



## Potęgowanie

---

Jolanta Studniarek

WIEK: 14 lat; Liczebność grupy: 26 uczniów.

ZADANIE DLA UCZNIÓW: Odpowiedz na pytanie, „Co to jest potęgowanie?”

Wybrałam to określenie, ponieważ klasa druga zaczyna się wprowadzeniem twierdzeń o potęgach tzn. mnożeniu i dzieleniu potęg o tych samych podstawach, potęgowaniu potęgi, mnożeniu i dzieleniu potęg o tych samych wykładnikach, obliczaniu potęg o wykładniku całkowitym. Mając na uwadze informacje o typach lekcji, głównie o lekcji konstruktywistycznej, pomyślałam, że dobrze będzie połączyć te dwie rzeczy i wybrać określenie, którego znajomość pozwoli mi wprowadzić nowy materiał i będzie dla mnie użyteczna. A moja praca będzie miała sens, a nie będzie pracą „na zaliczenie”.

Podstawa programowa (nowa) zawiera treści o potęgach w punkcie 2 Treści nauczania. W osiągnięciach ucznia w *Podstawie programowej...* jest:

„1. Nabycie sprawności w wykonywaniu obliczeń na liczbach wymiernych, potęgach i pierwiastkach. Szacowanie wyniku obliczeń”.

Zatem, jak widać, umiejętność potęgowania jest ujęta w *Podstawie programowej...*

Umiejętność potęgowania uczniów wykorzystuje później w:

- obliczaniu pierwiastków;
- obliczaniu wartości liczbowej wyrażeń algebraicznych;
- obliczeniach boków trójkąta przy korzystaniu z twierdzenia Pitagorasa;
- obliczeniach z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia.

Ponadto na lekcjach fizyki i chemii stosuje umiejętność potęgowania i własności potęg, w zamianie jednostek oraz w zapisie bardzo dużych i bardzo małych liczb.

### **Odpowiedź modelowa**

- Niech  $a$  będzie dowolną liczbą,  $n$  dowolną liczbą naturalną różną od 0, wtedy  $n$ -tą potęgą liczby  $a$  nazywamy iloczyn  $n$  czynników liczby  $a$  i zapisujemy  $a^n$ .

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n$$

n czynników

Przyjmijmy, że  $a^0 = 1$ , gdy  $a$  jest różne od 0.

$$a^1 = a$$

Źródło: *Matematyka 2000, klasa II, WSiP.*

– Odpowiedzią dla mnie wystarczającą, byłoby napisanie przykładu, który by pokazywał, że uczeń potrafi potęgować np.

$$5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125;$$

$$3^3 = 3 \cdot 3 \cdot 3 = 27;$$

$$2^5 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32.$$

(Nie uznaję bezmyślnego klepania regułek i definicji. Ważna dla mnie jest strona praktyczna, która w tym przypadku jest bardzo istotna, bo potęgowanie stanowi narzędzie do pracy na innych elementach.)

LP.	KATEGORIA	ODPOWIEDZI UCZNIÓW
1.	Uczeń kojarzy potęgowanie z powiększaniem liczby	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Jest to kilkakrotne powiększanie liczby.</li> <li>– Z kwestii matematycznej to po prostu powiększanie liczby.</li> <li>– To podwojenie ileś razy daną liczbę. np. <math>3^3 = 3 \cdot 3 \cdot 3 = 27</math></li> </ul>
	Uczeń kojarzy potęgowanie z mnożeniem liczby przez siebie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mnożenie liczby przez siebie.</li> <li>– Jest to mnożenie liczby przez siebie.</li> <li>– To mnożenie jednej określonej liczby wiele razy przez samą siebie.</li> <li>– Mnożenie, liczenie.</li> <li>– Potęgowanie jest to liczba pomnożona przez jakąś liczbę.</li> </ul>
	Określenia modelowe – uczeń rozumie na czym polega potęgowanie i potrafi te działania wykonać	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Potęgowanie to działanie matematyczne polegające na pomnożeniu liczby przez samą siebie, np. <math>1^2 = 1 \cdot 1</math>, <math>2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2</math>.</li> <li>– Moim zdaniem potęgowanie jest to w pewnym sensie mnożenie tej samej liczby tyle razy, ile wyznacza dana liczba np. <math>5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125</math>; po prostu jest to mnożenie liczby przez siebie, jak już wspomniałem, tyle razy ile jest to napisane.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Jest to mnożenie liczby przez samą siebie tyle razy, do której podniesiona jest potęga. np. <math>2^2=2 \cdot 2=4</math>.</li> <li>– Potęgowanie jest to liczba pomnożona tyle razy, ile pokazuje liczba u góry np. <math>2^5=2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2</math>.</li> </ul>
	Uczeń kojarzy potęgowanie z matematyką	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Potęgowanie kojarzy mi się z matematyką.</li> <li>– Potęgowanie kojarzy mi się z matematyką. Nie wiem, z czym jeszcze!</li> <li>– Jeśli chodzi o matematykę, to mi się wydaje, że jest to ogromny fragment matematyki.</li> <li>– Potęgowanie kojarzy mi się z potęgowaniem liczb, po prostu z matematyką, z mnożeniem i dzieleniem.</li> </ul>
	Uczeń nie zna odpowiedzi	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nie wiem.</li> <li>– Dokładnie nie pamiętam, ale na pewno się nauczę!</li> </ul>
	Uczeń coś słyszał i pamięta, ale nie są to prawidłowe skojarzenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ja myślę, że potęgowanie jest to liczba mnożona przez swoją liczbę, ileś razy, gdzie w górnym rogu napisana jest ta liczba, przez, którą będzie się ileś razy mnożyło.</li> <li>– Wydaje mi się, że potęgowanie to inaczej potęgowanie liczb całkowitych dziesiętnych.</li> <li>– Potęgowanie jest to potęga danej liczby, którą mnoży się tą samą liczbę.</li> <li>– Potęgowanie jest to potęga danej liczby, potęgujemy ją przez parę razy, ile jest ona napisana np. <math>10^{10}</math> – liczbę 10 potęgujemy teraz 10 razy, ponieważ potęgą tego jest „dziesiątka”.</li> </ul>
	Uczeń kojarzy potęgowanie z działaniami na liczbach	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Potęgowanie kojarzy mi się z dużymi liczbami, które łatwo się oblicza i skutecznie.</li> <li>– Kojarzy mi się z przeliczaniem cyfr i zmianie ich z potęg w inne potęgi np. z potęgi 1 do potęgi 3.</li> </ul>
	Skojarzenia z życia codziennego – pozamatematyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Potęgować można gniew, potęgować możemy także siłę, więc myślę, że potęgowanie to zwiększanie, narastanie danej rzeczy.</li> <li>– Moim zdaniem potęgowanie wiąże się z wielką siłą, jeśli chodzi o życie codzienne.</li> </ul>

Zdecydowanie, potęgowanie kojarzyło się uczniom z działaniami matematycznymi i matematyką. Żaden uczeń nie skojarzył go z dodawaniem czy odejmowaniem. U połowy uczniów widać, że potęgowanie

jest im znane i kiedyś podnosili liczby do potęgi, chociaż nie zawsze pamiętają jak się to robiło.

W takiej sytuacji myślę, że:

- powinnam przypomnieć, jak obliczamy potęgę danej liczby,
- obliczyć potęgi liczb naturalnych, całkowitych, mieszanych i dziesiętnych.

### **Refleksja**

Ucieszyła mnie sytuacja, że żaden uczeń nie napisał np.  $2^3 = 2 \times 3$ , co jest częstym (szczególnie po pewnym czasie, gdy nie potęguje się liczb) błędem popełnianym przez uczniów.