

Wykład 1 - liczby zespolone

dr Janusz Przewocki

Uniwersytet Gdański

Czym jest **algebra**?

Czym jest algebra?

- Sztuka rozwiązywania równań?
- Czy może coś więcej?

Czym jest algebra?

- Sztuka rozwiązywania równań?
- Czy może coś więcej?

Równania w starożytnym Egipcie

- Wiedzę o egipskiej matematyce czerpiemy z odnalezionych papirusów
- Najstynniejszy papirus to tzw *papirus Rhinda* (1650 p.n.e.)
- Niewiadomą w równaniu nazywali starożytni Egipcjanie 'aha'
- Egipska matematyka zajmowała się głównie rozwiązywaniem konkretnych problemów, równania były zapisywane w sposób opisowy



Równania w starożytnym Egipcie

- Wiedzę o egipskiej matematyce czerpiemy z odnalezionych papirusów
- Najstynniejszy papirus to tzw *papirus Rhinda* (1650 p.n.e.)
- Niewiadomą w równaniu nazywali starożytni Egipcjanie 'aha'
- Egipska matematyka zajmowała się głównie rozwiązywaniem konkretnych problemów, równania były zapisywane w sposób opisowy



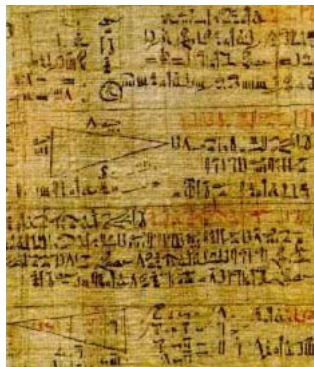
Równania w starożytnym Egipcie

- Wiedzę o egipskiej matematyce czerpiemy z odnalezionych papirusów
- Najstynniejszy papirus to tzw *papirus Rhinda* (1650 p.n.e.)
- Niewiadomą w równaniu nazywali starożytni Egipcjanie 'aha'
- Egipska matematyka zajmowała się głównie rozwiązywaniem konkretnych problemów, równania były zapisywane w sposób opisowy



Równania w starożytnym Egipcie

- Wiedzę o egipskiej matematyce czerpiemy z odnalezionych papirusów
- Najstynniejszy papirus to tzw *papirus Rhinda* (1650 p.n.e.)
- Niewiadomą w równaniu nazywali starożytni Egipcjanie 'aha'
- Egipska matematyka zajmowała się głównie rozwiązywaniem konkretnych problemów, równania były zapisywane w sposób opisowy



- Na Bliskim Wschodzie odnaleziono gliniane tabliczki datowane na rok 2100 p.n.e.
- Znaleździśko pokazuje, że Babilończycy znali równania kwadratowe...
- ...i potrafili rozwiązywać je metodami geometrycznymi
- Prawdopodobnie część odnalezionych przykładów była problemami samymi w sobie, bez praktycznych zastosowań



- Na Bliskim Wschodzie odnaleziono gliniane tabliczki datowane na rok 2100 p.n.e.
- Znaleździśko pokazuje, że Babilończycy znali równania kwadratowe...
- ...i potrafili rozwiązywać je metodami geometrycznymi
- Prawdopodobnie część odnalezionych przykładów była problemami samymi w sobie, bez praktycznych zastosowań



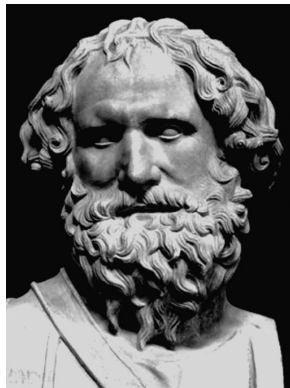
- Na Bliskim Wschodzie odnaleziono gliniane tabliczki datowane na rok 2100 p.n.e.
- Znaleździśko pokazuje, że Babilończycy znali równania kwadratowe...
- ...i potrafili rozwiązywać je metodami geometrycznymi
- Prawdopodobnie część odnalezionych przykładów była problemami samymi w sobie, bez praktycznych zastosowań



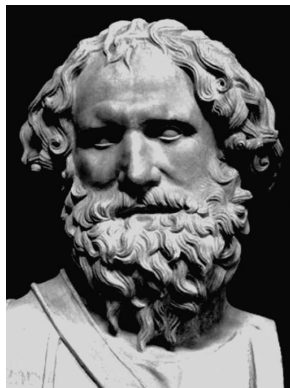
- Na Bliskim Wschodzie odnaleziono gliniane tabliczki datowane na rok 2100 p.n.e.
- Znaleździśko pokazuje, że Babilończycy znali równania kwadratowe...
- ...i potrafili rozwiązywać je metodami geometrycznymi
- Prawdopodobnie część odnalezionych przykładów była problemami samymi w sobie, bez praktycznych zastosowań



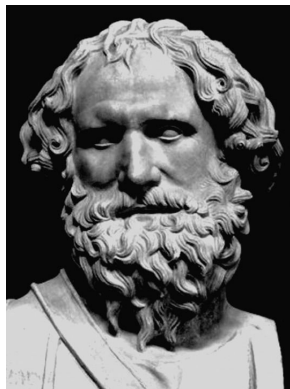
- Pierwsze ścisłe dowody twierdzeń (tw. Pitagorasa)
- Grecka matematyka jest zdominowana przez geometrię (Elementy Euklidesa)
- Zaawansowane metody liczenia pól powierzchni i objętości (Archimedes)
- Krzywe stożkowe (słynne dzieło Apoloniusza)



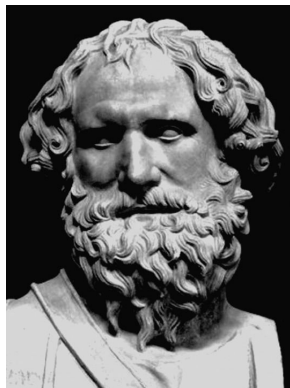
- Pierwsze ścisłe dowody twierdzeń (tw. Pitagorasa)
- Grecka matematyka jest zdominowana przez geometrię (Elementy Euklidesa)
- Zaawansowane metody liczenia pól powierzchni i objętości (Archimedes)
- Krzywe stożkowe (słynne dzieło Apoloniusza)



- Pierwsze ścisłe dowody twierdzeń (tw. Pitagorasa)
- Grecka matematyka jest zdominowana przez geometrię (Elementy Euklidesa)
- Zaawansowane metody liczenia pól powierzchni i objętości (Archimedes)
- Krzywe stożkowe (słynne dzieło Apoloniusza)



- Pierwsze ścisłe dowody twierdzeń (tw. Pitagorasa)
- Grecka matematyka jest zdominowana przez geometrię (Elementy Euklidesa)
- Zaawansowane metody liczenia pól powierzchni i objętości (Archimedes)
- Krzywe stożkowe (słynne dzieło Apoloniusza)



Diofantos (ok. 200 - 284 n.e.)

- Wprowadził notację matematyczną
- Oznaczał niewiadomą literą ς , natomiast kwadrat niewiadomej symbolem Δ^{ς}
- Rozwazał równania kwadratowe i wyższego rzędu



Diofantos (ok. 200 - 284 n.e.)

- Wprowadził notację matematyczną
- Oznaczał niewiadomą literą ς , natomiast kwadrat niewiadomej symbolem Δ^{ς}
- Rozwazał równania kwadratowe i wyższego rzędu



Diofantos (ok. 200 - 284 n.e.)

- Wprowadził notację matematyczną
- Oznaczał niewiadomą literą ς , natomiast kwadrat niewiadomej symbolem Δ^{ς}
- Rozwazał równania kwadratowe i wyższego rzędu



- Współczesne słowo algebra pochodzi od arabskiego **al-jabr** oznaczającego uzupełnianie
- Słowo to pochodzi z tytułu książki al-Khwarizmi'ego pt. *al-Kitab al-mukhtaar fi isab al-jabr wal-muqabala*



- Współczesne słowo algebra pochodzi od arabskiego **al-jabr** oznaczającego uzupełnianie
- Słowo to pochodzi z tytułu książki al-Khwarizmi'ego pt. *al-Kitab al-mukhtaar fi isab al-jabr wal-muqabala*



- Współczesne słowo algebra pochodzi od arabskiego **al-jabr** oznaczającego uzupełnianie
- Współczesne oznaczenie niewiadomej również pochodzi z arabskiego: od słowa **al-shinya** oznaczającego coś



- W XVI wieku włoscy matematycy dopracowali notację matematyczną oraz metody rozwiązywania równań
- Scipione del Ferro oraz Nicolo Tartaglia ogólną znaleźli metodę rozwiązywania równania sześciennego



- W XVI wieku włoscy matematycy dopracowali notację matematyczną oraz metody rozwiązywania równań
- Scipione del Ferro oraz Nicolo Tartaglia ogólną znaleźli metodę rozwiązania równania sześciennego



- Równanie sześcienne $x^3 = px + q$ ma rozwiązanie postaci

$$x = \sqrt[3]{\frac{q}{2} + \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 - \left(\frac{p}{3}\right)^3}} + \sqrt[3]{\frac{q}{2} - \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 - \left(\frac{p}{3}\right)^3}}$$

- W przypadku, gdy rozpatrzmy równanie $x^3 = x$ w powyższym wzorze pojawia się liczba $\sqrt{-1}$.

Leonhard Euler

- W XVIII wieku Leonhardt Euler jeden z najbardziej twórczych matematyków współczesnych, wprowadził oznaczenie $i = \sqrt{-1}$
- Liczbę i nazywamy jednostką urojoną
- Euler w istotny sposób rozwinął teorię liczb urojonych (i zespolonych) znajdując wiele istotnych zależności (m.in. *najpiękniejszy wzór matematyki*)

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$



Leonhard Euler

- W XVIII wieku Leonhardt Euler jeden z najbardziej twórczych matematyków współczesnych, wprowadził oznaczenie $i = \sqrt{-1}$
- Liczbę i nazywamy jednostką urojoną
- Euler w istotny sposób rozwinął teorię liczb urojonych (i zespolonych) znajdując wiele istotnych zależności (m.in. *najpiękniejszy wzór matematyki*)

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$



- W XVIII wieku Leonhardt Euler jeden z najbardziej twórczych matematyków współczesnych, wprowadził oznaczenie $i = \sqrt{-1}$
- Liczbę i nazywamy jednostką urojoną
- Euler w istotny sposób rozwinął teorię liczb urojonych (i zespolonych) znajdując wiele istotnych zależności (m.in. *najpiękniejszy wzór matematyki*)

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

