Teste — Leitura Gráfica: Matrizes

12.º Ano | Matemática A | 20 valores | 10 questões

Instruções: Responde a todas as questões. Duração: 90 minutos. Todas as respostas saem da leitura das três figuras — mostra as contas com os valores substituídos.

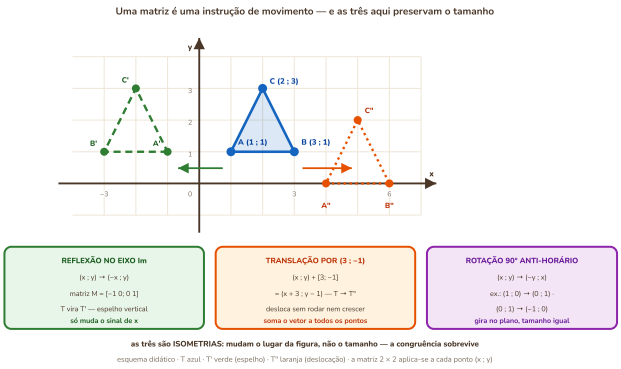


Figura 1 — Três movimentos: reflexão, translação e rotação.

1. (2 val) Identificação (Figura 1): diz o que faz cada seta e o resultado sobre A (1 ; 1): A' e A''.

2. (2 val) Conta da reflexão (Figura 1): aplica M = [−1 0; 0 1] a C (2 ; 3) — confirma C' e compara com o desenho.

3. (2 val) Isometria (Figura 1): a área dos três triângulos — porque é que T, T' e T'' são congruentes?

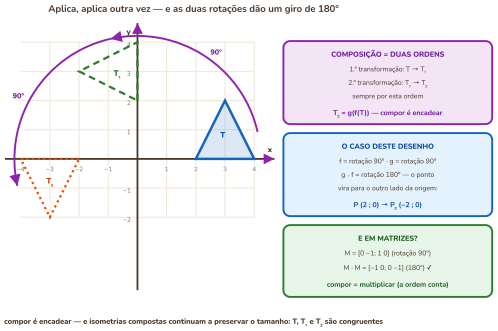


Figura 2 — Composição: 90° + 90° = 180°.

4. (2 val) Ordem (Figura 2): qual é a composição que a figura encadeia (g ∘ f)? E que matriz resulta do produto M · M?

5. (2 val) Confirmação ponto a ponto (Figura 2): aplica (x ; y) → (−y ; x) duas vezes a R (3 ; 2) — confirma (−3 ; −2).

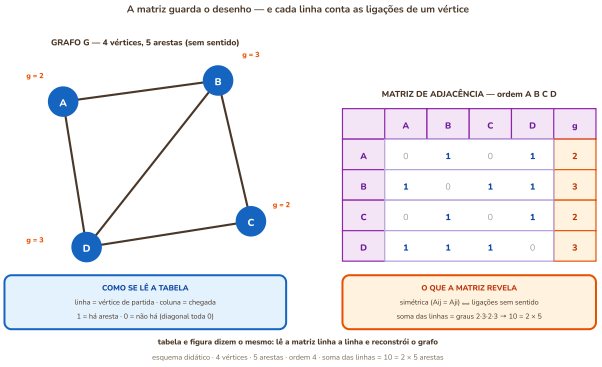


Figura 3 — Grafo e matriz de adjacência.

6. (2 val) Leitura da matriz (Figura 3): a linha B [1 0 1 1] — que vértices estão ligados a B? Confirma no grafo.

7. (2 val) Graus (Figura 3): soma as linhas e confirma a coluna laranja — e verifica que a soma total é 2 × 5.

8. (2 val) V/F pelas figuras — justifica as falsas: a) «A" = (4 ; 0).» ( ) b) «M · M = [−1 0; 0 −1].» ( ) c) «A diagonal da adjacência é 1.» ( )

9. (2 val) Leitura cruzada (1 e 2): como passa da transformação isolada (Figura 1) à composição (Figura 2)? O que muda na conta e o que não muda no tamanho?

10. (2 val) Síntese: uma frase por figura com «porque é que se usa isto» — o que cada uma permite responder.

© 2026 Estudantices

Soluções — Matrizes

1. (2 val) A seta verde é a **reflexão no eixo Imaginário** → A (1 ; 1) vira **A' (−1 ; 1)** · a seta laranja é a **translação por (3 ; −1)** → A vira **A'' (4 ; 0)**. Repara que uma espelha e a outra desloca.

2. (2 val) M = [−1 0; 0 1] em C (2 ; 3): linha 1 → −1×2 + 0×3 = **−2** · linha 2 → 0×2 + 1×3 = **3** → **C' = (−2 ; 3)** ✓ — é o ponto verde da figura (espelhado no eixo Im, mesma altura).

3. (2 val) Os três têm base 2 e altura 2 → **área = 2 × 2 ÷ 2 = 2**. São congruentes porque espelhar, deslocar e rodar são **isometrias**: mudam a posição, nunca as dimensões — as distâncias entre vértices preservam-se.

4. (2 val) A composição é **g ∘ f = rotação 90° depois rotação 90° = 180°** (aplica-se primeiro f) · M · M = [0 −1; 1 0]·[0 −1; 1 0] = **[−1 0; 0 −1]** — que é exatamente a regra (x ; y) → (−x ; −y).

5. (2 val) R (3 ; 2) → (−y ; x) = **(−2 ; 3)** · outra vez: (−2 ; 3) → **(−3 ; −2)** ✓ — é o R_2 do T_2: meio caminho deitaria (−2 ; 3) em (−3 ; 2)? não: a cadeia faz-se sempre pela mesma regra, duas vezes.

6. (2 val) Colunas a 1: A, C e D (B = 0) → B está ligado a **A, C e D** ✓ — no grafo, B é o vértice de cima à direita com três arestas a sair.

7. (2 val) Somas: A = 2 · B = 3 · C = 2 · D = 3 ✓ coluna laranja · total = **10 = 2 × 5** arestas — cada aresta soma para os dois vértices que liga.

8. (2 val) a) **V** — 1 + 3 = 4, 1 − 1 = 0 b) **V** — é a matriz da rotação 180° (exercício 4) c) **F** — a diagonal é toda **0**: um vértice não liga-se a si próprio.

9. (2 val) Passa de **uma regra a duas regras encadeadas**: na Figura 1 aplica-se M uma vez, na Figura 2 aplica-se M duas vezes (M · M) — a conta muda (produto de matrizes), mas **não muda o tamanho**: isometrias compostas continuam a preservar áreas — T, T_1 e T_2 são congruentes.

10. (2 val) Figura 1 → **que movimento cada matriz faz** (reflexão, translação, rotação) · Figura 2 → **como encadear e resumir num produto** · Figura 3 → **como guardar ligações e tirar graus** de uma tabela.

Nota de correção: 20 valores / 90 min. A' = (−1;1) · A'' = (4;0) · área 2 · M·M = [−1 0; 0 −1] · Σ = 10 = 2×5.

© 2026 Estudantices