

A decorative graphic on the left side of the slide consists of two overlapping parallelograms. The front one is blue and the back one is light green. They are positioned diagonally, with the blue one partially covering the green one.

# Nemeuklideszi geometria

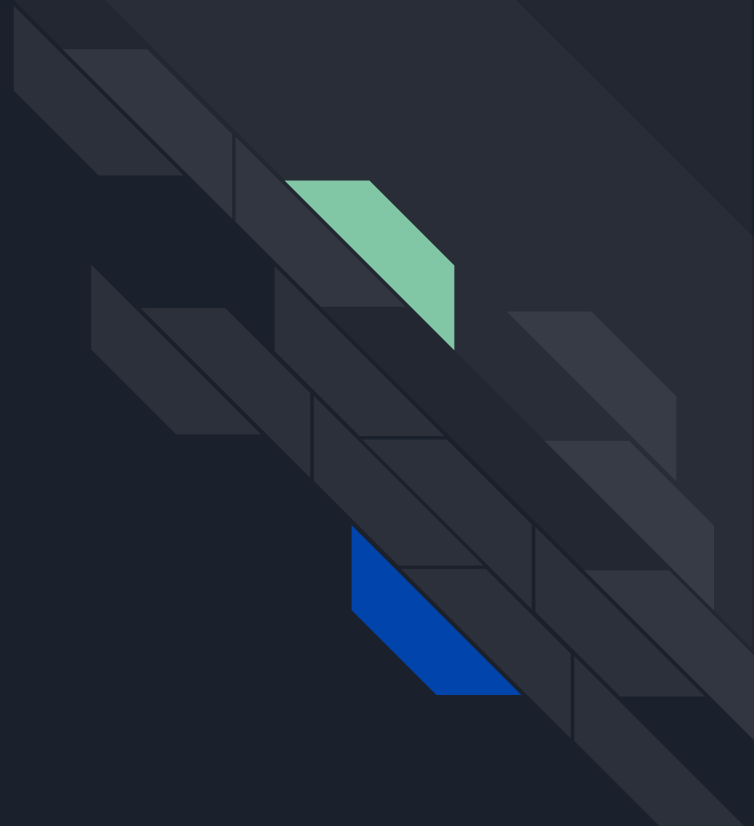
Készítette: Fülöp Ákos

# Eredetek

Eukleidész i. e. 300 körül összefoglalta a  
Görög matematikai tudást: Elemek

13 könyvön keresztül az alapoktól  
indulva építi fel a tételeket

Az első könyvben a híres-hírhedt  
5. posztulátum





# Párhuzamosság

## 23. definíció:

Párhuzamosak azok az egyenesek, amelyek ugyanabban a síkban vannak és mindkét oldalt végtelenül meghosszabbítva egyiken sem találkoznak.

## 5. posztulátum:

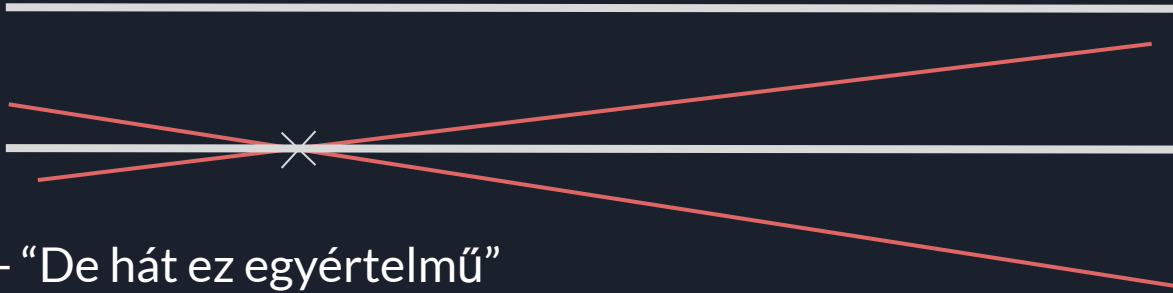
Követeltessék meg, hogy ha két egyenest úgy metsz egy egyenes, hogy az egyik oldalon keletkező belső szögek (összegben) két derékszögnél kisebbek, akkor a két egyenes végtelenül meghosszabbítva találkozzék azon az oldalon, amerre az (összegben) két derékszögnél kisebb szögek vannak.



# De mit is jelent ez?

Lényegében:

Egy adott ponton keresztül, pontosan egy párhuzamos létezik egy adott egyenesre.



- “De hát ez egyértelmű”
- Biztos ez?



# Próbálkozások

A római birodalom bukásáig szinte mindegyik ókori tudós megpróbálta bizonyítani, cáfolni, kivenni, vagy helyettesíteni az párhuzamossági posztulátumot.

A bukás után az arab világ matematikusai tették ugyanezt, néha generációkon át a családban továbbadva a tudást.

Bár a posztulátumot nem sikerült megfejteni, számos eredményt a sikertelenek kísérleteknek köszönhetünk.



# Vissza Európába

A keresztes hadjáratok alatt az európai szerzetesek hozzáfértek az arab írásokhoz.

Adelard of Bath hazavitt egy példányt Angliába, majd lefordította 1130 körül.

A nyomtatásnak felfedezése után a második legtöbbször nyomtatott könyv lett a Biblia után.

1570-ben John Dee publikálta az angol változatot részletes kommentárral, hogy a feltörekvő középosztály is meg tudja érteni



## René Descartes

A francia középosztályból való Descartes megalkodta a geometriát az algebrával összekapcsoló Koordináta-rendszert

Ezzel egyidőben megalapozta a tudományos módszertan használatát a modern tudományokban.

## Sir Isaac Newton

Eukleidészre és Descartesra építkezve Newton feltalálta a Kalkulust és az integrált.



# Bolyai János és Nikolai Lobachevsky

Miután kétezer éven át próbálkoztak matematikusok és tudósok bizonyítani vagy cáfolni a párhuzamossági posztulátumot, Bolyai és Lobachevsky közel egyszerre jöttek rá, hogy ezt nem lehet és nem is szükséges.

1830 körül egymástól függetlenül megteremtettek egy geometriai rendszert, ahol a párhuzamosok eltartanak egymástól, a tér pedig nem sík, hanem hiperbólikus.





# Bernhard Reimann

1854-ben Reimann megtartotta híres előadását Göttingenben a kor nagy matematikusai előtt, melyben felvázolta az elliptikus geometria szabályait, és megmutatta, hogy az Eukleidészi geometrián kívül végtelen másik geometria létezik.



# Az elmélet gyakorlattá válik

1887-ben a Michelson-Morley kísérlet megbuktatta az Éter elméletet.

Ennek következtében Albert Einstein 1905-ben publikálta az elméletét a Speciális Relativitásról, majd 1915-ben bemutatta az Általános Relativitás Elméletet.

Az elmélet szerint a tér-időt a gravitáció meggörbíti, így a világot valójában nem tudjuk az Eukleideszi modellel leírni.



# Összefoglalás

Eukleidész párhuzamossági posztulátuma több mint 2000 éven át gondolkodtatta az emberiséget.

Ezalatt számtalan tudományos felfedezést tettek a matematikusok, tudósok.

A legnagyobb eredményeket azok érték el, akik nem féltek kilépni a megszokott világképből az ismeretlenbe és felfedezni azt.