الرياضيات (أُقليدس وكتاب الأصول)

نشأة الرياضيات عند الاغريق:

الرياضيات الاغريقية ظهرت تقريبا بين القرن السادس قبل الميلاد وامتدت حتى القرن الرابع بعد الميلاد.

تعد نقطة تحول كبيرة في تاريخ الإنسانية وفي الرياضيات خاصة. لقد تأثر الاغريق بالرياضيات **المصرية والبابلية**، حيث حولوا الرياضيات من مجرد **معرفة عملية أي تقنيات ذات طابع عملي ووظيفي أو تطبيقي** يرتبط بالحساب والمساحات إلى **علم مجرد نظري** يعتمد على **المنطق والاستدلال العقلي والبرهان الرياضي** (أي الانتقال من التعريفات والبديهيات الى نتائج تبرهن منطقيا)، بفضل فلاسفة مثل **طاليس** الذي طبق المبادئ الهندسية، و**فيثاغورس** ونظريته، وصولاً إلى **إقليدس** الذي أسس الهندسة النظامية في كتابه **"العناصر"**، و**أرخميدس** الذي ربطها بالفيزياء والميكانيكا، مميزين بذلك الرياضيات عن غيرها بوضعها على أسس نظرية راسخة.

المراحل الأساسية :

التأثر بالمشرق (قبل القرن السابع ق.م):

تعلّم الإغريق الأوائل، مثل طاليس، أساسيات الهندسة من المصريين (قياس الأراضي والبناء) والبابليين (الجبر والحساب). استخدموا الألواح الطينية البابلية لفهم الكسور والمعادلات للحضارات القديمة.

التحول إلى النظرية (القرن السادس ق.م فصاعداً):

طاليس (624-548 ق.م) :بدأ في تفسير الحلول الهندسية بشكل عقلي، حول مدى امتلك معرفة نظرية كاملة بقضايا الهندسة المتعلقة بالمثلث وكشف مبادئ عامة مثل أن قطر الدائرة ينصفها، وزوايا المثلث متساوي الساقين متساوية وأيضا الزاوية المحيطية في نصف دائرة (أي زاوية محيطية تُرسَم في نصف دائرة تكون قائمة).

فيثاغورس (570-495 ق.م) :اكتشف علاقة مربع الوتر بمربعي الضلعين القائمين في المثلث القائم (نظرية فيثاغورس).

إقليدس (حوالي 300 ق.م) :جمع كل المعارف الهندسية في كتابه "**العناصر**" وأسس الهندسة الإقليدية باستخدام **البديهيات والاستنتاج المنطقي**، مما جعلها المعيار لقرون.

طاليس فإنه كان أول من طرح فكرة أن **الحقيقة الرياضية يجب أن تُثبت بالمنطق لا** بالملاحظة أو التجربة. وقد شكّل هذا المبدأ حجر الزاوية للمنهج الرياضي الإغريقي، الذي تطور لاحقا عَلى يد **فيثاغورس**، الذي أسس **لنظرية الأعداد** وبلغ ذروته مع **إقليدس**، الذي نظم هذا التراث في نظام برهاني متكامل في كتابه **"الأصول"**.

جوهر التحول :

يمثل التحول الإغريقي نقلة من الرياضيات **العملية** إلى الرياضيات **البرهانية**. اعتمدت الحضارات الشرقية على التجربة والملاحظة بينما اعتمد الإغريق على المنطق والتسلسل الاستدلالي. فأصبحت الرياضيات الإغريقية **علما** يسعى للمعرفة **المطلقة** من خلال **البرهان المنطقي**.

من الوصف إلى التجريد :الانتقال من "كيف نفعل" إلى "لماذا تحدث الأشياء" بشكل **رياضي مجرد**.

من الحاجة إلى الحقيقة :لم تعد الرياضيات مجرد أداة (مثل حسابات المصريين)، بل أصبحت وسيلة للوصول إلى الحقيقة المطلقة.

المنطق والبرهان :إرساء أسس الرياضيات على المنطق والاستدلال العقلي (مثل إقليدس) بدلاً من الملاحظات التجريبية فقط.

الفرق بين المنهج الشرقي والإغريقي:

الفرق **الجوهري** بين المنهج **الشرقي والإغريقي** في الرياضيات يكمن في **الهدف** :الشرقي (مصري وبابلي) كان **تطبيقياً نفعياً** لحسابات عملية (زراعة، بناء)، بينما الإغريقي كان **نظرياً مجرداً** يسعى للمثل الأعلى والفهم المنطقي عبر البراهين البديهية. الشرقيون (البابليون والمصريون) برعوا في الحساب والهندسة العملية، لكن اليونانيين نقلوا الرياضيات لمستوى **"العلم الخالص"** عبر **منهج استنتاجي منطقي صارم**، يركز على **البرهان والتجريد** بدلاً من **النفعية المباشرة**، مع تقدير كبير **للدقة العقلية** .

نوع المنهج	المنهج الشرقي (مصري وبابلي)	المنهج الاغريقي
المنهج المستعمل	عملي، تطبيقي وتجريبي	نظري، منطقي، استدلالي وبرهاني

الهدف أو الأساس	**عملي ونفعي**: لحل مشاكل الحياة اليومية مثل قياس الأراضي، بناء الأهرامات، وحسابات الفلك البسيطة	علم خالص، مجرد، وفلسفي، يبحث عن الحقيقة المطلقة
الأسلوب	يعتمد على قواعد تجريبية وحسابات عملية (مثل حسابات المصريين).	منهج استنتاجي قائم على البديهيات والأدلة (البراهين)، والتجريد الرياضي
الأداة المعرفية	القياس والتجربة	المنطق والبديهيات والمسلمات
التأثير	تطوير تقنيات حسابية متقدمة، حل المعادلات والجداول الفلكية	نقل الرياضيات من مجرد أداة إلى مسعى فكري وعقلاني، من خلال ابتكار **البرهان** ومفهومه

إقليدس وكتاب الأصول:

إقليدس هو عالم رياضيات يوناني عاش في الإسكندرية حوالي عام **300 ق.م.** لُقّب بـ **"أبو الهندسة"**، وأشهر أعماله هو كتاب **"الأصول"** أو **"العناصر"** المكون من **13 كتابًا (مجلدا)**، والذي يُعد من أهم وأكثر الأعمال تأثيرًا في تاريخ الرياضيات. جمع إقليدس في كتابه **تعريفات، مسلمات، وبراهين**. أيضا وضع **نظامًا رياضيًا متكاملًا** يعتمد على **البراهين المنطقية الاستنتاجية**.

نسخة مطبوعة من كتاب الأصول لإقليدس

واجهة عنوان كتاب إقليدس باللغة الانجليزية

المحتوى:

قام **إقليدس** في كتابه" **الأصول** "بجمع وتنظيم وإعادة صياغة المعارف الرياضية التي طوّرها فلاسفة ورياضيون سابقون مثل: **طاليس وفيثاغورس وأفلاطون** .ولم يكن هدفه الأساس اكتشاف نظريات جديدة، بل ترتيب المعرفة الرياضية المتاحة ضمن إطار منطقي متماسك .وقد كان لهذا المنهج أثر كبير في نجاح الكتاب واستمراريته، إذ قدّم إقليدس النظريات في نسق علمي موحّد ومحكم ربط بين مختلف عناصر الهندسة بطريقة منهجية دقيقة.

الكتاب الأول: يبدأ بثلاث وعشرون تعريفاً وخمس مسلمات وخمس بديهيات يبني عليها موضوعات مهمة في الهندسة مثل نظرية فيثاغورس ومساواة الزوايا والمساحة والتوازي ومجموع الزوايا المثلث ورسم الأشكال الهندسية.

الكتاب الثاني: يحتوي على تعريفين متعلقين بالمساواة بين المستطيلات والمربعات وهندسة جبرية ويختتم الكتاب بالنسبة ذهبية.

الكتاب الثالث: يتناول الدوائر وخصائصها مثل العثور على مركزها والزوايا المحاطة بالدائرة ومماسها وقوة نقطة ما ونظرية طالس.

الكتاب الرابع: يحتوي على هندسة دوائر المثلث الداخلية ودائرة محيطة ومضلع منتظم.

الكتاب الخامس: عن تناسب المقادير، وفيه نظرية التناسب الهامة وفيه يبرهن خواصها.

الكتاب السادس: عن تناسب هندسة المستوية خاصةً في رسم الأشكال المماثلة والتعرف عليها.

الكتاب السابع: عن نظرية الأعداد الأولية :القاسم، الأعداد الأولية وعلاقتها بالأعداد المركبة، خوارزمية إقليدس لإيجاد قاسم مشترك أكبر، إيجاد مضاعف مشترك أصغر.

الكتاب الثامن: عن وجود متتالية هندسية للأعداد الصحيحة.

الكتاب التاسع: يستخدم نتائج الكتابين السابقين عليه للبرهنة على لانهائية الأعداد الأولية وانشاء كل الأعداد المثالية الزوجية.

الكتاب العاشر: وفيه برهان على أصمية الجذور التربيعية للأرقام غير المربعة . وفيه أيضا قدم طريقة لإنشاء ثلاثيات فيثاغورس. وتطرق الى تقسيم الأشكال.

الكتاب الحادي عشر: يعمم نتائج الكتاب السادس على الأشكال الصلبة: التعامدية، التوازي، الأحجام، والتشابه بين متوازيات الأسطح.

الكتاب الثاني عشر: يدرس فيه بالتفصيل أحجام المخاريط، والأهرامات، والأسطوانات باستخدام طريقة الاستنفاد، وهي التي مهدت فيما بعد للتكامل، على سبيل المثال يوضح في الكتاب أن حجم المخروط هو ثلث حجم اسطوانة مشابهة له.

الكتاب الثالث عشر: عن المجسمات الأفلاطونية الخمسة (المكعب، رباعي الوجوه، ثماني الوجوه، 12 وجه وعشروني الوجه).

ملخص محتويات كتب الأصول لإقليدس

كتاب	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	المجموع
تعريفات	23	2	11	7	18	4	22	-	-	16	28	-	-	131
مسلمات	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
بديهيات	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
المبرهنات	48	14	37	16	25	33	39	27	36	115	39	18	18	465

كما يعرض إقليدس في هذا العمل **المسلّمات والبديهيات الخمس** الأساسية وذلك في الكتاب الأول، وهي الأساس الذي تقوم عليه الهندسة الإقليدية، وصيغت بشكل قضايا بسيطة يُبنى عليها الاستدلال الهندسي .

و هي:

المسلمات:

1. يمكن رسم خط مستقيم من أي نقطة إلى أي نقطة أخرى.

2. يمكن مد الخط مستقيم بشكل مستمر في كلا الاتجاهين.
3. يمكن رسم دائرة بأي مركز معلوم ونصف قطر معلوم.
4. جميع الزوايا القائمة متساوية بعضها البعض.
5. إذا قطع خطان مستقيمين بخط مستقيم ثالث وكان مجموع الزاويتين الداخلتين من جهة التقاطع أصغر من مجموع الزاويتين القائمتين فإن المستقيمين يتقاطعان في نفس الجهة.

البديهيات

1. الأشياء المساوية لغيرها متساوية فيما بينها
2. إذا اضفنا كميات متساوية إلى أخرى متساوية تكون النتيجة متساوية
3. إذا طرحنا كميات متساوية من أخرى متساوية تكون النتيجة متساوية
4. الأشياء المتطابقة متساوية
5. الكل أكبر من الجزء

أهمية "الأصول" لإقليدس:

تأسيس المنهج الاستنباطي: كان إقليدس أول من استخدم منهج المسلّمات بشكل منهجي، يبدأ بخمس مسلمات ويستنتج منها كل النظريات الهندسية.

الهندسة الإقليدية: يعتبر الكتاب المصدر الأساسي لفهم الهندسة التي نعرفها (الهندسة المستوية)، والتي درست بالمسطرة.

نظرية الأعداد: يحتوي الكتاب أيضًا على مبادئ **نظرية الأعداد**، بما في ذلك خوارزمية **إقليدس** الشهيرة لإيجاد القاسم المشترك الأكبر، والتي لا تزال تستخدم حتى اليوم.

تأثير تاريخي: من أقدم الكتب الرياضية التي طُبعت بعد اختراع الطباعة (عام 1482) وأكثرها تأثيرًا في تاريخ العلوم.