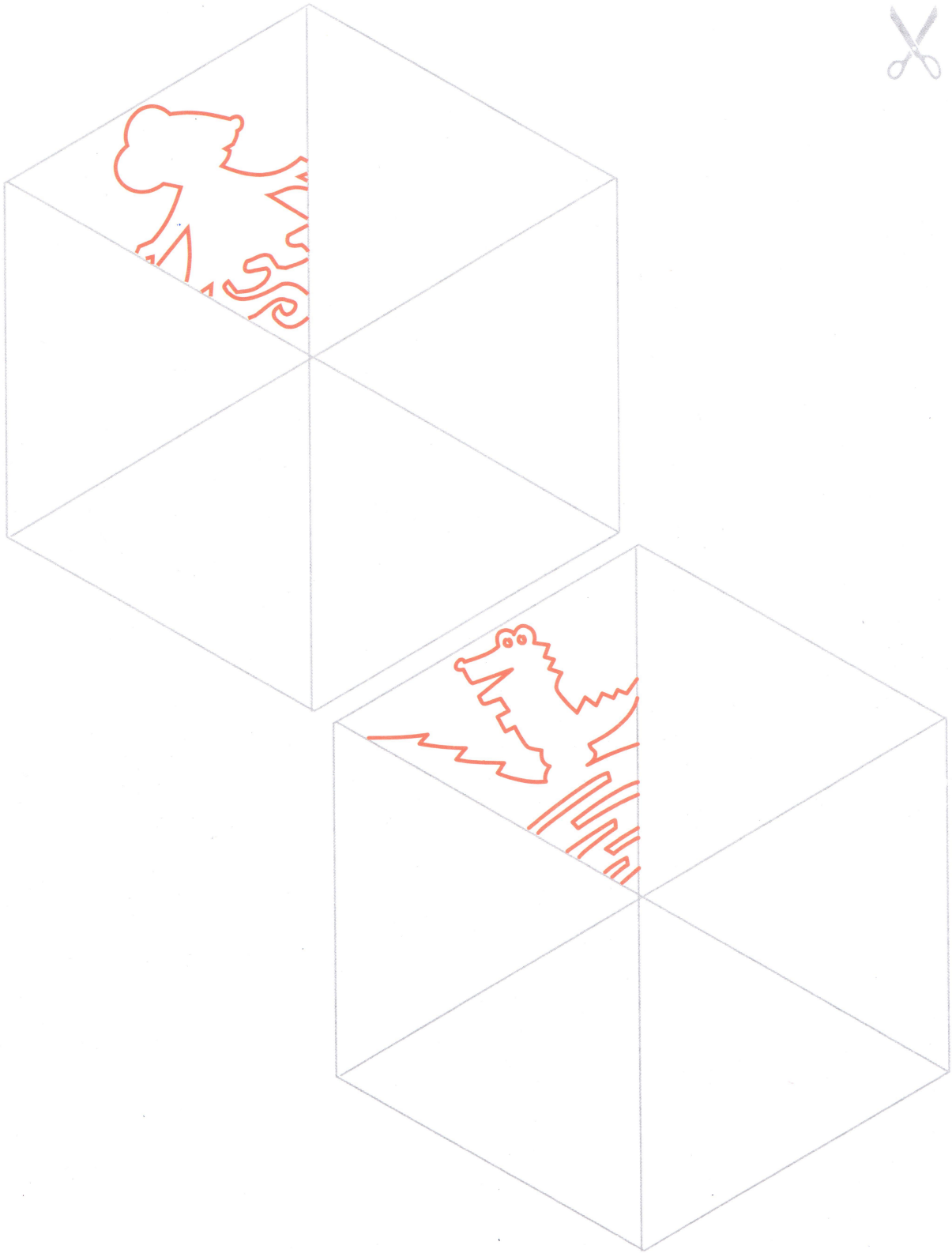


ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!

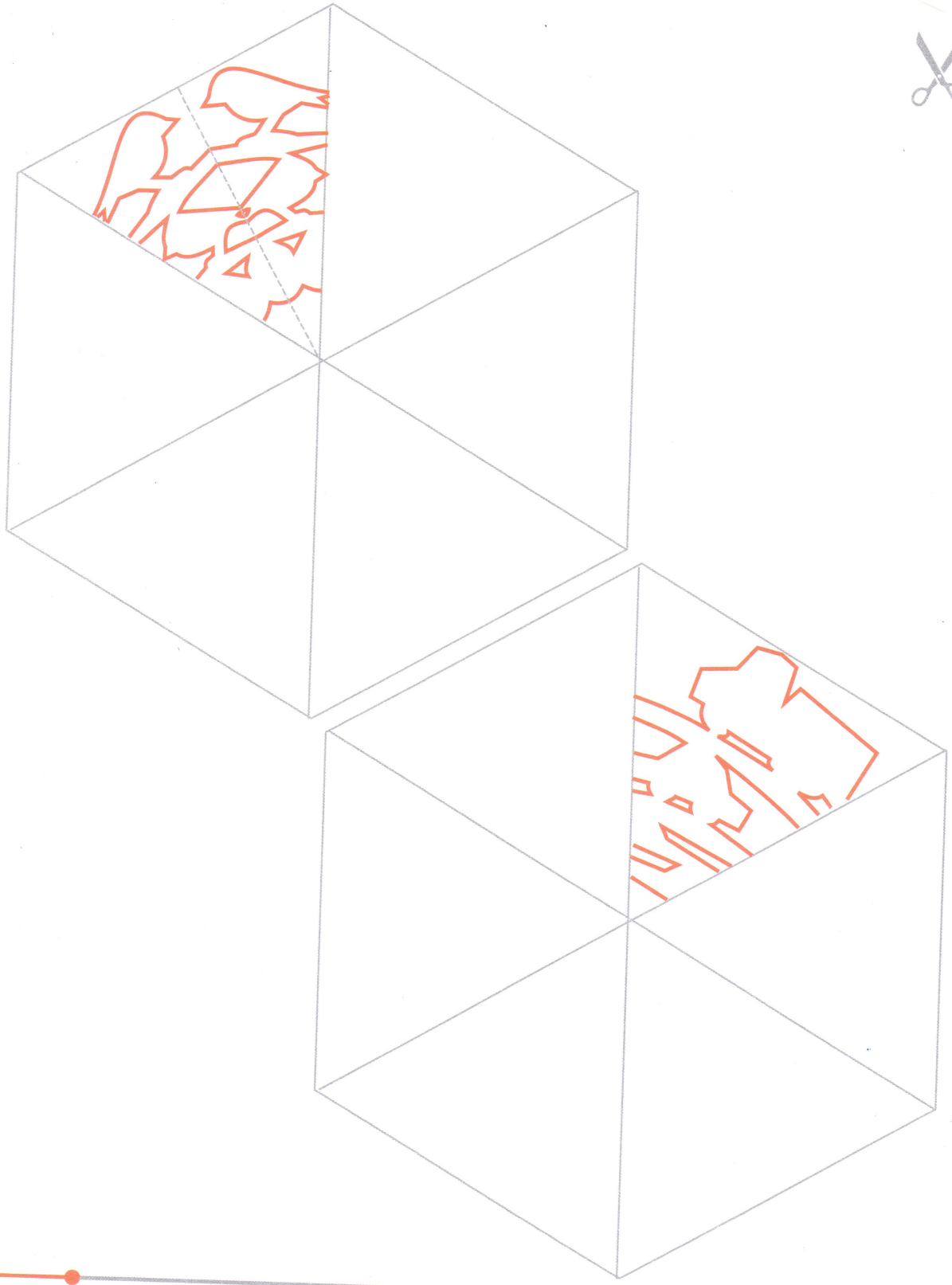




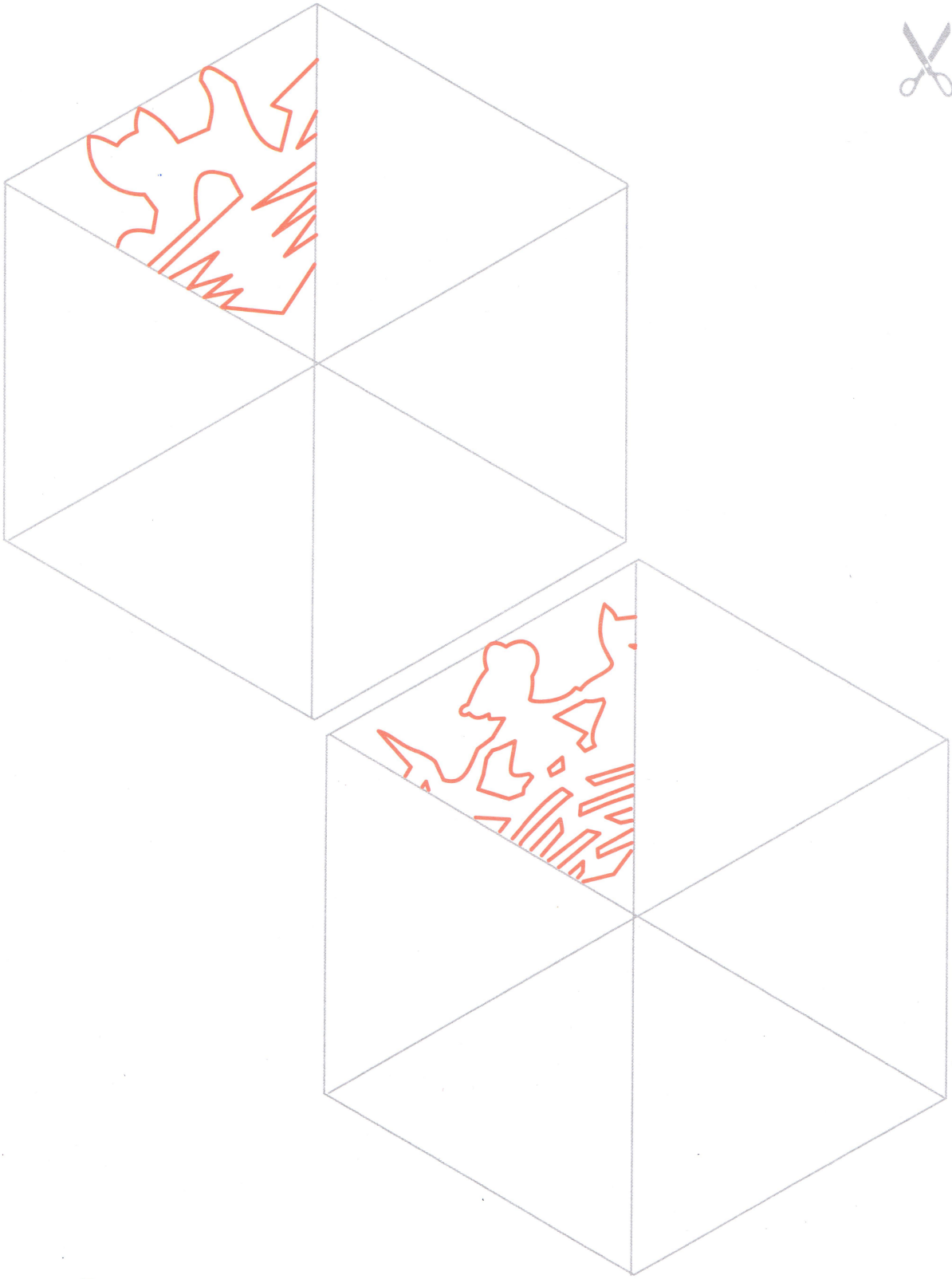
ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!



ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!



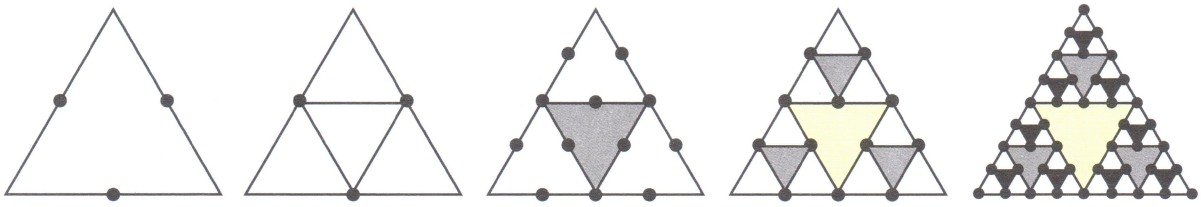
ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!



ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!

ФРАКТАЛЫ – это фигуры, каждая часть которых подобна всей фигуре в целом. В природе существует довольно много примеров фракталов. Например, лист папоротника состоит из множества маленьких листочков, каждый из которых похож на весь лист в целом.

Треугольник Серпинского



1) Отметь середины сторон

2) Нарисуй и закрась треугольник в середине

3) Отметь середины сторон треугольников

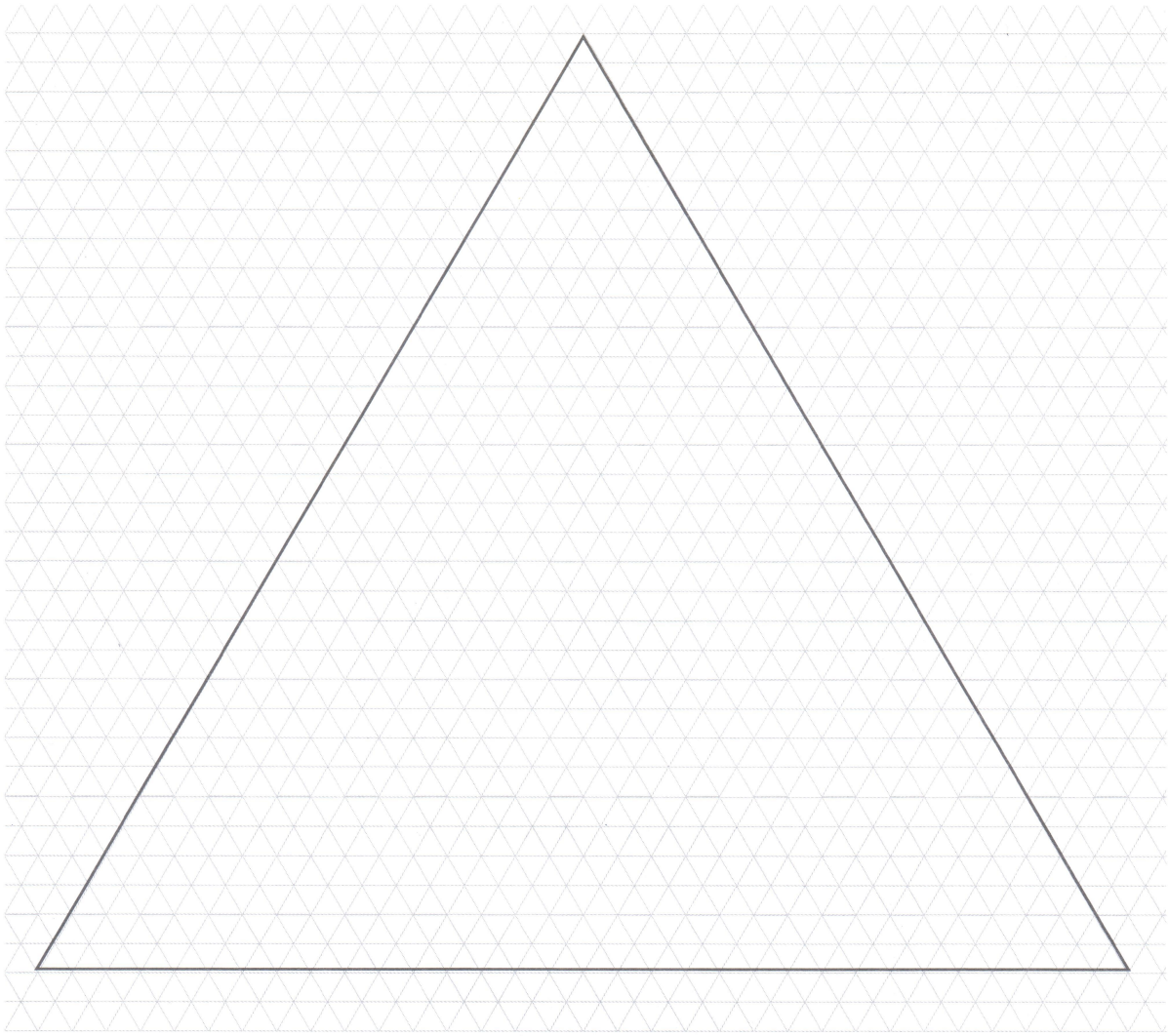
4) Закрась новые маленькие треугольники в центре

5) Повтори ещё и ещё

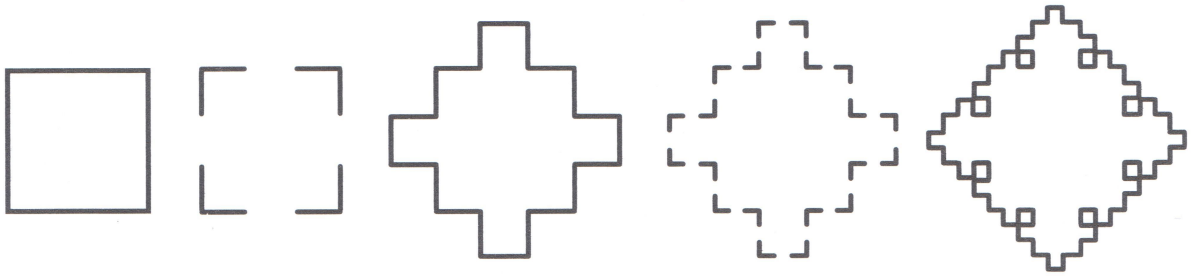
Можно нарисовать фрактал-треугольник (**треугольник Серпинского**).

1) Рисуем треугольник.
2) Отмечаем середины всех его сторон и соединяем их отрезками. Получается в центре большого треугольника – ещё один, поменьше, в центре.
3) Перевёрнутый треугольник в центре закрашиваем, а три маленьких треугольника по углам снова делим. В середине каждой стороны ставим точку, и рисуем 3 новых треугольника.
4) Средние (перевёрнутые) треугольники закрашиваем новым цветом, а в белых треугольничках ищем середины сторон.
5) Так мы можем продолжать ... до бесконечности! И каждый раз мы будем делить сторону треугольника пополам.

Рисуем треугольник Серпинского



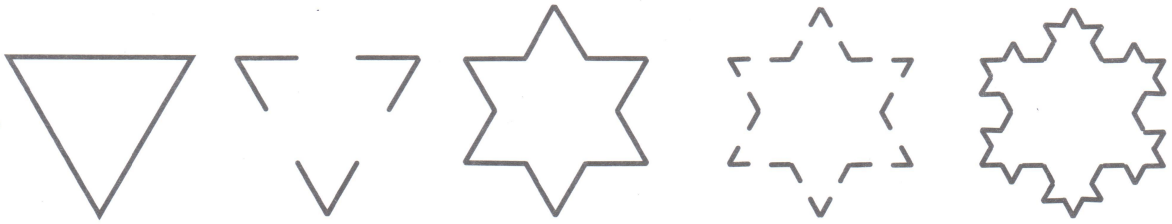
Фрактал-снежинка из квадрата



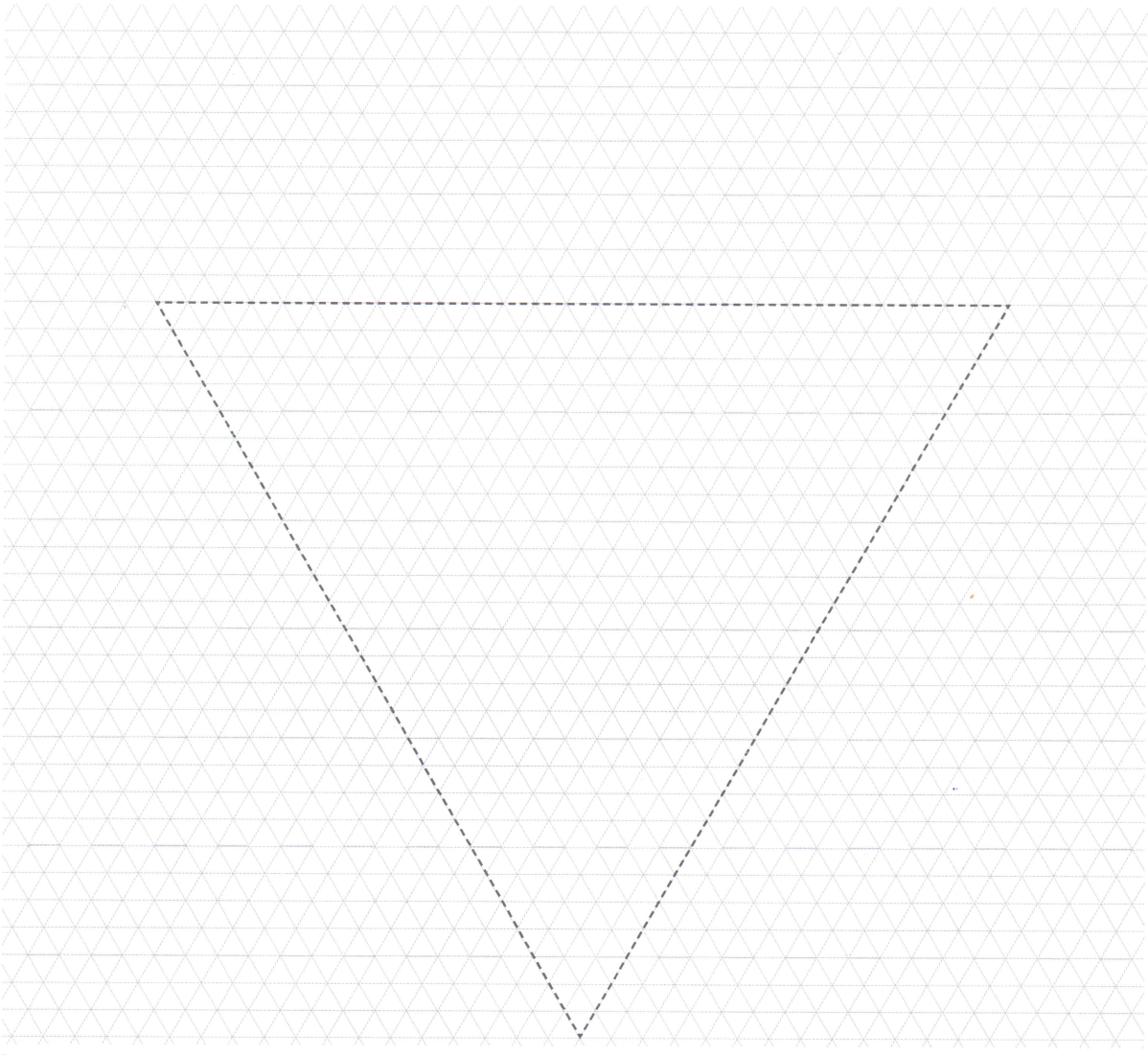
1) Рисуем квадрат, делим каждую сторону на 3 части.
2) Стираем среднюю часть.
3) В середине стороны добавляем букву П снаружи.
4) Каждую сторону делим на 3 части и серединку стираем. Повторяем ещё и ещё.

ПРИ РАБОТЕ С НОЖНИЦАМИ СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ!

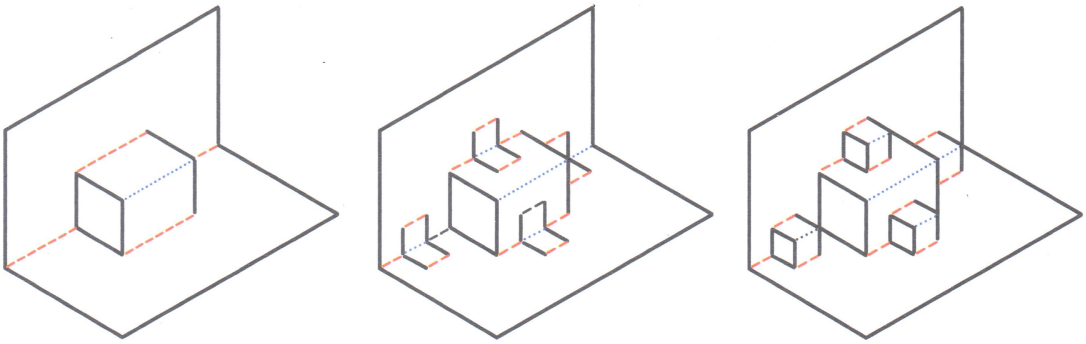
Фрактал-снежинка из треугольника



1) Рисуем треугольник и делим каждую из его сторон на 3 части.
2) Среднюю часть стираем и заменяем на горку с углом 60 градусов.
3) Теперь делим все отрезки на 3 части, все средние части стираем и заменяем на горки.



Фрактал-ступенька



Фрактал со ступеньками вырезается следующим образом.

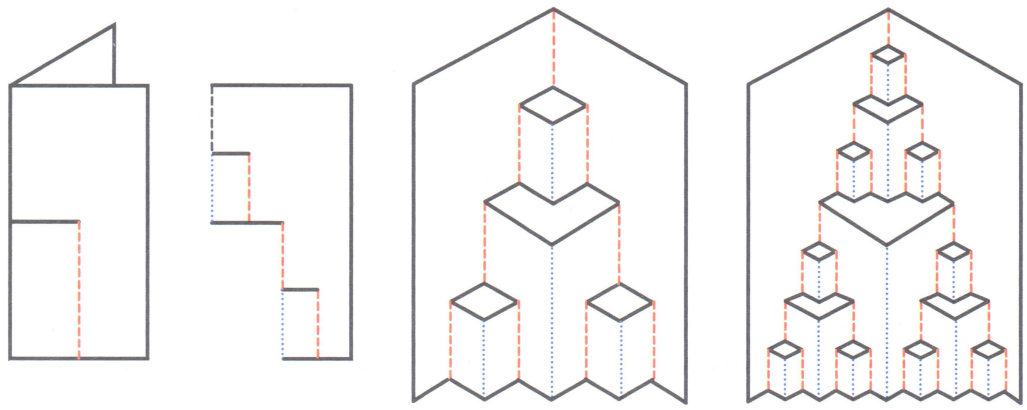
1) Складываем листочек пополам, делим сгиб на **три** части,

2) В отмеченных точках делаем разрез перпендикулярно сгибу до середины глубины.

3) Выгибаем ступеньку внутрь сгиба, на каждом сгибе «гора» отмечаем по 2 точки и делаем надрезы – уже на четверть глубины, перпендикулярно сгибу.

4) Повторяем по аналогии, пока это возможно.

Фрактал-ёлочка



Фрактал-ёлочка вырезается по аналогии со ступеньками.

1) Складываем листочек пополам, делим сгиб на **две** части,

2) В отмеченных точках делаем разрез перпендикулярно сгибу до середины глубины.

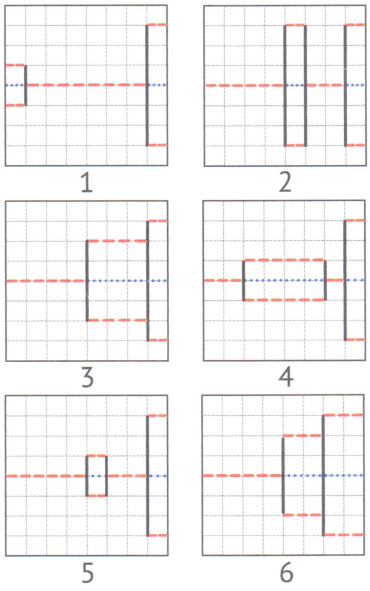
3) Выгибаем ступеньку внутрь сгиба, на каждом сгибе «гора» отмечаем середину и делаем надрезы – уже на четверть глубины, перпендикулярно сгибу.

4) Повторяем по аналогии.

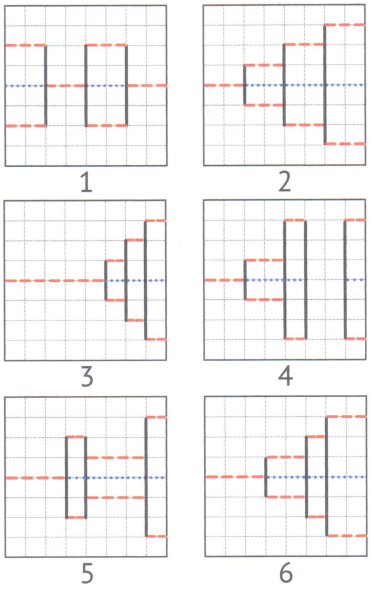
Ответы

стр. 5 А7, Б6, В3, Г2, Д9, Е12, Ж1, И8, К4; не могут получиться 5, 10, 11
стр. 7 А15, Б12, В13, Г2, Д3, Е10, Ж5, И1, К11, Л6;
не могут получиться 7, 8, 9, 14
стр. 9 А6, Б3, В4, Г1, Д11, Е5, Ж9, И2, К12; не может получиться 10
стр. 11 А4, Б9, В2, Г6, Д11, Е3, Ж8, И10, К5, Л1, М7
стр. 13 А5, Б8, В6, Г10, Д8, Е1, Ж3, И2, К4; не может получиться 9
стр. 15 А4, Б5, В1, Г3, Д2, Е6
стр. 16 А2, Б6, В5, Г1, Д4, Е3
стр. 18 А1, Б3, В2, Г4, Д5, Е6

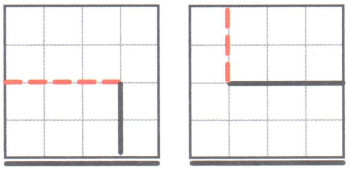
стр. 17



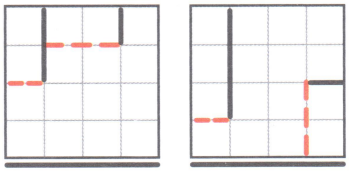
стр. 19



стр. 20 А2, Б4, В6, Г9, Д3, Е1, Ж7, И8, К5



стр. 21 А1, Б3, В6, Г7, Д4, Е5, Ж2, И9, К8



стр. 22 А5, Б4, В7, Г9, Д6, Е3, Ж10, И8, К1, Л2
стр. 27 А10, Б6, В3, Г2, Д1, Е11, Ж7, И4, К12, Л5, М8, Н9
стр. 28 А6, Б5, В4, Г3, Д1, Е2
стр. 29 А6, Б5, В2, Г3, Д4, Е1
стр. 30 А2, Б6, В4, Г1, Д5, Е3
стр. 31 А4, Б6, В2, Г3, Д1, Е5

Предисловие

Многие считают, что математика – это только примеры и текстовые задачи.

Предлагаем вашему вниманию тетрадь с задачами на стыке математики, конструирования, оригами и рукоделия. Ведь даже для учеников начальной школы можно придумать много практических и интересных задач по геометрии.

Вам понадобятся удобные ножницы, дырокол, линейка и карандаш. Решать подобные задачи лучше на практике, вырезая все задания из бумаги. А когда накопите некоторый опыт, можно попробовать решать подобные задачи в уме.

Задания с вырезанием окошек нужной формы помогают развивать пространственное мышление и логику, умение понимать схемы, а заодно развивают и ловкость рук.

На первых порах детям может понадобиться помощь с тем, чтобы аккуратно сложить листочки и скопировать со схемы линии разреза. Мы надеемся, что взрослые поддержат детей с первыми задачами, подберут удобные ножницы и бумагу с крупными клетками, которую удобно резать.

Задания в тетради выстроены от простого к сложному, и лучше выполнять их последовательно, одну за другой. Зато в итоге вы и ваши дети научитесь придумывать такие же интересные задачи, делать красивые открытки, осмысленно вырезать симметричные картинки, необычные снежинки и хороводы и по своим схемам и орнаментам.

Задания на симметрию типа «дорисуй по клеткам вторую часть картинки» часто вызывают у дошкольников трудности. И это не случайно — идея симметрии не так проста, как кажется. Чтобы уверенно разобраться в этой теме, нужна практика. Можно рисовать оси симметрии у нарисованных фигур, но куда важнее взять ножницы и узнать все ответы на личном опыте: не пытаться угадать, а пробовать и проверять, какие именно окошки могут получиться, если мы вырезаем на сгибе листа треугольник.

Для вырезания многослойных фигур удобно брать тонкую бумагу, например, тонкие и прочные квадратные листы бумаги для оригами. Для снежинки лучше сложить лист бумаги в 12 слоёв. Но прорезать сразу 12 слоёв бумаги сложно, поэтому мы повторяем одинаковые узоры справа и слева и режем только 6 слоёв одновременно.

Мы надеемся, что после наших заданий вам будут по плечу любые задачи на симметрию! Интересных вам задач, друзья!