

# Ćwiczenia z analizy matematycznej i algebry liniowej dla bioinformatyki

Dodatkowe ćwiczenia z mnożenie macierzy  
i liczenia wyznaczników macierzy  $2 \times 2$  i  $3 \times 3$

**Uwaga: odpowiedzi poniżej.**

**Zadanie 1.** Pzemnóż macierze:

$$(a) \begin{bmatrix} 1 & -2 & 4 \\ 5 & 3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & 3 & 3 \\ -1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$(b) \begin{bmatrix} -2 & 2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix}$$

$$(c) \begin{bmatrix} 4 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -2 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$(d) \begin{bmatrix} 7 & 2 & -1 & 2 & 1 \\ -2 & 1 & 2 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & 2 & -3 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 4 & -3 \\ 2 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$(e) \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \\ -1 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -2 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$(f) \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 3 & -\frac{1}{4} \\ \frac{3}{2} & -\frac{1}{4} \\ 2 & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & \frac{1}{2} & 2 \\ 0 & \frac{1}{4} & 1 \end{bmatrix}$$

**Zadanie 2.** Oblicz wyznaczniki macierzy:

$$(a) A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 3 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$$

$$(b) B = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 4 & -6 \end{bmatrix}$$

$$(c) C = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 3 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

$$(d) D = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ -2 & -3 & -2 \\ 1 & -1 & -2 \end{bmatrix}$$

$$(e) E = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ -3 & 7 & 2 \end{bmatrix}$$

$$(f) F = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 5 \\ -3 & 1 & 6 \\ 2 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

$$(g) G = \begin{bmatrix} -2 & -5 & -7 \\ -8 & 5 & 12 \\ -10 & 10 & 3 \end{bmatrix}$$

## Odpowiedzi:

### Zadanie 1

$$(a) \begin{bmatrix} -8 & -1 & -10 \\ 18 & 15 & 8 \end{bmatrix}$$

$$(b) [-9]$$

$$(c) \begin{bmatrix} -8 & 8 & 8 \\ -2 & 2 & 2 \\ 2 & -2 & -2 \end{bmatrix}$$

$$(d) \begin{bmatrix} 15 & 32 & 1 \\ -2 & -5 & -3 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & 12 & -7 \end{bmatrix}$$

(e) nie da się wymnożyć.

$$(f) \begin{bmatrix} -\frac{1}{2} & \frac{1}{8} & \frac{1}{2} \\ -\frac{3}{2} & \frac{11}{16} & \frac{11}{4} \\ -2 & \frac{9}{8} & \frac{9}{2} \end{bmatrix}$$

### Zadanie 2

$$(a) \det(A) = 2$$

$$(b) \det(B) = 0$$

$$(c) \det(C) = -3$$

$$(d) \det(D) = -4$$

$$(e) \det(E) = 0$$

$$(f) \det(F) = 14$$

$$(g) \det(G) = 900$$