

ذو القعدة 1444
مايو 2023

حساب المثلثات

(بحث مقدم من عدد من طلاب شعبة 3)

الفهرس

الفهرس

تعريف بالبحث ومقدميه

مقدمة في حساب المثلثات

تاريخ حساب المثلثات

حساب المثلثات والحضارة المصرية

حساب المثلثات والحضارة الاسلامية

أهم نظريات حساب المثلثات

النسب المثلثية

قانون الجيوب

قانون جيب التمام

02

04

05

06

07

08

10

11

11

11



[github.com/
abdooo9/trigonometry-research](https://github.com/abdooo9/trigonometry-research)

13

13

13

14

14

14

15

15

15

16

16

17

18



github.com/
abdooo9/trigonometry-research

أهم تطبيقات حساب المثلثات

في علم الفلك

في الهندسة المعمارية

في الملاحة

في الجغرافيا

في ألعاب الفيديو

في الهندسة المدنية

في الهندسة الميكانيكية

في الهندسة الكهربائية

في الفيزياء

في الطب

الخاتمة

المراجع

تعريف

سيتطرق البحث هذا على مقدمة في حساب المثلثات وتاريخه من حيث ظهوره وعلاقته بالحضارة المصرية والإسلامية، ويتحدث أيضًا عن النظريات المشهورة في حساب المثلثات كالدوال المثلثية وقانون الجيوب وقانون جيب التمام ونظرية فيثاغورس. تطبيقات حساب المثلثات من الموضوعات الأساسية والهامة في عالم حساب المثلثات والتي عنها هذا البحث، ومن التطبيقات في حساب المثلثات هي الاستخدامات في علم الفلك والهندسة المعمارية والملاحة والجغرافيا وألعاب الفيديو والهندسة الميكانيكية والهندسة الكهربائية والفيزياء والطب وكثير من مجالات الحياة المختلفة والمتنوعة. ينتهي البحث بذكر المصادر التي اعتمدنا عليها والتي تنوعت من مصدر أجنبي وآخر عربي.

تم إعداد وكتابة وتصميم وتدقيق هذا البحث من كل من الطلاب: عبدالرحمن المصري، عثمان الخالد، عبدالوهاب العبسي، حسان إبراهيم، محمد العطاس. (شعبة 3) وتم هذا بإشراف من معلم مادة الرياضيات، الأستاذ: محمد عباس الشهاوي.



[github.com/
abdooo9/trigonometry-research](https://github.com/abdooo9/trigonometry-research)

مقدمة في حساب المثلثات

علم حساب المثلثات، هو فرع من فروع الرياضيات يهتم بدراسة العلاقات والخصائص المتعلقة بالمثلثات وزواياها وأضلاعها. يستخدم حساب المثلثات لحساب الأبعاد والزوايا في المثلثات المتنوعة، ويعتبر أحد الأدوات الأساسية في الهندسة وعلوم الفيزياء والعديد من التطبيقات الأخرى.

يتضمن حساب المثلثات العديد من المفاهيم الأساسية مثل الزوايا (القائمة، الحادة، المنفرجة) والأضلاع والنسب المثلثية مثل الجيب وجيب التمام والظل. يعتمد حساب المثلثات بشكل كبير على نظرية المثلثات، التي تتعامل مع العلاقات المتبادلة بين زوايا وأضلاع المثلثات.

تتيح معادلات حساب المثلثات حساب الأبعاد المفقودة في المثلثات عن طريق استخدام النسب المثلثية مثل الجيب وجيب التمام. وتستخدم في حساب المثلثات الدوال الرئيسية مثل الجيب وجيب التمام والظل والكوسيكانت والسيكانت والكوتان.



[github.com/
abdooo9/trigonometry-research](https://github.com/abdooo9/trigonometry-research)

يستخدم علم حساب المثلثات في مجموعة متنوعة من التطبيقات، بما في ذلك قياس المسافات والزوايا في الهندسة المساحية، حساب المسارات والمسافات في علم الفلك والملاحة، وتحليل القوى والحركة في الفيزياء، وحساب الزوايا والأبعاد في التصميم الهندسي والهندسة المعمارية.

تاريخ حساب المثلثات

تاريخ حساب المثلثات يعود إلى العصور القديمة حيث تطورت مفاهيمه وتطبيقاته على مر الزمن. منذ آلاف السنين، كان الإنسان يدرس ويستخدم المثلثات في القياسات الهندسية والفلكية. ومع مرور الوقت، تطورت تقنيات حساب المثلثات وأصبحت أساسية في العلوم والتطبيقات الحديثة مثل الهندسة والفيزياء والطيران والفضاء. إن تاريخ حساب المثلثات يشكل إرثاً عظيماً من المعرفة والاكتشافات الرياضية التي لا غنى عنها في فهم وتطبيق العديد من الأمور في حياتنا اليومية. تأثر حساب المثلثات بشكل كبير بالثقافات المختلفة عبر التاريخ، حيث ساهم العديد من العلماء والعقول العظيمة في تطوره.

هذا العلم وتوسيع نطاق تطبيقاته. github.com/abdooo9/trigonometry-research



حساب المثلثات والحضارة المصرية

يعتبر ال قدماء المصريين أول من عمل بقواعد حساب المثلثات، إذ استخدموها في بناء الأهرامات وبناء معابدهم. لكن قليل من الموروث عنهم في هيئة مخطوطات، ومنها أن عرّفوا مساحة الدائرة بكونها مساوية لثمانية أعشار مساحة المربع المحيط بها المماس لها من أربع أضلاع تقريبًا. وترجع معرفتنا بحساب المثلثات إلى الإغريق الذين وضعوا قوانينها.

تم اكتشاف بردية مصرية قديمة سميت Rhind، تحتوي على 84 مسألة حسابية في فروع الجبر والهندسة، والتي يرجع تاريخها إلى سنة 1800 قبل الميلاد، كما أنها حوت خمس مسائل رياضية فيما يخص *seked*. ويكشف التحليل الدقيق للنصوص والأشكال التي تحويها هذه البردية، أن كلمة *seked* تعني ميل الانحدار، والتي كانت أساس لبناء مشاريع معمارية ضخمة ومنها الأهرامات، والتي كانت الأساس لوضع قوانين حساب المثلثات. اكتشف العلماء وجود مسألة حسابية في بردية *seked*، تبين لهم من خلالها معرفة المصريين القدماء لكيفية حساب ظل تمام الزاوية بين قاعدة ووجه المثلث، وهو ما يطلق عليه حديثًا اسم المنحدر، وكان ذلك بشكل دقيق.



[github.com/
abdooo9/trigonometry-research](https://github.com/abdooo9/trigonometry-research)

وهو يمثل أحد قوانين حساب المثلثات الستة الأساسية، مما يثبت أن المصريين القدماء كانوا على معرفة بالحسابات داخل المثلث، والذي يمكن اعتباره علم حساب المثلثات الأولي.

حساب المثلثات والحضارة الاسلامية

أطلق المسلمون على هذا العلم اسم "علم النسب"؛ نظرًا لأنه يبحث في النسب بين أضلاع المثلث. ولا يخفى ما لعلم حساب المثلثات من أثر طيب في الاختراع والاكتشاف، وفي تسهيل كثير من البحوث الطبيعية والهندسية والصناعية. ومن العلماء المسلمين الذين بذلوا جهدهم لتنظيم هذا العلم، وإرساء قواعده:

أبو عبدالله محمد بن جابر بن سنان البتاني (ت 317هـ / 929م): ومن جهوده في علم حساب المثلثات أنه اكتشف غالبية النسب المثلثية الأساسية على الصورة المستخدمة في الوقت الحاضر.

وهو أول من استعمل المعادلات المثلثية. وهو أول من أدخل مصطلح (الجيب) واستعمله بدلًا من كلمة (الوتر) التي كانت مستعملة عند اليونانيين.



[github.com/
abdooo9/trigonometry-research](https://github.com/abdooo9/trigonometry-research)

كما أنه ابتكر مفاهيم "جيب التمام"، و"الظل"، و"تمام الظل".

وعمل الجداول الرياضية لما يُسمَّى "نظر المماس" (شكل الظل).

وابتكر طريقة تنظيم جداول الجيوب والظلال إلى ثمانية منازل عشرية، حسبما جاء في مؤلفه (رسالة في تحقيق أقدار الاتصالات)، الذي ألفه للوزير أبي الحسن بن الفرات (ت 312هـ / 924م).

وقد استخدم البتاني علم المثلثات استخدامًا واضحًا في جداوله الفلكية، التي وضعها على مستوى كبير من الإتيقان. ويبدو أنه أوَّل مَنْ سَخَّرَ هذا العلم لخدمة الفلك، وسبق غيره في إعطاء "المثلثات الكروية" عناية تامة، وعمد إلى تطبيق القوانين، والعمليات الجبرية على المعادلات المثلثية.

وهناك أيضًا أبو الوفا محمد بن محمد البوزجاني البغدادي (ت 388هـ / 998م):

وُلد أبو الوفاء محمد بن محمد بن يحيى بن إسماعيل في قرية تُسمَّى بوزجان، كانت تقع بين هراة (في أقصى غرب أفغانستان اليوم) وبين نيسابور (في أقصى شرق إيران) في حدود عام 328هـ / 940م، فنُسب إليها، فهو بحسب عصره بوزجاني خراساني.



[github.com/
abdooo9/trigonometry-research](https://github.com/abdooo9/trigonometry-research)

وقد نشأ مُتعلِّماً للعلوم الشرعية الأولية من القرآن الكريم وبعض من الحديث النبوي والفقه وغيره، لكن لحسن حظّه كان عمّه أبو عمر المغازلي وخاله أبو عبد الله محمد بن عنبه من المهتمين بعلوم الهندسة والرياضيات، فدرس عليهما، حتى إذا أصبح سنه عند العشرين بالتمام، قرّر السفر إلى عاصمة الدنيا، ومحشر البشر، وقبلة العلماء آنذاك؛ إلى بغداد عاصمة الدولة العباسية والإسلامية. ما إسهامات البوزجاني في علم حساب المثلثات فقد اطلع كاداي فو وسمث وسارطون، وهم من كبار علماء الرياضيات في أوروبا، على بحوث البوزجاني في المثلثات واعترفوا بأنه أول من وضع النسبة المثلثية "ظل" (\tan) واستعملها في حلول المسائل الرياضية، كما أدخل البوزجاني نسب القاطع وقاطع التمام، ووضع جداول للجيب "جا" (\sin) والظل لكل 10 دقائق، وكانت جداوله دقيقة حتى إن جيب زاوية 30 دقيقة كانت صحيحة عنده إلى ثمانية أرقام عشرية.

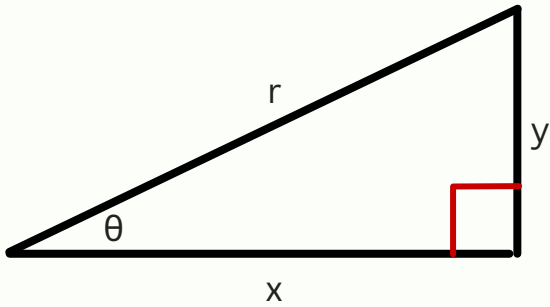
أهم نظريات حساب المثلثات

يعتبر المثلث قائم الزاوية أكثر أنواع المثلثات أهمية في علم حساب المثلث الذي لا يقتصر فقط على حساب المثلثات قائمة الزاوية، ويُرمز في المثلث القائم للزاوية القائمة ذات القياس 90 درجة بمربع صغير على الزاوية،



[github.com/
abdooo9/trigonometry-research](https://github.com/abdooo9/trigonometry-research)

في حين يُرمز لإحدى الزاويتين الأُخريتين بالرمز ، ويحتوي هذ المثلث على ثلاثة أضلاع وهي:



الضلع المُجاور (x) ويمثل الضلع المجاور للزاوية θ
الضلع المُقابل (y) ويمثل الضلع المقابل للزاوية θ
الوتر (r) ويمثل أطول ضلع فالمثلث قائم الزاوية

النسب المثلثية

$$\sin \theta \text{ (جيب } \theta) = \frac{\text{المقابل}}{\text{الوتر}}$$

$$\csc \theta \text{ (قاطع التمام } \theta) = \frac{\text{الوتر}}{\text{المقابل}}$$

$$\cos \theta \text{ (جيب التمام } \theta) = \frac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}}$$

$$\sec \theta \text{ (قاطع } \theta) = \frac{\text{الوتر}}{\text{المجاور}}$$

$$\tan \theta \text{ (ظل } \theta) = \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}}$$

$$\cot \theta \text{ (ظل التمام } \theta) = \frac{\text{المجاور}}{\text{المقابل}}$$

قانون الجيوب

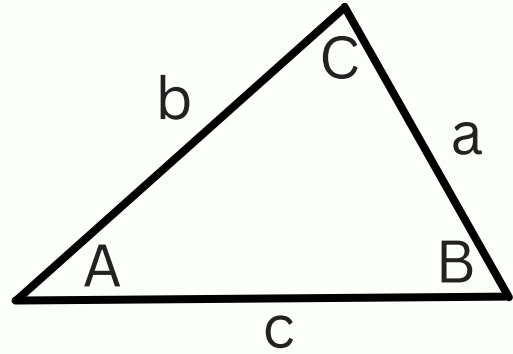
قانون الجيوب هو قاعدة في الهندسة الرياضية يُستخدم في حساب النسب بين طول ضلع معين في مثلث والزاوية المقابلة له.



github.com/
abdooo9/trigonometry-research

تطبيق للقانون:

$$\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$$



قانون جيب التمام

يستخدم قانون جيب التمام لحل المثلث في الحالتين الآتيتين:

- معرفة طول ضلعين في المثلث وقياس الزاوية المحصورة بينهما (ضلع - زاوية - ضلع (حالة SAS))
- معرفة أطوال الأضلاع الثلاثة للمثلث (ضلع - ضلع - ضلع (حالة SSS))

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

صيغة القانون:



[github.com/
abdooo9/trigonometry-research](https://github.com/abdooo9/trigonometry-research)

أهم تطبيقات حساب المثلثات:

تطبيقات في علم الفلك:

يستخدم علم المثلثات في علم الفلك لحساب المسافة من كوكب الأرض إلى الشمس ، إلى القمر ، نصف قطر الأرض وأيضاً لقياس المسافة بين الكواكب.

لإجراء هذه القياسات ، يستخدمون التثليث ، والذي يتكون من أخذ نقاط مختلفة مما تريد قياسه واعتبار كل واحدة منها رؤوساً للمثلثات ؛ من هناك المسافة بين نقطة وأخرى هي.

أنشأ المصريون مقياس الزوايا بالدرجات والدقائق والثواني ، واستخدموه في علم الفلك.

تطبيقات في الهندسة المعمارية:

تطبيق علم المثلثات في الهندسة المعمارية هو شيء لا ينبغي تفويته أبداً. يعتمد إنشاء الخطط وتنفيذها لاحقاً على استخدامها.

يجب أن يتبع إنشاء منزل أو مبنى معايير محددة. على سبيل المثال: يجب قياس كل زاوية من جميع الجدران والأعمدة لتجنب أي تشوه قد يتسبب في انهيار المبنى بمرور الوقت.

لوحظ مثال واضح على استخدام علم المثلثات في الهندسة المعمارية في الأهرامات المصرية وفي الإنشاءات التي صنعتها الحضارات التي كانت تسكن القارة الأمريكية قبل وصول الإسبان.

بسبب تطبيق علم المثلثات هو أن هذه الهياكل لا تزال سليمة تقريبا مع مرور الوقت.



[github.com/
abdooo9/trigonometry-research](https://github.com/abdooo9/trigonometry-research)

تطبيقات في الملاحة:

تم استخدام علم المثلثات في الملاحة لسنوات عديدة ، ولهذا أنشئوا ما يعرف الآن باسم السدس ، وهي أداة يمكن قياس المسافة من خلال التثليث مع الشمس أو النجوم.

تم استخدام السدس بالطريقة التالية: يجب تحديد الارتفاع الزاوي للشمس (أو النجوم أو أي نجم يمكن أن يكون نقطة مرجعية) فوق الأفق.

يمكن إجراء حسابات رياضية لاحقة لتحديد النقطة التي يكون فيها المراقب ، أي الشخص الذي يستخدم السدس.

معرفة نقطتين من الساحل أو جزيرة ، ويمكن أيضا أن تستخدم السدس في قياس المسافة التي توجد فيها سفن الساحل.

وكان السدس هو المسؤول عن توجيه قادة السفينة. حاليا تم استبدال sextant بواسطة أنظمة الأقمار الصناعية. هذه تستخدم أيضا استخدام علم المثلثات.

تطبيقات في الجغرافيا:

في الجغرافيا ، يتم استخدام علم المثلثات لحساب المسافات على الخريطة ؛ وهذا يعني أنه يستخدم المتوازيات وخطوط الطول لحساب الطول.

تطبيقات ألعاب الفيديو:

يستخدم علم المثلثات لبرمجة ألعاب الفيديو. لهذا السبب ، كل ما يتم عرضه على الشاشة يتطلب علم المثلثات.



[github.com/
abdooo9/trigonometry-research](https://github.com/abdooo9/trigonometry-research)

تطبيقات في الهندسة المدنية:

ويلاحظ مثال على استخدام علم المثلثات في الهندسة المدنية من خلال بناء الجسور والطرق والمباني وتخطيط الأراضي، من بين أمور أخرى.

تطبيقات في الهندسة الميكانيكية:

يستخدم علم المثلثات في الهندسة الميكانيكية لتصميم وقياس الأجزاء في السلسلة. كما انها تستخدم لقوات المشروع.

تطبيقات في الهندسة الكهربائية:

يستخدم علم المثلثات في الهندسة الإلكترونية لتحديد سلوك السلسلة والإشارات. علم المثلثات يساعد على إنشاء اتصالات وتحديد المواقع التي تفضل عملية توزيع الطاقة الكهربائية.



[github.com/
abdooo9/trigonometry-research](https://github.com/abdooo9/trigonometry-research)

تطبيقات في الفيزياء:

لقياس مسار كائن ما ، يتم استخدام علم المثلثات. على سبيل المثال: عندما تريد إحدى مباريات كرة القدم إجراء تمريرة جوية ، من الضروري البحث عن زاوية والحصول على نقطة محددة جيدًا حيث تكون موجهة.

مع أخذ كل هذه النقاط في الاعتبار ، يمكن حساب مسار الكرة. يمكن أيضًا تطبيق ذلك لقياس مسار قذيفة ، صاروخ ، من بين عناصر أخرى.

تطبيقات في الطب:

يتم تطبيق علم المثلثات في الطب لتكون قادرة على قراءة رسم القلب الكهربائي ، وهو الفحص الذي يسجل بيانات النشاط الكهربائي للقلب كدالة للوقت.

في هذه الدراسات ، تظهر وظائف الشدي وجيب التمام. وفقًا لكيفية ظهورها ، يتم منحهم خطابًا يعطي معنى للموجة. هذا يسمح للأطباء بقراءته وإجراء تشخيص في الوقت المناسب.



[github.com/
abdooo9/trigonometry-research](https://github.com/abdooo9/trigonometry-research)

الخاتمة

في الختام، يمكننا أن نستنتج أن حساب المثلثات هو علم رياضي أساسي يشكل أساسًا للعديد من التطبيقات في العلوم والهندسة. من خلال مقدمة في حساب المثلثات، تعرفنا على الأساسيات والمفاهيم الأساسية لهذا العلم وأهميته دراسته.

ومن خلال استعراض تاريخ حساب المثلثات، أدركنا أنه يعود إلى العصور القديمة وتطور مع الزمن ليصبح أحد العلوم الرياضية الأساسية. كما تم تطوير العديد من النظريات والمفاهيم المتعلقة بحساب المثلثات على يد علماء ورياضيين بارزين.

أما بالنسبة لتطبيقات حساب المثلثات، فإن لها تأثيرًا كبيرًا في مجالات عديدة. فهي تستخدم في حسابات القياسات الهندسية، والمسافات والمسارات في الفلك والملاحة، وتحليل القوى والحركة في الفيزياء، وتصميم الهندسة المعمارية والهندسة الميكانيكية، وغيرها من التطبيقات العلمية والتكنولوجية.

باختصار، يمكن القول أن حساب المثلثات هو علم أساسي ومهم يوفر لنا أدوات قوية لفهم وحساب الأبعاد والزوايا في المثلثات. إن دراسة حساب المثلثات واكتشاف تطبيقاته المتنوعة تعزز فهمنا للعالم المحيط وتساهم في التقدم العلمي والتكنولوجي.



[github.com/
abdooo9/trigonometry-research](https://github.com/abdooo9/trigonometry-research)

المراجع



موقع Thpanorama



موقع الموسوعة العربية الشاملة



موقع موضوع



موقع المرسال



موقع ويكيبيديا



موقع الجزيرة



موقع الألوكة الثقافية



[github.com/
abdooo9/trigonometry-research](https://github.com/abdooo9/trigonometry-research)