

# Algebra liniowa

## Ćwiczenia VIII

1. Obliczyć wyznaczniki:

$$(a) \begin{vmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 8 \end{vmatrix}$$

$$(b) \begin{vmatrix} a + bi & c + di \\ -c + di & a - bi \end{vmatrix}$$

$$(c) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 5 \end{vmatrix}$$

$$(d) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 4 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & 0 \end{vmatrix} \text{ nad ciałem } \mathbb{Z}_5$$

2. Obliczyć podany wyznacznik, rozwijając go względem trzeciego wiersza

$$\begin{vmatrix} 2 & -3 & 4 & 1 \\ 4 & -2 & 3 & 2 \\ a & b & c & d \\ 3 & -1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$$

3. Oblicz wyznacznik

$$\begin{vmatrix} a_{11} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ a_{21} & a_{22} & 0 & \dots & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

4. Obliczyć podane wyznaczniki:

$$(a) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -3 & 2 & -5 & 13 \\ 1 & -2 & 10 & 4 \\ -2 & 9 & -8 & 25 \end{vmatrix}$$

$$(b) \begin{vmatrix} 1001 & 1002 & 1003 & 1004 \\ 1002 & 1003 & 1001 & 1002 \\ 1001 & 1001 & 1001 & 999 \\ 1001 & 1000 & 998 & 999 \end{vmatrix}$$

5. Niech  $A = \begin{bmatrix} 6 & 1 & 0 & 4 \\ 2 & 0 & 0 & 0 \\ 7 & 0 & 0 & 1 \\ 6 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$  i  $B = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 5 & 6 & 6 \\ 1 & 5 & 9 & 7 \end{bmatrix}$ .

Oblicz

(a)  $\det(A \cdot B)$

(b)  $\det(A^3 \cdot B^{-9})$ .