Zastosowania liczb zespolonych

1. Rozwiązywanie równań algebraicznych.

2. Geometria klasyczna

- mnożenie przez liczbę z o module 1 to obrót o Arg(z),

- konstrukcja wielokątów foremnych
za pomocą cyrkla i linijki.

(wierzchołki n-kąta foremnego to ε_n^k dla k = 0, …, n)

Twierdzenie:
(1) Siedemnastokąt foremny można skonstruować za pomocą cyrkla i linijki.
(2) Dziewięciokąt foremny nie może być skonstruowany za pomocą cyrkla i linijki.

(Tak naprawdę można podać ogólną regułę – jest ona związana z liczbami pierwszymi Fermata)

3. Fizyka

- funkcje okresowe (np. napięcie),

- mechanika kwantowa:

Równanie Schrödingera:

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi(\mathbf{r}, t) = \hat{H} \Psi(\mathbf{r}, t)$$

4. Teoria liczb

Dzeta Riemanna – pewna funkcja $\zeta(s)$ zmiennej zespolonej.

Hipoteza Riemanna:

nietrywialne zera funkcji $\zeta(s)$ leżą na prostej $Re(s) = ½$.

Hipoteza Riemanna jest równoważna z oszacowaniem ilości liczb pierwszych w przedziale [1, n]!

Zastosowania teorii grup

Dzięki abstrakcyjnym definicjom, teoria grup łączy wiele z pozoru niepowiązanych dziedzin!

1. Topologia

2. Równania algebraiczne

$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow$$

$$x=\frac{-b\sqrt{\pm\Delta}}{2a}$$

Twierdzenie (Abela - Ruffiniego)

Nie istnieje algebraiczny wzór ogólny na rozwiązania równań stopnia 5 i wyższego.

3. Kombinatoryka

-zliczanie obiektów (np. różnych cząsteczek – chemia),

- kostka Rubika.

4. Kryptografia

- Wiadomości szyfrujemy za pomocą działań w różnych ciekawych grupach, np. Φ(n).

- złamanie ENIGMY polegało na badaniu różnych własności grup symetrii!

5. Fizyka

- grupy opisują zbiory symetrii, które zachowują odpowiednie prawa fizyki.