Isometrias, frisos e rosáceas

10.º Ano | Matemática B | 4 páginas | 12 exercícios

Competências que desenvolve: Reconhecer e aplicar as quatro isometrias do plano (translação, rotação, reflexão e reflexão deslizante), classificar frisos pelas simetrias presentes, identificar rosáceas e usar uma chave dicotómica — com recurso a geometria dinâmica para construir os padrões.

Revisão rápida

- **Isometria:** transformação que preserva distâncias, ângulos e áreas — a figura só muda de lugar ou de orientação.
- **As quatro do plano:** *translação* (vetor) · *rotação* (centro + ângulo) · *reflexão* (eixo) · *reflexão deslizante* (reflexão + translacção ao longo do eixo).
- **Friso:** padrão unidimensional que avança por **translação** — classifica-se pelas simetrias extras que tem (reflexões, rotação de 180°, reflexão deslizante).
- **Rosácea:** padrão circular com **rotações** e reflexões em torno de um centro comum.

Exercícios

1. Isometrias — V/F (justifica): a) «Uma isometria altera o tamanho da figura.» __ b) «Preserva distâncias, ângulos e áreas.» __ c) escreve as quatro isometrias do plano.

2. Translação pelo vetor (4, −2): a) A(1, 3) → A' __ b) B(−2, −1) → B' __ c) que propriedades do triângulo ABA' não mudam? (2)

3. Rotação em torno de O: a) 90° no sentido horário: (3, 4) → __ b) 180°: (3, 4) → __ c) que rotação mínima faz coincidir um hexágono regular consigo? __

4. Reflexões de P(3, −4): a) em relação a Ox → __ b) em relação a Oy → __ c) em relação à reta y = x → __ d) que coordenada troca de sinal em a) e b)?

© 2026 Estudantices

5. Reflexão deslizante: a) definição (que duas transformações se combinam) __ b) um rasto de pegadas alternadas (esquerda/direita) é um exemplo clássico — porque não é apenas uma reflexão? c) é uma isometria? __

6. Frisos — identifica as simetrias presentes em cada motivo repetido horizontalmente:
a) motivo «F» → só __ · b) motivo «T» → __ + reflexão em relação a eixo __ · c) motivo «S» → __ + rotação de __ · d) motivo «H» → reflexões em relação a __ e __ + rotação de __

7. Rosáceas: a) que estrutura é comum a todas (centro + simetrias)? b) estrela de 5 pontas: rotação mínima __ c) motivo com 8 pétalas: __ d) um rosácea de 6 pétalas tem quantos eixos de reflexão? __

8. Liga cada situação à isometria: (translação · rotação · reflexão · reflexão deslizante) a) rasto de pegadas de um animal a andar → __ b) um brasão simétrico em relação a uma linha vertical → __ c) o padrão de uma esteira com mensagens a deslizar → __ d) um motivo girado em volta de um botão → __

© 2026 Estudantices

9. Composições: aplica a P(3, −4) primeiro a reflexão em relação a Ox e depois em relação a Oy: a) após Ox → __ b) após Oy → __ c) que transformação única produz o mesmo resultado? __ — confirma com (x, y) → (−x, −y).

10. Chave dicotómica (produção): vais distinguir os motivos «F», «S» e «H» de um friso. a) qual é a primeira pergunta que fazes (com base nas simetrias)? b) e a segunda? c) escreve o percurso até identificar cada motivo.

11. V/F: a) «As isometrias preservam a área das figuras.» __ b) «Translação e rotação preservam a orientação; as reflexões invertem-na.» __ c) «Uma figura e a sua imagem por qualquer isometria são congruentes.» __

12. Produção: descreve em 3 frases um friso do teu quotidiano (azulejo, varão de cortina, bordado, ecrã): que simetrias tem, como o classificarias e que transformação gera o padrão a partir de um único motivo.

© 2026 Estudantices

Soluções — Isometrias, frisos e rosáceas

1. a) **F** — só muda de posição ou orientação; o tamanho é sempre o mesmo b) **T** — é a própria definição de isometria c) **translação, rotação, reflexão e reflexão deslizante**.

2. a) (1+4, 3−2) = **(5, 1)** b) (−2+4, −1−2) = **(2, −3)** c) (modelo) Tamanho e ângulos do triângulo; a distância entre A e B — muda apenas a posição.

3. a) (3, 4) → **(4, −3)** b) **(−3, −4)** c) 360 ÷ 6 = **60°**.

4. a) **(3, 4)** b) **(−3, −4)** c) **(−4, 3)** d) em a) troca o sinal de **y**; em b) o de **x**.

5. a) (modelo) Uma reflexão em relação a um eixo seguida de uma translação ao longo desse mesmo eixo b) (modelo) A reflexão troca os pés (esquerda/direita) e a translação faz o rasto avançar — só a reflexão não explicaria o progresso c) **sim**.

6. a) **translação** (mais reflexão deslizante) b) translação + reflexão em eixo **vertical** c) translação + rotação de **180°** d) reflexões em eixos **vertical** e **horizontal** + rotação de **180°**.

7. a) (modelo) todas as simetrias em torno de um centro comum: rotações de ângulos múltiplos do mínimo e reflexões por eixos que passam pelo centro b) 360 ÷ 5 = **72°** c) 360 ÷ 8 = **45°** d) **6 eixos** (3 por vértice e 3 por aresta, como num hexágono).

8. a) **reflexão deslizante** b) **reflexão** c) **translação** d) **rotação**.

9. a) **(3, 4)** b) **(−3, 4)** c) **rotação de 180°** em torno da origem — (x, y) → (−x, −y) confirma: (3, −4) → (−3, 4) ✓.

10. (modelo) a) «Existe reflexão?» — não: F e S; sim: H → **H**. b) Entre F e S: «existe rotação de 180°?» — sim: **S**; não: **F**. c) Percurso: reflexão? → sim H / não → rotação 180°? → sim S / não F.

11. a) **V** — distâncias preservadas implica áreas preservadas b) **V** — uma reflexão troca a figura como uma luva c) **V** — congruência é exatamente a definição de imagem por isometria.

12. (modelo) O varão da cortina da sala tem um motivo em «S» repetido ao longo de todo o comprimento. Tem translação e rotação de 180°, mas nenhuma reflexão — por isso classifica-se como friso do tipo que só tem rotação. O padrão inteiro gera-se com uma única translação a partir de um motivo, mais essa rotação no próprio motivo.

© 2026 Estudantices