

اليوم العالمي للرياضيات 14 مارس

أنشطة ورقية

في هذه الوثيقة، ستجد العديد من الأنشطة التي تستخدم الورق:

1. خرائط للتلوين
2. ثماني الأوجه السمكي
3. الفسيفساء
4. جسر كونيجسبرغ
5. الطي والقص

المشاركون:

السن 10 – 12 سنة وما فوق (حسب النشاط).
لا يشترط معارف رياضية مسبقة.

التحضيرات:

نماذج مطبوعة (واحد لكل مشارك)، أقلام التلوين.
تتطلب بعض الأنشطة مقصًا وغراءً أو شريطًا لاصقًا.

نشاط 1. خرائط للتلوين:

قواعد تلوين مناطق مختلفة هي:
لا يمكن تلوين منطقتين لهما حد مشترك بنفس اللون.
اطلب من المشاركين تلوين كل شكل بأقل عدد ممكن من الألوان.
خيارات: هناك خرائط محلية للطباعة في متناول اليد. استمتع مع هذا التطبيق التفاعلي لتلوين الخرائط:

<https://mathigon.org/course/graph-theory/map-colouring>

نشاط 2. ثماني الأوجه السمكي:

يمثل النموذج شبكة (من قسمين) لمجسم ثماني الأوجه مزين بفسيفساء سمكية. قم بطبع نسختين، قص على طول الخطوط المتواصلة واطو على طول الخطوط المتقطعة. لوّن إن أردت ثم ألصق أو تثبت النصفين معاً. قدم مفهوم متعدد الوجوه (الرؤوس والحواف والأوجه) واعثر على أمثلة من حولك. أسأل أسئلة:

كم عدد الأوجه والحواف والرؤوس التي يحتوي عليها التمثال الورقي، وكم عدد الأسماك؟ كم عدد الأفواه التي تلتقي في كل رأس؟ كم عدد الذيول التي تلتقي، وأين تلتقي؟ أين تلتقي الزعانف؟ (يلتقي فمان عند كل رأس، وثلاثة ذيول في وسط أربعة وجوه، وثلاثة زعانف في وسط الوجوه الأربعة الأخرى). ما هي المنحوتات المغلقة الأخرى التي يمكنك بناؤها من مثلثات (متساوية الأضلاع)؟ احسب عدد الوجوه (و) والحواف (ح) والرؤوس (ر) للعديد من الأشكال المتعددة الأوجه المحدبة. ضعهم في جدول مرئي للجمع وحاول إيجاد صيغة أويلر لمتعدد الأوجه: $r - c + w = 2$. أعط تلميحات عند الحاجة (على سبيل المثال، استخدم الجمع والطرح فقط).

نشاط 3. الفسيفساء:

اطلب من المشاركين تلوين الصورتين الموضحتين في النموذج. تحدّث قليلاً عن التناظر المرآتي. أسأل كيف سيستمر النمط بعد الحواف. ابحث عن التناظرات في الأشياء التي تحيط بك. ارسم النمط الخاص بك، وقم بإنشاء قصصان تحمل التصميم الخاص بك...

نشاط 4. جسور كونيغسبرغ:

يقسم نهر مدينة إلى مناطق منفصلة متصلة بجسور. هل من الممكن التجول في المدينة وعبور كل الجسور مرة واحدة بالضبط (وليس أكثر من مرة)؟ يمكنك البدء والانتهاج من وفي أي مكان، ليس بالضرورة ان يكون نفس المكان. حاول العثور على طريق صحيح من بالرسم على الخرائط المتوفرة.

نشاط 5. الطي والقص:

خذ قطعة من الورق، وقم بطيها بشكل مسطح عدة مرات ثم قصها بشكل مستقيم تماماً. افتح القطع. فكر الآن: ما الأشكال التي يمكن إنتاجها بقص مثل هذا؟ حاول طي وقص بعض الأمثلة الواردة في النموذج.

انشيء و شارك !

شارك رسومات المشاركين والنماذج الإضافية التي أنشأتها باستخدام الهاشتاغ:

#idm314 و #idm314paper

خرائط للتلوين

تعد نظرية الألوان الأربعة واحدة من أشهر نظريات الرياضيات. والتي تنص على أنه يمكن دائمًا تلوين أي نمط رسم أو خريطة بأربعة ألوان (أو أقل). إنها مهمة لأنه تم إعلانها لأول مرة سنة 1852، ولكن لم يتم إثباتها حتى عام 1976. لأكثر من مائة وعشرين عامًا، لم توفق أفضل الأدمغة الرياضياتية في العالم في إثبات واحدة من أبسط النظريات في الرياضيات. كان هناك العديد من البراهين الخاطئة، ثم تم تطوير فرع جديد تمامًا من الرياضيات يُعرف باسم دراسة البيانات، لمحاولة حل النظرية. لكن لم يستطع أحد إثبات هذه النظرية حتى أثبتها أبيل وهاكن في عام 1976 بمساعدة الكمبيوتر. يعتقد بعض الناس أنه على الرغم من صحة إثباتهم ، إلا أنه كان من الغش استخدام الكمبيوتر. ما رأيك؟

ثمانية الأوجه السمكي:

متعدد الأوجه هو شكل مغلق في فضاء ثلاثي الأبعاد مع وجوه مسطحة وحواف مستقيمة وزوايا حادة (رؤوس). ومن الأمثلة على ذلك المكعب أو الهرم. المثمن هو مثال آخر (تخيل هرمين مربعين ملتصقين معًا من الوجه المربع). يمكنك أن تتخيل أنه يتواجد داخل مكعب (تلامس أركانه مراكز وجوه المكعب. يمكنك أيضًا ان تتخيل مكعب يتواجد داخل مجسم ثماني الأوجه. يطلق عليهما اسم ثنائي. حاول إيجاد ثنائي الهرم. يكون متعدد الأوجه محدبًا، إذا بقيت داخل الجسم عند الانتقال من أي نقطة على السطح إلى أي نقطة أخرى على السطح في خط مستقيم. المكعب، الهرم، ثماني الأوجه أمثلة من الأشكال المتعددة الأوجه المحدبة. يمكن أن تبدو المجسمات المتعددة الأوجه مختلفة جدًا عن بعضها البعض وقد تحتوي على وجوه وحواف ورؤوس كثيرة أو قليلة. ومع ذلك، هناك خاصية واحدة هي نفسها (ثابتة) لجميع الأشكال المتعددة الأوجه المحدبة: خذ متعدد الوجوه المحدب وعد وجوهه (و) ، والحواف (ح) والرؤوس / الزوايا (ر). إذا قمت بحساب: ر - ح + و ، فستحصل دائمًا على نفس الرقم وهو 2 ، بغض النظر عن متعدد الأوجه الذي اخترته. يسمى هذا الرقم بخاصية أويلر وقد تم ذكرها لأول مرة بواسطة عالم الرياضيات الشهير ليونارد أويلر سنة 1758. ملاحظة: يمكن أن تختلف خاصية أويلر عن 2 بالنسبة لمتعدد الوجوه غير المحدب، الذي يكون له ثقب واحد أو أكثر. بالنسبة إلى الأشكال المتعددة السطوح المحدبة ، يستحيل وجود ثقب.

خيارات أخرى:

- اللعب اللعبة MatchTheNet : <https://www.matchthenet.de/>
- قم ببناء مجسمات أخرى متعددة الأوجه باستخدام هذه الشبكات: <https://imaginary.org/sites/default/files/matchthenet-polyhedra-nets.pdf>
- ألقي نظرة على هذه الصور متعددة الأوجه وأنشئ شبكات مقابلة: <https://imaginary.org/sites/default/files/matchthenet-polyhedra-images.pdf>
- راجع درس ماثيجون حول المجسمات المتعددة الأوجه: <https://mathigon.org/course/polyhedra/polygons>
- اعتمد متعدد أوجه: <https://www.polytopia.eu/en>

الفسيفساء

الفسيفساء أو التبليط هي عبارة عن نمط رسم على سطح مستو (من الناحية المثالية مستوى ممتد بشكل غير محدود) يتكون من تراص أشكال (هندسية) تسمى البلاط، وهذا بدون أي فجوات أو تداخلات. إذا تكرر النمط ، فإنه يسمى التبليط الدوري. وإلا فهو غير دوري.

تاريخياً ، تم استخدام الفسيفساء في روما القديمة وفي الفن الإسلامي. يمكن تصنيف الأنماط المتكونة من التبليط الدوري إلى 17 مجموعة، تسمى المجموعات البلورية.

خيارات أخرى:

- ارسم الجدارية الخاص بك على الإنترنت باستخدام iOrnament <https://imaginary.github.io/cindyjs-apps/iornament/index.html>
- راجع درس ماثيجون حول التناظر والتحويلات: <https://mathigon.org/course/transformations/introduction>

جسور كونيغسبرغ:

يعد ليونارد أويلر من أوائل علماء الرياضيات الذين فكروا في الرسوم البيانية والشبكات. كان مفتوناً بمشكلة قديمة تتعلق ببداة كونيغسبرغ بالقرب من بحر البلطيق (كاليينغراد الآن، روسيا). بالنسبة لكونيغسبرغ، يبدو أنه من المستحيل العثور على طريق صحيح لعبور جميع الجسور مرة واحدة بالضبط، ولكنه ممكن لبعض المدن الأخرى. ترتبط المشكلة ارتباطاً وثيقاً برسم شكل (رسم بياني) دون رفع القلم ودون تتبع نفس الخط أكثر من مرة. يمكن تحويل كل خريطة من خرائط المدن إلى رسوم بيانية ذات اضلاع ورؤوس: يتم تمثيل كل جزيرة أو منطقة من الأرض برأس وكل جسر يربط بين منطقتين يتم تمثيله بضلع. وحدها فقط الروابط بين الرؤوس هي ذات أهمية، وإلا فإن الرسم البياني يمكن أن يتشوه بأي شكل من الأشكال، لا يشترط أن تكون الخطوط مستقيمة.

خيارات أخرى:

اطلب من الأطفال أن يبتكروا بعض الرسوم البيانية المختلفة ثم حاولوا معرفة أي منها يمكن رسمها بخط واحد مستمر. معرفة رتبة كل رأس من الرسم البياني (عدد الاضلاع التي تلتقي عند هذا الرأس) ستساعدكم. من خلال المناقشة / تبادل الأفكار، يمكن للمجموعة أن تتوصل إلى قواعد عن الرسم البياني، يجب أن تكون مقنعة ومطابقة لما هو موضح آنفاً. على سبيل المثال: يجب أن يكون الرسم البياني متصلاً. يمكن أن يكون لرأسين فقط رتبة فردية. إذا كانت هناك رؤوس من الرتبة الفردية ، فيجب أن يبدأ المسار من أحدهما وينتهي عند الآخر. يطلق على المسار الذي يعبر كل ضلع في الرسم البياني مرة واحدة بالضبط (يمكن زيارة الرأس عدة مرات) اسم "مسار أويلر". إذا كان المسار يبدأ وينتهي عند نفس الرأس، فإنه يُسمى "دورة أويلر". تنص نظرية أويلر على أن: "الرسم البياني المتصل له دورة أويلر فقط إذا وفقط إذا كان لكل الرؤوس رتبة زوجية." تم إثباتها في عام 1873 من قبل كارل هير هولزر.

جرب النموذج عبر الإنترنت:

<https://mathigon.org/course/graph-theory/bridges>

الطي والقص:

النظرية تتمثل في أن لكل نموذج (رسم بياني على المستوي) ، حوافه عبارة عن قطع مستقيمة، توجد عملية طي تسمح بقصه بحركة واحدة بالمقص. وبالتالي من الممكن الحصول على مضلعات فردية (ربما غير محدبة)، أو مجموعة مضلعات منفصلة،

مضلعات متداخلة ، مضلعات متجاورة ، وحتى قطع مستقيمة منعزلة.
يمكنك العثور على مزيد من المعلومات هنا: <http://erikdemaine.org/foldcut>

الاعتمادات والترخيص:

يعتمد نشاط خرائط للتلوين على نشاط قام به رود بيرس. الصور الموجودة في النموذج تستخدم بإذن منه. يمكن العثور على النشاط الأصلي في موقع الرياضيات مرحة:
www.mathsisfun.com

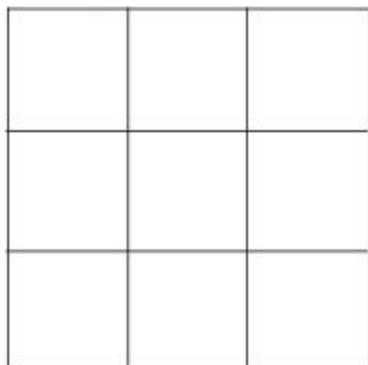
قام روبرت فاتاور بإنشاء قوالب الأسماك ذات الوجوه السمكية والفسيفساء وهي تستخدم بإذن منه.

يعتمد نشاط جسور كونيغسبرغ على درس ماثيجون www.mathigon.org
تُستخدم صور الخرائط بإذن من فيليب ليجنر.

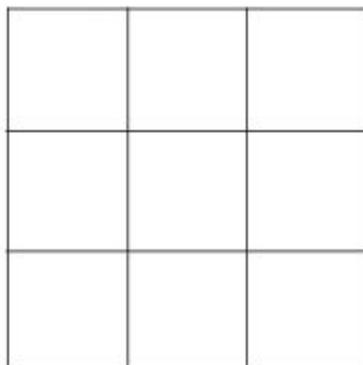
يعتمد نشاط الطي والقص على الوصف الذي قدمه إريك ديمين الوارد هنا:
<http://erikdemaine.org/foldcut>. تم إنشاء نماذج هذا النشاط بواسطة كريستيان روسو.

نموذج خرائط للتلوين (صفحة 1 من 3)

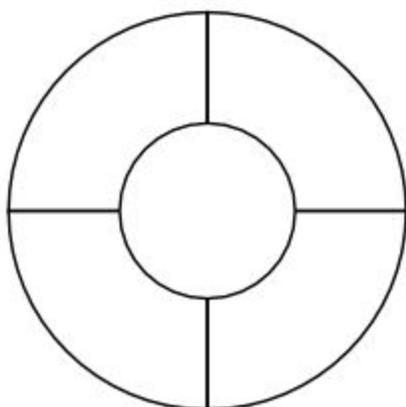
جرب ألواناً مختلفة لنفس الشكل أو لون واحداً منهم فقط:



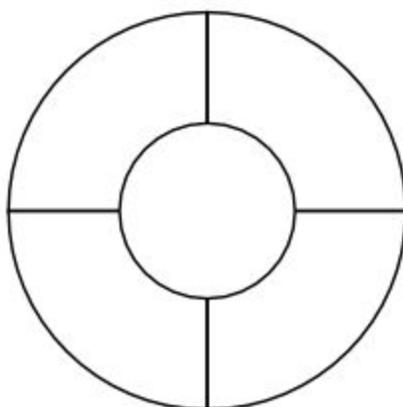
of colors: ____



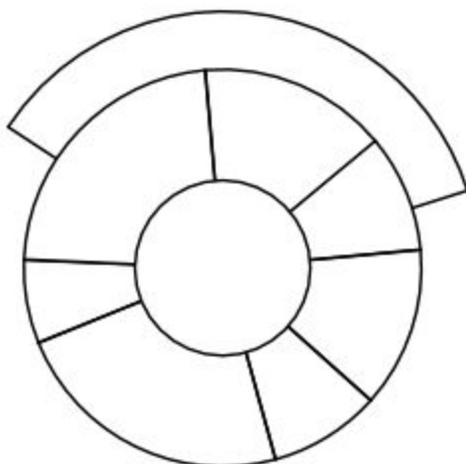
of colors: ____



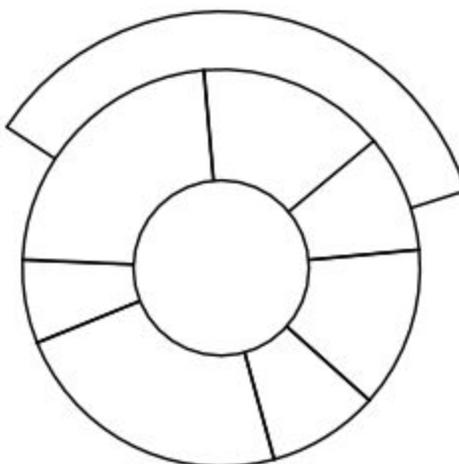
of colors: ____



of colors: ____



of colors: ____



of colors: ____

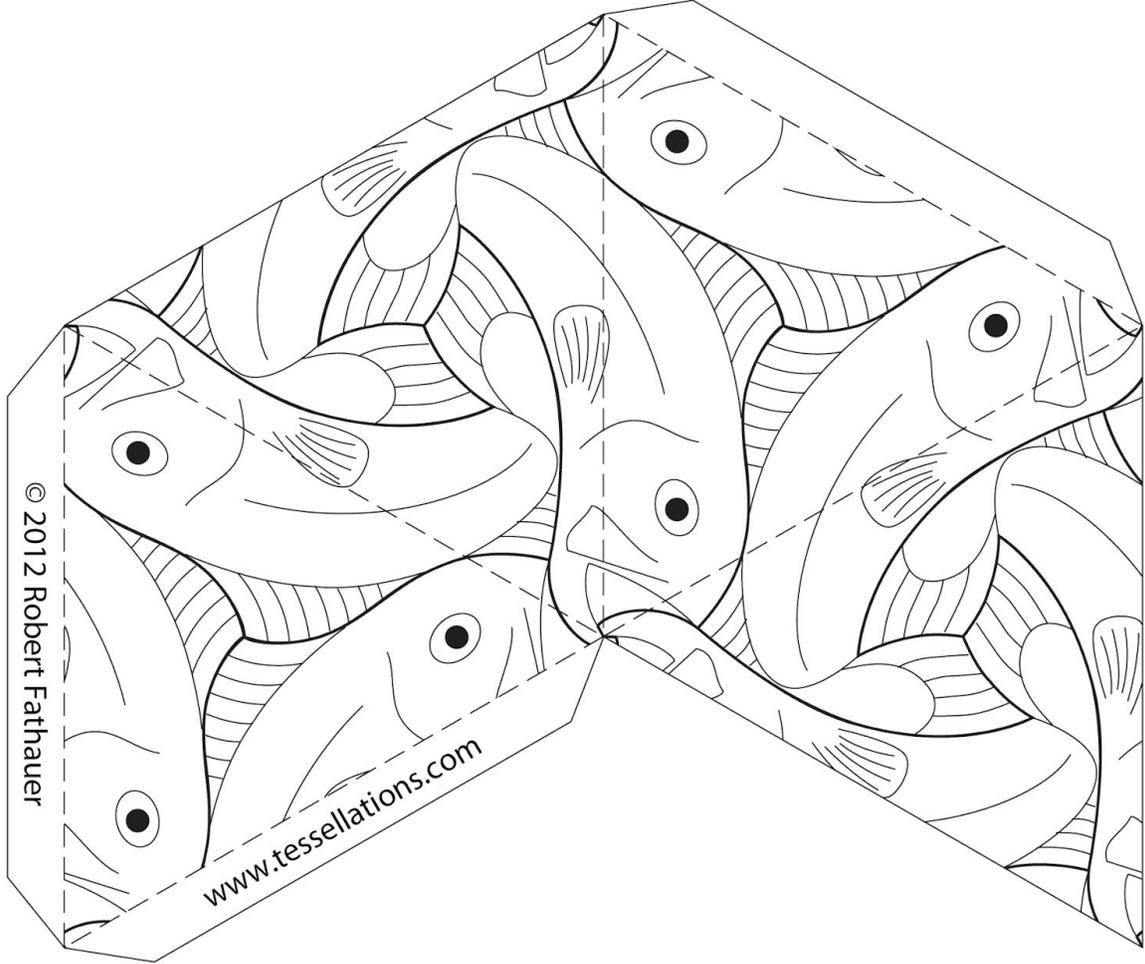
نموذج خرائط للتلوين (صفحة 2 من 3)



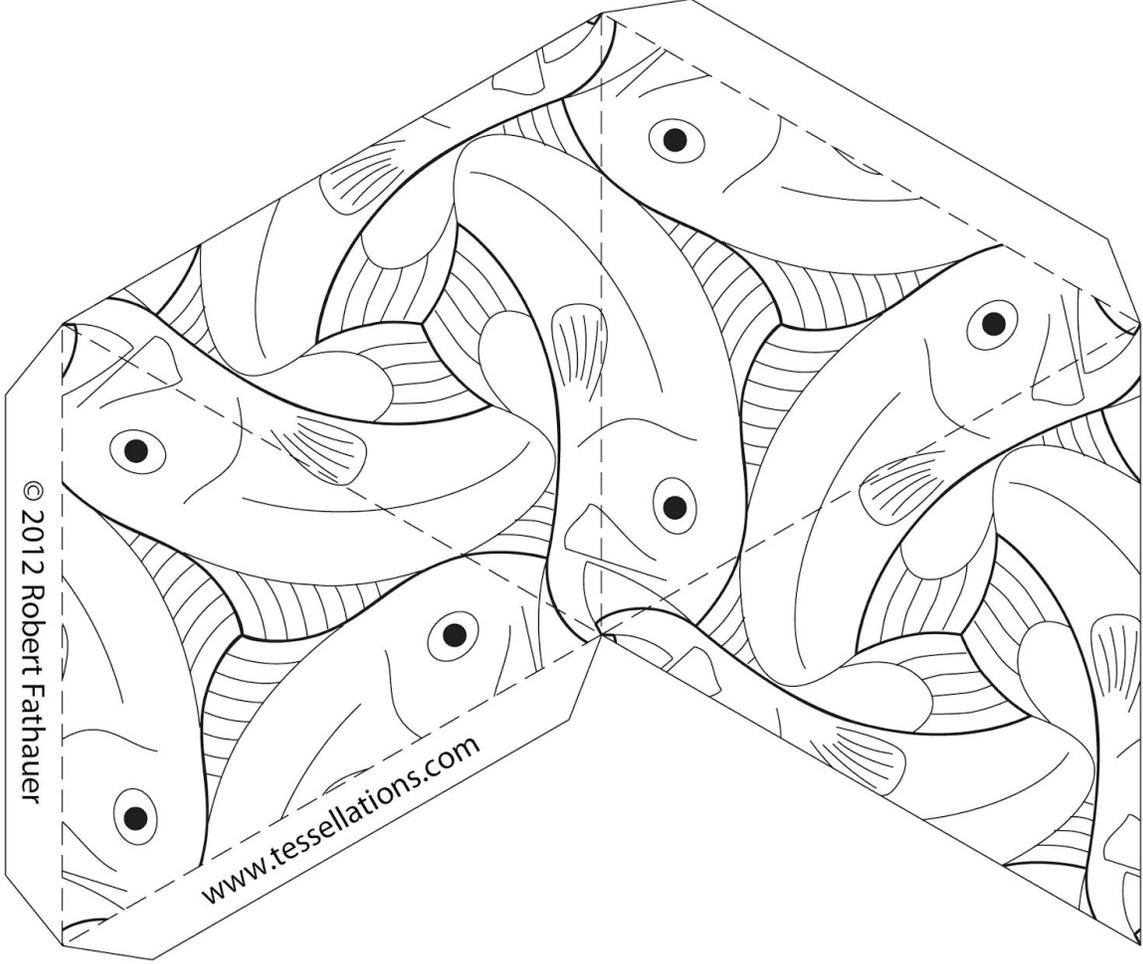
نموذج خرائط للتلوين (صفحة 3 من 3)



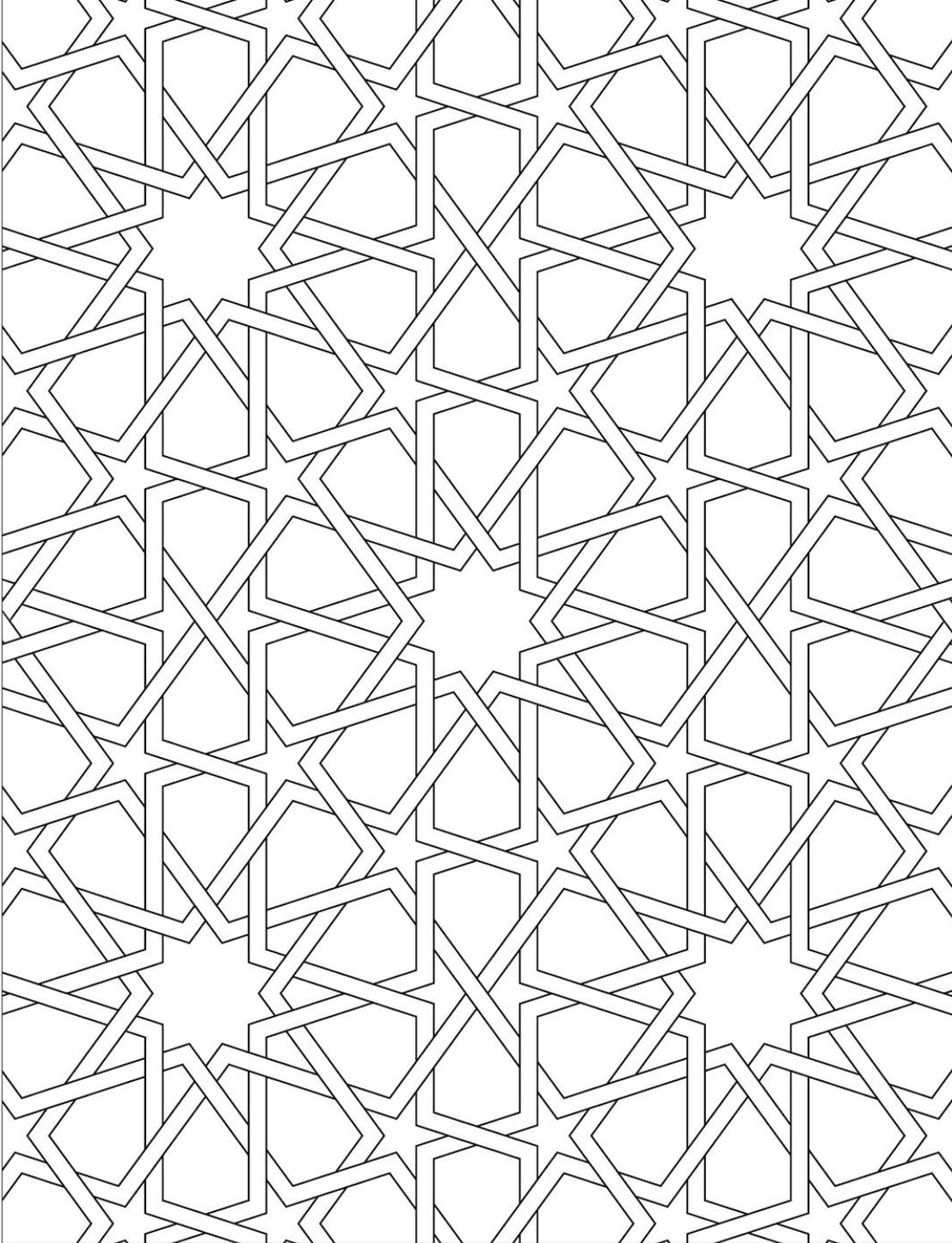
نموذج ثماني الأوجه السمكي (صفحة 1 من 2)



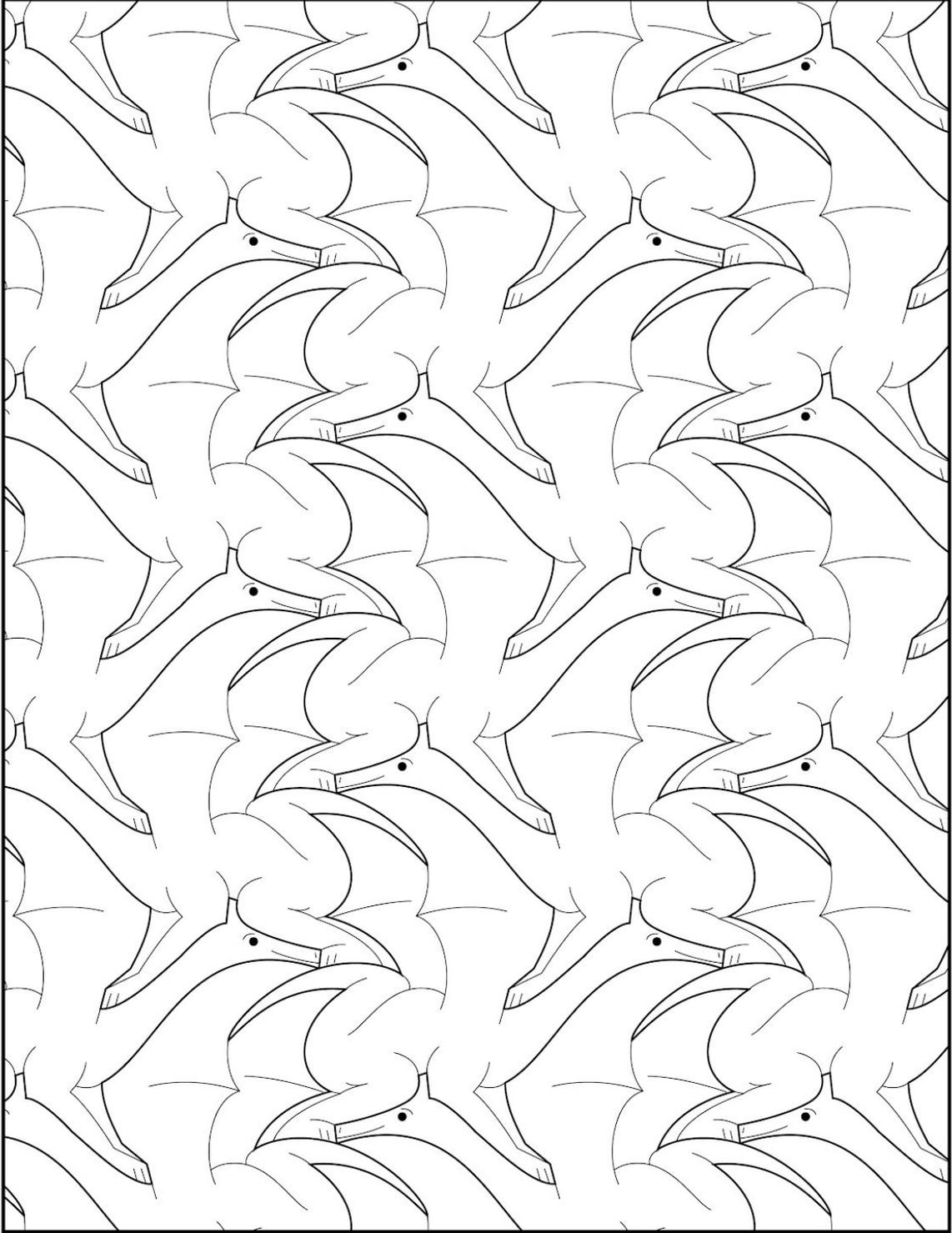
نموذج ثماني الأوجه السمكي (صفحة 2 من 2)



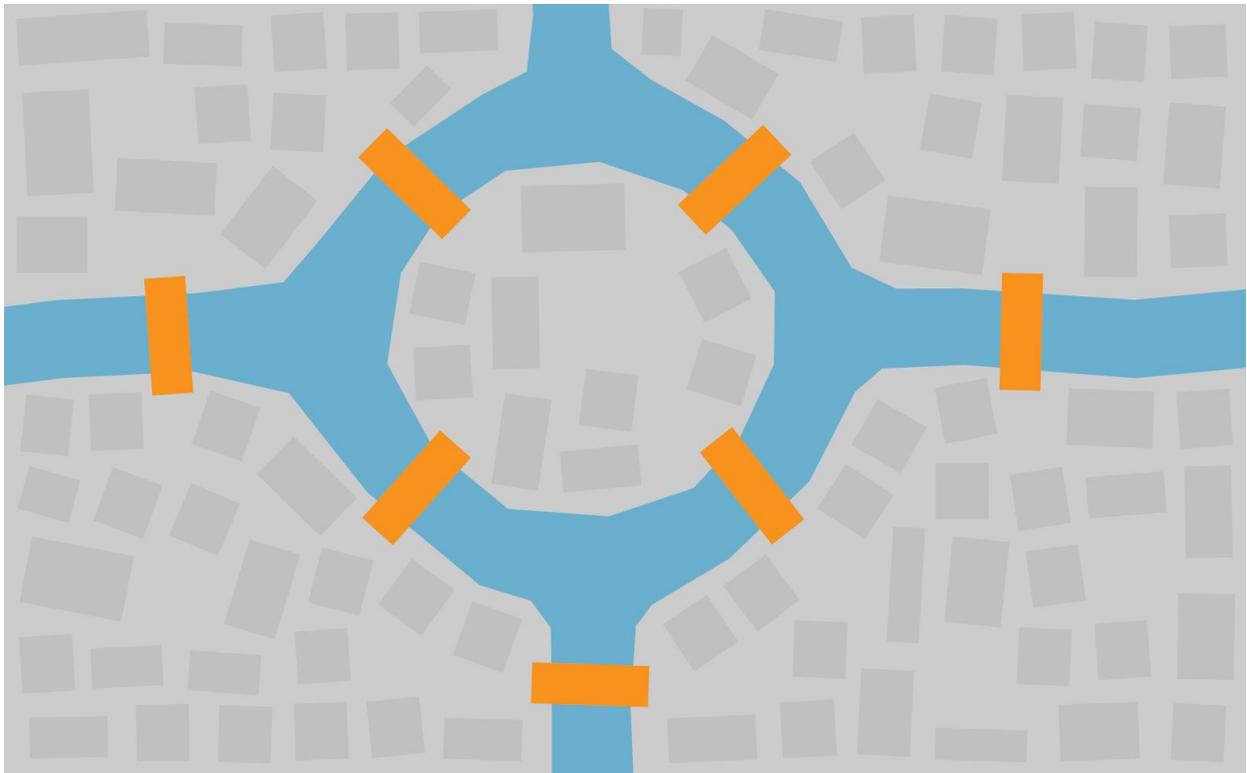
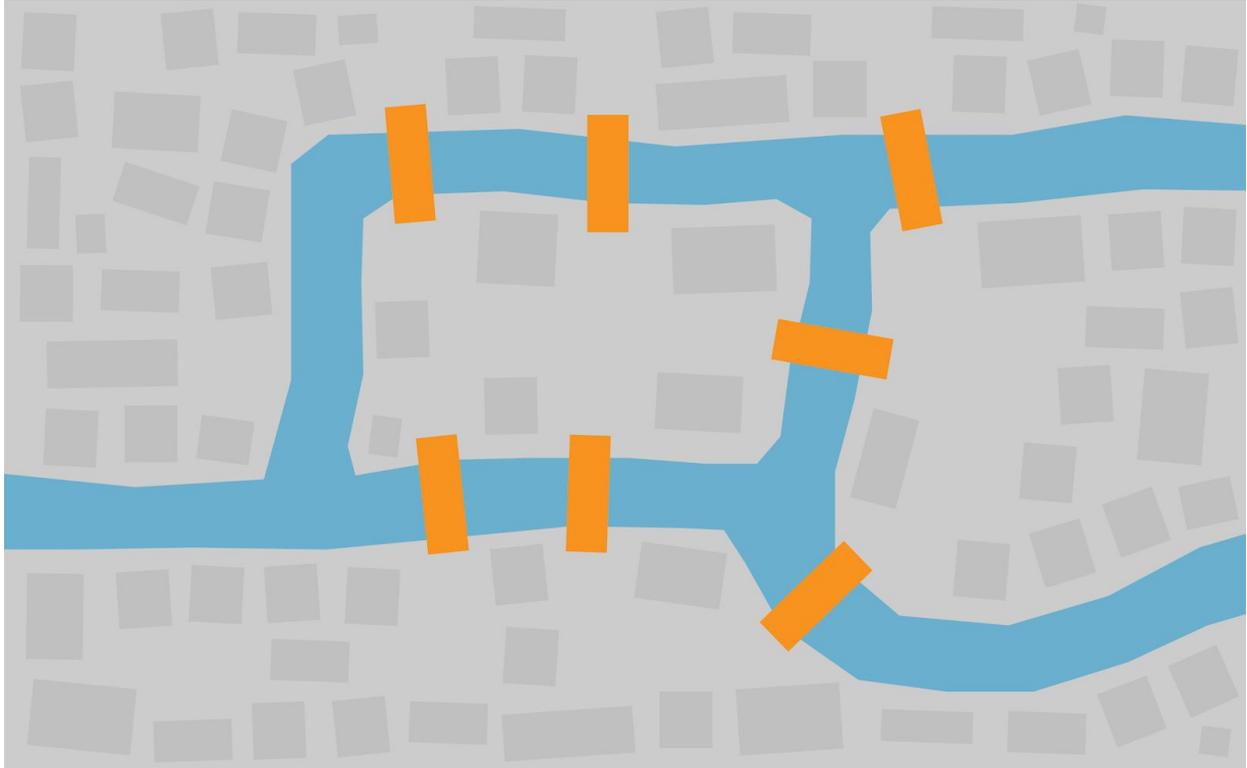
نموذج لفسيفساء (صفحة 1 من 2)



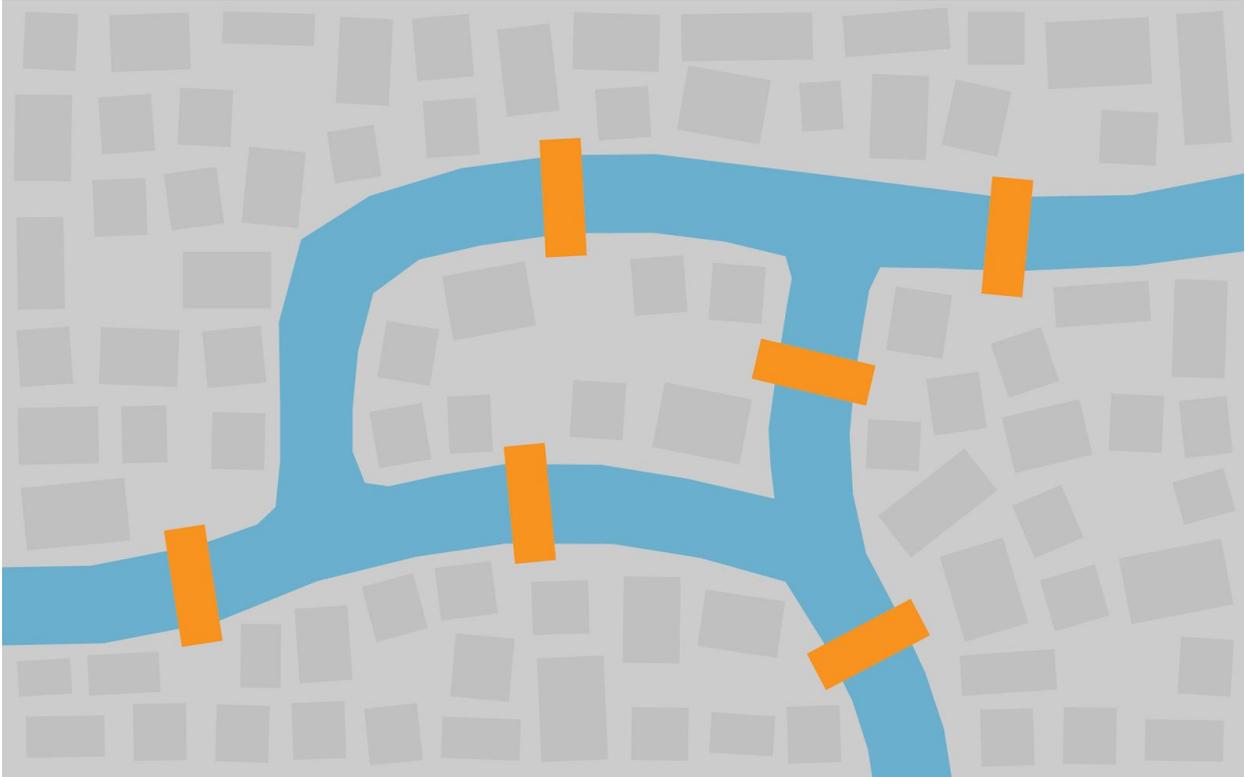
نموذج لفسيفساء (صفحة 2 من 2)



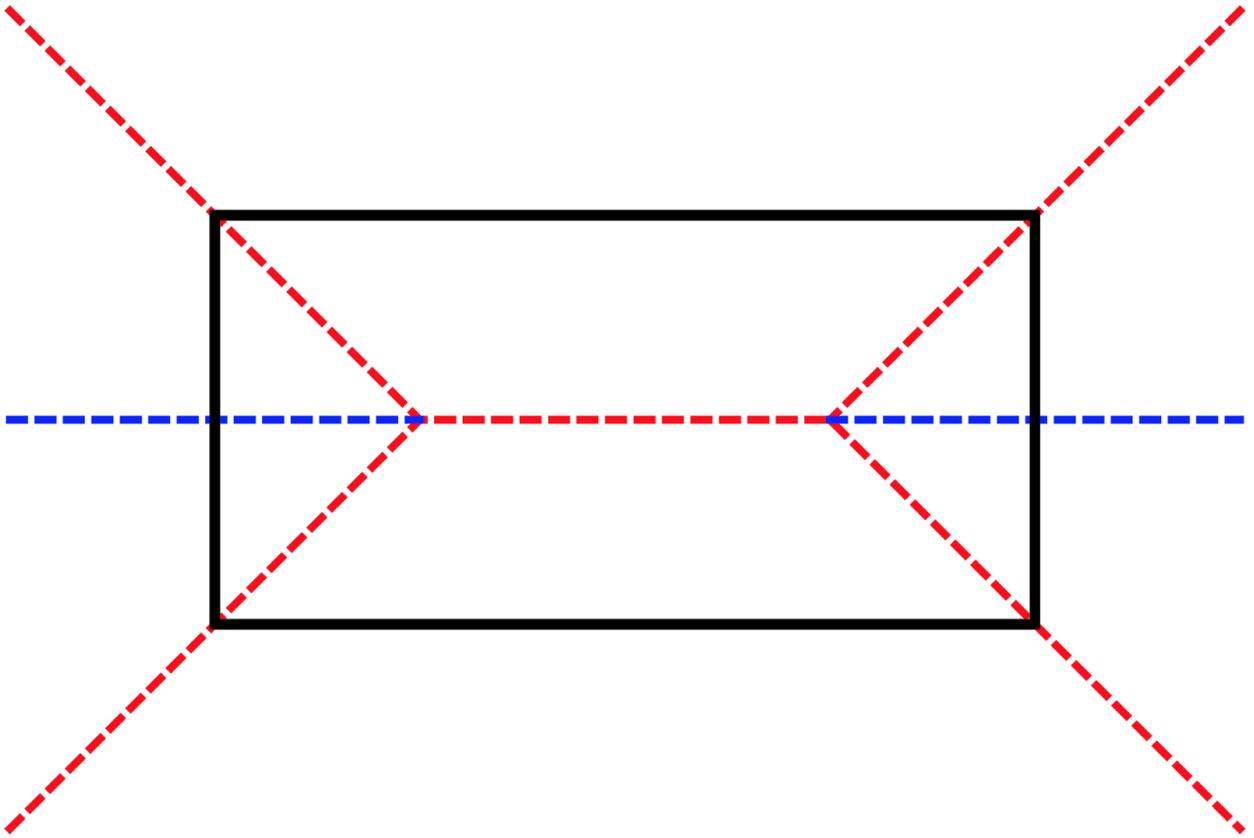
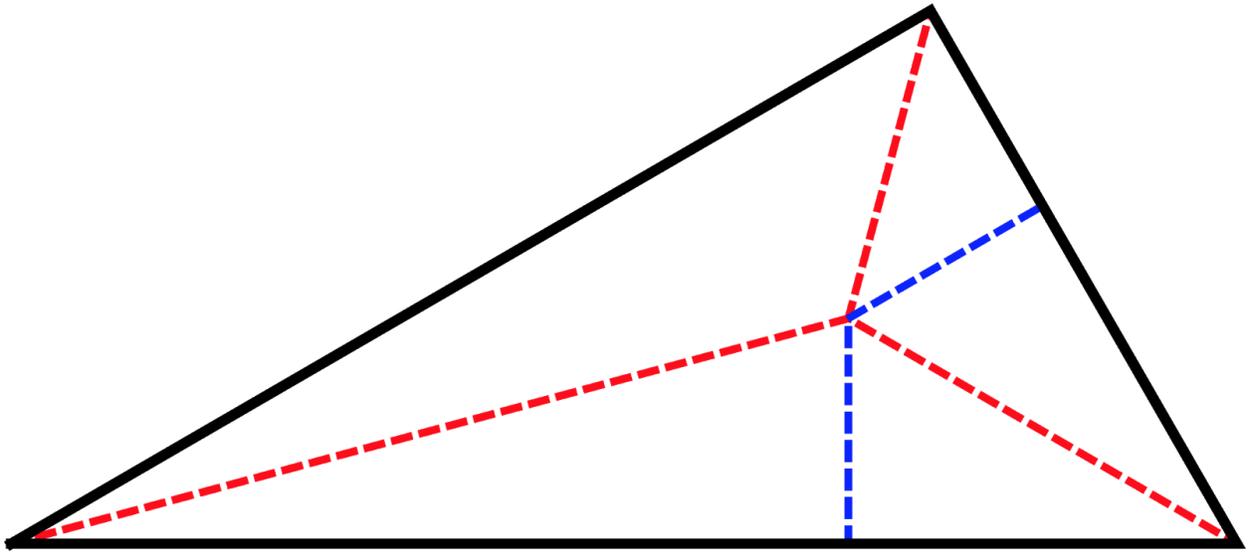
نموذج لجسور كونينغسبرغ (صفحة 1 من 2)



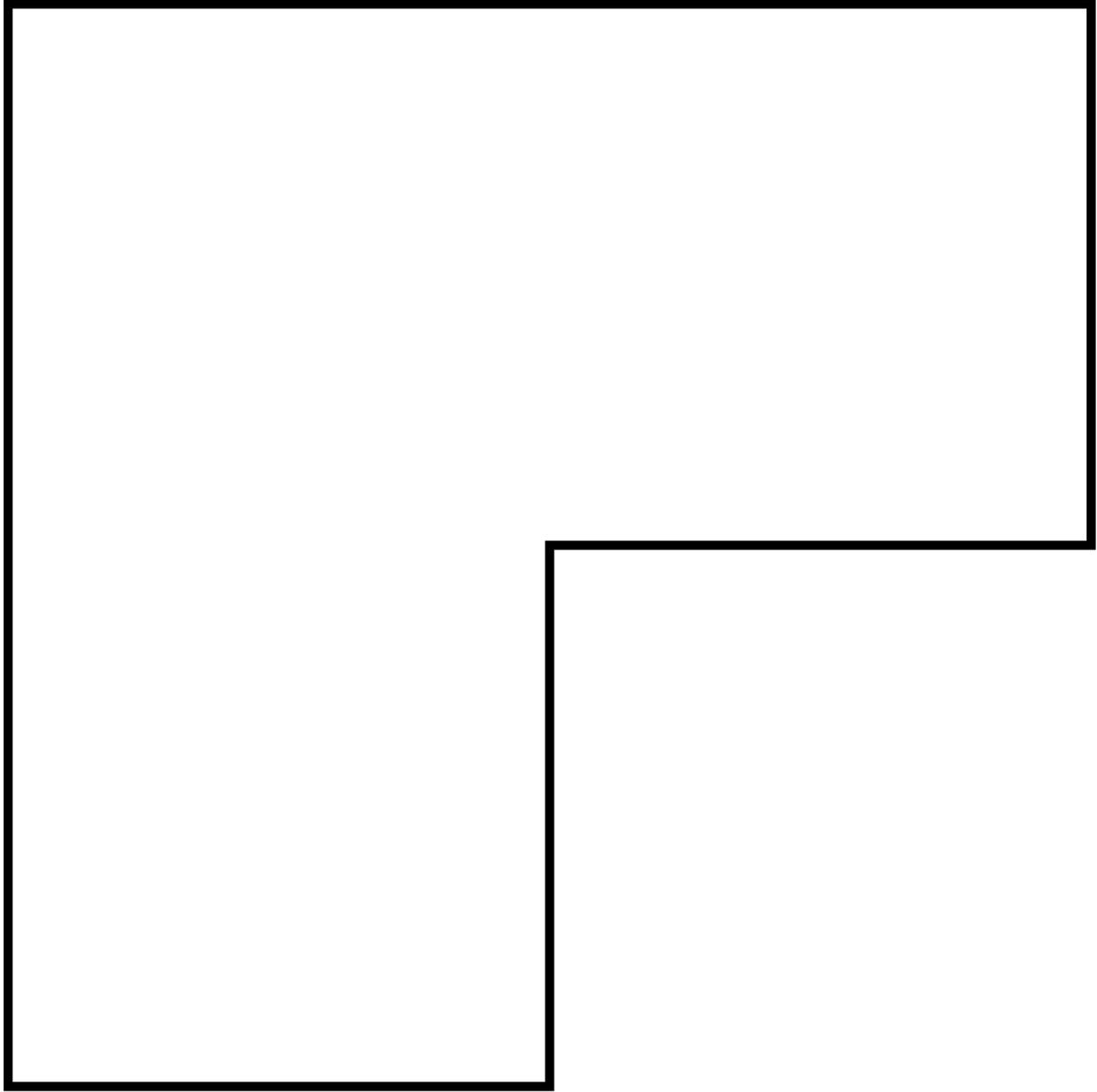
نموذج لجسور كونيفسبرغ (صفحة 2 من 2)



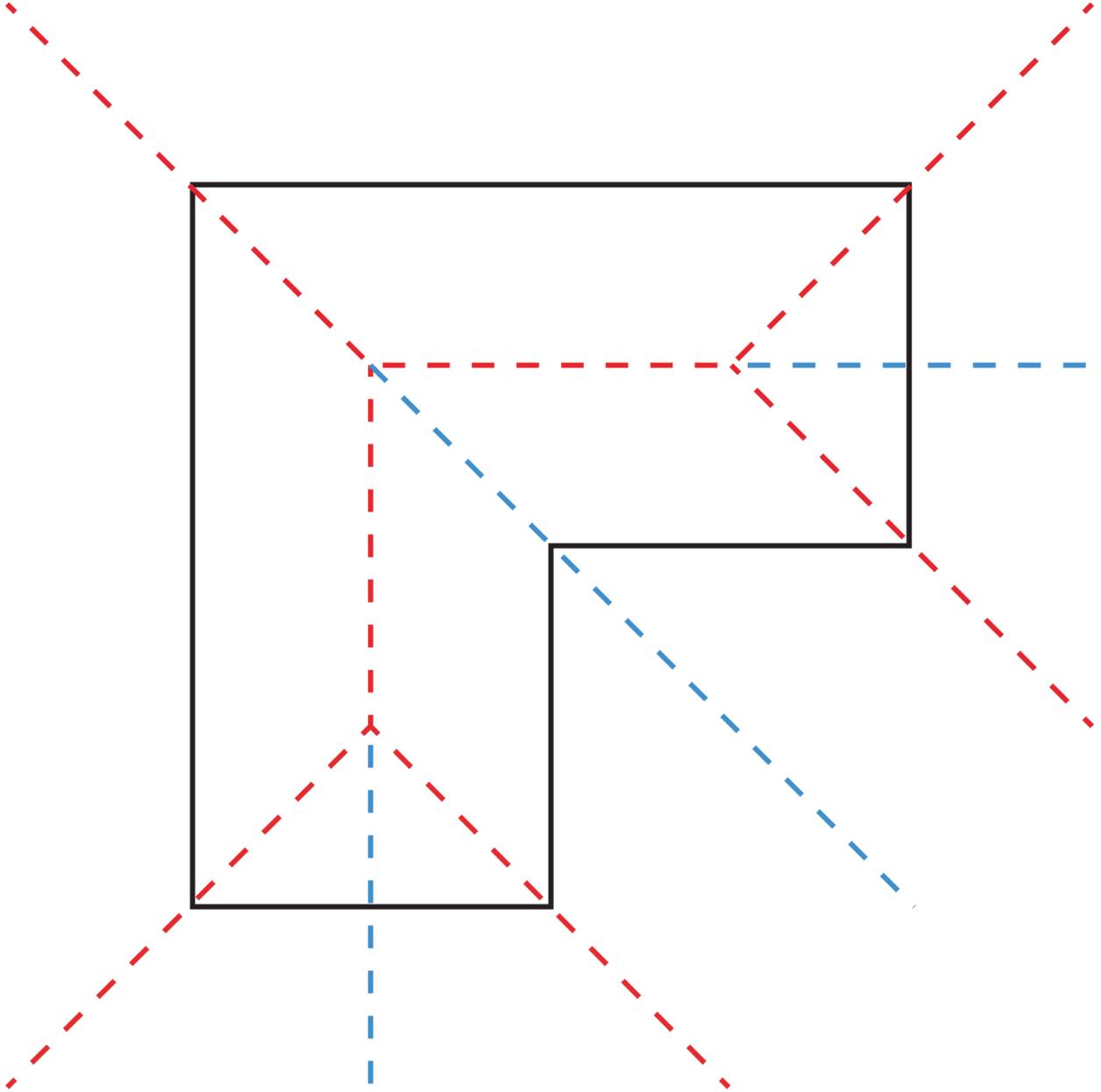
نموذج للطي والقص



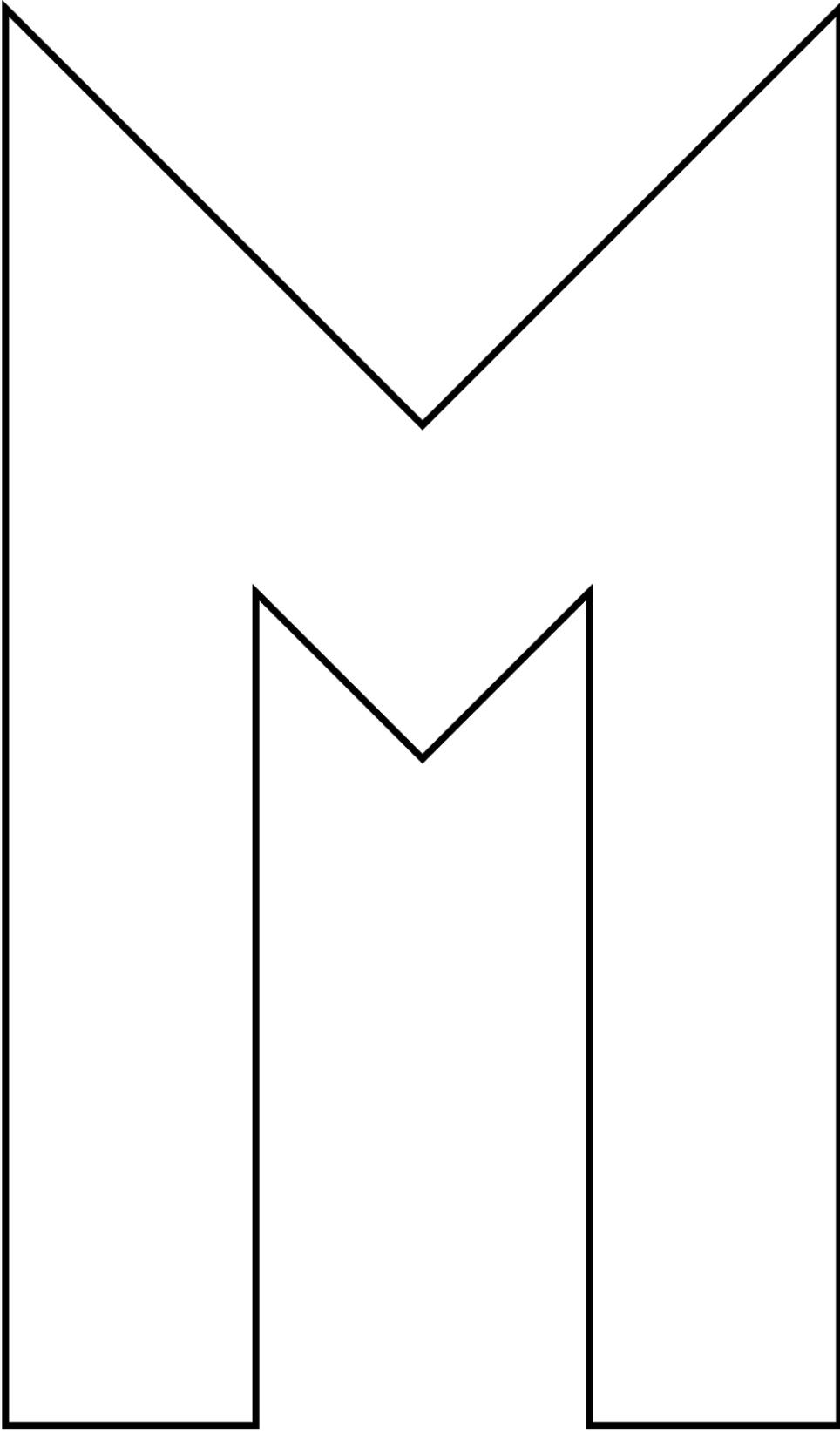
نموذج للطّي والقص



نموذج للطي والقص



نموذج للطي والقص



نموذج للطّي والقص

