



# Działania na potęgach

Definicja potęgi, twierdzenia o działaniach na potęgach. Animacje - prezentacje twierdzeń o działaniach na potęgach.

# Działania na potęgach

---

W tym materiale zawarte są wiadomości na temat działań na potęgach. Poznasz podstawowe definicje oraz twierdzenia związane z tym tematem.



Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Przypomnijmy:

- Potęgą  $a^n$  o wykładniku naturalnym ( $n > 1$ ) nazywamy iloczyn  $n$  czynników, z których każdy jest równy  $a$ .

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ czynników}}$$

- Przyjmujemy, że  $a^0 = 1$  dla  $a \neq 0$  oraz  $a^1 = a$ .
- Dla każdej liczby naturalnej  $n$  i dla dowolnej liczby  $a \neq 0$  przyjmujemy  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ .

## **Twierdzenie: Działania na potęgach**

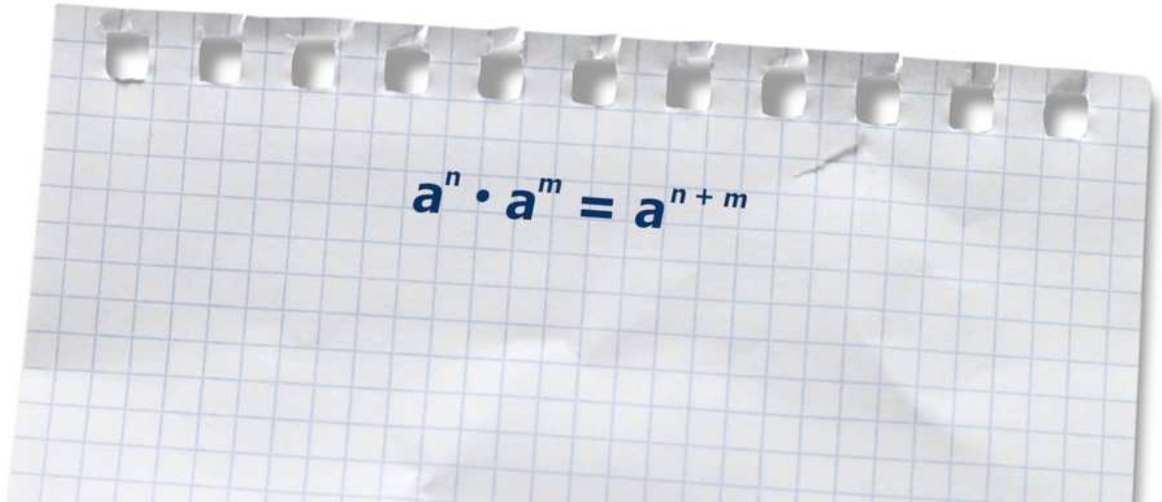
- Iloczyn potęg o tych samych podstawach

Dla dowolnej liczby rzeczywistej  $a \neq 0$  i dowolnych liczb całkowitych  $n$  i  $m$  prawdziwa jest równość:

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}.$$



Aby pomnożyć dwie potęgi o takich samych podstawach różnych od zera i wykładnikach naturalnych, dodajemy ich wykładniki, a podstawę pozostawiamy bez zmiany.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1Z1tjwk482bF>

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Animacja przedstawia w jaki sposób mnożymy potęgi o takich samych podstawach.

---

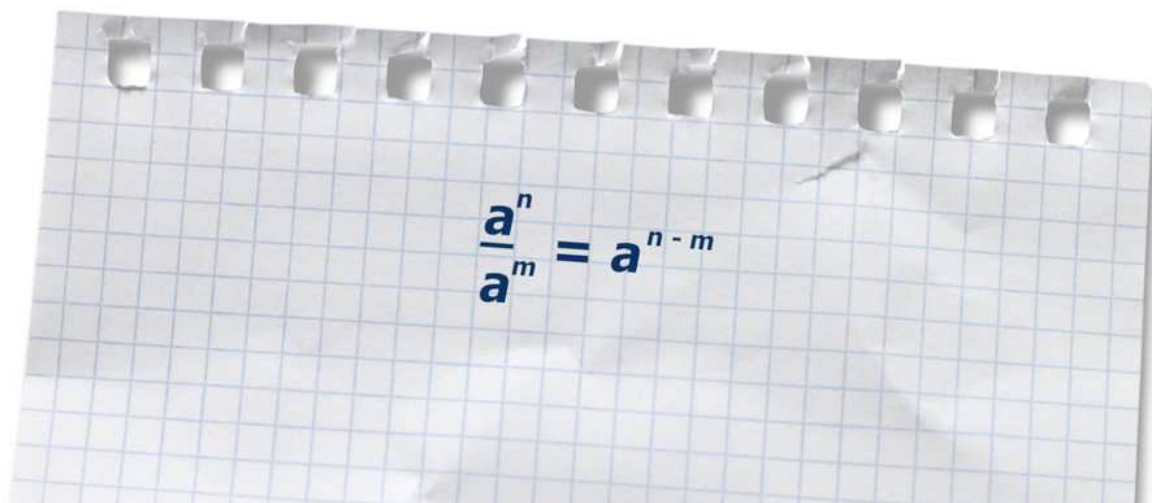
- Iloraz potęg o tych samych podstawach

Dla dowolnej liczby rzeczywistej  $a \neq 0$  i dowolnych liczb całkowitych  $n$  i  $m$  prawdziwa jest równość:

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}.$$



Aby podzielić dwie potęgi o takich samych podstawach różnych od zera i wykładnikach naturalnych, odejmujemy ich wykładniki, a podstawę pozostawiamy bez zmiany.



Film dostępny pod adresem [/preview/resource/R1HUeWq4VRmFi](#)

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Animacja przedstawia w jaki sposób dzielimy potęgi o takich samych podstawach.

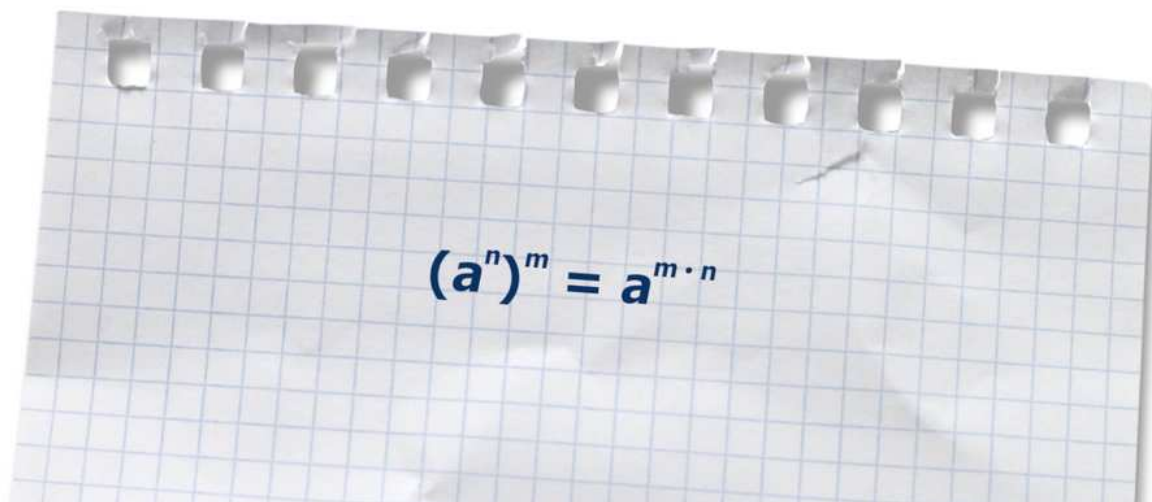
- Potęga potęgi

Dla dowolnej liczby rzeczywistej  $a \neq 0$  i dowolnych liczb całkowitych  $n$  i  $m$  prawdziwa jest równość:

$$(a^n)^m = a^{n \cdot m}.$$



Potęgując potęgę mnożymy wykładniki, a podstawę pozostawiamy bez zmiany.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RDBoa22Rshi5M>

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Animacja przedstawia w jaki sposób potęgujemy potęgę.

---

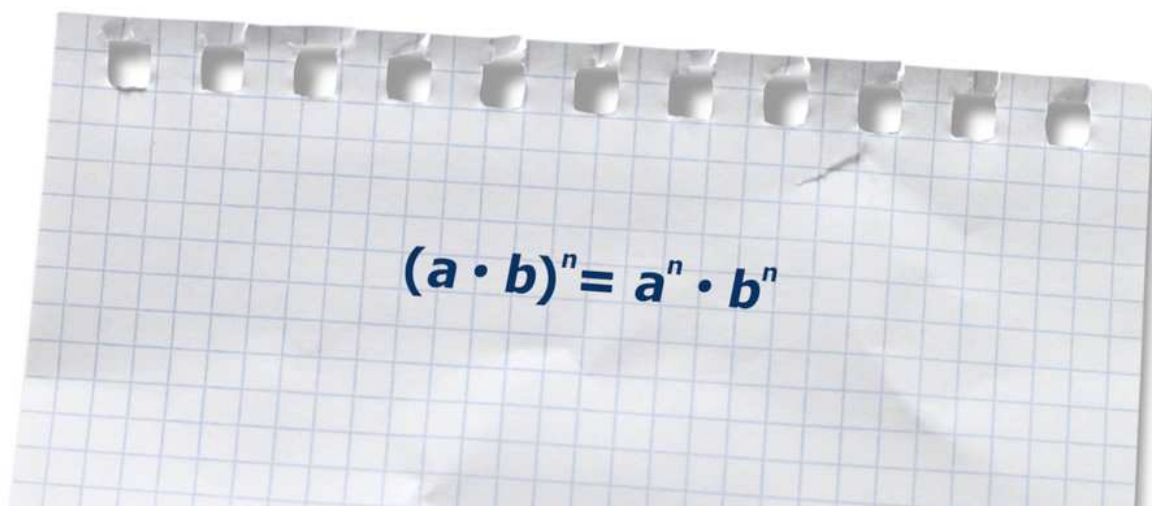
- Iloczyn potęg o tych samych wykładnikach

Dla dowolnych liczb rzeczywistych  $a \neq 0$  i  $b \neq 0$  i dowolnej liczby całkowitej  $n$  prawdziwa jest równość:

$$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n.$$



**Dla dowolnych liczb  $a$  i  $b$  różnych od zera oraz dowolnej liczby naturalnej  $n$ ,  $n$ -ta potęga iloczynu tych liczb jest równa iloczynowi  $n$ -tych potęg tych liczb.**



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RGkqhPYvk1uXR>

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Animacja przedstawia w jaki sposób potęgujemy iloczyn liczb.

---

- Iloraz potęg o tych samych wykładnikach

Dla dowolnych liczb rzeczywistych  $a \neq 0$  i  $b \neq 0$  i dowolnej liczby całkowitej  $n$  prawdziwa jest równość:

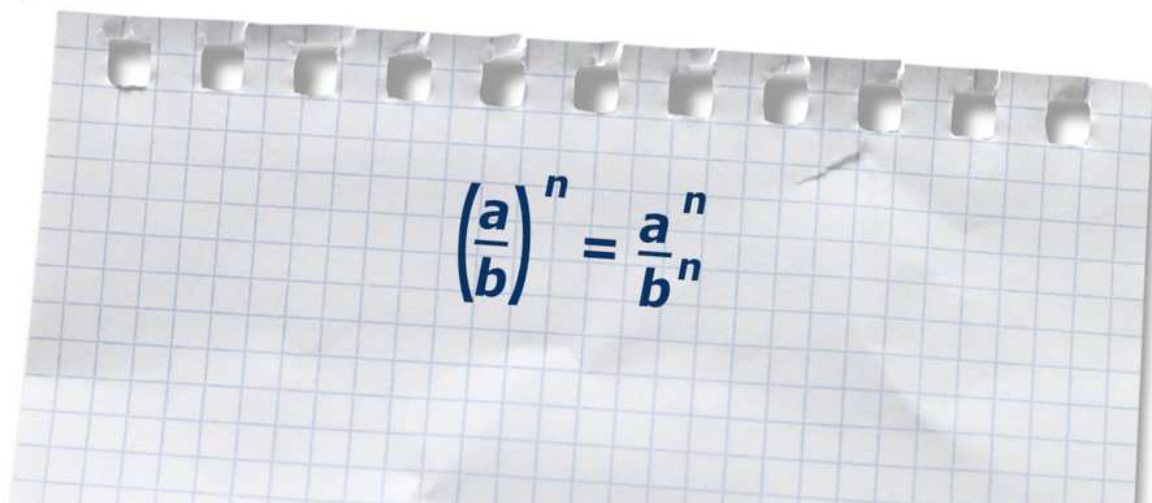
$$\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n.$$



Dla dowolnych liczby  $a$  i  $b$  różnych od zera oraz liczby naturalnej  $n$ :



Potęga ilorazu dowolnych liczb różnych od zera jest równa ilorazowi potęg tych liczb.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RS6b7c3hacr1S>

Źródło: Zespół autorski Politechniki Łódzkiej, licencja: CC BY 3.0.

Animacja przedstawia w jaki sposób potęgujemy iloraz liczb.

---