



Pavimentações para o primeiro ciclo

Participantes:

A partir dos 4 anos

Sem pré-requisitos matemáticos



Preparação:

Imprima as [folhas de formas](#) várias vezes em papel mais grosso ou em cartão fino e recorte as formas. Dependendo da idade dos participantes, escolha primeiro as formas mais simples (quadrado ou retângulo). Pode utilizar várias cores para cada forma (ver soluções). No caso do pentágono (a última forma), só precisa de três ou quatro formas por participante.

Atividade 0:

O professor distribui os diversos azulejos (secção 1 da folha de azulejos) pelos participantes e pede-lhes que os coloquem uns ao lado dos outros sem deixar qualquer espaço entre eles e sem que os azulejos se sobreponham (em linguagem matemática, isto é conhecido como "pavimentar o plano"). Na folhas de azulejos encontram-se algumas soluções.

Atividade 1:

Consegues adivinhar as condições dos ângulos que tornam a pavimentação possível ou impossível?

Entre as formas que te foram apresentadas, encontra-se uma para a qual a pavimentação é impossível.

Consegues descobrir qual é?

Atividade 2:

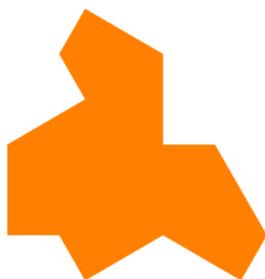
Observa as pavimentações do plano que produziste e verifica que poderias estendê-las *ad infinitum* em qualquer direcção. Repara que o pavimento obtido cria um padrão que se repete em duas direcções. Em cada uma dessas direcções, existe uma distância tal que, se moveres o pavimento por essa distância na direcção dada, podes sobrepô-lo ao pavimento original (claro, imaginando que o pavimento é infinito).

Atividade 3:

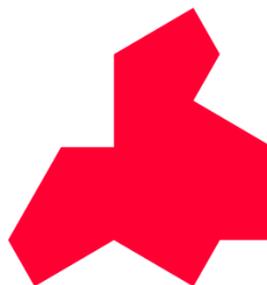
Vira algumas das formas de cabeça para baixo e tenta sobrepô-las com as formas do outro lado. Dizemos que a forma de cabeça para baixo é a *imagem espelhada* da forma original. Para que formas é que a imagem espelhada de uma forma não é sobreponível à forma? Para estas formas, é possível pavimentar o plano usando cópias tanto da forma como da sua imagem espelhada?

Atividade 4:

Esta nova forma, chamada chapéu, é um *azulejo de Einstein* (seção 2 da folha de azulejos). Verifica que não pode ser sobreposto ao seu azulejo espelhado. O cientista amador David Smith descobriu, em novembro de 2022, que é possível colocar no plano cópias desta forma e da sua imagem no espelho.



O azulejo de Einstein



A sua imagem no espelho

Em maio de 2023, foi anunciado um segundo azulejo Einstein, chamado *vampiro*. O vampiro pode pavimentar todo o plano sem utilizar imagens espelhadas. Foi criado por David Smith, Joseph Samuel Myers, Craig S. Kaplan e Chaim Goodman-Strauss.



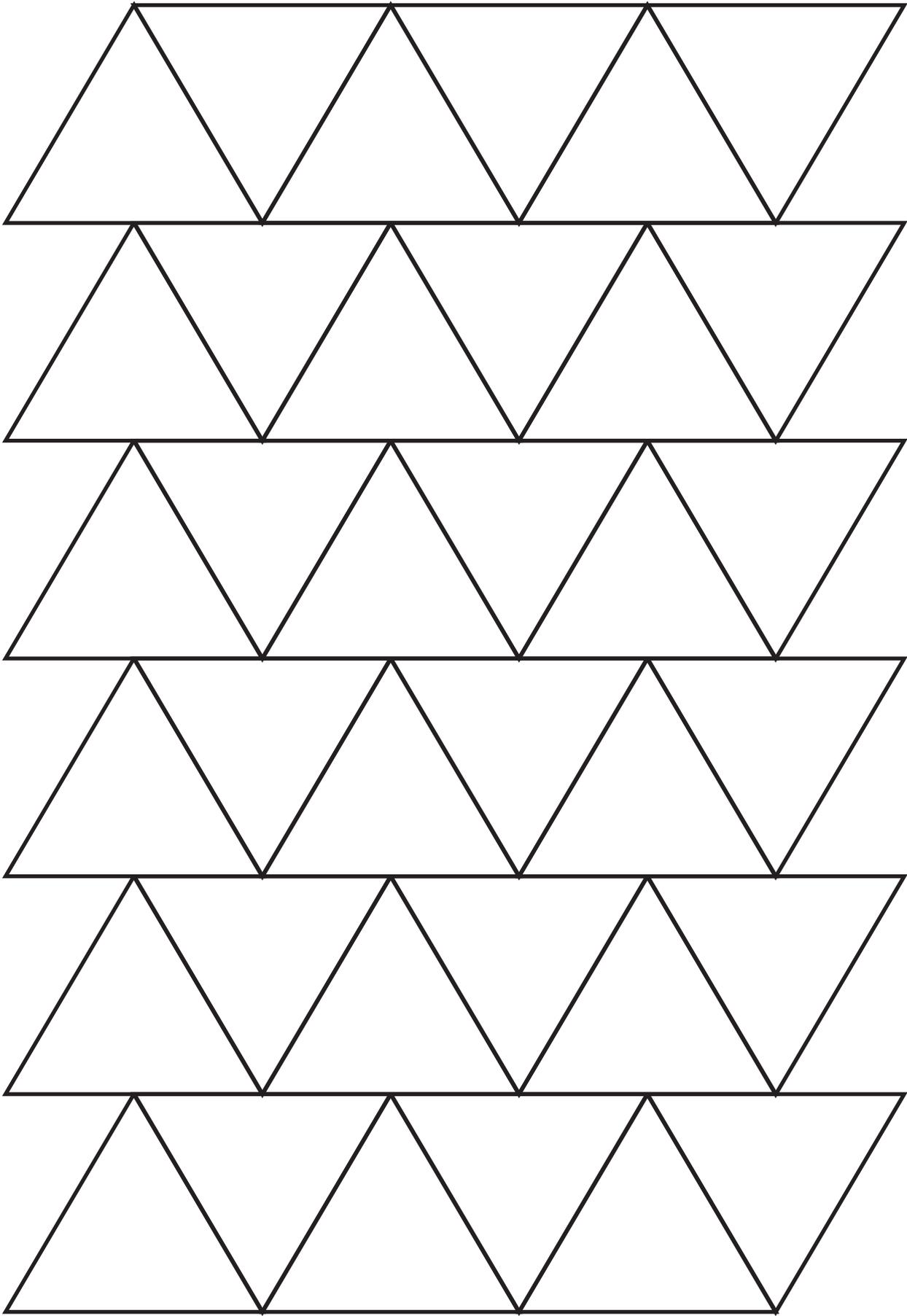
Solução: Examina o pavimento com o chapéu e repara que temos ladrilhos de chapéu e ladrilhos com as imagens espelhadas: escolhe um ladrilho de referência e examina quais os outros ladrilhos que podem ser sobrepostos ao ladrilho de referência e quais os que não podem. Repara também que o padrão não se repete em nenhuma direção. Com o azulejo vampiro, podem ser produzidos dois tipos de padrões: padrões que se repetem em duas direções, se o azulejo e o seu espelho forem permitidos, e padrões que não se repetem, se os azulejos espelho forem proibidos. Na folha de azulejo encontra um padrão que não tem repetições. Verifica!

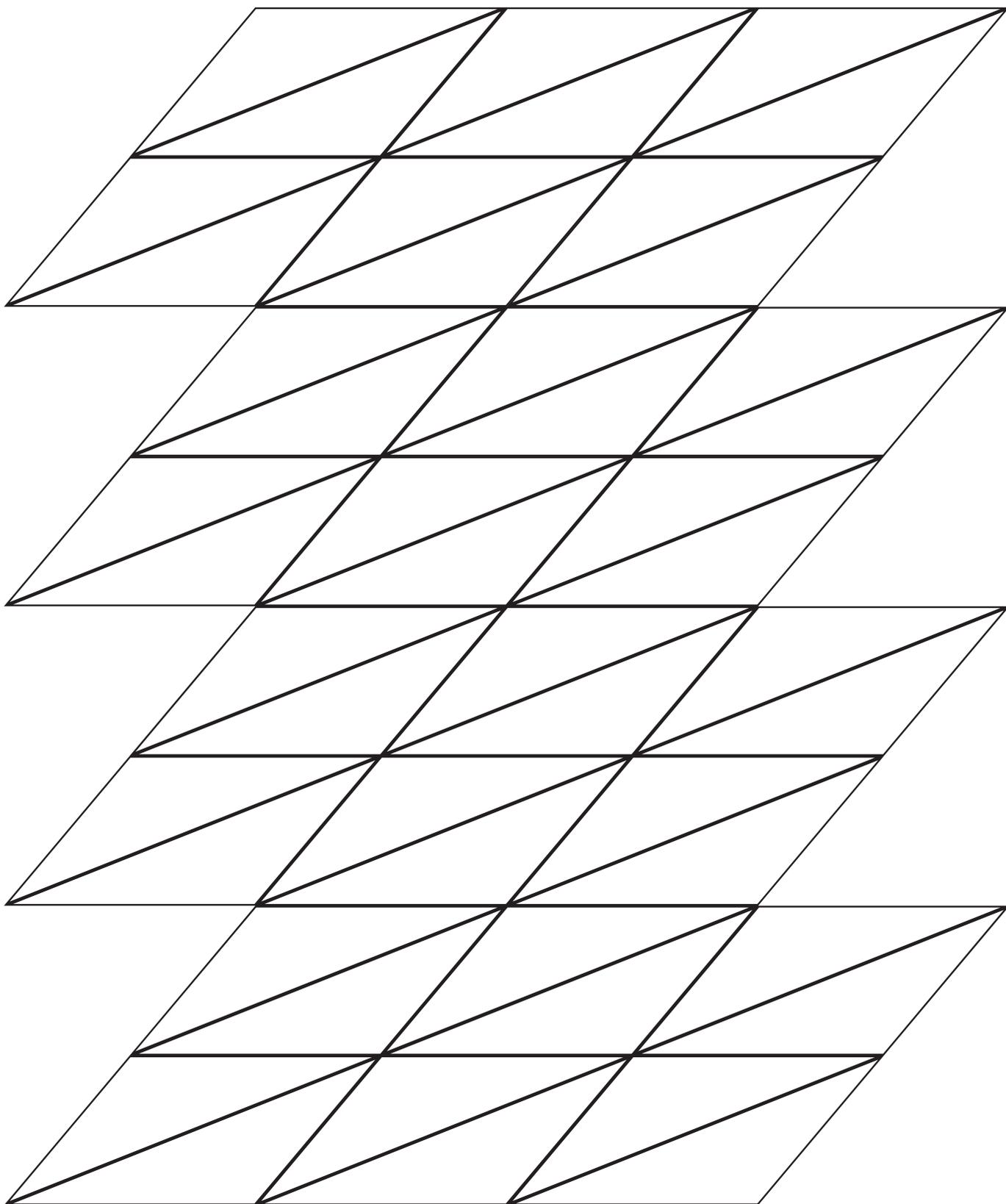
Referência

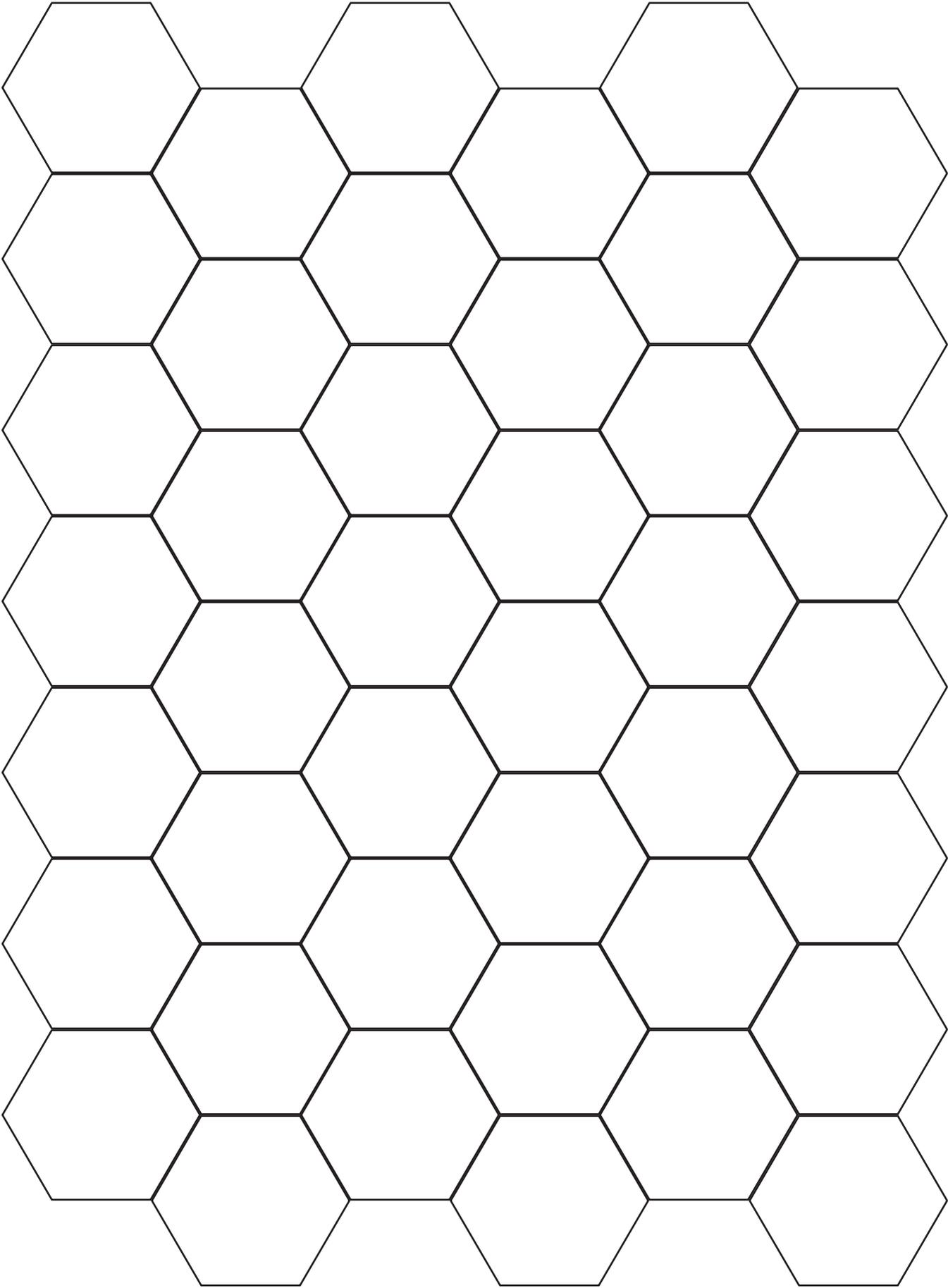
[Esta referência](#) contém os azulejos de Einstein.

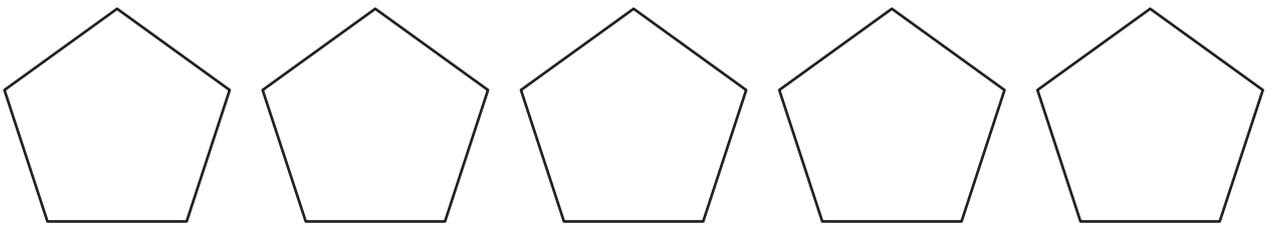
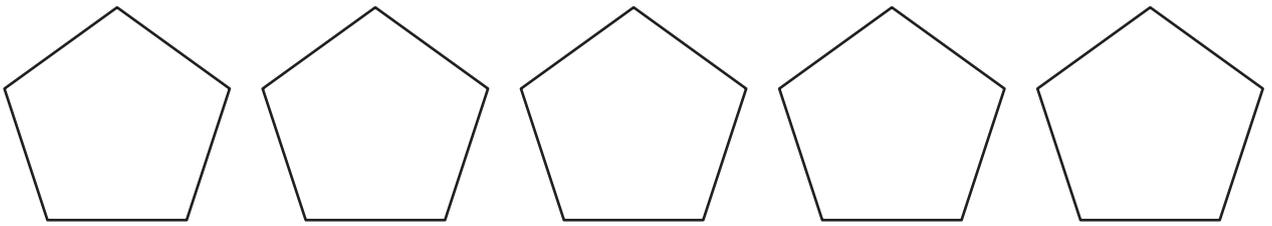
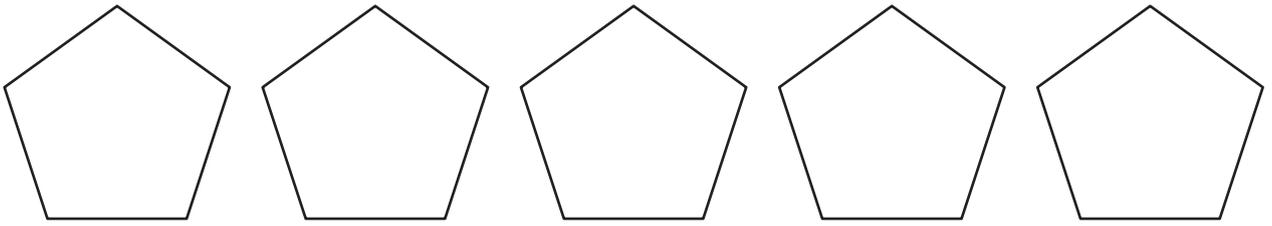
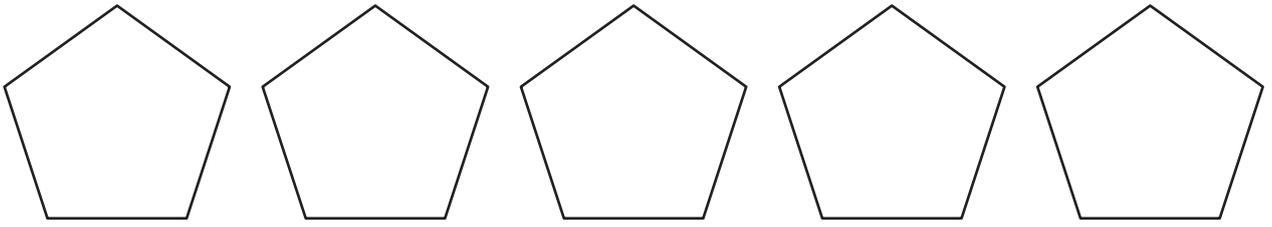
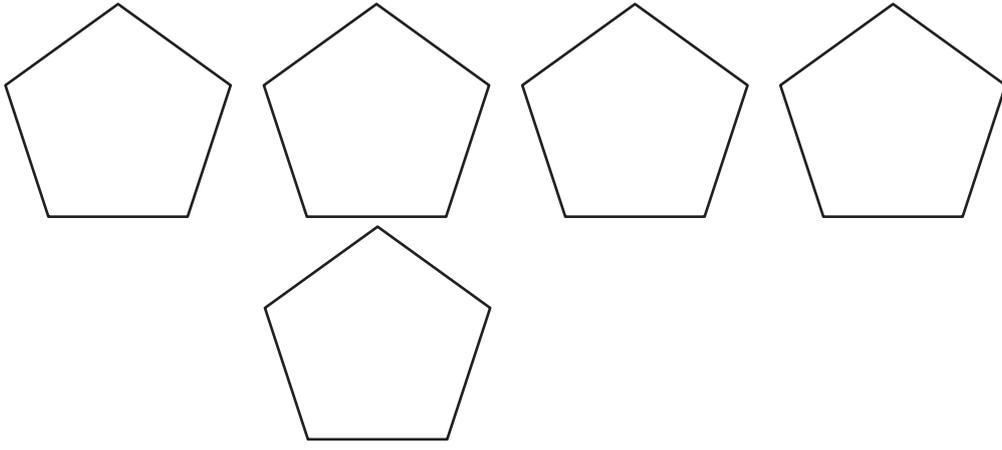
© 2023 Christiane Rousseau

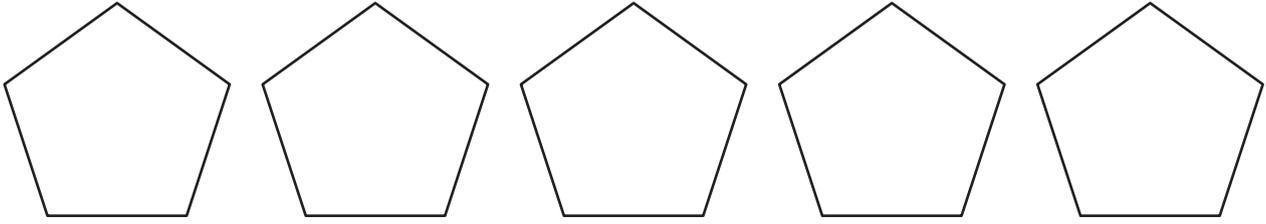
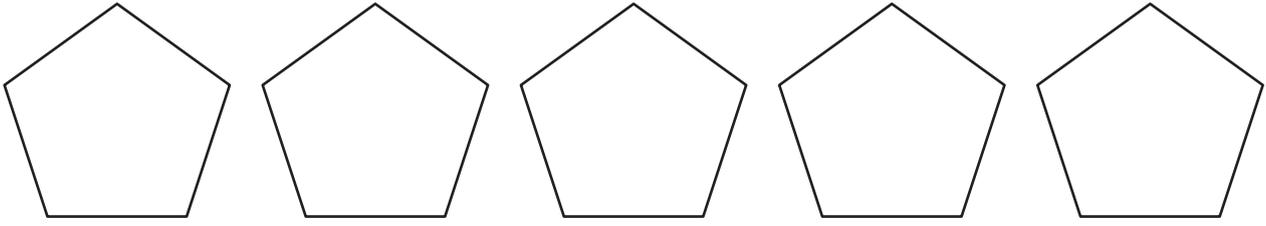
Este documento está sujeito a uma licença [Creative Commons Attribution 4.0 International License](#).

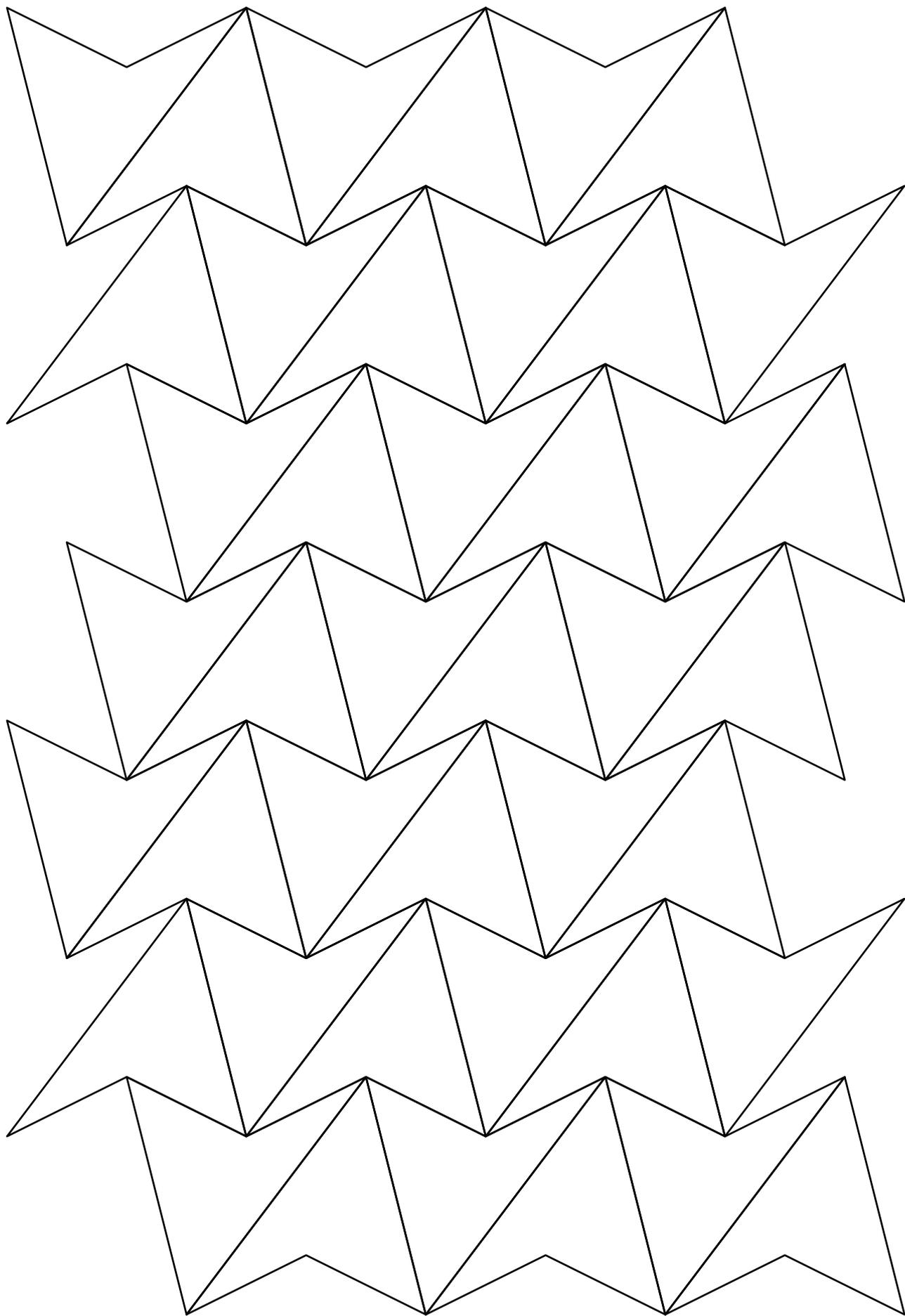


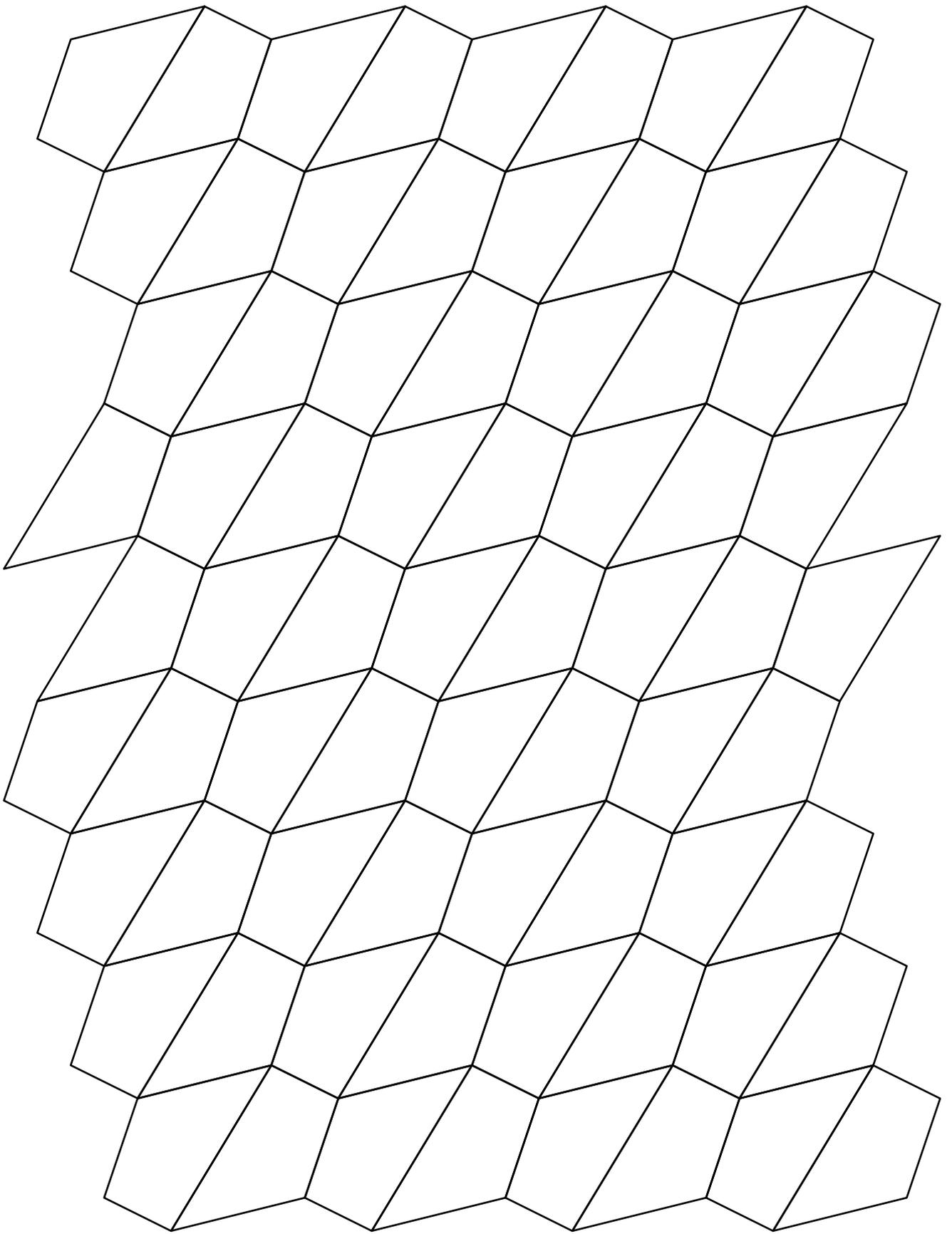


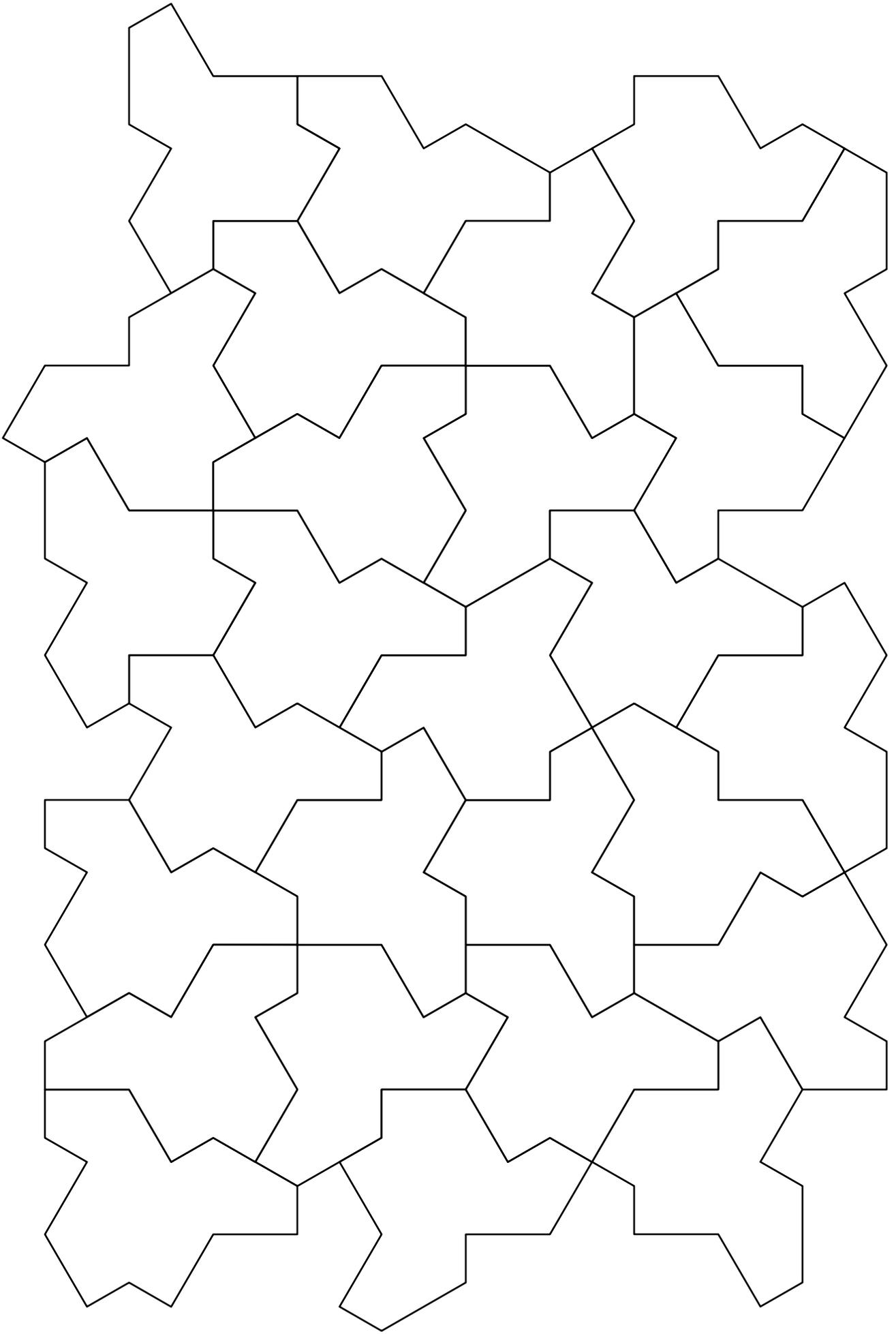


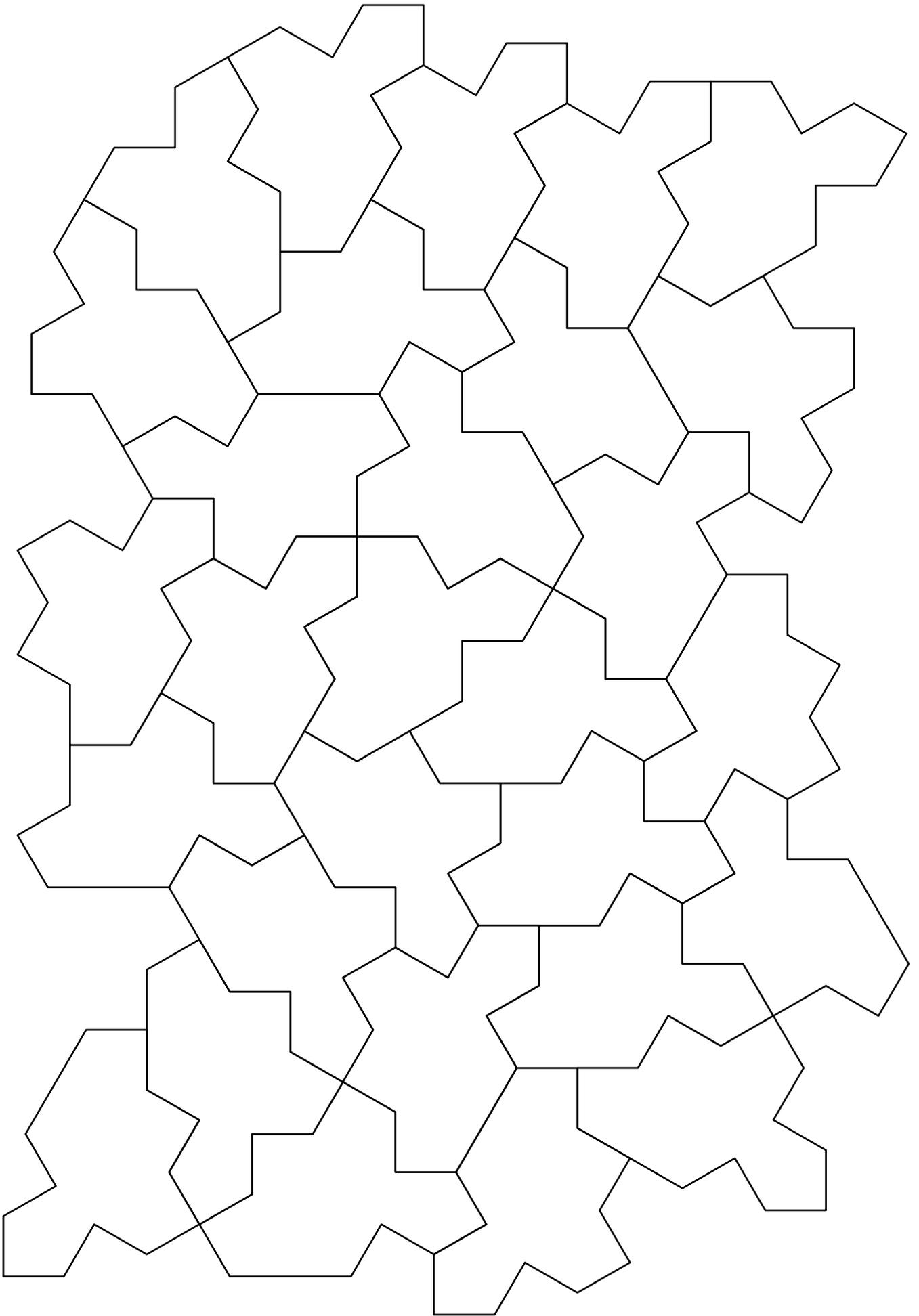














INTERNATIONAL DAY OF
MATHEMATICS

MARCH 14

This file is part of an activity created in 2023 by Christiane Rousseau for the International Day of Mathematics
www.idm314.org

Images created in 2023 by IMAGINARY gGmbH

To the extent possible under law, the author(s) have dedicated all copyright and related and neighboring rights to these images to the public domain worldwide.

You can copy, modify and distribute these images, even for commercial purposes, without asking permission. See <http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>.