

# ALGORYTM EUKLIDESA

W matematyce służy m.in. do odnajdywania NWD dwóch liczb naturalnych oraz odnajdywania liczb odwrotnych

## Przykład

$$\text{NWD}(a, b) = ?$$

$$a = 1547$$

$$b = 560$$

$$\text{NWD}(1547, 560) = ?$$

$$1547 = 560 \cdot 2 + 427$$

$$560 = 427 \cdot 1 + 133$$

$$427 = 133 \cdot 3 + 28$$

$$133 = 28 \cdot 4 + 21$$

$$28 = 21 \cdot 1 + 7$$

$$21 = 7 \cdot 3 + 0$$

$$\text{NWD}(1547, 560) = 7$$

## ROZSZERZONY ALGORYTM EUKLIDESA

NWD dwóch liczb może być przedstawiony w postaci kombinacji liniowej tych liczb ze współczynnikami całkowitymi.

Do znalezienia takiej kombinacji liniowej służy m.in. rozszerzony algorytm Euklidesa

$$\text{NWD}(a, b) = x \cdot a + y \cdot b$$

## Przykład (kontynuacja z poprzedniego przykładu)

$$7 = 28 - 21 \cdot 1 =$$

$$= 28 - (133 - 28 \cdot 4) \cdot 1 =$$

$$= 28 - 133 + 28 \cdot 4 =$$

$$= -133 + 28 \cdot 5 =$$

$$= -133 + (427 - 133 \cdot 3) \cdot 5 =$$

$$= -133 + 427 \cdot 5 - 133 \cdot 15 =$$

$$= 427 \cdot 5 - 133 \cdot 16 =$$

$$= 427 \cdot 5 - (560 - 427 \cdot 1) \cdot 16 =$$

$$= 427 \cdot 5 - 560 \cdot 16 + 427 \cdot 16 =$$

$$= 427 \cdot 21 - 560 \cdot 16 =$$

$$= (1547 - 560 \cdot 2) \cdot 21 - 560 \cdot 16 =$$

$$= 1547 \cdot 21 - 560 \cdot 42 - 560 \cdot 16 =$$

$$= 1547 \cdot 21 - 560 \cdot 58$$

$$\text{NWD}(1547, 560) = \frac{21}{x} \cdot \frac{1547}{a} + \frac{-58}{y} \cdot \frac{560}{b} = 32487 - 32480 = 7$$