

## Algebra – trzy epizody z historii

### Epizod 1

Za pierwszy podręcznik algebry uważa się *Krótką księgę o rachunku algebry i almukabaty*, której autorem był Al-Chwarizmi (patrz tom I, s. 101). W tym bardzo algorytmicznym podręczniku opisane zostały dwie operacje: **al-dżabr** – dodawanie jednakowych wyrazów do obu stron równania tak, aby zredukować wyrazy ze znakiem minus, **al-mukabala** – odejmowanie od obu stron równania tych samych wyrazów. Nazwa algebra pochodzi od operacji al-dżabr. Przypomnijmy, jak Al-Chwarizmi rozwiązywał równanie kwadratowe:

$$x^2 = 40x - 4x^2 \leftarrow \text{stosujemy al-dżabr}$$

$$5x^2 = 40x$$

$$x^2 = 8x$$

$$x = 8$$

Zauważmy, że nie ma tutaj rozwiązania  $x = 0$ ; łatwo to wyjaśnić – w tamtych czasach zero nie było jeszcze pełnoprawną liczbą.

### Epizod 2 (Indie, IX w.)

dodawanie	yu	wyraz wolny ru	druga potęga va
odejmowanie	ksa	pierwsza niewiadoma ya	trzecia potęga gha
mnożenie	gu	druga niewiadoma ka	czwarta potęga va-va
dzielenie	bha	trzecia niewiadoma ni	piąta potęga va-gha-ghata

Wyrażenie  $x^2y^3$  zapisywano jako yava-kagha-gu; a jak zapisywano  $x^2 + 4y^3$ ?

### Epizod 3

W 1637 roku ukazała się *Rozprawa o metodzie* Kartezjusza<sup>29</sup>, jedno z najważniejszych dzieł w historii nauki. Dodatek do tego dzieła, *La Géométrie*, zawierał idee

<sup>29</sup> René Descartes (1596–1650), francuski filozof, matematyk i fizyk. W swoim najważniejszym dziele *Rozprawa o metodzie* Kartezjusz (spolszczona wersja nazwiska Descartes) twierdził, że świadectwa zmysłów są zawodne, natomiast prawdy niepodważalne muszą mieć charakter rozumowy. Kartezjusz uważa się za twórcę racjonalizmu. Do historii przeszło jego słynne zdanie *Cogito ergo sum* (Myślę, więc jestem). Założenia idei stosowania języka algebry do geometrii znalazły się w dodatku do *Rozprawy o metodzie*, *La Géométrie*.

równoważności geometrycznych konstrukcji z algebraicznymi operacjami. W szkole idee Kartezjusza znajdują odzwierciedlenie w geometrii analitycznej, o której mówi się w bardzo ograniczonym zakresie w klasach VII–VIII.

### Szkolna algebra

Algebra jako osobny dział pojawia się w klasach V–VI, ale z wyrażeniami z literami uczniowie spotkali się już wcześniej – przede wszystkim na lekcjach geometrii. Spora część rodziców, pomagając swoim dzieciom przy zadaniach domowych, używa na przykład równań, co nie jest zabronione, ale, jeśli zdarza się to już w klasie III lub IV, to jest zdecydowanie przedwczesne. Dla dorosłych algebra jest podstawowym narzędziem do rozwiązywania zadań związanych z równaniami, zastosowanie jej wydaje się proste i oczywiste, mogą więc zdarzyć się uczniowie, którzy potrafią rozwiązać nawet trudniejsze równania, ale nie rozumieją sensu wykonywanych czynności.

Algebra kojarzy się z literami i z manipulacjami na literach. Mechaniczne zastępowanie liczb literami nie sprawia większego kłopotu, gdy znany jest kontekst. Problemy zaczynają się wtedy, gdy trzeba rozpoznać, co oznacza litera, może ona bowiem mieć przynajmniej cztery znaczenia:

- nazwa ogólna (np. we wzorze  $P = (a \cdot h)/2$  litera  $P$  oznacza pole,  $a$  – długość podstawy,  $h$  – długość wysokości opuszczonej na tę podstawę);
- zmienna;
- niewiadoma;
- stała.

Trudności sprawiają także uczniom umowy dotyczące zapisu działań; na przykład umowa, że  $3 \cdot x$  oznacza  $x+x+x$  została „zapożyczona” ze świata liczb ( $3 \cdot 5 = 5 + 5 + 5$ ), ale już równość (umowa)  $3 \cdot x = 3x$  nie ma swojego liczbowego odpowiednika,  $3 \cdot 12 \neq 312$ .

Na ogół szkolna (szkoła podstawowa) algebra koncentruje się wokół następujących tematów:

#### *klasy V–VI*

- zapisywanie wyrażeń algebraicznych,
- obliczanie wartości wyrażeń algebraicznych,