الباب الثالث

أعلام الرياضيين منذ أقدم العصور حتى الآن

في هذا الباب سنعطى ترجمات موجزة لمائة وخمسين عالماً من علماء الرياضيات في الماضي والحاضر مرتبة حسب الحروف الأبجدية العربية، منهم خمسون عالماً من علماء العرب والمسلمين في عصر حضارتهم الزاهرة التي امتدت على مدى سبعمائة عام (٨٠٠-١٥٠٠)، ومائة من علماء الغرب قديماً وحديثاً، منهم عشرون قبل ظهور الحضارة العربية الإسلامية وثمانون من الأوربيين منذ ما قبل عصر النهضة وحتى الآن.

أولاً: أعلام الرياضيين في الحضارات القديمة (قبل ظهور الحضارة الإسلامية)

(١) أبقراط الكيوسى Hippocratus of Chios (٤٧٠-٣٩٠ق.م)

رياضي يوناني ولد في مدينة كيوس، وهو غير أبقراط الكوسي (من مدينة كوس) المعروف بأبي الطب، ولأبقراط الكيوسى مآثر جمه في الرياضيات وخاصة الهندسة حيث قام بدراسة عدد من الأشكال الهندسية كالمربع والمكعب والدائرة والأشكال الهلالية المعروفة باسمه (هلاليات أبقراط).

وقام أبقراط بوضع أول كتاب في الهندسة في التاريخ ضمنه عدد كبير من المسائل الهندسية في ترتيب منطقي سليم، وقد فقد هذا الكتاب ولم يصل إلينا إلا عن طريق أجزاء تم نقلها عنه في مؤلفات العلماء الذين جاءوا من بعده.

(٢) أبولونيوس Appolonius (٢٦٢-١٩٩ ق.م)

رياضي وفلكي يوناني ولد في بيرجا، وذهب إلى الإسكندرية حيث درس الرياضيات في جامعة الإسكندرية القديمة، كما تنقل في عدة مدن، وعمل أستاذاً للرياضيات في تلك الجامعة، أهم إنتاجه في الرياضيات: القطوع المخروطية التي درس خصائصها وهو الذي أطلق عليها أسماءها (القطع المكافئ والزائد والناقص).

(٣) إراتوسثين Eratosthenes (٢٧٦-١٩٤ ق.م)

رياضي وفلكي يوناني، ولد في مدينة سيرين، ودرس الرياضيات بجامعة الإسكندرية القديمة وعمل أستاذاً للرياضيات والفلك بها، وتم اختياره أمينا لمكتبة الإسكندرية في ذلك الوقت، وهو أول من وضع جدولاً للأعداد الأولية سمي بشبكية (أوغربال) إراتوسثين، وهو أول من حسب محيط الأرض بطريقة هندسية وأول من وضع الخرائط الجغرافية استناد إلى خط الزوال النهاري وخط موازٍ له، أصيب آخر أيامه بالعمى فانتحر لعجزه عن ممارسة القراءة.

(٤) أرشميدس Archimedes (٢٨٧-٢١٢ ق.م)

رياضي وفيزيائي يوناني، ولد في سرا قوسه بجزيرة صقليه، ودرس بالإسكندرية وعمل أستاذا بها، أكتشف قاعدة أرشميدس المعروفة والخاصة بالقوة التي تدفعها السوائل ضد أي جسم ينغمس فيه، وقام بتحديد مراكز الأثقال لعدد من الأجسام المتجانسة والمعروفة هندسياً كالمربع والمستطيل والمثلث ومتوازي الأضلاع، وقام بتعيين محيط ومساحة الدائرة ومساحة الكرة وقطعة القطع المكافئ والحلزون المعروف باسمه (حلزون أرشميدس) وكذلك حجم الكرة والأسطوانة. قتل أرشميدس على يد أحد الجنود المخمورين على شاطئ في جزيرة صقلية عام ٢١٢ ق م.

(٥) إقليدس Euclides (٣٣٠-٢٧٥ ق.م)

رياضي يوناني، ولد في ميجارا، ودرس الرياضيات في جامعة الإسكندرية القديمة وأصبح أول أستاذ للرياضيات بتلك الجامعة، وهو صاحب كتاب الأصول في الهندسة أول كتاب وصل إلينا كاملاً في هذا العلم، وكان أول من ذكر هذا الكتاب العالمان أبو لونيوس وبابوس وهما من أساتذة جامعة الإسكندرية في فترة ما بعد إقليدس، ولإقليدس أيضاً كتاب: المعطيات (Data) في الهندسة وكتاب: (البصريات) وكتاب في الميكانيكا عنوانه (الخفيف والثقيل).

(٦) إيودوكس Eudoxus (٤٠٨-٣٥٥ ق.م)

رياضي وفلكي يوناني قديم، ولد في مدينة كنيد، درس على أفلاطون وسافر إلى مصر وعاش هناك عاماً ونصف العام درس فيها الرياضيات والفلك، وعاد إلى أثينا حيث استقر هناك وألتقي بأفلاطون وتناقش معه حول عدد من المسائل الفلسفية.

قدم إيودوكس العديد من الموضوعات الهندسية في المساحات والحجوم والمخروطات، استفاد بها إقليدس في كتابه الأصول وأعترف بها أرشميدس في مؤلفاته، وينسب إليه أنه أول من عالج مسائل معادلات الدرجة الثانية جبرياً.

وفي الفلك قام إيودوكس بمحاولات لحساب المسافة بين الأرض والشمس وبين القمر والشمس، كما أسس مدرسة فلكية في مدينة سيزيك قام فيها بأعمال رصد فلكي هامة.

(٧) بابوس Pappus (٢٦٠-٣٢٠ م)

رياضي يوناني، عاش معظم حياته في الإسكندرية ولذلك يعرف بأسم بابوس الإسكندري، عمل أستاذاً للرياضيات بجامعة الإسكندرية القديمة، وله إنجازات متميزة في الرياضيات ضمنها كتابة (المجموع – Collection) في ثمانية فصول وصل إلينا منه ستة فصول فقط، ووضع بابوس في هذا الكتاب إنجازات العلماء اليونانيين السابقين له في الهندسة والحساب وقام بالتعليق عليها، وقام بحل المسائل الثلاثة الشهيرة آنذاك وهي تربيع الدائرة وتثليث الزاوية وتضعيف المكعب، وقام بحساب مساحات وحجوم بعض الأشكال، وقسم المسائل إلى مستوية ومجسمة وخطية، ودرس القطوع المخروطية، كما درس مراكز الأثقال واتزان الأجسام الثقيلة على مستوى مائل، وهي من الموضوعات الهامة في علم الإستاتيكا.

(٨) براهما جوبتا Brahma Gupta (٥٩٨-٦٦٥ م)

رياضي وفلكي هندي، عاش في القرن السابع الميلادي قبل بدايات ظهور عصر الحضارة الإسلامية وعاش في مدينة أوجين في غرب وسط الهند والتي كانت لعدة قرون مركزاً للعلم والمعرفة في الهند. أشتهر براهما جوبتا بكونه فلكياً أكثر منه رياضياً، ووضع كتابه المعروف باسم(سد هانتا) أو الخلود عام٦٢٨م ، وقد ترجمه العرب وأسموه (السند هند) ويتكون من أربعة عشر باباً منها أبواب في المثلثات وخواصها، وتطبيق بعض الطرق الجبرية في حل المسائل الفلكية، وينسب إليه وضعه رمزاً للصفر نقله عنه العرب بعد ذلك، وهو أيضاً أول من أستخدم تعبير الجيب(چيڤا أوجيف بالهندية) كنسبة مثلثية وترجمه العرب جيب.

(٩) بطليموس Ptolemy (٨٧-١٦٥ م)

رياضي وفلكي يوناني، عاش في الإسكندرية وعرف بأسم بطليموس الإسكندري، ووصفه بعض المؤرخين بأنه كان مصرياً أكثر منه يونانياً، درس الرياضيات والفلك بمدرسة الإسكندرية القديمة وعمل أستاذاً بها، جمع كل ما سبقه من معلومات رياضية وفلكية في كتابه المسمى (المجسطي) أو العظيم، ويتألف من ثلاثة عشر باباً وضع فيها تصوره للكون والنظام الكوني، وأفرد الباب الأول للمعلومات الرياضية في الهندسة والجبر والمثلثات التي تهم دارس الفلك وتساعده على حل مشكلاته، وقد قام العرب بترجمة هذا الكتاب إلى العربية ونقدوه وأضافوا إليه، ثم ترجم إلى اللاتينية عام ١١٧٥ عن النسخة العربية فانتقل إلى أوربا بهذه الترجمة.

(١٠) ثيودوروس Theodorus (٤٥٠-٣٦٩ ق.م)

رياضي يوناني قديم، ولد في مدينة سيرين، ويعرف بأنه معلم الفيلسوف الشهير أفلاطون ومعلم الرياضي ثياتيتوس Theatetos (٤١٥-٣٦٠ ق.م) أول من كتب عن المجسمات المنتظمة، وأول من أكتشف المضلع المنتظم ذو العشرين وجهاً.

كان ثيودوروس محاضراً للرياضيات بفروعها الثلاثة المعروفة آنذاك وهي الحساب والجبر والهندسة، وله إنجازات هامة نذكر منها قيامه بدراسة المربعات والجذور التربيعية، وكذلك النسبة والتناسب، وقد بين أن الجذور التربيعية للأعداد غير التربيعية بدءاً من (3) وحتى (17) هي أعداد غير نسبيه (Irrational).

(١١) ديوفانتس Diophantus (٢١٠-٢٩٤ م)

رياضي يوناني عاش في القرن الثالث الميلادي، وعمل أستاذاً للرياضيات بجامعة الإسكندرية القديمة، وقام بتأليف كتاب يشتمل على ثلاثة عشر فصلاً إسمه (أريثماطيقا) أي الحساب لم يصل إلينا منه إلا الفصول الستة الأولى التي تمت ترجمتها على أيدي العلماء العرب، كما تمت ترجمة تلك الفصول إلى اللغة اللاتينية في القرن الثاني عشر الميلادي نقلاً عن النسخة العربية. يرجع الفضل لديوفانتس في إيجاد حلول لمعادلات

الدرجة الأولى وبعض أجزاء من معادلات الدرجة الثانية، وكذلك البحث في المعادلات غير المعينة التي لها أكثر من حل والمعروفة باسم المعادلات الديوفانتية والتي ترجمها العرب إلى المعادلات السيالة.

(١٢) دينو ستراتوس Dinostratus (٣٧٠-٣١٠ ق.م)

رياضي يوناني قديم عاش في القرن الرابع قبل الميلاد، وهو شقيق العالم الرياضي مينا خموس، ودرس الفلسفة على يدي أفلاطون، والهندسة علي يدي إيودوكس، وقام بتطبيق مبادئ الهندسة لحل مسألة تربيع الدائرة وحصل على الرباعي المعروف بإسمه (رباعي دينوستراتوس)، كما أوجد مساحة الدائرة بمعلومية المحيط ونصف القطر، وقد قام كل من بابوس وأرشميدس بعد ذلك بتعميم نتائج وأعمال دينوستراتوس وخاصة في المساحات إلى أشكال مختلفة.

(١٣) طاليس Thales (٦٢٤-٥٤٦ ق.م)

رياضي يوناني قديم، وأول من وصل إلينا ذكره من علماء الرياضيات في العصر اليوناني، ولد في مدينة مليطيه وسافر إلى مصر ودرس الرياضيات هناك وقام بقياس ارتفاع الأهرامات في مصر بطريقة الظل التي كان هو أول من أستخدمها، وفي الهندسة كان طاليس أول من أستخدم كلمة هندسة (Geometry) وقام باكتشاف بعض خصائص المثلث وبرهن نظرية تساوي زاويتي المثلث المتساوي الساقين، كما قام بتقسيم بعض الأشكال الهندسية إلى أجزاء متناسبة فيما بينهما.

(١٤) فيثاغورث Pythgoras (٥٧٢-٤٩٧ ق.م)

رياضي وفيلسوف يوناني قديم، ولد في مدينة ساموس، ورحل إلى مصر وأسيا الوسطى والهند، وعاد إلى بلاده ليدرس على يدي أنا كسيمندر تلميذ طاليس، ورحل عام ٥٣٠ ق.م إلى مدينة كريتون جنوب إيطاليا حيث أسس هناك مدرسة فلسفية، قام هو بتدريس الفلسفة والرياضيات فيها. له إنجازات هامة في الهندسة منها النظرية المعروفة باسمه، وفي نظرية الأعداد كان فيثاغورث يرى أن الأعداد هي عناصر وأساس كل الأشياء وأن العالم كله ليس سوى تناغم وحساب بين تلك الأعداد، وقام بدراسة خواص الأعداد، ووضع العلاقات الرياضية التي تحسب الأصوات الموسيقية.

(١٥) منيلاوس Menelaus (٧٠-١٢٠ م)

رياضي يوناني قديم، عاش في القرن الأول وبدايات القرن الثاني الميلادي، درس بالإسكندرية وتخرج منها وعمل أستاذاً للرياضيات بها، ويطلق عليه أسم منيلاوس الأسكندري (Menelaus of Alexandria) – وله انجازات هامة في الهندسة وحساب المثلثات، وهو أول من عرف المثلث الكروي ووضع العلاقات الخاصة به، وأستخدم العلاقات بين المثلثات الكروية والمستوية في نظرية عرفت باسمه وتستخدم في حل المثلثات الكرية – من أهم مؤلفاته كتاب الكرات (Spherica) في ثلاثة أجزاء، وقد ترجمه العرب تحت أسم كتاب (الأكر).

(١٦) مينا خموس Menaechmus (٣٨٠-٣٢٥ ق.م)

رياضي يوناني عاش في القرن الرابع قبل الميلاد وكان معاصراً للفيلسوف الشهير أفلاطون ودرس الرياضيات مع شقيقه دينو ستراتوس على يدي الرياضي المعروف إيودوكس، وأكتشف ميناخموس ما يعرف بالقطوع المخروطية ولكنه لم يسمها بأسمائها، واستخدمها في حل مسألة تضعيف المكعب والتي تعتبر محاولة أولى لحل المعادلة التكعيبية، كما قام بتعريف بعض المصطلحات الرياضية مثل النظرية (Theorem) والمسألة (Problem) وغيرها، وناقش معناها.

(١٧) نيكوميدس Nicomedes (١٨٠-١١٥ ق.م)

رياضي يوناني قديم، عاش في القرن الثاني قبل الميلاد في مدينة برجاموم، وأنتقل إلى الإسكندرية، حيث ألتحق بمدرستها وأصبح معلماً للرياضيات بها، أشتهر بصفة خاصة في الهندسة وله إسهامات في تطورها وحل المسائل المشهورة مثل تربيع الدائرة وتضعيف المكعب وذلك اعتماداً على أعمال من سبقوه مثل إرثوستين وغيره، كما أكتشف المنحنى الصدفي وأستخدمه في حل مسالة تثليث الزاوية.

(١٨) نيكو ماخوس Nicomachos (٦٥-١٢٥ م)

رياضي يوناني، عاش في مدينة جرش (بالأردن) وكانت خاضعة للحكم اليوناني وذلك في القرن الأول الميلادي ولذلك يعرف بنيكوماخوس الجرشي، بحث في فلسفة العدد

التي تكلم عنها فيثاغورث، ووضع كتاباً هاماً هو(المدخل إلى نظرية الأعداد) جمع فيه كل ما كتب عن نظرية الأعداد عند من سبقوه من الرياضيين والفلاسفة اليونانيين، وقد ترجم إلى العربية بواسطة ثابت بن قرة.

(١٩) **هيباتيا Hypatia (٣٧٠-٤١٥ م)**

عالمة بالرياضيات والفلسفة يونانية، عاشت في الإسكندرية وقامت بتدريس الرياضيات لطلبة جامعة الإسكندرية القديمة آنذاك، وهي أبنة الرياضي ثيون (Theon) أحد أمناء مكتبة ومتحف الإسكندرية القديم. تميزت محاضراتها بالبساطة واليسر وسهولة العرض، ولها تعليقات هامة على عدد من أعمال بطليموس وديوفانتس، وقد انتهت حياتها نهاية مأساوية بأن قتلت على يد أحد الشباب المتطرفين دينياً وذلك عام ٤١٥م وكان عمرها ٤٥ عاماً.

(٢٠) **هيبسكليس Hypsicles (٢٢٠-١٦٠ ق.م)**

رياضي وفلكي مصري من أصل يوناني، ولد بالإسكندرية وعاش فيها، وعمل أستاذاً بجامعة الإسكندرية القديمة وكتب حوالي سنة ١٩٠ ق.م الكتابين (أو الفصلين) الرابع عشر والخامس عشر وأضافهما إلى الأجزاء الثلاثة عشرة من كتاب الأصول الهندسية لإقليدس، وقد عالج هيبسكليس في هذين الجزئين المجسمات بصورة أوسع وخاصة المجسمات المنتظمة ذات الأثنى عشر وجها وذات العشرين وجها – ويعرف في المؤلفات التي تؤرخ للرياضيات بأسم هيبسكليس الإسكندري.

ثانياً: أعلام الرياضيين من العرب والمسلمين في عصر الحضارة الإسلامية الزاهرة

(١) إبراهيم بن سنان (أبو إسحق) الحراني (٩٠٨-٩٤٦ م)

حفيد ثابت بن قرة، نبغ في الرياضيات والفلك والطب كذلك، عاش في بغداد في القرن العاشر الميلادي (الرابع الهجري)، كتب ثلاث عشرة مقالة في الهندسة وأتبعها بمقالة تشتمل على إحدى وأربعين مسألة هندسية من أصعب المسائل في الدوائر والمثلثات والقطوع المخروطية، ومن مؤلفاته نذكر:

كتاب في استخراج المسائل الهندسية بطريقة التحليل والتركيب، مقاله في رسم القطوع، وفي الفلك له كتاب (أغراض كتاب المجسطي لبطليموس) وكتاب في (حركات الشمس) وغيرها.

(٢) ابن أبي الشكر (محي الدين بن محمد) المغربي (١٢٢٠-١٢٨٠م)

رياضي وفلكي أندلسي من أهل قرطبة، إنتقل إلى بغداد ليعمل مع نصير الدين الطوسي في مرصد المراغة بأذربيجان. ترجم عدداً من الكتب الرياضية اليونانية منها كتاب المخروطات لأبولونيوس وكتاب الكرات لمنيلاوس وغيرها، وألف كتاباً على غرار كتاب (شكل القطاع) للطوسي، أدخل فيه براهين جديدة لبعض النظريات والعلاقات الخاصة بالمثلث الكروي القائم الزاوية، وله مؤلفات في الفلك منها:

كتاب تاج الأزياج وغنية المحتاج، وكتاب تسطيح الإسطرلاب، وكتاب النجوم، وغيرها.

(٣) ابن بدر (أبو عبدالله محمد بن عمر) الأشبيلي (١٢٦٠-١٣٢٥ م)

رياضي أندلسي عاش في أواخر القرن الثالث عشر وأوائل القرن الرابع عشر الميلادي، ذكره كارل برو كلمان في تاريخه ولم يذكر في كتب العرب القدامى. عرف من خلال كتابه (اختصار الجبر والمقابلة) الذي كان مخطوطاً وطبع في مدريد بأسبانيا عام ١٩١٦، ويعتبر هذا الكتاب من الآثار الخالدة في علم الجبر، وقد ساهم ابن بدر فيه في تقدم الفكر الرياضي حيث أشتمل الكتاب على تعريف علم الجبر ومسائله وكيفية حل كل من هذه المسائل، وضرب المجاهيل وقوانين الجمع والطرح والضرب والقسمة، والكسور

العشرية، والحلول الهندسية لبعض المعادلات الجبرية مع تطبيقات عملية متعلقة بحاجات العصر ومقتضياته.

(٤) ابن البناء (أبو العباس احمد بن محمد) المراكشي (١٢٥٦-١٣٢١م)

ولد في مراكش بالمغرب، وكان والده يعمل بالبناء. نبغ في الرياضيات والفلك، وله مؤلفات هامة منهما كتاب (تلخيص أعمال الحساب) ذكر فيه أنماطاً من الكسور الاعتيادية وقواعد لجمع مربعات ومكعبات الأعداد وطرق لإيجاد القيم التقريبية للجذور الصم والجذور التكعيبية وقواعد لحل المعادلات الجبرية البسيطة، وله أيضاً كتاب (الأصول والمقدمات في الجبر والمقابلة) ورسالة في المساحات ورسالة في الجذور الصم وجمعها وطرحها، ورسالة في المكاييل، ورسالة في معرفة الأوقات بالحساب وكتاب في علم النجوم ورسالة في علم الإسطرلاب وغيرها.

(٥) ابن حمزة المغربي (١٥١٥-١٥٧٣م)

أصله من الجزائر، ولكنه أقام في اسطنبول بتركيا حيث درس العلم ثم عاد إلى الجزائر، توجه إلى مكة لأداء فريضة الحج وظل هناك فترة يدرس الرياضيات وعلم الفرائض (المواريث) وألف كتابه (تحفة الأعداد لذوي الرشد والسداد) في الحساب والجبر، وعندما عاد إلى اسطنبول أهدى كتابه هذا إلى السلطان العثماني مراد خان، ويشتمل الكتاب على مقدمة وأربعة فصول وخاتمة، وتضمن الكتاب إنجازات أبن حمزة في نظرية الأعداد وفي الجبر وله إسهامات هامة في خواص المتواليات سواء العددية أو الهندسية أو التوافقية، وكانت إسهاماته تلك هي الأساس الذي مهد لاختراع اللوغاريتمات على يدي كل من جون نابير(١٥٥٠-١٦١٧) وهنري بريجز (١٥٦١-١٦٣١) عام ١٦١٣ أي بعد وفاة ابن حمزة بأربعين عاماً فقط.

(٦) ابن الخوام (عماد الدين عبدالله بن محمد) البغدادي (١٢٤٥-١٣٢٤م)

طبيب ورياضي عربي عاش في بغداد في القرن الثالث عشر وبدايات الرابع عشر الميلادي، اشتهر بالعلوم الرياضية عامة وبعلم الحساب على وجه الخصوص، من أهم مؤلفاته نذكر:

كتاب الفوائد البهية في القواعد الحسابية، الذي قام فيه بحل بعض المعادلات الديوفانتية، وقد قام كمال الدين الفارسي بشرح هذا الكتاب في كتاب بعنوان (أساس القواعد في أصول الفوائد)، كما قام عماد الدين الكاشي بشرح هذا الكتاب أيضا في كتاب بعنوان (إيضاح المقاصد في الفرائد والفوائد).

(٧) ابن سينا (أبو علي الحسن) (٩٨٠-١٠٣٧م)

الشيخ الرئيس، طبيب ورياضي وفيزيائي، ولد في بخاري بآسيا الوسطى، ودرس الرياضيات والطب وبرع فيهما، وتوفي في همدان (ببلاد فارس) حيث كان يعمل طبيباً خاصاً لأميرها علاء الدين. كانت كتبه هي المراجع المستخدمة في جامعات أوربا خلال القرون الوسطى وعصر النهضة، ومن مؤلفاته نذكر كتاب (الشفاء) في ثمانية وعشرين مجلداً، ويحتوي على فصول في المنطق والفلسفة والطبيعيات، وفي الجزء الخاص بالطبيعيات تحدث عن نظرية الأعداد وقوانين الحركة ومراكز الأثقال، وله أيضاً كتاب (مختصر الأصول في الهندسة لإقليدس)، وكتاب (مختصر المجسطي لبطليموس)، وكتاب (الأجرام السماوية) وكتاب (الأرصاد الكلية) في الفلك، عدا كتبه الطبية الشهيرة.

(٨) ابن طاهر (أبو منصور عبد القادر) البغدادي (٩٨٠-١٠٣٧م)

رياضي وفيلسوف إسلامي، ولد في بغداد ورحل إلى خراسان وأستقر في نيسابور (ببلاد فارس)، اشتهر بأبحاثه فيما يتعلق بمسائل المواريث (علم الفرائض) وله في الحساب كتاب (التكملة في الحساب) وفيه قام بإيجاد الجذر التربيعي والتكعيبي التقريبي للأعداد الصحيحة، وله أيضاً كتاب (المساحة) في الهندسة.

كما كتب ابن طاهر البغدادي أيضا في تاريخ الفلسفة الإسلامية، وفي الفرق (أو الاختلاف) بين المذاهب وغيرها.

(٩) ابن عراق (أبو نصر منصور بن علي) (٩٧٠-١٠٣٤م)

فلكي ورياضي عاش في خوارزم بآسيا الوسطى حيث كان مقدما وذا مقام عال عند ملوكها حتى لقب بالأمير منصور، عاصر البيروني وألتقى معه وأخذ البيروني عنه، وله العديد من المؤلفات في الرياضيات والفلك أهمها: كتاب (المجسطي الشاهي) حاكي فيه

كتاب المجسطي لبطليموس في الفلك وأهداه إلى الشاه على بن المأمون أحد ملوك خوارزم، وله أيضاً رسالة في كرية السماء، ورسالة في الجواب عن مسائل هندسية، ورسالة حول تصحيح بعض مسائل في الفصل الثالث عشر من كتاب الأصول لإقليدس، وهو من أوائل من أثبت قانون الجيب في حساب المثلثات.

(١٠) ابن غازي (أبو عبدالله محمد بن أحمد)المكناسي (١٤٣٧-١٥١٣م)

رياضي (حاسب) ومؤرخ وفقيه، ولد بمكناسة الزيتون بالمغرب، وتعلم فيها ثم في مدينة فاس حيث أستقر هناك حتى توفي عام ٩١٩هـ (١٥٦٣م). درس الرياضيات وعلى وجه الخصوص مؤلفات سنان بن الفتح الحرانى وابن يونس المصري وابن الهائم المقدسي، وقام بتدريس الحساب وعلم الفرائض (المواريث) والفقه المالكي، وذاع صيته بين طلابه، وتتلمذ على مؤلفاته العديد من التلاميذ منهم ابن حمزة المغربي أول من أشار إلى اللوغارتمات. من مؤلفات ابن غازي الرياضية نذكر: كتاب (منية الطلاب في علم الحساب)، (شرح أرجوزة في علم الحساب)، إضافة إلى كتب عديدة في الآداب والتاريخ.

(١١) ابن الليث (أبو الجود محمد بن أحمد) (٩٥٠-١٠١٤م)

رياضي وفقيه وقاضي عربي، كان متحققاً بعلم العدد والهندسة، متفنناً بعلم حركات النجوم وأرصادها، برع في الهندسة وقام بحل مسألة تثليث الزاوية (أي تقسيمها إلى ثلاثة أقسام متساوية) وذلك بواسطة تقاطع القطع المكافئ والقطع الزائد، كما قام بتقسيم المعادلات الجبرية وقام بحل بعضها بواسطة تقاطع القطوع المخروطية، وله رسالة في كيفية رسم المضلعات المنتظمة (المُسبَّع والمُتَسَّع).

(١٢) ابن المجدي (أبو العباس شهاب الدين أحمد) (١٣٦٦-١٤٤٧م)

رياضي وفلكي مصري عاش في القاهرة في أواخر القرن الرابع عشر وأوائل الخامس عشر الميلادي، درس الحساب والجبر والهندسة وعلم الفلك والعلوم الدينية، قال عنه السخاوي في كتابه (الضوء اللامع) أنه أصبح رأس الناس بلا منازع في أنواع الحساب والهندسة والهيئة والفرائض وعلم الوقت.

له تصانيف كثيرة في الحساب والهندسة والمثلثات والفلك وحساب المواقيت نذكر منها: إرشاد السائل إلى أصول المسائل، التسهيل والتقريب في بيان طرق الحل والتركيب، الدر اليتيم في صناعة التقويم، خلاصة الأقوال في معرفة الوقت ورؤية الهلال.

(١٣) **ابن الهائم (أبو العباس احمد بن محمد) المقدسي (١٣٥٢-١٤١٢م)**

رياضي وفلكي مصري، ولد بالقاهرة ونشأ بها ثم أنتقل إلى القدس فعاش بقية حياته هناك وحقق فيها شهرة كبيرة حتى لقبه الناس بالمقدسي، كان يلقى المحاضرات في الرياضيات والعلوم الشرعية في المسجد الأقصى فذاع صيته ولقب بالمعلم، وألف كتابه الشهير (اللمع في الحساب) والذي ضمنه نظرية الأعداد وقدم فيه طرقاً جديدة لحل الكثير من العمليات الحسابية، وله أيضاً كتاب (الجبر والمقابلة) وكتاب (غاية السؤول في الإقرار بالمجهول) في علم الجبر أيضاً، وقام بشرح أرجوزة ابن الياسمين في الجبر والمقابلة، وشرح كتاب المقنع في الحساب لأبى الحسن النسوي وأسماه (المسمع في شرح المقنع).

(١٤) **ابن الهيثم (أبو على الحسن) (٩٦٥-١٠٣٩م)**

رياضي وفيزيائي عربي، ولد في البصرة وأنتقل إلى مصر فعاش بها بقية حياته، كان من أعظم علماء عصره، أسس علم البصريات وأضاف الكثير إلى علم الحساب والهندسة والمثلثات والفلك، ومن إنجازاته في ذلك:

قيامه بحل بعض المعادلات التكعيبية بطرق هندسية تعتمد على خواص القطوع المخروطية، ومحاولته حل معادلات الدرجة الرابعة جبرياً، ومحاولته إثبات المسلمة الخامسة للتوازي لإقليدس، ومن مؤلفاته الرياضية نذكر:

كتاب شرح إقليدس في الهندسة والعدد وتلخيصه، كتاب تحليل المسائل الهندسية، كتاب الجامع في أصول الحساب، كتاب في الأشكال الهلالية، رسالة في شرح مصادرات (مسلمات) إقليدس، تلخيص مقالات أبولونيوس في المخروطات وغيرها.

(١٥) **ابن الياسمين (أبو محمد عبدالله بن حجاج) (١١٤٠-١٢٠٤م)**

رياضي وفلكي وشاعر من أهل مدينة فاس بالمغرب، ظهر في القرن الثاني عشر الميلادي وذاع صيته وتوفي في مدينة مراكش عام ١٢٠٤م، كتب في المنطق والحساب والهندسة وعلم الهيئة.

وقد وضع قصيدة من ألف بيت على غرار ألفية أبن مالك في النحو- شرح فيها علم الجبر وقوانينه وطرق حل المعادلات وتطبيقات الجبر في حل مسائل منوعه، وسميت بالأرجوزة الياسمينية وقد قام بشرحها أبو العباس ابن الهائم المقدسي (١٣٥٢-١٤١٢م) في كتاب له اسمه (شرح أرجوزة ابن الياسمين في الجبر).

(١٦) ابن يونس (أبو الحسن علي بن عبد الرحمن)المصري (٩٥٠-١٠٠٩م)

رياضي وفلكي مصري، ولد بالقاهرة وعاش بها، كان من مشاهير الرياضيين والفلكين الذين ظهروا بعد البتاني والبوزجاني، وقد عرف الخلفاء الفاطميون في مصر قدر ابن يونس فأجزلوا له العطاء وشجعوه على مواصلة بحوثه الرياضية والفلكية وبنوا له مرصدا فوق جبل المقطم بالقاهرة وجهزوه بكل ما يلزم من آلات رصدية، وقد قام ابن يونس برصد كسوف الشمس وخسوف القمر واستنتج من قياساته تزايد حركة القمر وميل أوج الشمس وضمن نتائجه في كتاب (الزيج الحاكمي) نسبة إلى الحاكم بأمر الله الفاطمي وذلك في أربعة مجلدات، وفي الرياضيات برع ابن يونس في الهندسة وحساب المثلثات وأخترع حساب الأقواس التي تسهل قوانين التقويم، كما قام بحل بعض المسائل في المثلثات الكروية باستخدام المساقط وذلك في رسالته(غاية الانتفاع في معرفة الدوائر والسمت من قبل الارتفاع).

(١٧) أبو كامل (شجاع بن اسلم) المصري (٨٥٠-٩٣٠م)

رياضي مصري عاش في القاهرة في النصف الثاني من القرن التاسع وأوائل القرن العاشر الميلادي، وصف بأنه كان وحيد عصره في حل المسائل الجبرية والمعادلات وكيفية حل المسائل الهندسية، وقال عنه كاربنسكى في كتابه (تاريخ الرياضيات) أنه كان المرجع الوحيد لعلماء الرياضيات في القرن الثالث عشر الميلادي. من أشهر كتبه كتاب (كمال الجبر وتمامه والزيادة في أصوله) شرح فيه كتاب الجبر والمقابلة للخوارزمي وأكمل ما نقص فيه من معلومات، وله كتاب (الشامل) في الجبر وكتاب (الطريق) في الحساب قام فيه بحل العديد من المعادلات السيالة (الديوفانتية)، وكتاب (المساحة) في الهندسة وكتاب (الجمع والتفريق) في الحساب ورسالة في الشكلين الهندسيين المُخَمَّس والمُعَشَّر.

(١٨) **الأموي (ابو عبدالله يعيش بن إبراهيم) (١٣١٠-١٣٨٠م)**

رياض أندلسي عاش في القرن الرابع عشر الميلادي (الثامن الهجري)، برع في الرياضيات وترك فيها مؤلفات هامة، وقام بدراسة المتواليات وخاصة ما يعرف بمتوالية الأعداد الهرمية، وأوجد الحد العام لها ومجموع حدودها، كما تناول المتواليات الصاعدة، كل ذلك في كتابه (مراسم الانتساب في معالم الحساب) وله أيضاً كتاب (رفع الإشكال في مساحة الأشكال) في الهندسة ورسالة في علم القبان (الموازين والمكاييل) وغيرها.

(١٩) **البتاني (أبو عبدالله محمد بن جابر) (٨٥٤-٩٢٩م)**

رياضي وفلكي ولد في بتان من نواحي حران بأرض العراق، يعتبر من أعلام الرياضيين والفلكيين في عصر الحضارة الإسلامية الزاهرة، أسهم في وضع أسس حساب المثلثات وعرف العلاقة بين أضلاع وزوايا المثلث الكروي، وهو أول من أدخل مفهوم الجيب بدلاً من وتر ضعف القوس الذي كان مستخدما قبله، وقام بتعريف باقي النسب المثلثية وعمل جداول للجيب وجيب التمام والظل وظل التمام للزوايا من صفر إلى تسعين درجة ووضع بعض العلاقات المثلثية المستخدمة حالياً.

وفي الفلك كان البتاني أول من عرف السمت والنظير وحدد نقطتهما في السماء وعنى برصد الكسوف والخسوف وقام بتصحيح نتائج بطليموس، وكان أول من اكتشف حركة الأوج الشمسي وتقدم المدار الشمسي وانحرافه.

(٢٠) **البوزجاني (أبو الوفاء محمد بن يحي) (٩٤٠-٩٩٨م)**

رياضي وفلكي ولد في بوزجان بالقرب من نيسابور (ببلاد فارس) وأنتقل إلى بغداد وعمل في التدريس والتأليف وقام بشرح مؤلفات إقليدس وديوفانتس، وربط بين الهندسة والجبر فمهد بذلك لظهور الهندسة التحليلية، ووضع كتاباً في (تفسير كتاب الخوارزمي في الجبر والمقابلة) وكتاباً آخر (فيما يحتاج إليه الصناع من أعمال الهندسة) الذي يعتبر أول كتاب في الرسم الهندسي والتطبيقات الهندسية، وفي حساب المثلثات: أدخل البوزجاني نسبة القاطع وقاطع التمام، وأبتكر طريقة لحساب جداول الجيوب واستخدم نسبة الظل في

حل المسائل الرياضية، وله كتاب في نظرية الأعداد هو (المدخل إلى الأريثماطيقا)، وفى الفلك له كتاب (معرفة الدائرة في الفلك) وكتاب (الزيج الشامل) ورسالة في (اكتشاف أنواع الخلل في حركة القمر).

(٢١) **البيروني (أبو الريحان محمد بن أحمد) (٩٧٣-١٠٤٨م)**

رياضي وفلكي، ولد في خوارزم بآسيا الوسطى ورحل إلى الهند وأفغانستان وتوفي هناك. قال عنه المستشرق سخاو (أنه أكبر عقلية علمية في القرون الوسطى) وقال عنه جورج سارتون (أنه من أعظم علماء الإسلام ومن أكابر علماء العالم)، له إسهامات في نظرية الأعداد وفي حساب المساحات ووضع جداول متطورة للنسب المثلثية، وبحث في مسألة تقسيم الزاوية، وعرف قانون تناسب الجيوب في حساب المثلثات، ووضع نظرية لاستخراج مقدار محيط الأرض ولحساب أوقات كسوف الشمس وخسوف القمر ومعرفة سمت القبلة، كل ذلك بطرق هندسية متقدمة، ومن مؤلفاته نذكر كتاب (إفراد المقال في أمر الظلال)، كتاب (التطبيق إلى تحقيق حركة الشمس)، كتاب (كيفية رسوم الهند في تعلم الحساب)، كتاب (تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن)، كتاب (تصحيح الطول والعرض لمساكن المعمورة من الأرض) ، وغيرها.

(٢٢) **الجوهري (العباس بن سعيد) (٧٩٥-٨٦٠م)**

رياضي وفلكي أصله من بلاد فارس ورحل إلى بغداد في عهد الخليفة المأمون الذي كان راعياً للعلم والعلماء، وعاصر الجوهري الرياضي اللامع الخوارزمي. وكان الجوهري أحد الذين أنتدبهم المأمون للرصد في مرصد الشماسية في بغداد وعمل الجداول الفلكية المعروفة بالجداول المأمونيه (عام ٨٢٩م)، واشتغل الجوهري بالهندسة وله فيها كتاب (تفسير الأصول لإقليدس) وكتاب (إصلاح كتاب الأصول) الذي سجل فيه أول مأخذ على المسلمة الخامسة لإقليدس، وقام بمحاولة جادة لإثباتها.

(٢٣) **الجياني (القاضي أبو عبدالله محمد بن معاذ) (٩٨٩-١٠٧٦م)**

رياضي أصله من بلاد الأندلس ولكنه رحل إلى مصر عام ١٠١٢م والتقى بالحسن بن الهيثم ودرس عليه، ونبغ في الرياضيات حتى أصبح في مصاف أفضل الرياضيين في

عصره وترجمت مؤلفاته إلى اللغة اللاتينية، ويعتبر كتابه(المجاهيل) من الكتب الهامة التي أثبت فيها العديد من العلاقات المثلثية، كما قام بتعريف المثلث الكروي ودرس خواصه والعلاقات بين أضلاعه وزواياه، وأوجد علاقة لظل مجموع زاويتين وبرهنها هندسياً.

وكان ابن معاذ الجياني أول من حدد بعد سحابة عن الأرض بطريقة هندسية.

(٢٤) **الحجاج بن مطر البغدادي (٧٨٦-٨٣٥م)**

عالم شهير، عاش في بغداد في صدر الدولة العباسية، وأزدهر في عهد الخليفتين هارون الرشيد والمأمون، اشتغل بالرياضيات والفلك وعاصر أعلام الرياضيين والفلكيين في عصره ومنهم سنان بن الفتح(٧٩٠-٨٥٠) ومحمد بن موسى بن شاكر (٨١٠-٨٧٣) والعباس بن سعيد الجوهري (٧٩٥-٨٦٠) وغيرهم.

اشتهر الحجاج بن مطر بترجمته لكتاب الأصول لإقليدس في الهندسة، وقد قام بترجمته مرتين في عهدي الرشيد والمأمون وأطلق على الترجمة الأولى أسم الهارونية والثانية اسم المأمونية، وتعتبر تصحيحاً للترجمة الأولى (الهارونية).

(٢٥) **الخازن (أبو جعفر محمد بن الحسين) (٩٤٥-١٠١٠)**

رياضي وفلكي عاش في خراسان ، اشتهر بالرياضيات والفلك ، قال عنه كاچوري في كتابه (تاريخ الرياضيات): إن أبا جعفر أول عربي حل المعادلات التكعيبية هندسيا بواسطة القطوع المخروطية.

وله كتاب (المسائل العددية) ، ورسالة في (شرح المقالة العاشرة لإقليدس)، ورسالة في (خواص المثلث قائم الزاوية) ورسالة في (كيفية إيجاد الوسط التناسبي بين خطين معلومين بطرق هندسية) ورسالة في (شرح المقالة الأولى لبطليموس) وفي الفلك له كتاب (زيج الصفائح) وهو عبارة عن جداول فلكية متنوعة.

(٢٦) **الخجندي (أبو محمود حامد بن خضر) (٩٣٥-١٠٠٠م)**

رياضي وفلكي عاش في مدينة الري مسقط رأس ابو بكر الرازي، له إنجازات هامة في الرياضيات والفلك، منها بحوثه حول (نظرية الأعداد) وحول قانون الهيئة الذي ينص

على أن نسبة أضلاع المثلث بعضها إلى بعض كنسبة جيوب الزوايا المقابلة لتلك الأضلاع بعضها إلى بعض.

وهو الذي قال: أن مجموع عددين مكعبين لا يكون مكعباً، وحاول إثبات ذلك، واشتغل الخجندي أيضا بالمثلثات الكروية لاستخدامها في علم الفلك. وله أيضا كتاب (تصحيح الميل وعرض البلاد) وغيرها.

(٢٧) **الخوارزمي (أبو عبدالله محمد بن موسى) (٧٨٠-٨٥٣م)**

رياضي وفلكي ولد في خوارزم بآسيا الوسطي وأنتقل إلى بغداد في عهد الخليفة المأمون حيث أحاطه المأمون برعايته وولاه منصبا ببيت الحكمة وهى أكاديمية علمية أنشأها المأمون لرعاية العلم والعلماء، واشتهر الخوارزمي وذاع صيته بين الناس كعالم رياضي وفلكي، ويذكر أنه أول من أسس علم الجبر بشكل مستقل عن الحساب وبشكل علمي ومنهجي سليم: وهو أول من أستعمل كلمة جبر لهذا العلم ومنه استخدم الغرب هذا الاسم: من أشهر كتبه (الجبر والمقابلة) الذي ألفه حوالي عام ٨٣٠م وقام فيه بتعريف علم الجبر وقواعده وطريقة حل المعادلات وتطبيقات المعادلات الجبرية في حل المسائل الحياتية، ويذكر للخوارزمي أنه أول من أعطي فكرة المنازل للأعداد (الآحاد، العشرات، والمئات،...) كما أعطى للأرقام قيما حسب موضوعها في هذه المنازل، وفي الفلك وضع الخوارزمي جداول فلكية شهيرة (أزياج) وله كتاب (العمل بالإسطرلاب) وهو أحد أجهزة الرصد الفلكي الشهيرة في ذلك الوقت.

(٢٨) **الخيام (ابو الفتح عمر) (١٠٤٨-١١٣١م)**

شاعر وفيلسوف وعالم الرياضيات والفلك، اشتهر برباعياته الشعرية (رباعيات الخيام)، ولد في نيسابور (في بلاد فارس) ولقب بالخيام لأنه كان يشتغل في بداية حياته بحرفة عمل الخيام.

وفي الرياضيات له كتاب في (الجبر والمقابلة) وكتاب (شرح ما يشكل من مصادرات إقليدس) في الهندسة، ومن انجازات الخيام في الرياضيات نذكر قيامه بوضع القانون العام

لحل المعادلات الجبرية من الدرجة الثانية بصورة تماثل القانون المستخدم حالياً، وقيامه بتصنيف معادلات الدرجة الثالثة حسب درجتها وعدد حدودها وحل بعض أنواعها هندسياً، وكذلك قيامه بربط علم الجبر بالمثلثات، حيث حل بعض المسائل الصعبة في المثلثات باستخدام معادلات جبرية من الدرجة الثالثة والرابعة. أيضاً فقد حاول الخيام إثبات مسلمة التوازي (المسلمة الخامسة) لإقليدس.

(٢٩) **السجزي أو السجستاني (أبو سعيد أحمد بن محمد) (٩٥٠-١٠٢٤م)**

رياضي ولد في سجستان ببلاد فارس ولمع نجمه في النصف الثاني من القرن العاشر وبدايات القرن الحادي عشر الميلادي. أشتهر بدراسته للقطوع المخروطية وتقاطعها مع الدوائر، وكذلك عملية تثليث الزاوية أي تقسيمها إلى ثلاثة أقسام متساوية واستخدم لذلك تقاطع دائرة مع قطع مكافئ، وبعملية إنشاء المسبع (المضلع ذو السبعة أضلاع) المنتظم، وقد نشرت هذه البحوث الثلاثة في مجلة إيزيس العلمية عام ١٩٢٦م. كان السجستاني معاصراً لأبي الريحان البيرونى وتباحث معه في عدد من المسائل ، ومن مؤلفاته نذكر كتاب (المدخل إلى الهندسة)، كتاب (براهين إقليدس)، رسالة في (الشكل الملقب بالقطاع).

(٣٠) **السمرقندى (شمس الدين محمد) (١٢٢١-١٢٩١م)**

فيلسوف ورياضي من أهل سمرقند بآسيا الوسطى، اشتغل بالمنطق والهندسة وعلم الفلك، وكتب مؤلفات باللغة العربية عدا عدة رسائل بالفارسية، من أهم مؤلفاته نذكر كتاب (أشكال التأسيس) في الهندسة اثبت فيه خمسة وثلاثين نظرية من نظريات إقليدس الثمانية والأربعين، وأعطى برهاناً للمسلمة الخامسة لإقليدس (مسلمة التوازي) مستخدما إحدى النظريات التي برهنها، وله أيضا كتاب (التذكرة) في علم الهيئة أحد فروع علم الفلك، وكتابان في المنطق هما: ميزان القسطاس، عين النظر، وله أيضا كتاب في (آداب البحث).

(٣١) **السموأل (بن يحي) المغربي (١١٢٥-١١٧٤م)**

رياضي ومهندس أصله من بلاد المغرب، كان يهودياً ثم اسلم. انتقل إلى بغداد حيث عاش بها فترة ثم انتقل إلى بلاد فارس وبقي هناك حتى توفي في المراغه بأذربيجان عام

١١٧٤م، له مؤلفات عديدة أشهرها كتاب (الباهر) في الجبر تحدث فيه عن قواعد الإشارات وقسمة كثيرات الحدود والكسور العشرية وكيفية إيجاد الجذور التربيعية للمقادير الجبرية، وقسمة وضرب الجذور الصم، وله أيضاً كتاب (القوامي في الحساب الهندسي)، وفي الهندسة له كتاب (إعجاز المهندسين) ورسالة في (المثلث قائم الزاوية)، وله في الطب أيضا كتاب (المعتبر الأوسط في الطب).

(٣٢) **الشيرازي (قطب الدين محمود) (١٢٣٦-١٣١١م)**

عالم رياضي وفلكي، ولد في شيراز وتوفي في تبريز (ببلاد فارس)، تتلمذ على يدي نصير الدين الطوسي، سافر إلى العراق وآسيا الوسطي ومصر وظل بها بعض الوقت قبل عودته إلى تبريز، له كتاب اسمه (درة التاج لغرة الديباج) في العلوم بوجه عام، وفيه قسم لعلم الهندسة حاول فيه إثبات المسلمة الخامسة لإقليدس، وله أيضاً كتاب (تاج العلوم) به أجزاء خاصة بنظرية الأعداد والمعادلات الجبرية، وفي الفلك له كتاب (نهاية الإدراك في دراية الأفلاك) شرح فيه ظاهرة قوس قزح بطريقة علمية دقيقة، وله أيضاً كتاب (التبصرة في علم الهيئة).

ويذكر أن قطب الدين الشيرازي قام بتفسير القرآن الكريم في كتاب أسماه (فتح المنان في تفسير القرآن)

(٣٣) **الطوسي (نصير الدين محمد) (١٢٠١-١٢٧٤م)**

رياضي فلكي وفيلسوف، ولد في مدينة طوس الفارسية، وذهب إلى بغداد حيث التقى بهولاكو وأقنعه ببناء مرصد كبير في بلدة المراغة في أذربيجان وإنشاء مكتبة ضخمة قرب المرصد، وقد وصفه جورج سارتون بأنه (من أعظم علماء الإسلام، ومن أكبر رياضييهم)، كما تمت ترجمة مؤلفاته في الرياضيات والفلك إلى اللغات الأوربية، ومن اشهر كتبه نذكر كتاب (تحرير الأصول لإقليدس) وكتاب (قواعد الهندسة) ، وكتاب (مساحة الأشكال البسيطة والكروية) وكتاب (الجامع في الحساب) وكتاب (الجبر والمقابلة)، وله رسالة عنوانها (الرسالة الشافية عن الشك في الخطوط المتوازية) حاول

فيها نصير الدين إثبات المسلمة الخامسة (مسلمة التوازي) لإقليدس، وله أيضا كتاب (المعطيات) لإقليدس، وكتاب (الكرة والأسطوانة) لأرشميدس، كتاب (الظواهر الفلكية) أو (ظاهرات الفلك).

(٣٤) **الطوسي (شرف الدين بن محمد) (١١٣٥-١٢١٣م)**

رياضي وفلكي أصله من مدينة طوس. رحل إلى العراق حيث درس الرياضيات والهندسة في الموصل ثم رحل إلى دمشق، قال عنه ابن أبى أصيبعة في كتابه عن الحكماء (كان أوحد زمانه في الحكمة والعلوم الرياضية وغيرها، فاضلاً في الهندسة، ليس في زمانه مثله)، ألف شرف الدين الطوسى في الجبر مرجعاً عام ١١٧٠م يعتبر نقطة تحول في نظرية المعادلات الجبرية، تحدث فيه عن القيم العظمى لكثيرات الحدود وتطبيقها لمعرفة وجود أو عدم وجود حل لتلك المعادلات، كما قام بحل معادلات الدرجة الثانية بطرق هندسية مختلفة وله أيضاً رسالة في (الخطين اللذين يقربان ولا يلتقيان) حاول فيها إثبات مسلمة التوازي لاقليدس.

(٣٥) **العاملي (بهاء الدين محمد بن حسين) (١٥٤٧-١٦٢٢م)**

رياضي وفلكي وأديب، ولد في جبل عامل في بعلبك بلبنان وسافر إلى معظم البلدان الإسلامية والتقي بالكثير من العلماء وتوفي في أصفهان بإيران، له آثار كبيرة في الرياضيات والفلك أهمها:

كتاب (خلاصة الحساب) شرح فيه كل مفاهيم الحساب والجبر بسهولة ويسر وقد ترجم إلى الفرنسية عام ١٨٦٤، وله أيضا رسالة في (الجبر والمقابلة) وكتاب في (تشريح الأفلاك) ورسالة في (الإسطرلاب).

(٣٦) **القلصادى (أبو الحسن على بن محمد) (١٤١٢-١٤٨٦م)**

رياضي أندلسي ولد في مدينة بسطة ثم رحل إلى غرناطة ودرس بها العلوم عامة والرياضيات بوجه خاص وترك غرناطة قبيل سقوطها في أيدي الأسبان إلى تونس حيث توفي في باجه عام ١٤٨٦.

أشتغل القلصادي بعلم الحساب، وكان يميل إلى تبسيط المسائل، وقام بشرح كتاب (تلخيص أعمال الحساب) لأبن البناء المراكشي، ووضع كتابا أسماه(قانون الحساب) قام فيه باستخراج القيم التقريبية للجذور الصم، وله أيضا كتاب (كشف الجلباب عن علم الحساب) في أربعة أجزاء. أما أكبر إنجازاته فهو استخدامه ولأول مرة في تاريخ الرياضيات الرموز الجبرية للدلالة على المجاهيل والعلامات المستخدمة في المعادلات وذلك في كتابه (كشف الأسرار عن علم الغبار)

(٣٧) **الكاشي (غياث الدين جمشيد بن مسعود) (١٣٨٠-١٤٣٦م)**

رياضي وفلكي من مدينة كاشان الإيرانية، انتقل إلى سمرقند بآسيا الوسطي بدعوة من ألوغ بك حاكم سمرقند والعالم الرياضي والفلكي المتميز، وفي سمرقند نبغ الكاشي في الرياضيات والفلك وساعد ألوغ بك في دراساته الرياضية وأرصاده الفلكية، حيث ساهم في إنشاء مرصد سمرقند مع ألوغ بك وقاضي زاده الرومي.

من مؤلفات الكاشي في الرياضيات نذكر كتاب (مفتاح الحساب) وهو من أهم ما كتب في نظرية الأعداد، وله أيضاً (الرسالة المحيطية) التي عين فيها النسبة التقريبية بين محيط الدائرة وقطرها لعدد كبير من الأرقام العشرية وله رسالة (الجيب والوتر) ورسالة في (استخراج جيب الدرجة الواحدة) وهي في حساب المثلثات واستخدم فيها معادلة جبرية من الدرجة الثالثة، وللكاشي في الفلك كتاب (نزهة الحدائق) ورسالة (سلم السماء) وتتعلق بأبعاد الكواكب والأجرام السماوية.

(٣٨) **الكرخي (أبو بكر محمد بن الحسن) (٩٥٣-١٠٢٩م)**

رياضي عربي ولد في كرخ من ضواحي بغداد، وقضى معظم حياته في بغداد، وأعتبره بعض مؤرخي الرياضيات من أعظم الرياضيين الذين كان لهم أثر حقيقي في تقدم العلوم الرياضية، وقد ترك الكرخي العديد من المؤلفات نذكر منها: كتاب (الحساب الهندي) الذي تكلم فيه عن استخراج الجذور التقريبية لكثيرات الحدود، وكتاب (الكافي في الحساب) الذي يحتوى على قواعد ضرب الإشارات وضرب المجاهيل وجمع المقادير

الجبرية، والمتواليات العددية، والجذور التربيعية للمقادير الجبرية، وله أيضا كتاب (الفخري في الجبر والمقابلة) أورد فيه صيغ لمجموع مربعات ومكعبات الأعداد وبعض الصيغ لحل معادلات الدرجة الثانية.

(٣٩) **كوشيار بن لبان (أبو الحسن) الجيلي (٨٩٥-٩٦١م)**

فلكي ورياضي ومهندس من بلدة جيلان، كتب في العديد من الموضوعات الرياضية في الحساب والجبر وحساب المثلثات والفلك أيضا، من أهم مؤلفاته كتاب (أصول حساب الهند) في جزءين أورد فيه قواعد لمفكوكات الدوال وإيجاد الجذور التكعيبية للأعداد بصورة تقريبية، وفي الفلك له العديد من المؤلفات نذكر منها: (مجمل الأصول في أحكام النجوم)، (الزيج الجامع)، (معرفة الإسطرلاب)، وله جدول في تقويم المريخ اسمه (تعديل تقويم المريخ)

(٤٠) **الكوهي (أبو سهل ويجن بن رستم) (٩٤٠-١٠٠٠م)**

رياضي وفلكي ومهندس من أهل إقليم طبرستان، ولكنه عاش في بغداد وبني مرصداً هناك بدعوة من شرف الدولة البويهي.

وأشتهر بصناعة الآلات الرصدية وإجراء الأرصاد الدقيقة وقام برصد الكواكب السبعة في مسيرها وتنقلها في بروجها حيث كان رئيسا للفلكيين في مرصد بغداد، وله في الرياضيات مؤلفات هامة منها كتاب (المسائل الهندسية)، كتاب (مراكز الدوائر المتماسة على الخطوط)، رسالة حول (تثليث الزاوية)، رسالة (عمل المسبع المتساوي الأضلاع في الدائرة)، رسالة (إخراج الخطين من نقطة على زاوية معلومة) وكان أهم ما يشغله في علم الجبر هو حل المعادلات الأعلى من الدرجة الثانية وقد حاول إيجاد تلك الحلول في بعض رسائله.

(٤١) **الماهاني (أبو عبدالله محمد بن عيسى) (٨٢٠-٨٨٤م)**

رياضي وفلكي عربي ، ظهر في بغداد وعاش بها، قام الماهاني بإصلاح ترجمة إسحق بن حنين لكتاب (الكريات) لمنيلاوس وكتب تعليقات على كتاب (الكرة والاسطوانة)

لأرشميدس، ووضع شروحاً على الكتابين الخامس والعاشر لإقليدس وحاول حل مسالة لأرشميدس هي (مستوى يقطع كرة بنسبة معلومة)، وتوصل الماهاني إلى حل معادلة من الدرجة الثالثة هندسياً أطلق عليها أسم (معادلة الماهاني)، وكان للماهاني أيضاً سلسلة من الأرصاد على الكسوف والخسوف واتصالات الكواكب وذلك في الفترة (٨٥٣-٨٦٦م) وقد أعتمد عليها بعد ذلك ابن يونس المصري في مؤلفاته.

(٤٢) **النسوي (القاضي ابو الحسن علي بن احمد) (٩٨٠-١٠٤٥م)**

رياضي ومهندس وفلكي وحكيم ولد في بلدة نسا في خرسان، وذاع صيته في القرن الحادي عشر الميلادي (الخامس الهجري)، قال عنه سميث في تاريخ الرياضيات: ألف في الحساب الهندي وشرح بعض مؤلفات أرشميدس.

من أهم مؤلفاته كتاب (تجريد إقليدس) في سبع مقالات، كتاب (المقنع في الحساب الهندي) في أربع مقالات تناول فيها الأعداد الصحيحة والكسور واستخراج الجذور التربيعية والتكعيبية للأعداد الصحيحة والكسرية، وقد قام بشرحه ابن الهائم المقدسي في كتاب اسماه (المسمع في شرح المقنع).

(٤٣) **النيريزي (أبو العباس الفضل بن حاتم) (٨٥٥-٩٢٢م)**

مهندس ورياضي وفلكي عاش في بغداد وأتصل بالخليفة العباسي المعتضد، وكان نداً لثابت بن قرة في حل المسائل التي سأل عنها سند بن علي، وكانت غايته في ذلك الوصول إلى تلك الحلول بطرق تختلف عن طرق ثابت، ترك النيريزي بحوثاً في الهندسة والجبر والفلك، ففي الهندسة له كتاب (شرح أصول إقليدس)، وكتاب (شرح المجسطي لبطليموس) ذكر فيه أبوابا في المثلثات الكروية، وكتاب (أحداث الجو) ألفه للخليفة المعتضد وهو في علم الأرصاد الجوية، وله أيضا كتاب (سمت القبله) وكتاب (الزيج المعتضدى الكبير) وهو جداول فلكية تشمل الأرصاد التي قام بها النيريزي وذلك باستخدام آلة رصدية جديدة أخترعها النيريزي نفسه هي (الإسطرلاب الكروي) والتي فضلت عن الإسطرلاب المسطح لتعدد طرق استعمالها ونوع الأرصاد التي تستخدم فيها.

(٤٤) **ثابت بن قرة (أبو الحسن) الحراني (٨٣٥-٩٠١م)**

فلكي ورياضي وفيلسوف وطبيب عربي ولد في حران شمال العراق وعاش في بغداد وتميز بغزارة مؤلفاته والتي نذكر منها: كتاب (المسائل الهندسية)، كتاب (الشكل الملقب بالقطاع)، كتاب (أشكال إقليدس)، كتاب (إصلاح المعطيات في الهندسة لإقليدس)، كتاب (تصحيح مسائل الجبر بالبراهين الهندسية)، كتاب (المخروط المكافئ) وغيرها.

من إنجازاته الرياضية نذكر أنه وضع قاعدة لتحديد الأعداد المتحابة، ومحاولته إثبات المسلمة الخامسة لإقليدس بطريقتين مختلفتين، وقيامه بحل بعض معادلات الدرجة الثالثة بطرق هندسية، وفي الجبر بين كيفية حل مسائل الجبر باستخدام الهندسة وهو ما مهد لاكتشاف الهندسة التحليلية.

(٤٥) **جابر بن أفلح (أبو محمد) الأشبيلي (١٠٨٠-١١٤٥م)**

رياضي وفلكي أندلسي ولد في أشبيلية وتوفي في قرطبة، عاش في الأندلس في عصر ازدهار العلوم وتقدمها، وقام بتأليف العديد من الكتب الرياضية والفلكية، واشتهر بالمثلثات الكروية وتطبيقها في الدراسات الفلكية، وله تسعة مؤلفات يبحث أولها في المثلثات الكروية حيث قام بحل المثلث الكروي القائم الزاوية، وثانيها كتاب (إصلاح المجسطي) انتقد فيه نظريات بطليموس المتعلقة بالكواكب، وقد ترجمت مؤلفات جابر إلى اللاتينية بواسطة جيرارد الكريموني في القرن الثاني عشر ولكنها لم تطبع إلا عام ١٥٣٣ في نورمبرج بألمانيا، وقد قالت عنها دائرة المعارف البريطانية: إن لهذه الكتب مقاماً كبيراً في تاريخ المثلثات والفلك، ولجابر فيها بحوث مبتكرة لم يسبقه أحد إليها.

وينسب لجابر أيضا اختراع بعض الأجهزة الفلكية التي استخدمها الطوسي في مرصده.

(٤٦) **حبش المروزي (أحمد بن عبدالله) (٧٧٠-٨٦٤م)**

رياضي وفلكي مخضرم، ازدهر في عصر الخليفة المأمون، وفي عهد خليفته المعتصم وتوفي في بغداد حوالي عام ٨٦٤م، وقد أقترب عمره من المائة، لقب بحبش الحاسب من أجل مؤلفاته المبنية على الحسابات الفلكية، عمل ثلاثة جداول فلكية (أزياج)

أشهرها (الزيج الممتحن)، وهو أفضل مؤلفاته كما ذكر البيروني في كتابه (الآثار الباقية)، وكان حبش الحاسب أول من أدخل طريقة تعيين الوقت أثناء النهار برصد ارتفاع الشمس عن الأفق وهي الطريقة التي تبناها من بعده العلماء العرب في أعمالهم الفلكية، ولحبش أيضاً كتاب (الدوائر الثلاثة المتماسة) وكتاب (السطوح المبسوطة والقائمة والمائلة والمنحرفة) وهما كتابان في علم الهندسة، وله أيضاً كتاب (علم الإسطرلاب) في الفلك.

(٤٧) **سنان بن فتح الحاسب (٧٩٥-٨٦٥م)**

أحد علماء الرياضيات في القرن الثالث الهجري (التاسع الميلادي)، ولد في حران شمال العراق، وعاش في بغداد، واشتغل بالرياضيات وبرع فيها ولا سيما في الحساب وخواص الأعداد، وكذلك في الجبر، كان معاصراً للخوارزمي ووضع كتاباً شرح فيه كتاب الجبر والمقابلة الذي وضعه الخوارزمي، وله كذلك كتاب (الجمع والتفريق) في قواعد علم الحساب، وكتاب (الكعب والمال والأعداد المتناسبة) وفيه حلول لمسائل ومعادلات جبرية من الدرجة الثانية والثالثة، وفي نهاية الكتاب يورد سنان الحاسب مسائل تطبيقية على المساحات والحجوم، وله أيضاً كتاب (التخت في الحساب الهندي).

(٤٨) **سند بن علي (أبو الطيب) (٨٠٠-٨٦٤م)**

فلكي ورياضي ومهندس، وأحد مشاهير العلماء في عصر الخليفة المأمون، كان يهودياً وأسلم على يدي المأمون. كلفه المأمون بالإشراف على بناء مرصد بغداد ثم عينه رئيساً للفلكيين في هذا المرصد، وبناء على طلب المأمون قام سند بن علي برئاسة مجموعة من الراصدين إلى صحراء سنجار بالعراق لقياس درجة واحدة من محيط الأرض وقد أدت المجموعة هذه المهمة بنجاح، ووضع سند بن علي نتائج أرصاده في زيج (جداول فلكية) مشهور أشاد به من جاءوا بعده، وفي الرياضيات له كتاب (الحساب الهندي) وكتاب (الجمع والتفريق)، وكتاب (القواطع)، وكتاب (المنفصلات والمتوسطات) وغيرها.

(٤٩) **كمال الدين (أبو الحسن) الفارسي (١٢٦٠-١٣٢٠م)**

رياضي وفيزيائي مسلم عاش في بلاد فارس في النصف الثاني من القرن الثالث عشر وبدايات القرن الرابع عشر الميلادي، وهو غير كمال الدين بن يونس (أبو عمران)

(١١٥٦-١٢٤٢م) البغدادي صاحب كتاب (الأسرار السلطانية في النجوم) ورسالة (تسبيع الدائرة وكيفية اتخاذ ذلك).

درس كمال الدين الفارسي أعمال ابن الهيثم في الضوء وأكملها وقام بشرح كتاب المناظر لابن الهيثم واختصره وأضاف إليه الكثير وخاصة فيما يتعلق بالأسطح الكروية وتعليل ظاهرة قوس قزح، ومن مؤلفاته الرياضية نذكر كتاب (تذكرة الأحباب في بيان التحاب) ويدور حول نظرية الأعداد وكيفية الحصول على الأعداد المتحابة.

(٥٠) **موسي بن شاكر (٧٧٥-٨٢٥م) وبنوه:**

ظهر موسى بن شاكر في عهد الخليفة المأمون الذي حكم في الفترة (٨١٣-٨٣٣م)، ولمع في الهندسة والفلك وقربه المأمون إليه، ولكنه مات مبكرا (عام٨٢٥م) وترك أولاده الثلاثة محمد وأحمد وحسن وكانوا من النوابغ في الرياضيات والميكانيكا والفلك وقد ألحقهم المأمون في بيت الحكمة إجلالا لمقام والدهم.

واشتهر منهم: محمد بن موسي بن شاكر (٨٠٥-٨٧٣م) الذي اهتم مع أخويه بجلب الكتب الرياضية لليونانيين القدامى تمهيدا لترجمتها من قبل المترجمين أمثال ثابت بن قرة وإسحق بن حنين وغيرهم في ذلك الوقت، وقد وضع الأخوة الثلاثة (بنو موسي بن شاكر) كتابا سمي (حيل بني موسي) والمقصود بالحيل التركيبات الميكانيكية وقد أحتوى الكتاب على نحو مائة تركيب ميكانيكي منها مضخات ورافعات للمياه وأنابيب تستخدم في ري الأراضي وغيرها، ومن مؤلفاتهم أيضا نذكر كتاب (الأشكال الهندسية) وكتاب (المخروطات) وكتاب (معرفة الأشكال البسيطة والكروية) وكتاب (قسمة الزاوية إلى ثلاثة أجزاء متساوية) وغيرها من المؤلفات التي خلدت ذكراهم.

ثالثاً: أعلام الرياضيين في العالم الغربي منذ عصر النهضة حتى اليوم

(١) أبيل (نيلز) N. Abel (١٨٠٢-١٨٢٩)

رياضي نرويجي، التحق بجامعة أوسلو عام ١٨٢١، ووضع وهو طالب بحثاً أكد فيه استحالة حل المعادلات الجبرية من الدرجة الخامسة وما فوق بواسطة الجذور وكان ذلك عام ١٨٢٤، كما أعطى أول برهان دقيق لنظرية ذات الحدين العامة، وأسس مع الألماني كارل جاكوبي C. Jacobi (١٨٠٤-١٨٥١) عام ١٨٢٦ نظرية الدوال الناقصية. وقد سافر أبيل إلى باريس والتقى مع كبار الرياضيين أمثال ليجندر وكوشي، وعاد إلى بلاده ماراً بألمانيا وأصيب بالسل الرئوي الذي أودى بحياته عام ١٨٢٩ وكان عمره ٢٧ سنة. من أعمال أبيل أيضاً مساهماته في تأسيس نظرية الزمر وإليه تنسب الزمر الأبيليه والمعادلات الأبيليه وتكامل أبيل.

(٢) أرتين (إميل) E. Aartin (١٨٩٨-١٩٦٢)

رياضي أمريكي من أصل ألماني وأحد مؤسس الجبر المعاصر، هاجر إلى الولايات المتحدة هو وعائلته عام ١٩٣٧ هربا من الحكم النازي وعمل أستاذاً بجامعة إنديانا وعاد إلى ألمانيا عام ١٩٥٨ حيث عمل أستاذ بجامعة هامبورج وبفضله أصبحت تلك الجامعة في المرتبة الأولى في الرياضيات، تعتبر سنوات العشرينات من هذا القرن أي بين (١٩٢٠-١٩٣٠) من أنشط الفترات في حياة أرتين حيث قدم أهم اكتشافاته في علم الجبر والتي أعطته شهرة عالمية، وأدخل أرتين مفاهيم جديدة في نظرية الأعداد ودرس باستفاضة نظريات جالوا في الجبر. وفي رسالة له عام ١٩٢٨ درس أرتين الحلقات الابدالية وأكتشف حلقات ذات صفات خاصة سميت باسمه (حلقات أرتين)، ووضع كتاباً في الجبر الهندسي، وأسس مع النمساوي أوتو شراير O.Schreier (١٩٠١-١٩٢٩) النظرية الأساسية في البنى الجيرية عام ١٩٢٣.

(٣) أوترد (وليام) W. Oughtred (١٥٧٥-١٦٦٠)

رياضي إنجليزي التحق بكلية كنج في كمبردج عام ١٥٩٢ وأصبح زميلا بها عام ١٥٩٥ ومدرساً، وتتلمذ على يديه الرياضي الإنجليزي الشهير جون والليس والفلكي السيركريستوفر رين (١٦٣٢-١٧٢٣) مؤسس الجمعية الملكية، ألف عام ١٦٣١ كتاباً في الرياضيات ضمنه علامات الضرب والقسمة والتناسب المستخدمة حالياً، وفي عام ١٦٥٧ كتب كتاباً باللاتينية في (حساب المثلثات) وضع فيه الاختصارات المستخدمة حالياً للدوال المثلثية، كما أخترع المسطرة الحاسبة الأفقية والدائرية قبل إدموند جنتر E.Gunter (١٥٨١-١٦٢٦) وأخترع كذلك آله أفقية لتحديد وترقيم العدادات الدائرية مثل ميناء الساعة.

(٤) أويلر (ليونارد) L. Euler (١٧٠٧-١٧٨٣)

رياضي سويسري، تتلمذ على يدي جان برنوللي، والتحق مع دنيال برنوللى أبن جان برنوللى بكلية العلوم الجديدة بجامعة بطرسبورج التي أسستها الإمبراطورة كاترين في روسيا عام ١٧٢٥ فحصل على مقعد (كرسي) الفيزياء عام ١٧٣٠وأنتقل إلى الرياضيات عام ١٧٣٣، وفي عام ١٧٤١إنتقل أويلر إلى برلين كرئيس لقسم الرياضيات والفيزياء بأكاديمية برلين بناء على طلب من الإمبراطور فردريك الثاني بغية إعادة تنظيم الأكاديمية، وبقى هناك حتى عام ١٧٦٦ حين عاد إلى بطرسبورج، وفي عام ١٧٧١ فقد أويلر بصره بعد عمليه جراحية غير ناجحة فتابع نشاطه العملي بمساعدة أبنه الأكبر إلى أن توفي عام ١٧٨٣. بحث أويلر في كل فروع الرياضيات وأبدع فيها حيث قام بتحديد التكاملات المتعددة ووضع أول تعريف للوغاريتم المركب، وأكتشف أعداد برنوللي والتكاملات الأويلرية وأعطى النظرية العامة الأولي لحساب التغيرات، ووضع دراسات في الهندسة التحليلية والأعداد المركبة وفي النظرية الأساسية في الجبر وفي التوبولوجى حيث عمل على متعددات الوجوه، واهتم بالاحتمالات وعلم الإحصاء، وله أبحاث في الميكانيكا التحليلية والدوال الخاصة (دالتا بيتا وجاما) وغيرها، وهو بذلك يُعد من أنشط العلماء في تاريخ الرياضيات من حيث إنتاجه العلمي.

(٥) أيزنشتاين (فرد يناند) F. Eisenstein (١٨٢٣-١٨٥٢)

رياضي ألماني، درس بجامعة برلين عام ١٨٤٣ وعمل أستاذا مساعدا ثم أستاذ للرياضيات في برلين عام ١٨٤٧ وتوفي عام ١٨٥٢ وكان عمره ٢٩عاماً، ألف كتاب (النظرية الحديثة في نظرية الأعداد) عام ١٨٤٧ وله أبحاث حول الصور الرباعية والدوال الناقصية وحواصل الضرب اللانهائية، كما طور نظرية الدوال المركبة، وقام ببرهان النظرية العامة لتمثيل الأعداد بمجموع المربعات وغيرها.

(٦) إيلنبرج (صمويل) S. Eilenberg (١٩١٣-١٩٩٨)

رياضي أمريكي من أصل بولندي، درس بجامعة وارسو وحصل منها على الدكتوراه عام ١٩٣٦ وجاء إلى الولايات المتحدة مهاجراً عام ١٩٣٩ وحصل على الجنسية الأمريكية عام ١٩٤٨، وقام بتدريس الرياضيات بجامعتي متشجين وكولومبيا، ونال عضوية الأكاديمية القومية الأمريكية للعلوم والجمعية الرياضية الأمريكية. وضع أبحاثاً عديدة وتناول مواضيع مختلفة في ميدان الرياضيات نذكر منها: مساهمته في وضع أسس الجبر المتشابه (الهومولوجي) عام ١٩٤٢ والذي انبثق عن التوبولوجيا الجبرية، وله كتابان هامان هما: الجبر الهومولوجي بالاشتراك مع هنري كارتان H.Cartan (١٩٠٤-٢٠٠٨) نشر عام ١٩٥٦، أساسيات التوبولوجيا الجبرية بالاشتراك مع نورمان ستينرود N.Steinrod (١٩١٠-١٩٧١).

(٧) بارو (إسحق) I. Barrow (١٦٣٠-١٦٧٧)

رياضي إنجليزي تخرج من جامعة كمبردج عام ١٦٥٢وأصبح محاضراً للهندسة بجامعة لندن عام ١٦٦٢ ثم بكمبردج عام ١٦٦٤ وكان نيوتن أحد تلاميذه، وهو أول من لاحظ العلاقة العكسية بين التفاضل والتكامل ووضع العديد من المؤلفات منها كتاب (أصول إقليدس) عام ١٦٥٥، دروس في الرياضيات عام ١٦٦٦، دروس في الهندسة والبصريات عام ١٦٦٩، أعمال أرشميدس وأبو لونيوس عام ١٦٧٥، ساهم إسحق بارو في إيجاد الحساب المتناهي في الصغر ومهد بذلك الطريق لنيوتن لإنجازاته في التفاضل والتكامل.

(٨) باسكال (بليز) B. Pascal (١٦٢٣-١٦٦٢)

رياضي وفيلسوف فرنسي، تلقى تعليمه بنفسه (في المنزل) حيث ظهر نبوغه وهو في سن مبكرة وقد كتب وهو في السادسة عشرة من عمره بعض المقالات حول القطوع المخروطية، وبالإضافة إلى ذلك قام باختراع عدد من الآلات المعتمدة على القوانين الفيزيائية ففي سنة ١٦٤١ (وكان عمره ١٨ سنة) اخترع ماكينة حاسبة تجري العمليات الحسابية بسرعة ودون جهد.

وكان اهتمام باسكال بالهندسة كبيراً وقام فيها بوضع كتاب عن الأشكال الهندسية عام ١٦٣٩ وعالج فيه موضوع المساقط والهندسة الإسقاطية وقد أشار إلى ذلك بونسليه المؤسس الحقيقي للهندسة الإسقاطية، وفي التحليل المتناهي في الصغر نشر باسكال أعمالاً هامة فيما بين عامي ١٦٥٠، ١٦٦٠ سبق فيها كل من نيوتن وليبنتز، كما تناول مفهوم النهاية وبعض مسائل التكامل، أهتم باسكال أيضاً بخواص الأعداد الطبيعية والمتسلسلات العددية، كما أشترك مع بيردي فيرما في وضع أسس نظرية الاحتمالات.

وقد أصيب باسكال عام ١٦٤٧ بمرض أحدث له شلل مؤقت في الرجلين، وظل على ذلك حتى توفي عام ١٦٦٢ وكان عمره ٣٩ عاماً.

(٩) باناخ (ستيفان) S. Banach (١٨٩٢-١٩٤٥)

رياضي بولندي، درس بجامعة وارسو وحصل منها على الدكتوراه عام ١٩٢٢ وعمل أستاذاً بجامعة لفوف في بولندا منذ عام ١٩٢٧ وحتى وفاته.

يعتبر باناخ من مؤسسي التحليل الدالي الحديث بإدخاله الفراغات التي تحمل أسمه (فراغات باناخ)، أتصل بالرياضيين النمساوي هانز هان H.Hahn (١٨٧٩-١٩٣٤) صاحب أول كتاب في التحليل الحقيقي عام ١٩٢١ ووضع معه نظرية عرفت باسميهما (نظرية هان – باناخ)، والمجري فريجز ريسز F.Riesz (١٨٨٠-١٩٥٦) أحد مؤسسي التحليل الدالي المعاصر، وكان لنشاط باناخ ورفاقه أثراً بارزاً في نشر العلوم الرياضية، نشر باناخ أبحاثه حول الفراغات المتجهة الكاملة في كتابه نظرية العمليات الخطية وذلك عام ١٩٣٢، كما أشترك مع مواطنه الرياضي البولندي هيجو ستينهاوس H.Steinhauss (١٨٨٧-١٩٧٢) في وضع نظرية عرفت باسميهما.

(١٠) برنوللي (جاك أو جاكوب) j. Bernoulli (١٦٥٤-١٧٠٥)

رياضي سويسري، وعميد عائلة برنوللي الشهيرة، عمل أستاذاً للرياضيات في جامعة بال بسويسرا، وكان من أوائل العلماء الذين استخدموا حساب التفاضل وهو الذي أطلق لأول مرة التعبير حساب التكامل وذلك عام ١٦٨٧ وكان يسمي قبل ذلك حساب المجموع، ويعود الفضل إليه في تقديم رياضيات المنحنيات مثل منحنى السلسلة والمنحنى اللولبي، كما قام بإدخال الأحداثيات القطبية لأول مرة في الهندسة التحليلية، واسهم مساهمة كبيرة في تأسيس النظرية الإحصائية لحساب الاحتمالات وفي تأسيس ما يعرف بحساب التغيرات (Calculus of Variations).

(١١) برنوللي (جان أوجوهان) J. Bernoulli (١٦٦٧-١٧٤٨)

رياضي سويسري، شقيق جاك برنوللي ووالد الرياضي دانيال برنوللي، عمل أيضاً أستاذاً للرياضيات بجامعة بال، ساهم في تطوير الحساب المتناهي في الصغر (التفاضل والتكامل) ودرس الدوال الأسية ومنحنيات الجيوديسيا، وكان أول من وضع قواعد لتباعد المتسلسلة التوافقية، وأكتشف مع ليبنتز عملية الكسور الجزئية، وساهم في تأسيس الميكانيكا التحليلية.

كانت تقع بينه وبين شقيقه مشادات حيث كان جان يدعى لنفسه بعضاً من أعمال أخيه، ويذكر لجان أيضاً المسألة المشهورة بمسألة أقصر زمن في حساب المتغيرات.

(١٢) برنوللي (دانيال) D. Bernoulli (١٧٠٠-١٧٨٢)

رياضي سويسري، إبن جان برنوللي، درس الطب وعلوم الحياة أولاً ثم اتجه إلى الفيزياء وتأثير تأثيراً كبيراً بأعمال والده جان الرياضية، وقد عمل أستاذاً للفلسفة الطبيعية بجامعة بال، كما قام بتدريس الرياضيات في جامعة بتروجراد في روسيا مع زميله في الدراسة ليونارد أويلر وذلك قبل عودته إلى بال، من انجازاته نذكر محاولته وضع نظرية حركية للغازات وتطبيقه للمبادئ الرياضية لدراسة حركة الموائع وذلك في كتابه الشهير عن ديناميكا الموائع عام ١٧٣٨ ، كما درس إهتزاز الأوتار وقام بتطوير دوال بسيل وتطبيقها في حل مسائل علم الميكانيكا.

(١٣) **براوير (لويتزن) L. Brouwer (١٨٨١-١٩٦٦)**

عالم رياضيات ومنطق هولندي، ولد في أمستردام، وعمل أستاذاً بجامعتها عام ١٩١٢، وهو نفس العام الذي نشر فيه نظريته الرياضية المعروفة بمبدأ الحدسية (intuitionism) حيث أعتقد أن الناس يمكنهم فهم الرياضة بالحدس أي بالمعرفة التي لا يتحصل عليها بالتعليل أو التجربة، وقاد براور في أوائل القرن العشرين الميلادي عمل المدرسة الحدسية في الرياضيات معتبراً أن الأعداد الطبيعية هي الأساس في البينة الرياضية التي يمكن إدراكها حدسياً، وكتب في ذلك كتابه الشهير (الرياضيات حقيقة واقعية) والذي نشر عام ١٩١٩.

ساهم براوير أيضاً في تطوير علم التوبولوجي حيث قام عام ١٩١٣ بإكمال تعريف بعد الفراغ (Dimension) التو بولوجي، كما درس المجموعات النقطية التي لم يدرسها كثير من العلماء منذ دراسة جورج كانتورلها.

(١٤) **بسيل (فردريك) F. Bessel (١٧٨٤-١٨٤٦)**

رياضي وفلكي ألماني، بدا حياته كاتباً (مسجلاً) على ظهر إحدى السفن، ثم ألتحق بمرصد كنجزبرج حيث قام بأعمال الرصد الفلكي واهتم بمراقبة المذنب الذي ظهر عام ١٨٠٧، وفي عام ١٨١٢ تم اختياره مديراً لهذا المرصد وقام بتسجيل نحو ٧٥ ألف مراقبة للنجوم، ووضع كتالوجات لتلك النجوم، وقام بسيل بأجراء قياسات للمسافات بين النجوم وتنبأ باكتشاف كوكب نبتون حيث أشار إلى احتمال وجود كوكب خلف كوكب يورانوس، وفي مجال الرياضيات كان لبسيل مساهمات بارزة أهمها الدوال المعروفة باسمه (دوال بسيل) وهي عبارة عن كثيرة حدود تمثل حلاً لمعادلة تفاضلية تعرف بمعادلة بسيل.

(١٥) **بلترامي (يوجينو) E. Beltramy (١٨٣٥-١٩٠٠)**

رياضي إيطالي، ولد في كريمونا بإيطاليا ودرس الرياضيات بجامعة باڤيا على يدي الرياضي الشهير فرانسيسكو بريوشي F.Brioschi (١٨٢٤-١٨٩٧) أستاذ الموائع

والتحليل الرياضي، وعين بلترامي أستاذاً مشاركا للجبر والهندسة بجامعة بولونيا عام ١٨٦٢ وأستاذ العلم الجيوديسيا بجامعة روما عام ١٨٧٣، كما اختير عضواً بالأكاديمية الملكية الإيطالية للعلوم وتولى رئاستها عام ١٨٩٨. دارت أبحاث بلترامي حول الهندسة التفاضلية للمنحنيات والمساحات وتوصل إلى نموذج هندسي لا إقليدي يلتقى مع نموذج لوباتشفسكي وأتجه بعد عام ١٨٧٢ نحو الفيزياء النظرية حيث بحث في ديناميكا الموائع ونظرية المرونة والكهربية المغناطيسية ونظرية الجهد والتوصيل الحراري وغيرها.

(١٦) بواسون (سيمون) S. Poisson (١٧٨١-١٨٤٠)

رياضي وفيزيائي فرنسي ألتحق بمدرسة البولتكنيك في باريس عام ١٧٩٨ حيث درس التحليل الرياضي على يدي البروفيسور لاجرانج وفي عام ١٨٠٤ أختاره البروفيسور فورييه مساعدا له في هذه المدرسة، وفي عام ١٨٠٨ تم اختياره فلكيا وحاسبا بمكتب الأطوال والقياسات في باريس وفي عام ١٨١٢ أصبح عضوا بأكاديمية العلوم الفرنسية وخلف لابلاس في رئاسة مكتب الأطوال والقياسات عام ١٨٢٧.

عمل بواسون في مجال علم الميكانيكا وتطبيق القوانين الرياضية لحل المسائل الفيزيائية أو ما يعرف بالفيزياء الرياضية. ومن أبحاثه الرياضية نذكر القانون المسمي باسمه حول الدالة العددية التي يعطي مجموعها على مجموعة الأعداد الطبيعية الواحد الصحيح، وهو أحد قوانين نظرية الاحتمالات.

من أبحاث بواسون أيضاً دراسته للنظرية الرياضية للجذب والجهد التثاقلي ودراسته لبعض مسائل حاسب التغيرات، وكذلك أبحاثه في الهندسة التفاضلية ونظرية المرونة.

(١٧) بولياى (يانوس) J. Bolyai (١٨٠٢-١٨١٠)

رياضي مجري، درس الرياضيات على يدي والده الرياضي الشهير فاركاش بولياي، تم الحق بكلية الهندسة الحربية في ڤينا بالنمسا، ركز يانوس اهتمامه على دراسة المسلمة الخامسة لإقليدس (مسلمة التوازي) وأدرك أن رفض هذه المسلمة يؤدي إلى نوع جديد من الهندسة غير الإقليدية ودون أي تناقض داخلي وتوصل إلى تلك النظرة عام ١٨٢٠

ونشرها عام ١٨٣١ كملحق لكتاب من تأليف والده، وسمي بولياي هذا النظام الهندسي الجديد بالهندسة المطلقة، وهو شبيه بالنظام الذي وضعه الرياضي الروسي لوباتشيفسكي (١٧٩٣-١٨٥٦) والذي كان معاصرا لبولياي والذي كان يرى أن الهندسة الإقليدية ما هي إلا حالة خاصة من تلك الهندسة المطلقة الجديدة.

(١٨) بومبيلي (رفائيل) R. Bombelli (١٥٢٦-١٥٧٦)

مهندس ورياضي إيطالي، ولد في بولونيا بإيطاليا، ودرس الرياضيات والعلوم بوجه عام وبرع فيها جميعاً، عمل مدرساً للرياضيات في توسكانا ونشر كتاباً في (الجبر) عام ١٥٧٢ كان عبارة عن عرض منهجي ومنطقي لعلم الجبر خلال عصر النهضة، أستخدم فيه الكسور المستمرة لحساب القيم التقريبية للجذور وأدخل فكرة الأسس، وصاغ قواعد الحساب في الأعداد المركبة.

(١٩) بونسليه (جان) J. Poncelet (١٧٨٨-١٨٦٧)

رياضي ومهندس حربي فرنسي، درس في مدرسة البوليتكنيك في باريس ثم بأكاديمية ميتز العسكرية، والتحق بالجيش الفرنسي وشارك في حملة نابليون على روسيا وتم أسره سنة ١٨٨٢، ودرس في تلك الفترة الهندسية المستوية والفراغية وبعد عودته من الأسر عمل أستاذاً للميكانيكا التطبيقية بجامعة باريس ودخل أكاديمية العلوم الفرنسية عام ١٨٣٤ وعين مديراً لمدرسة البوليتكنيك عام ١٨٤٨، وقام بإدخال الوحدات المبنية على الجرام في علم الميكانيكا، وفي عام ١٨٢٢ نشر بونسليه أول كتاب في الهندسة الإسقاطية التي يعتبر هو المؤسس الأول لها، كما وضع كتاباً في (التحويلات الهندسية)، وله نظرية باسمه تتعلق بالأشكال الهندسية المخروطية.

(٢٠) بوول (جورج) G. Boole (١٨١٥-١٨٦٤)

عالم رياضيات ومنطق إنجليزي، درس الرياضيات بدءاً من عام ١٨٣٢ وعمل مدرساً بالمدارس الخاصة وأسس مدرسة خاصة به في لنكولن عام ١٨٣٥، وأنتقل إلى سلك التدريس الجامعي عام ١٨٤٩ حيث عمل أستاذاً للرياضيات بكلية كوين في كورك

بأيرلندا، وتم اختياره عضواً بالجمعية الملكية بلندن عام ١٨٥٧ وكان قد نال منها الميدالية الملكية عام ١٨٤٤ على بحوثه في العلاقة بين المنطق والتحليل الرياضي، وكان أهم عمل له هو كتاب حول (قوانين الفكر) عام ١٨٥٤ الذي حاول فيه تقريب المنطق الرياضي وتطبيق قوانين المنطق على الجبر وعلى نظرية الاحتمالات، وأنشأ بذلك ما يعرف بالمنطق الرمزي والجبر البوولي أو البوليانى.

درس بوول أيضاً المعادلات التفاضلية وحساب الفروق المحدودة ووضع فيهما كتابان صدرا عامي ١٨٥٩، ١٨٦٠.

(٢١) **بيانو (جوزيب) G. Peano (١٨٥٨-١٩٣٢)**

رياضي وعالم بالمنطق إيطالي، درس بجامعة تورين وتخرج منها وعين أستاذاً للتحليل المتناهي في الصغر بتلك الجامعة عام ١٨٩٠ وظل كذلك حتى وفاته. أشتهر بيانو بأعماله في التفاضل والتكامل والمنطق الرمزي وإسهاماته في الهندسة اللاإقليدية، ووضع أول كتبه (حول حساب التفاضل وأُسس حساب التكامل) (عام ١٨٨٤) وكتابه الثاني وعنوانه (الحسابات الهندسية) عام ١٨٨٨ ثم كتابه الثالث (هندسة الفراغات) عام ١٨٨٩، والذي صاغ فيه مسلمات الفراغات المتجهة على بنيه الأعداد الحقيقية والتي أدت إلى عرض الرياضيات بشكل أكسيوماتي. وقد قام بيانو في الفترة بين عامي ١٨٩٤و ١٩٠٨ بصياغة ما يعرف باللغة العقلية (Interlingua) وهي عبارة عن لغة رمزية دولية تتكون من كلمات شائعة في اللاتينية والفرنسية والإنجليزية والألمانية ومنها مثلا الرمز $\supset$ بدلاً من الرمز $\leftarrow$، ولم تكن الصياغة رمزية صرفة بل كان فيها عدة رموز تمثل أحرف بداية كلمات أو ما شابه.

(٢٢) **جالوا (إفرست) E. Galois (١٨١١-١٨٣٢)**

رياضي فرنسي نابغة عرف بأعماله حول نظرية المعادلات الجبرية، ظهر نبوغه في الرياضيات وعمره ١٥ سنة فالتحق بمدرسة المعلمين العليا في باريس، ونال الجائزة الكبرى في الرياضيات وهو في السنة الأولى، أشترك في مظاهرات شعبية ضد الحكم

القائم في فرنسا آنذاك فأوقف سنة ١٨٣١ وكان عمره ٢٠ عاماً، وفي العام التالي إشترك جالوا في أحد النزاعات مع أحد زملائه بشأن بعض العلاقات الغرامية حيث قتل في هذا النزاع وكان عمره ٢١عاماً، وقد تسلم أوراقه صديقه أوجست شيفالييه والتي كانت تحتوى على تصنيف للتكاملات الأبيليه وهو التصنيف الذي توصل إليه ريمان بعد ٢٥ عاماً، وتناول جالوا في أوراقه مسألة الزمر ووضع فكرة تحويلات الزمر ودرس بنية بعض الزمر المحددة وأنتقل منها إلى التمثيلات الخطية باستخدام ما يعرف بالتطابقات والموديولات، وهناك نظرية هامة تحمل أسمه تعتبر من النظريات الأساسية في علم الجبر المجرد (أو التجريدي).

(٢٣) جاليليو Galileo (١٥٦٤-١٦٤٢)

رياضي وفيزيائي فلكي إيطالي، ولد في بيزا ودرس الطب أولاً ثم تحول إلى الرياضيات فبرع فيها وأصبح أستاذاً للرياضيات في جامعة بيزا عام ١٥٨٩ (وعمره٢٥ عاماً). ثم أستاذاً بجامعة بادوا لمدة ١٨ عاماً (١٥٩٢-١٦١٠). درس جاليليو في البداية أعمال أرشميدس التي أوحت له بأبحاثه الأولى حول مركز الثقل وقوانين الجاذبية وحركة البندول ووضع أول كتاب في علم الميكانيكا تحت نفس الاسم عام ١٥٩٣ وتحول مند عام ١٦١٠ إلى المنهج التجريبي فأخترع الميزان الهيدروستاتيكي وميزان الحرارة الهوائي، وكذلك أول تلسكوب لدراسة الكواكب والمجرات والنجوم. وصرح بأن الشمس هي مركز العالم وأن الأرض تدور حولها مثل بقية الكواكب ولاحقته الكنيسة بسبب هذا التصريح ودخل السجن عام ١٦٣٣ وظل كذلك حتى توفي عام ١٦٤٢.

(٢٤) جاوس (كارل) C. Gauss (١٧٧٧-١٨٥٥)

رياضي وفيزيائي ألماني، ظهر نبوغه مبكراً حيث قام بدراسة الرياضيات في جوتنجن، وأصبح أستاذاً للرياضيات والفلك بجامعة جوتنجن ومديراً لمرصد جوتنجن الفلكي منذ عام ١٨٠٧ وحتى وفاته، واختارته الجمعية الملكية البريطانية في لندن عضواً بها عام ١٨٠٤ ونال كذلك عضوية أكاديمية العلوم الفرنسية عام ١٨٢٠.

برع جاوس في المباحث الرياضية والفيزيائية فوضع أبحاثاً في نظرية الأعداد وفي برهان النظرية الأساسية في الجبر والمتسلسلات فوق الهندسية والهندسة التفاضلية للمساحات والدوال التحليلية والتوبولوجي وحساب الاحتمالات، كما وضع جاوس القانون المعروف باسمه في النظرية الكهرومغناطيسية وقام بحساب مدارات بعض الأفلاك حين كان مديراً لمرصد جوتنجن.

(٢٥) **جراسمان (هيرمان) H. Grassmann (١٨٠٩-١٨٧٧)**

رياضي ألماني، درس بجامعة برلين وعمل أستاذاً للرياضيات في المعهد التكنولوجي ببرلين، درس العلوم الهندية وتأثر بها ووضع أبحاثاً في اللغة السنسكريتيه، وله أبحاث رياضية هامة نشرت في ثلاثة مجلدات في الفترة (٩٤-١٨٩٦) أي بعد وفاته بنحو ثمانية عشر عاماً، يعتبر جراسمان أحد رواد تحليل المتجهات الحديث،كما أوجد نظرية الامتداد (Theory of Extension) التي وضع فيها جبراً جديداً للفراغات ذات الأبعاد النونية، وله أبحاث أيضاً حول الأعداد الطبيعية والجبر الخطي وخصائص المصفوفات وغيرها.

(٢٦) **جوردان (مارى) M. Jordan (١٨٣٨-١٩٢٢)**

رياضي فرنسي، تلقى تعليمه في باريس وعمل أستاذا للرياضيات في مدرسة البولتكنيك، كما عمل محررا في (المجلة الرياضية) التي تصدرها أكاديمية العلوم، وقد تم اختياره عضواً بتلك الأكاديمية عام ١٨٨١.

بدأ جوردان بحوثه في علم الهندسة ثم أنتقل إلى علم الجبر حيث وسع أعمال جالوا على استبدالات الزمر (Group Substitution) بمعادلات جبرية، ووضع دراسات أولية حول تمثيل الزمر وحول الزمر اللامتناهية، واشتغل أخيراً على نظرية الدوال وطبقها على المنحنى الخاص الذي يحمل أسمه، وله أيضاً أعمال في التحليل والهندسة التفاضلية.

(٢٧) **داربو (جاستون) G. Darbous (١٨٤٢-١٩١٧)**

رياضي فرنسي، تعلم في باريس وشغل عدداً من المناصب التعليمية بما فيها كرسي الهندسة العالية بجامعة السربون، وتم اختياره عضواً بأكاديمية العلوم الفرنسية عام ١٨٨٤

ثم أميناً للسر بشكل دائم ابتداء من عام ١٩٠٠ كما اختارته الجمعية الملكية البريطانية في لندن عضواً بها من الخارج.

أهتم داربو بالهندسة وبرع فيها حيث وضع النظرية العامة للمساحات التي كانت أساساً لإنطلاقة القرن التاسع عشر في الهندسة اللانهائية (أو المتناهية في الصغر) وينسب إليه ثلاثي السطوح المعروف بثلاثي سطوح داربو ، وقد بحث داربو أيضاً في المعادلات التفاضلية حيث مزج الطرق التحليلية والتركيبية ليعطي لنظرية الحلول للمعادلات ذات المشتقات الجزئية شكلها الراهن.

(٢٨) دالمبير (جان) J. d'Alembert (١٧١٧-١٧٨٣)

رياضي وفيزيائي وفيلسوف فرنسي، كان نابغة عصره في الرياضيات والفيزياء الرياضية، درس الرياضيات بجامعة باريس وقدم أول بحوثه إلى أكاديمية العلوم عام ١٧٣٩ وعمره ٢٢ عاماً ونشر بين عامي ١٧٤٣، ١٧٥٤ أهم أعماله العلمية في الميكانيكا التحليلية وميكانيكا الحركة الموجية والأوتار المهتزة، وأضاف الكثير إلى أعمال نيوتن في الجاذبية وحركة الأجرام السماوية، كما درس النظرية الأساسية في الجبر التي تقول أن أي معادلة جبرية يكون لها جذر واحد على الأقل حقيقي أو تخيلي، كما ساهم في إنشاء حساب التفاضل والتكامل وقام بتطوير مفهوم النهايات الذي تناوله كوشي بعد ذلك، كما درس طرق حل المعادلات التفاضلية العادية والجزئية ووضع قاعدة لتقارب المتسلسلات العديدة تعرف باسمه (قاعدة دالمبير).

(٢٩) دريشليه (بيتر) P.Dirichlet (١٨٠٥-١٨٥٩)

رياضي ألماني، درس بجامعتي كولونيا وجوتنجين ثم عمل بجامعة بريسلاو في بولندا ثم أستاذاً بجامعة برلين ثم خلف البروفيسور جاوس في كرسي الرياضيات بجامعة جوتنجن عام ١٨٥٥، نال عضوية أكاديمية العلوم الألمانية عام ١٨٥٤، وهو أول محاضر في نظرية الأعداد في ألمانيا، وله إنجازات رياضية هامة في الموضوعات الآتية: دوال المتغيرات الحقيقية والمركبة، حساب التكاملات المحدودة - المعادلات

التفاضلية الجزئية، كما أثبت نظرية فيرما عندما n=5، كما كتب في نظرية الجهد وديناميكا الموائع، وكذلك في المتسلسلات المثلثية المتكاملة، وغيرها، له الشرط المعروف باسمه في المسائل الحدية التي تظهر في المعادلات التفاضلية الجزئية.

(٣٠) ديدكند (رتشارد) R. Dedekind (١٨٣١-١٩١٦)

رياضي ألماني، درس على كارل جاوس في جامعة جوتنجن وحصل على الدكتوراه من هناك عام ١٨٥٢ وعمره ٢١ عاماً، عمل أستاذاً للرياضيات بالمعهد التكنولوجي العالي في برونسويك بألمانيا لمدة خمسين عاماً (١٨٦٢-١٩١٢)، وعمل محرراً بمجلة أكاديمية برلين للعلوم عام ١٨٦٣، له إسهامات هامة في نظرية الأعداد خاصة مسلمات الأعداد الحقيقية وكان متأثراً بأعمال دريشليه بهذا الصدد حيث قام بنشر أعمال دريشليه في نظرية الأعداد وعلق عليها عام ١٨٩٤، كما أشترك مع هتريك فيبر (١٨٤٢-١٩١٣) في دراسة المنحنيات الجبرية في مجال الهندسة فأوجدا بذلك فرعاً جديداً من الرياضيات هو الهندسة الجبرية، وأشترك ديدكند أيضاً مع جورج كانتور (١٨٤٥-١٩١٨) في تحضير نظرية المجموعات لعدة سنوات.

(٣١) ديسارج (جيرارد) G. Desargues (١٥٩٣-١٦٦٢)

رياضي ومهندس فرنسي، درس الهندسة الحربية وأصبح ضابطاً مهندساً بالجيش الفرنسي واشترك في حصار لاروشيل (٢٧-١٦٢٨)، عمل محاضراً للرياضيات بجامعة باريس في الفترة (٢٠-١٦٣٠)، واعتبر أحد مؤسسي علم الهندسة الحديث حيث درس القطوع المخروطية وطور نظريات المرتدات (Involutions)، والمستعرضات (Transversals)، وبالاشتراك مع بليز باسكال وضع ديسارج القواعد الرئيسة للهندسة الاسقاطية، كما أدخل نظرية المنظورات (Perspectives) ووضع فيها كتاباً عنوانه (قطوع المنظورات) نشر عام١٦٣٦، وقد جمع ديسارج بحوثه حول القطوع المخروطية ونشرها عام ١٦٣٩ تحت عنوان (مشروع برويلون Brouillon Project).

(٣٢) ديكارت (رنيه) R. Descartes (١٥٩٦-١٦٥٠)

رياضي وفيلسوف فرنسي، ولد في لاهاي بالقرب من تورين بفرنسا ودرس هناك الفلسفة والرياضيات وقام بعدة رحلات ما بين عامي ١٦١٨ ، ١٦٢٩ حيث زار هولندا والدنمرك وألمانيا، وكان يعود بين الحين والآخر إلى باريس حيث درس مقررات المدارس الحربية إلى جانب اهتمامه بالعلوم والفلسفة، واستقر في هولندا لمدة عشرين عاماً (١٦٢٩-١٦٤٩) قام خلالها بزيارات إلى نحو ٢٠ مدينة إضافة إلى ٣ زيارات إلى فرنسا في الأعوام (٤٤، ٤٧، ١٦٤٨) وفي عام ١٦٤٩ سافر إلى السويد بدعوة من الملكة كريستين لكن قساوة المناخ هناك لم تلائمه فمات سنة ١٦٥٠ في أستوكهولم بالتهاب رئوي. ترك ديكارت مؤلفات عديدة في الفلسفة والمنطق والميتافيزيقا (ما وراء الطبيعية) وعلم الأخلاق، وفي الرياضيات له انجازات هامة منها إدخاله لرموز التساوي والجذر التربيعي والتكعيبي ووضعه لعدد من المنحنيات منها بيضاويات ديكارت، ووصف طرق رسم مماس لمنحنى، وقام باختزال الكتابات الجبرية حيث استخدم الحروف الصغيرة في المعادلات والحروف الأولى من الأبجدية للثوابت والحروف الأخيرة للمتغيرات، وكان أهم إنجازاته هو تأسيس الهندسة التحليلية (الديكارتية).

(٣٣) دي مورجان (أوجست) A. De Morgan (١٨٠٦-١٨٧١)

رياضي وعالم بالمنطق إنجليزي، درس في جامعة كمبردج، وعمل أستاذاً للرياضيات بجامعة لندن عام ١٨٢٨، واشترك في تأسيس الجمعية الرياضية (وعمل رئيساً لها عام ١٨٦٥). لم تقتصر شهرة دي مورجان على مكانته كرياضي بل اشتهر كذلك في مجال المنطق وكانت أهم اكتشافاته القوانين المعروفة باسمه في الجبر والمنطق ووضعه نظاماً جديداً للتسمية في العلاقات المنطقية (عام ١٨٦٠) وأشتهر مورجان أيضاً بإسهاماته في نظرية الاحتمالات وفي حساب التفاضل والتكامل. ومن مؤلفاته نذكر: أساسيات الجبر (١٨٣٥)، تطبيق حساب المثلثات في حساب التفاضل (١٨٣٧)، نظرية الاحتمالات وتطبيقاتها في المسائل الحيوية والتأمين على الحياة (١٨٣٨)، المنطق الشكلي (١٨٤٧)، محتويات نظام مقترح للعلاقات في علم المنطق (١٨٦٠)، خزينة المتناقضات (Budget of Paradoxes) (١٨٧٠).

(٣٤) رول (ميشيل) M. Rolle (١٦٥٢-١٧١٩)

رياضي فرنسي، درس الرياضيات في باريس وقدم بحوثاً في الجبر والهندسة أهلته للقبول في عضوية الأكاديمية الفرنسية للعلوم عام ١٦٨٥، وعمل بالأكاديمية كباحث في الهندسة في الفترة (١٦٩٩-١٧١٩) وتقرر له معاشاً حكومياً نظير إجاباته على مسائل رياضية كان يقدمها له الرياضي الفرنسي جاك أوزانام J.Ozanam (١٦٤٠-١٧١٧) عضو أكاديمية العلوم وصاحب قاموس الرياضيات والذي له إنجازات في تطوير طريقة حساب اللوغاريتمات العادية باستخدام الوسط الهندسي. قدم رول العديد من المؤلفات منها كتابه في علم الجبر (١٦٩٠)، وكتابه حول طرق حل المعادلات غير المعنية(١٦٩٩) وغيرها.

وقام رول بوضع نظرية أساسية في حساب التفاضل عرفت باسمه (نظرية رول)، وقد أختلف رول مع العالمين الفرنسيين المعاصرين له بيير فارينون P.Varignon (١٦٥٤-١٧٢٢) وجوزيف سورين J.Saurin (١٦٥٥-١٧٣٧) حول مسائل الحساب المتناهي في الصغر (التفاضل والتكامل)، ووصلت تلك الاختلافات إلى أكادمية العلوم في باريس.

(٣٥) ريكاتي (جاكوبو) J. Riccati (١٦٧٦-١٧٥٤)

رياضي إيطالي ولد في ڤنيسيا ودرس بجامعة بادوا وتخرج منها عام ١٦٩٦وعمره ٢٠ عاماً، ونال شهرة كبيرة وعين عضواً بمجلس الشيوخ في ڤنيسيا وحصل على لقب كونت.

من انجازاته في الرياضيات نذكر إسهامات في شروط حل المعادلات التفاضلية، ووضع فكرة تخفيض الرتبة وطريقة فصل المتغيرات، وله معادلة تفاضلية باسمه (معادلة ريكاتي)، له أيضاً تطبيقات في الفيزياء وإسهامات في نشر نظريات نيوتن، وقد قام إبنه فنسنت ريكاتي (١٧٠٧-١٧٧٥) والذي كان رياضياً إيطاليا لامعاً مثل أبيه وهو الذي أدخل الدوال الزائدية في حساب المثلثات، بجمع مؤلفات والده ونشرها في ٤ مجلدات عام ١٧٥٨.

(٣٦) ريمان (جورج) G. Riemann (١٨٢٦-١٨٦٦)

رياضي ألماني تلقى تعليمه في جامعات هانوفر وجوتنجن وبرلين حيث درس على جاوس في جوتنجن وعلى جاكوبي في برلين، وفي عام ١٨٥٧ أصبح أستاذاً في جوتنجن خلفاً للبروفيسور دريشليه، اعتلت صحته عام ١٨٦٢ وسافر إلى إيطاليا للعلاج ولكن صحته زادت اعتلالاً وتوفي عام ١٨٦٦ وكان عمره ٤٠ عاماً، ورغم حياته القصيرة فإنه يعتبر من أعظم علماء الرياضيات في عصره ومن كبار المفكرين الرياضيين اللامعين، أشتهر ريمان بتطوير نظاماً هندسياً لا إقليدياً عرف باسم (نظام ريمان) وصفه في محاضرته المشهورة حول (الفرضيات التي تشكل أساس الهندسية) والتي نشرت عام ١٨٦٧ أي بعد وفاته بعام.

درس ريمان الدوال التحليلية والهندسة التفاضلية ونظرية الدوال ذات المتغير المركب ونظرية الجهد والمتسلسلات كما أدخل فكرة الفراغ المحدد غير المقيد وتكاملات ريمان.

(٣٧) زاريسكي (أوسكار) O. Zariski (١٨٩٩-١٩٨٦)

رياضي أمريكي من أصل روسي، ولد في كوبرين في روسيا، حصل على درجة الدكتوراه في الرياضيات من جامعة روما بإيطاليا عام ١٩٢٤ وعمل معيداً بتلك الجامعة (٢٥-١٩٢٧) ثم ذهب إلى الولايات المتحدة عام ١٩٢٧ وعمل محاضراً بجامعة چون هوبكنز وحصل على الجنسية الأمريكية علم ١٩٣٦، ووصل إلى درجة أستاذ للرياضيات بنفس الجامعة عام ١٩٣٧ ثم أستاذاً بجامعة هارفارد (٤٧-١٩٦١)، ونال عضوية الأكاديمية القومية الأمريكية للعلوم والجمعية الرياضية الأمريكية. من إنجازاته: كتاب (السطوح الجبرية) عام ١٩٣٥ الذي يعتبر أول كتاب في الهندسة الجبرية، وله كتاب الجبر التبادلي في جزءين (٥٨-١٩٦٠)، ومن إنجازاته أيضاً: نظرية التحويلات ثنائية النسبة، ونظرية الدوال الهولومور فيه المجردة، ونظرية الأنظمة الخطية، وفي علم التوبولوجي له توبولوجي مشهور بإسمه (توبولجي زارسكي).

(٣٨) ستوكس (جورج) G. Stokes (١٨١٩-١٩٠٣)

رياضي وفيزيائي أيرلندي، درس الرياضيات بجامعة بريستول ثم بجامعة كمبردج (وكلاهما في انجلترا) وتدرج في مناصبه العلمية حتى أصبح أستاذاً للرياضيات بجامعة

كمبردج عام ١٨٤٩ ونال عضوية الجمعية الملكية البريطانية عام ١٨٥١ ونال منها ميدالية رمفورد عام ١٨٥٢ وميدالية كوبلي عام ١٩٠٣ وهما من أرفع الميداليات العلمية التي يحصل عليها العلماء.

له أبحاث متعددة في فروع الفيزياء والرياضيات المختلفة نذكر منها: الظواهر الموجية، نظرية لزوجة الموائع، نظريات الضوء في التداخل والحيود والاستقطاب، وفي الرياضيات أسس ستوكس متسلسلة شبه متقاربة استخدمها مع دالة بسيل والمتسلسلات التوافقية الأخرى، ودرس تقارب المتسلسلات اللانهائية، وله بحوث رائدة في التحليل الطيفي ودراسة الإشعاع فوق البنفسجي، ويعتبره البعض مؤسس علم الجيوديسيات ذو التطبيقات الهامة في مجال الهندسة الريمانية.

(٣٩) ستيرلنج (جميس) J. Stirling (١٦٩٢-١٧٧٠)

رياضي اسكتلندي، أهتم بالعلوم وخاصة الرياضيات ودرسها بجامعة جلا سجو ثم سافر إلى ڤنيسيا بإيطاليا حيث استقر هناك للدراسة مدة عشر سنوات عاد بعدها إلى لندن عام ١٧٢٥ وتم اختياره عضواً بالجمعية الملكية البريطانية عام ١٧٢٦، عمل ستيرلنج في عدة مواقع منها شركة التعدين الاسكتلندية وغيرها.

قام سيترلنج بإنجازات رياضية هامة أهمها كتابه حول المنحنيات الخطية (عام ١٧١٧) وكتابه حول (المتسلسلات اللانهائية) عام ١٧٣٠، إضافة إلى العديد من الأبحاث التي تقدم بها إلى الجمعية الملكية حول المنحنيات التكعيبية وحساب التفاضل وحول شكل الأرض وحول تغير قوة الجاذبية على سطح الأرض وغيرها. كما ينسب إليه علاقة (أو تقريب) سترلنج.

(٤٠) ستيفل (ميخائيل) M. Stifel (١٤٨٧-١٥٦٧)

رياضي ألماني، درس الرياضيات بنفسه، وتعمق فيها، كما درس الفلك وأحكام النجوم وأطلع على الكتب العربية في الرياضيات والمترجمة إلى الألمانية، وتم اختياره أستاذاً بجامعة جينا عام ١٥٣٩، وقام بوضع عدة مؤلفات في الرياضيات منها: حساب الأعداد

الصحيحة (عام ١٥٤٤)، الرياضيات الألمانية (عام ١٥٤٥)، ومن إنجازاته نذكر: إدخاله الرموز والعلامات المستخدمة في علم الحساب حالياً، وإعداده جداول للقيم العددية لمعاملات ذات الحدين لقوى تصل إلى الرقم (18)، وتكوينه للمثلث العددي، ودراسته بدايات نظرية الأسس واللوغاريتمات.

ومن حساباته في علم النجوم تنبؤه بدمار الكرة الأرضية في الثالث من أكتوبر عام ١٥٣٣، وبالطبع لم تتحقق النبوءة.

(٤١) ستيفن (سيمون) S. Stevinus (١٥٤٨-١٦٢٠)

رياضي وفيزيائي هولندي، درس الرياضيات والميكانيكا والفلك وتنقل في عدة بلاد وعمل مدرساً للرياضيات والعلوم، ثم التحق بالجيش ليعمل مهندساً عسكرياً حيث قام باختراع عدة آلات تستخدم في استخراج المياه ورفعها، وكان أول مؤلف رياضي له هو كتاب (المسائل الهندسية) الذي صدر عام ١٥٨٣، وكتاب (التطبيقات) عام ١٥٨٥ وفيه أول منظومة متكاملة عن الكسور العشرية وتطبيقاتها، وبحوث عن نظرية الروافع وإتزان الأجسام وتحديد مراكز الأثقال للمنحنيات والسطوح، وقام ستيفن بعمل أول ترجمة لكتاب ديوفانتس في الحساب إلى اللغات الأوربية الحديثة، وله دراسات أيضاً في حساب المثلثات والملاحة والجغرافية، وقام بحساب الميل المغنطيسي لعدد من الأماكن على سطح الأرض.

(٤٢) ستيلتجز (توماس) T.Stieltjes (١٨٥٦-١٨٩٤)

عالم رياضي فرنسي من أصل هولندي، ولد في زولي في هولندا وتوفي في تولوز بفرنسا وعمره ٣٨ عاماً، درس الرياضيات بجميع فروعها وأصبح أستاذاً بجامعة تولوز، له إنجازات هامة نذكر منها: دراسته للمتسلسلات اللانهائية والتقارب الشرطي لها، ودراسته لنظرية الأعداد وللدوال الكروية، وأشتهر في تطوير نظرية التكامل والقياس وله تكامل مشهور باسمه (تكامل ستيلتجز).

(٤٣) سيلو (بيتر) P.Sylow (١٨٣٢-١٩١٨)

رياضي نرويجي، ولد في كريستيانا (أوسلو حالياً)، درس الرياضيات وبرع فيها، وقام بتدريسها في عدة معاهد وجامعات حتى وصل إلى درجة أستاذ بجامعة كريستيانا عام ١٨٦٧، كتب أبحاثاً عديدة كان أشهرها تطويره للنظرية الأساسية التي تعرف الزمر والزمر الجزئية، وذلك عام ١٨٧٢، كما درس الزمرات القابلة للحل (Solvable Groups)، وتنسب إليه زمرات سيلو الجزئية، ومن إنجازاته أيضا قيامه بنشر أعمال نيلز أبيل في نظرية المجوعات والزمر وذلك عام ١٨٨١ بعد وفاة أبيل بأكثر من خمسين عاماً.

(٤٤) ڤاندرموند (الكسندر) A. Vander monde (١٧٣٥-١٧٩٦)

رياضي فرنسي ولد في باريس وتوفي بها، مؤسس كونسرفاتوار الفنون والصناعات في باريس، وعمل مديراً له بدءاً من عام ١٧٨٢، كما ساهم في إنشاء معهد للدراسات السياسية والاقتصادية ودار المعلمين العليا في باريس وقام بالتدريس في دار المعلمين العليا عام ١٧٩٥، وتم اختياره عضواً بأكاديمية العلوم الفرنسية عام ١٧٧١.

بدأ في نشر بحوثه الرياضية عام ١٧٧٠ في بحث عن الطرق العامة لحل المعادلات الجبرية حيث حصل على علاقات لحل المعادلة التربيعية في صورتها العامة وكذلك المعادلات التكعيبية والمعادلات من الدرجة الرابعة، وفي عام ١٧٧١ نشر كتاباً ضمنه تلك البحوث وعنوانه(حول طرق حل المعادلات الجبرية)، وفي عام ١٧٧٢ نشر كتابه الثاني بعنوان (بحوث تحليلية حول إنشاء فراغ جديد)، وبالاشتراك مع لاجرانج (١٧٣٦-١٨١٣) المعاصر له، وضع طريقة التجميع لحل المعادلات، ويذكر لڤاندرموند أنه أول من أعطى عرضاً منطقياً لنظرية المحددات، وهناك محدد معروف باسمه (محدد ڤاندرموند).

(٤٥) فروبينيوس (فيرديناند) F. Frobenius (١٨٤٩-١٩١٧)

رياضي ألماني ولد في برلين وحصل على الدكتوراه من جامعتها عام ١٨٧٠ أصبح أستاذاً مساعداً بجامعة برلين عام ١٨٧٤ثم أستاذاً عام ١٨٩٢.

له دراسات وبحوث هامة في الجبر حيث قام بتوضيح وتنسيق العديد من الموضوعات الجبرية مثل نظرية الزمر اللامنتهية والمصفوفات وأيضا له طريقة لحل المعادلات التفاضلية الخطية المتجانسة، واستخدم المتسلسلات في حل المعادلات التفاضلية بطريقة سميث باسمه (طريقة فروبينيوس)، وله أيضاً إسهامات في نظرية الدوال الناقصية وفي نظرية الأعداد وغيرها.

(٤٦) فريج (جوتلوب) G. Frege (١٨٤٨-١٩٢٥)

رياضي وعالم بالمنطق ألماني، درس بجامعة چينا وحصل على الدكتوراه من جامعة جوتنجن عام ١٨٧٣ واختير عضواً بهيئة التدريس بجامعة چينا عام ١٨٧٤ ووصل إلى درجة أستاذ للرياضيات والمنطق الرياضي عام ١٨٩٦ ثم أستاذاً متفرغاً عام ١٩١٨ أهتم فريج بعلم المنطق وقام بتأسيس ما يعرف بالمنطق الشكلي (Formal Logic) حيث درس العلاقة بين المنطق والرياضيات وقام بتطبيق قواعد المنطق على الحساب، وأدخل مجموعة من التعريفات والرموز الرياضية الجديدة لتسهيل هذا التطبيق، وقد ظهر أول مؤلف له حول هذا الموضوع عام ١٨٩٣ (كجزء أول)، كما ظهر الجزء الثاني عام ١٩٠٣، وقد أتصل الفيلسوف الانجليزي برتراند رسل (١٨٧٢-١٩٦٥) (وكان عمره آنذاك ٣٠ عاماً) بفريج واستفسر منه عن بعض النقاط في الجزء الثاني من هذا الكتاب، وكيفية تفسير بعض المشاكل التي اعترضت رسل أثناء دراسته للمنطق الرياضي.

(٤٧) فريد هولم (إريك) E. Fredholm (١٨٦٦-١٩٢٧)

رياضي سويدي ولد في استوكهولم ودرس بجامعتي أبسالا واستوكهولم وتخرج من الأخيرة عام ١٨٩٣، وحصل على الدكتوراه من نفس الجامعة عام ١٨٩٨، وأصبح أستاذاً للرياضيات والفيزياء بجامعة ستوكهولم عام ١٩٠٦، ونال عضوية الأكاديمية السويدية والأكاديمية الفرنسة للعلوم.

تركزت أعماله الأساسية في تطوير النظرية الحديثة للمعادلات التكاملية والتي نشر فيها أول بحوثه عام ١٩٠٣، ووضع معادلة تكاملية عرفت باسمه (معادلة فريدهولم) وقام

بحلها وتطبيقها لحل العديد من المسائل ونال على ذلك ميدالية بونسليه من الأكاديمية الفرنسية للعلوم.

(٤٨) فريشيه (موريس) M. Frechet (١٨٧٨-١٩٧٣)

رياضي فرنسي، درس العلوم عامة والرياضيات بشكل خاص ونال درجة الدكتوراه في العلوم عام ١٩٠٦ وعين أستاذاً بجامعة نانتس عام ١٩٠٨ وأستاذاً للميكانيكا بجامعة بواتييه (١٠-١٩١٩) ثم أستاذاً للتفاضل والتكامل المتقدم بجامعة ستراسبورج (٢٠-١٩٤٠) ثم أستاذاً لحساب الإحتمالات (٤١-١٩٤٨)، ونال عضوية الأكاديمية الفرنسية للعلوم عام ١٩٥٦ وكان عمره ٧٨ عاماً، له أعمال هامة في التحليل الدالي ونظرية الاحتمالات ونظرية المجموعات والفراغات التوبولوجية والاحصاء الرياضي وحساب التفاضل والتكامل. من مؤلفاته تذكر: الفراغات المترية (١٩٠٦) وهي رسالة الدكتوراه في العلوم التي قام بها، الفراغات المجردة (١٩٢٨)، النظرية الحديثة للاحتمالات (١٩٣٧)، وغيرها. توفي فريشيه في ستراسبورج وعمره ٩٥ عاماً.

(٤٩) فسيل (كاسبار) C. Wessel (١٧٤٥-١٨١٨)

رياضي نرويجي، ولد في النرويج ورحل إلى الدنمرك حيث درس الرياضيات بها وعمل أستاذاً بجامعة كوبنهاجن. يعتبر فسيل من أوائل من قدم نظرية المتجهات وذلك في كتابه (دروس حول التمثيل التحليلي للإتجاهات) الذي نشر عام ١٧٩٧، وهو أول من قدم تفسيراً متناسقاً ومفيداً حول الأعداد المركبة استخدم فيه التمثيل البياني وتعرف برسوم أو أشكال فسيل (Wessel Diagrams) وذلك عام ١٧٩٧، وجدير بالذكر أن نفس الفكرة قدمها الرياضي السويسري جان أرجاند J.Argand (١٧٦٨ -١٨٢٢) الذي كان رائداً في استخدام الأعداد المركبة لإثبات أن كل المعدلات الجبرية يكون لها جذور، والذي أدخل كلمة مقياس (Modulus)، والذي وضع كتابه حول تمثيل الأعداد التخيلية في رسوم هندسية عام ١٨٠٦، ولذلك يطلق على تلك الرسوم أيضاً إسم رسوم أو أشكال أرجاند (Argand Diagram).

(٥٠) فوريه (جان) J. Fourier (١٧٦٨-١٨٣٠)

رياضي وفيزيائي فرنسي، تلقى تعليمه بمدرسة المعلمين العليا في باريس ثم في مدرسة البولتكنيك، ورافق نابليون في غزوه لمصر عام ١٧٩٨ كمستشار علمي، ولدى عودته إلى فرنسا عام ١٨٠١ تفرغ لبحوثه الرياضية وخاصة البحث الخاص بظاهرة التوصيل الحراري، وتم اختياره أستاذاً للتحليل في مدرسة البولتكنيك ثم عضواً بالأكاديمية الفرنسية للعلوم عام ١٨٢٦ وفي العام التالي (١٨٢٧) خلف فوريه البروفيسور لابلاس في رئاسة مدرسة البولتكنيك في باريس.

قام فوريه بنشر أول كتبه وهو (النظرية التحليلية للحرارة) حين قدمه لأكاديمية العلوم عام ١٨١١، ومن بحوثه الهامة نذكر إكتشافه لمتسلسلة فوريه ومتحول فوريه، ودراساته حول المعادلات التفاضلية الجزئية وإيجاد جذور المعادلات الجبرية.

(٥١) فولتيرا (ڤيتو) V. Volterra (١٨٦٠-١٩٤٠)

رياضي وفيزيائي إيطالي، درس بجامعة روما وحصل منها على درجة الدكتوراه في العلوم عام ١٨٨٢ وعمره ٢٢عاماً، وعين أستاذاً لعلم الميكانيكا بجامعة بيزا ثم بجامعة تورينو وأخيراً أستاذاً للرياضيات والفيزياء بجامعة روما عام ١٩٠٠. تم أختياره عضواً بالأكاديمية الفرنسية للعلوم عام ١٩٠٤ وبالجمعية الملكية البريطانية عام ١٩١٠، أشتهر بتطوير نظرية المعادلات التكاملية عام ١٨٩٠، وقام بتأليف العديد من المراجع الرياضية الهامة ومنها: تعميم نظرية الدوال ذات المتغير المركب (عام ١٨٨٩)، دروس في علم الميكانيكا (عام١٨٩٦)، المعادلات التفاضلية للفيزياء الرياضية (عام ١٩١٢)، المعادلات التكاملية (عام ١٩١٣)، نظرية الداليات والمعادلات التفاضلية التكاملية (عام ١٩٣٠).

(٥٢) فيبر (هنريك) H. Weber (١٨٤٢-١٩١٣)

رياضي ألماني، درس في جامعة هيدلبرج وعمل أستاذاً للرياضيات بها ثم أستاذاً بجامعة زيورخ في سويسرا ثم بجامعات برلين وماربورج وجوتنجن (في ألمانيا) وكذلك في جامعة ستراسبورج في فرنسا.

له دراسات هامة في الجبر والمعادلات التفاضلية الجزئية، وله كتاب(أساسيات الجبر) في ثلاثة مجلدات صدرت في الفترة (٩١-١٨٩٦)، وكتاب المعادلات التفاضلية الجزئية للفيزياء الرياضية في مجلدين (١٩٠٠-١٩٠١) ودائرة المعارف الرياضية في ثلاثة مجلدات (١٩٠٣-١٩٠٧)، اشترك مع ديدكند في تأسيس الهندسة الجبرية حيث قام الاثنان بدراسة المنحنيات الجبرية في مجال الهندسة مؤكدين أهمية الهندسة في دراسة مثل تلك المنحنيات.

(٥٣) فيبوناتسي (ليوناردو) L. Fibonacci (١١٧٠-١٢٣٠)

رياضي إيطالي، رافق والده وهو صغير في إحدى رحلاته إلى الجزائر حيث درس على أحد المدرسين المسلمين اللغة العربية والرياضيات، ثم سافر إلى مصر وسوريا واليونان وكان أول درس تعلمه هو أن الرياضيات هي أساس كل شئ في الحسابات اليومية في حياة التجار ورجال الأعمال، وقضى وقتاً في شمال أفريقية تعرف فيه على نظام الترقيم العربي وعاد إلى مسقط رأسه في بيزا عام ١٢٠٠ حيث كتب كتابه الأول عام ١٢٠٢ دافع فيه بقوة عن نظام الترقيم العربي وأفضليته على نظام الترقيم الروماني الذي كان منتشراً في إيطاليا وسائر أوربا آنذاك. درس فيبوناتسي أيضاً الهندسة ووضع كتاباً بعنوان (الهندسة العملية) عام ١٢٢٠ ثم كتاب (الأشكال الرباعية) عام ١٢٢٥، ومن انجازاته أيضاً دراسته للمتسلسلات وخاصة المتسلسلات المعروفة باسمه، وبحوثه في نظرية الأعداد والتحليل الديوفانتي وفي حساب المثلثات أيضاً.

(٥٤) فيرشتراس (كارل) K. Weirstras (١٨١٥-١٨٩٧)

رياضي ألماني، درس الحقوق بجامعة بون وعمل مدرساً للرياضيات في التعليم الثانوي لمدة خمسة عشر عاماً، وفي عام ١٨٥٤ نشر أول بحوثه في الرياضيات حول التكاملات الأبيليه وكان هذا البحث نقطة التحول في حياته حيث تم اختياره محاضراً في أكاديمية العلوم في برلين ثم أستاذاً بجامعة برلين عام ١٨٥٦ ثم عضواً بأكاديمية علوم برلين عام ١٨٥٩. أشتهر فيرشتراس بأعماله في الموضوعات الآتية: دوال المتغير

الحقيقي، الدوال التحليلية، الدوال القطع ناقصية، حساب التغيرات، نظرية اللامتغيرات الجبرية، وقام بالاشتراك مع كرونيكر (١٨٢٣-١٨٩١) بوضع تعريف المحددات. ويعتبر ڤيرشتراس بذلك أحد رواد التحليل الرياضي بشتى فروعه.

(٥٥) فيرما (بيردى) P. de Fermat (١٦٠١-١٦٦٥)

رياضي وفيزيائي فرنسي، درس رياضيات أبو لونيوس وديوفانتس وكان صديقاً لباسكال وأشترك معه في وضع الخطوط الأولى لنظرية الإحتمالات، أتجه للعمل السياسي إلى جانب إهتماماته الرياضية وعين مستشاراً في برلمان تولوز عام ١٦٣١ وترقى حتى وصل إلى رتبة عضو في البرلمان عام ١٦٤٨، وعمل بالتدريس لفترة.

له إسهامات هامة في نظرية الأعداد من خلال إطلاعه على مؤلف ديوفانتس في الحساب ووضع في ذلك النظرية المعروفة باسمه والتي تنص على أنه لا يوجد حلول للمعادلة $x^n + y^n = z^n$ حيث n أكبر من 2 وكل x,y,z لا تساوى صفراً. وفي الهندسة أهتم فيرما بمفاهيم الإحداثيات وتوصل إليها قبل ديكارت وأعتبر بذلك من مؤسسي الهندسية التحليلية، كما أهتم فيرما بمعادلات المنحنيات والمساحات، وساهم في حساب التفاضل والتكامل بإيجاده قاعدة لتحليل النهايات العظمى والصغرى للدوال الجبرية، وله أيضاً مبدأ فيرما في البصريات الهندسية أو ما يعرف بمبدأ أقصر زمن (أو أقل وقت).

(٥٦) ڤييت (فرانسوا) F. Viete (١٥٤٠-١٦٠٣)

رياضي فرنسي، درس القانون في كلية بواتييه وأصبح مستشاراً في البرلمان الفرنسي عام ١٥٧٣، وانهمك في الدراسات الرياضية، وأنتقل إلى باريس حيث نشر أول كتاب له عام ١٥٧٩ بعنوان (القانون الرياضي) وتبعه عام ١٥٩١ بكتابه عن (التحليل المنطقي) ثم كتابه الثالث (إضافات هندسية) عام ١٥٩٣ ثم كتابه عن (أعمال أبولونيوس) عام ١٦٠٠.

يوصف ڤييت بأنه أعظم علماء الجبر في القرن السادس عشر وأنه مؤسس علم الجبر الحديث، حيث وضع طريقة التمثيل بالأحرف في الجبر، وقام بتحديد العلاقات بين المعاملات والجذور في المعادلات الجبرية، وله إسهامات هامة في حساب المثلثات شملت

حل المثلثات والعلاقات بين أضلاع وزوايا المثلث، كما قام بحساب النسبة التقريبية حتى عشرة أجزاء عشرية.

(٥٧) **كاردانو (جيروليمو) G. Cardano (١٥٠١-١٥٧٦)**

طبيب ورياضي إيطالي، درس الرياضيات بجامعة باڤيا ثم درس الطب بجامعة ميلانو ثم اتجه لدراسة الفلك والرياضيات مرة آخري، ظهر أول عمل له في علم الحساب عام ١٥٣٩، ثم في الجبر عام ١٥٤٥، التقى مع نيقولو تارتاليا N.Tartaglia (١٥٠١-١٥٥٧) الذي قام بحل المعادلات الجبرية من الدرجة الثالثة واطلع كاردانو على طريقته في حل تلك المعادلات، وقام كاردانو بذكر هذه الطريقة في كتابه (الفن العظيم) في علم الجبر فنسبت إليه. أيضاً فقد ذكر كاردانو في كتابه هذا طريقة لحل معادلات الدرجة الرابعة قام بها تلميذه لويجي فراري L. Ferrari (١٥٢٢-١٥٦٥).

أختير كاردانو أستاذاً بكلية الطبّ جامعة باڤيا عام ١٥٤٧ ثم بجامعة بولونيا عام ١٥٦٢، وكان مهتماً إلى جانب كونه طبيباً ورياضياً بعلم التنجيم Astrology.

(٥٨) **كانتور (جورج) G. Cantor (١٨٤٥-١٩١٨)**

رياضي ألماني، ولد في سانت بطرسبورج في روسيا من أسرة يهودية وهاجر مع والده إلى ألمانيا. درس جورج بجامعات جوتنجن وفرانكفورت وحصل على الدكتوراه من جامعة برلين حيث درس على إرنست كومر (١٨١٠-١٨٩٣) وليوبولد كرونيكر (١٨٢٣-١٨٩١)، ثم عمل أستاذاً للرياضيات بجامعة هال، قدم إنجازات هامة في مجال نظرية الأعداد وقام بوضع أساس نظرية المجموعات مع ديدكند وآخرين، واتجه بعد ذلك لدراسة الخصائص التوبولوجية للخط المستقيم والفراغ ووضع عدة أبحاث حول ذلك الموضوع في الفترة (٧٢-١٨٨٤). ومنذ عام ١٨٨٢ قطع كانتور علاقته مع الرياضيات التقليدية مانحاً نظرية المجموعات دوراً توحيدياً وتركيبياً وظل كذلك حتى وفاته.

(٥٩) **كايلي (أرثر) A. Cayley (١٨٢١-١٨٩٥)**

رياضي إنجليزي، درس الرياضات بجامعة كمبردج وعمل بها أستاذاً للرياضيات البحتة في الفترة (٦٣-١٨٩٥) وحصل على عضوية الجمعية الملكية عام ١٨٥٢ ونال

ميداليتها الذهبية عام ١٨٥٩، قام بوضع نظرية المصفوفات عام ١٨٥٨ ونظرية الدوال الناقصية عام ١٨٧٦، ومن إنجازاته الأخرى نذكر تطويره لنظرية اللامتغيرات الجبرية، نظرية الزمر، هندسة الفراغات ذات الأبعاد النونيه، كما درس الشذوذات (Singularities) في المنحنيات والسطوح، ودرس أيضاً موضوعات في الديناميكا النظرية والفلك الفيزيائي والكروي.

(٦٠) كلاين (فليكس) F. Klein (١٨٤٩-١٩٢٥)

رياضي ألماني، درس في جامعات بون وجوتنجن وليبزج وحصل على الدكتوراه من جامعة ڤيينا بالنمسا عام ١٨٦٨، وفي عام ١٨٦٩ سافر إلى باريس والتقى بالرياضي النرويجي ماريوس لي (١٨٤٢-١٨٩٩) وقام الاثنان بعمل بحث مشترك حول زمر التحويلات نشر عام ١٨٧٠، وفي عام ١٨٧٢ تم اختيار كلاين أستاذاً للرياضيات بجامعة إيرلانجن ووضع برنامجاً عرف ببرنامج إيرلانجن حاول فيه وصف كل فروع الرياضيات باستخدام نظرية الزمر، وطبق كلاين برنامجه هذا على أنواع الهندسات الاقليدية واللاإقليدية، ووضع كلاين بحوثاً في الهندسة الريمانية وبحوثاً أخرى حول الدوال القابلة للاشتقاق، كما قام بتطبيق الرياضيات في الفيزياء وذلك في كتابه (دراسة زمر الدوران للأجسام المنتظمة) والذي نشر عام ١٨٨٤.

(٦١) كليرو (أليكس) A. Clairaue (١٧١٣-١٧٦٥)

رياضي وفلكي فرنسي، ظهر نبوغه منذ الصغر حيث قدم وعمره ١٢ سنة أول بحث إلى أكاديمية العلوم الفرنسية مما جعله يقبل فيها عام ١٧٣١ (وعمره ١٨ سنة) قبل السن القانوني للالتحاق بهذه الأكاديمية العريقة، أرسلته الأكاديمية عام ١٧٣٦ في بعثة دراسية عملية لدراسة الجاذبية وتأثيرها على شكل الأرض، وفي عام ١٧٤٣ وضع كليرو نظرية تحمل اسمه حول هذا الموضوع حيث ربط فيها بين الجاذبية على سطح جسم بيضاوي في حركة دائرية، وقوى الضغط والطرد المركزي عند خط الاستواء، وفي عام ١٧٥٢ وضع نظريته حول القمر والتي أقترح فيها للمرة الأولي حلا تقريبياً لمسألة الأجسام الثلاثة التي

تتجاذب تباعاً حسب نظرية نيوتن وطبق نتيجته على حركة مذنب هالي حيث حسب تاريخ عودة ظهور هذا المذنب، وكان كليرو يقوم بحل مسائله الفلكية باستخدام معادلات تفاضلية قام هو بوضعها وأوجد الحلول لها ومنها المعادلة التفاضلية المعروفة باسمه (معادلة كليرو).

(٦٢) **كوشي (أوجستين) A. Cauchy (١٧٨٩-١٨٥٧)**

رياضي فرنسي، تلقى تعليمه بمدرسة البولتكنيك وتخرج منها مهندسا للكباري، ثم اتجه للرياضيات منذ عام ١٨١٣ وتم اختياره أستاذا للتحليل الرياضي بمدرسة البولتكنيك ثم في جامعة السربون وأختير عضواً في أكاديمية العلوم منذ عام ١٨١٦، وبسبب خلاف سياسي مع السلطة الحاكمة في فرنسا آنذاك تم نفيه إلى تورين في إيطاليا، ثم عاد إلى باريس عام ١٨٣٨ وسمح له بالعودة إلى مدرسة البولتكنيك حيث بقي يدرس الرياضيات بها حتى وفاته، وقد أشتهر كوشي بطرق تدريسه ومقرراته التي نشرها مع زميله فرانسوا موانو F. Moigno (١٨٠٤-١٨٨٤). أشتهر كوشي بدراساته حول نظرية الدوال القابلة للاشتقاق (الهولومورفيه) قدم فيها نظرية معروفة باسمه، وله أيضاً دراسات وبحوث حول حساب التكاملات المحدودة، المتسلسلات، حلول المعادلات التفاضلية العادية والجزئية، ووضع ثلاثة طرق لحل تلك المعادلات عرفت باسمه، وفي الرياضيات التطبيقية درس كوشي إنتشار الموجات وخاصية المرونة للأجسام الصلبة وغيرها، وباختصار فإن كوشي يعتبر من أعظم علماء الرياضيات وأشهرهم في القرن التاسع عشر.

(٦٣) **كومر (إرنست) E. Kummer (١٨١٠-١٨٩٣)**

رياضي ألماني، من أشهر علماء الهندسة في ألمانيا، درس الرياضيات بجامعة هال وحصل منها على درجة الدكتوراه عام ١٨٣١ وكان عمره ٢١ عاماً، وعمل عضواً بهيئة التدريس بجامعة بريسلاو، حتى وصل إلى درجة أستاذاً الرياضيات بها عام ١٨٤٢ وفي عام ١٨٥٦ أصبح أستاذاً بجامعة برلين وظل كذلك حتى عام ١٨٨٤، وقد تم أختياره عضواً بالجمعية الملكية البريطانية عام ١٨٦٣ ونال كذلك عضوية الأكاديمية الفرنسية للعلوم وحصل على ميداليتها الكبرى عام ١٨٥٧.

من إنجازاته في الرياضيات نذكر بحوثه في الهندسة الجبرية وإنشاؤه ما يعرف بسطوح كومر، واكتشافه مجموعة من الأعداد المثالية التي ساهمت في تطوير نظرية المجال وذلك عام ١٨٤٤، من إنجازاته أيضاً دراسته للمتسلسلات فوق الهندسية ونظرية التحويلات، وتكامل المعادلات التفاضلية ذات المعاملات الحقيقية.

(٦٤) لابلاس (بيردى) P. de Laplace (١٧٤٩-١٨٢٧)

رياضي وفلكي فرنسي، نشأ في أسرة بسيطة وكان شغوفاً بالرياضيات والفلك والفيزياء، ودرس أصول الرياضيات في المدرسة الحربية في بومون ثم أشتغل مدرساً بتلك المدرسة وهو في سن مبكرة، وتقدم بأول أعماله للأكاديمية الملكية الفرنسية للعلوم ١٧٨٤ عن (نظرية حركة الشكل الاهليلجي للكواكب) وهو كتاب قيم تحدث فيه عن نظرية الحركة وأنظمة المعادلات التفاضلية والمتسلسلات ثم أنتقل إلى الميكانيكا السماوية وحل العديد من مسائلها، وقد تم اختياره عضواً بالأكاديمية الملكية الفرنسية في العام التالي (١٧٥٨)، وخلال الثورة الفرنسية ساهم بلاس في تنظيم مدرسة البولتكنيك ومدرسة المعلمين العليا وتولى وزارة الداخلية في عهد نابليون لمدة وجيزة وأصبح عضواً بمجلس الشيوخ عام ١٧٩٩.

أسهم لابلاس في تأسيس المعادلات التفاضلية الحديثة وأدخل ما يعرف بمحول لابلاس وأضاف الكثير إلى نظرية الاحتمالات في كتابه (النظرية التحليلية للاحتمالات) الذي صدر عام ١٨١٢. وفي النظرية الكهرومغناطيسية وضع لابلاس القانون المعروف باسمه، وله أيضاً إسهامات في الكيمياء الحرارية من خلال تجارب على الحرارة النوعية وحرارة الاحتراق.

(٦٥) لاجرانج (جوزيف) J. Lagrange (١٧٣٦-١٨١٣)

رياضي فرنسي، ولد في تور ودرس بجامعتها وعمل أستاذاً للرياضيات بها وقام عام ١٧٥٧ (وعمره ٢١ سنة) مع زملائه بإنشاء جمعية لتطوير العلوم، وتقدم عام ١٧٦٤ بأول بحوثه في الميكانيكا السماوية وتلاه ببحث حول توابع كوكب المشترى (عام ١٧٦٦)

ونال جائزة العلوم من أكاديمية العلوم الفرنسية على هذين البحثين، وتابع بحوثه في الميكانيكا السماوية إلى أن حصل من جديد على جائزة الأكاديمية لسنة ١٧٧٢. أنتقل لاجرانج إلى برلين ثم عاد إلى باريس ليعمل أستاذاً للهندسة في مدرسة البولتكنيك، ونشر بحوثه حول إنتشار الصوت والأوتار المهتزة، ووسع مفاهيم حساب التغيرات وطبقها على الميكانيكا ودرس عدة حالات من تكامل المعادلات التفاضلية العادية والجزئية، وساهم أيضاً في تطوير نظرية الأعداد وحاول برهان نظرية فيرما، ونشر بحوثه في ذلك في كتاب عن (حلول المعادلات الجبرية)، ومن أشهر كتبه أيضاً كتابه عن (الميكانيكا التحليلية) الذي نشر عام ١٧٨٨ في باريس.

(٦٦) لامى (جبريل) G. Lame (١٧٩٥-١٨٧٠)

رياضي وفيزيائي فرنسي، ولد في تور ودرس بجامعتها أولاً ثم إنتقل إلى جامعة باريس، ثم ارتحل إلى روسيا ليعمل مهندساً، وبعد ذلك عاد إلى باريس ليعمل أستاذاً للفيزياء في مدرسة البولتكنيك عام ١٨٣٢، وتم اختياره عضواً بأكاديمية العلوم الفرنسية.

أجرى لامى دراسات حول الحرارة ونظرية المرونة وأدخل دوال رياضية جديدة (دوال لامى) وذلك من أجل حل مشكلات التوازن الحراري في الأجسام ذات الشكل الأهليلجي (القطع ناقصية)، كما أشتهر باسمه معامل يدخل في دراسة التحولات الحادثة في المعادن عند خضوعها لضغط، أشتهر لامى بكتابه في نظرية المرونة (عام ١٨٥٢) وفي النظرية التحليلية للحرارة (عام ١٨٦١).

(٦٧) لوباتشفسكي(نيكولاى) N. Lobatchevski (١٧٩٤-١٨٥٦)

رياضي روسي، ولد في جوركي ودرس بجامعة قازان وعمل أستاذاً للرياضيات ومديراً لتلك الجامعة.

ترك لو باتشفسكي إنجازات هامة في الهندسة نشرها في كتابه (الهندسة الخيالية) الذي نشر عام ١٨٣٥ وكتابه الثاني حول (تطبيقات الهندسة الخيالية) الذي نشر عام ١٨٣٦.

وكان أول كتاب نشره لوباتشفسكي حول (أسس علم الهندسة) عام ١٨٣٠، وله أيضاً كتاب (المبادئ الجديدة للهندسة) نشره عام ١٨٣٨ وكتاب (نظرية المتوازيات) نشره عام ١٨٤٠، وفي تلك المؤلفات أسس لوباتشفسكي نظاماً جديداً للهندسة اللاإقليدية لا تعتمد على مسلمة التوازي. وقد قام المجري بولياي بوضع نظام مماثل لنظام لوباتشفسكي في نفس الوقت تقريباً. وقد دافع لوباتشفسكي عن هندسته اللاإقليدية الجديدة في كل كتبه وأبحاثه.

(٦٨) لوبيتال (جيلوم دي) G. de L'Hopital (١٦٦١-١٧٠٤)

رياضي فرنسي ولد في باريس ودرس الرياضيات على الأخوين جوهان وجاكوب برنوللي، خدم أولاً في الجيش الفرنسي ثم تحول إلى دراسة الرياضيات وأصبح عضواً بأكاديمية العلوم الفرنسية عام ١٦٩٣.

أهتم لوبيتال بصورة خاصة بالهندسة ونشر أول كتبه بعنوان (التحليل المتناهي في الصغر للخطوط المنحنية) عام ١٦٩٦ وهو كتاب عرض فيه لوبيتال حساب التفاضل بصورة أكثر تبسيطاً مما هو مكتوب في ذلك الوقت، وفي عام ١٧٠٧ نشر كتابه الثاني عن (الهندسة التحليلية للقطوع المخروطية)، وله قاعدة لوبيتال الشهيرة في حساب التفاضل لإيجاد نهايات الكميات غير المعينة، وأعطى حلاً لمسألة برنوللي المشهورة في حساب التغيرات واثبت أن الجسم يتحرك في أقل زمن ممكن على منحنى السيكلويد، وهي مسألة هامة في حساب التغيرات، توفي لوبيتال في باريس وعمره ٤٣عاماً.

(٦٩) ليبيج (هنري) H. Le Besgue(١٨٧٥-١٩٤١)

رياضي فرنسي واحد مؤسسي التحليل الرياضي الحديث، درس بمدرسة المعلمين العليا وحصل على درجة الدكتوراه من جامعة باريس عام ١٨٩٧ وعمل مدرساً للرياضيات في عدة معاهد حتى أصبح أستاذاً للرياضيات بكلية العلوم بجامعة بواتييه عام ١٩٠٦ ثم بكلية علوم باريس عام ١٩١٠ ثم بالكلية الفرنسية (الكوليدج دي فرانس) عام ١٨٩٧ وأصبح عضواً بأكاديمية العلوم الفرنسية عام ١٩٢٢ واختير عضواً بالجمعية الملكية البريطانية عام ١٩٣٤.

تناولت أعماله نظرية الدوال ذات المتغيرات الحقيقية (التحليل الحقيقي)، وأعطى تعريفاً جديداً للتكامل المحدود أثرى نظرية القياس والتكامل وفتح بذلك مجالات في التحليل الدالي الحديث. ومن مؤلفاته نذكر: دروس في التكامل وبحوث حول الدوال الأولية (عام ١٩٠٤)، دروس حول المتسلسلات المثلثية (عام ١٩٠٦) وله بحوث أخرى حول المساحات ونظرية ڤيرشتراس في الدوال التحليلية وغيرها.

(٧٠) **ليبنتز (جوتفريد) G. Leibnitz (١٦٤٦-١٧١٦)**

رياضي وفيلسوف ألماني ولد في ليبزج، ودرس القانون والفلسفة بجامعتها، ثم تحول إلى الرياضيات عام ١٦٦٣ حيث درسها بجامعة جينا، ثم عاد إلى ليبزج عام ١٦٦٦ ليدرس القانون بجامعتها، وحصل على درجة الدكتوراه في القانون وأتجه للعمل السياسي حيث أصبح مستشاراً في البلاط الملكي، وفي عام ١٦٧٢ قام في باريس بمهمة تشجيع لويس الرابع عشر على إحتلال مصر لإتمام فتح طريق الهند، وألتقى في باريس مع كريستيان هيجنز حيث ناقش معه عدداً من الموضوعات الرياضية ، كما ناقش مع أنطوان أرنولد A.Arnauld (١٦١٢-١٦٩٤) مسائل في الهندسة والتوبولوجي، وزار إنجلترا حيث ألتقى مع روبرت بويل ومنح عضوية الجمعية الملكية عام ١٦٧٣، وبعد عودته إلى ألمانيا عمل أميناً لمكتبة هانوفر. أهتم ليبنتز بعلم المنطق وبالحساب المتناهي في الصغر (التفاضل والتكامل) وكتب في علم التوبولوجي عام ١٦٦٨، وبعدها كتب (نظرية في التجريد) وقدمها إلى الأكاديمية الفرنسية للعلوم عام ١٦٧٠ والتي نال عضويتها عام ١٧٠٠. قام ليبنتز أيضاً بتطوير عدد من الإصطلاحات الرياضية الحديثة وخاصة في التحليل الرياضي.

(٧١) **ليجندر (أدريان) A. Legendre (١٧٥٢-١٨٣٣)**

رياضي فرنسي، تلقى تعليمه بجامعة باريس ثم عمل أستاذاً للرياضيات في الأكاديمية العسكرية في باريس عام ١٧٧٥ ونشر أول مؤلفاته حول (أسس الهندسة) عام ١٧٩٤ ثم حول (نظرية الدوال الناقصية) عام ١٨٢٦، وأخيراً كتابه حول (نظرية

الأعداد) عام ١٨٣٠، وقد تم اختياره عضواً بأكاديمية العلوم الفرنسية عام ١٧٨٣ وأصبح رئيساً لجامعة باريس عام ١٨٠٨، وأختارته الجمعية الملكية البريطانية عضواً بها عام ١٧٨٩، وخلف لاجرانج في رئاسة مكتب الأطوال والقياسات في باريس عام ١٨١٢.

أشتهر ليجندر ببحوثه حول الدوال الناقصية وتكاملات أويلر، وبدراسته حول مسار المقذوفات في وسط مقاوم، وفي نظرية الأعداد حيث كان أول من وضع طريقة المربعات الصغرى، وأسس مع لابلاس ما يعرف بالتحليل التوافقي، ودرس أيضاً متسلسلة ليجندر ومعادلة ليجندر التفاضلية وتطبيقاتها.

(٧٢) لي (ماريوس) M. Lie (١٨٤٢-١٨٩٩)

رياضي نرويجي، درس في جامعة كريستيانا في أوسلو، ثم عمل مدرساً خاصاً في الرياضيات، وسافر إلى ليبزج بألمانيا ليقوم بتدريس الرياضيات وألتقى مع الرياضي الألماني فليكس كلاين (١٨٤٧-١٩٢٥) أحد أعمدة الهندسة الحديثة ونظرية الزمر، وقامت بينهما صداقة وثيقة وأنتقل الاثنان إلى باريس حيث أطلعا على إكتشافات جالوا وجوردان وتأثراً كثيراً بأعمالهما، وعمل الاثنان معاً على نظرية المتغيرات في التحليل والهندسة التفاضلية، وهنا ظهرت أولى أفكار لي على زمر التحويلات وقام لي بنشر كتابه حول (نظرية الزمر المتحولة) عام ١٨٩٣ حيث وضع نظريته في تحويلات التماس وبشكل خاص التحويلات المتعلقة بكرة تقابل خطاً مستقيماً، وعاد لي إلى أوسلو ليعمل أستاذاً للهندسة في جامعة كريستيانا وذلك في الفترة (٧٢-١٨٨٦)، وفي عام ١٨٨٦ ذهب لي إلى ليبزج ليحل محل كلاين في كرسي الرياضيات، وظل كذلك حتى عام ١٨٩٨ ثم عاد إلى بلاده حيث عمل كأستاذ فوق العادة بجامعة كريستيانا وظل كذلك حتى وفاته.

(٧٣) موبيوس (أوجست) A. Mobius (١٧٩٠-١٨٦٨)

رياضي وفلكي ألماني، درس بجامعات ليبزج وجوتنجن (ودرس على كارل جاوس بها)، وقام بالتدريس كأستاذ لعلم الفلك بجامعة ليبزج عام ١٨١٦، ثم مديراً لمرصد ليبزج عام ١٨٤٤، وفي نفس الوقت أستاذاً للرياضيات العليا بنفس الجامعة وحتى عام ١٨٦٨.

يعتبر موبيوس مؤسس علم التوبولوجي وذلك في بحوث نشرها عام ١٨٦٣. وله الأشكال الهندسية المعروفة بشرائح موبيوس (Mobius Strips)، وله أيضاً دوراً رائداً في وضع أساسيات الهندسة الإسقاطية الحديثة وكذلك الهندسة الجبرية، كما بحث في التحولات التألفية (Affine Transformation)، ووضع مفهوم الإحداثيات المتجانسة في كتاب له بنفس العنوان (صدر عام ١٨٢٨)، وله كتاب في أسس علم الإحصاء صدر في جزئين عام ١٨٣٧.

(٧٤) نابير (جون) J. Napier (١٥٥٠-١٦١٧)

رياضي أسكتلندي، درس بجامعة سانت أندروز، وعمل مديراً لأحد الفنادق في مدينة ميرشستون وورث قلعة ميرشستون الشهيرة عام ١٦٠٨، وأتخذ الرياضيات هواية له أكثر من مهنة، وكان أهم إنجازاته هو أختراعه للوغاريتمات ونشره لهذا الأختراع في كتاب له صدر عام ١٦١٤ بعنوان (وصف قانون اللوغاريتمات)، كذلك إدخاله عن طريق الصدفة رمز الإشارة العشرية (Decimal Notation)، وقد أوجد نابير علاقات أسيه لمختلف الأعداد وللدوال المثلثية واخترع قاعدة نابير لإيجاد الجزء الدائري في حل المثلثات الكرية.

وجدير بالذكر أن الرياضي الإنجليزي هنري بريجز (١٥٦١-١٦٣١) وجد أن الأساس الطبيعي للوغاريتمات (e) غير ملائم للاستخدام العادي، وبعد مشاورة مع نابير أخرج جداول لوغارتمية جديدة محسوبة للأساس (10).

(٧٥) نويثر (إيمى) E. Noether (١٨٨٢-١٩٣٥)

رياضية ألمانية، درست الرياضيات بجامعة إيرلانجن وتزوجت من أستاذها وأستاذ الرياضيات بتلك الجامعة البروفيسور ماكس نويثر (١٨٤٤-١٩٢١)، وتم إختيار إيمى أستاذة للرياضيات بجامعة جوتنجن عام ١٩١٠، وبعد وفاة زوجها عام ١٩٢١ رحلت إلى الولايات المتحدة الأمريكية لتعمل أستاذة للرياضيات بجامعة بنسلفانيا وظلت كذلك حتى وفاتها علم ١٩٣٥. تخصصت إيمى في الجبر مثل زوجها وأشتهرت بأبحاثها في

الجبر التبديلي وغير التبديلي وفي نظرية المثاليات والحلقات والمجالات التبديلية، وينسب إليها القياس (الموديول) النويثيري والحلقات النويثيرية والتي تشكل ما يعرف بالجبر النويثيري. توفيت إيمى في بنسلڤانيا وعمرها ٥٣عاماً.

(٧٦) نيوتن (إسحق) I. Newton (١٦٤٢-١٧٢٧)

رياضي وفيزيائي إنجليزي، درس في كلية ترينتي بكمبردج وأصبح زميلاً بها عام ١٦٦٧، وفي عام ١٦٦٩ أصبح أستاذاً للرياضيات هناك، وزميلاً بالجمعية الملكية البريطانية عام ١٦٧١، ودخل معترك السياسة ليصبح عضواً في البرلمان عام ١٦٨٩، وفي عام ١٦٩٩ أصبح رئيساً لدارسك العُملة (القائمة بأمور النقد)، ومنذ عام ١٧٠٣ وحتى وفاته تولى رئاسة الجمعية الملكية.

تعددت مجالات إهتمام نيوتن مابين الرياضيات والميكانيكا والفلك والفيزياء (خاصة الضوء)، ففي مجال الفلك كان نيوتن أول من أدرك طبيعة المسار القطع ناقصي للنيازك، كما طور نظرية الجاذبية، وفي الضوء أكتشف العلاقة بين اللون وتشتت الضوء (عام ١٦٧٢) وله دراسات حول الطيف الشمسي وحلقات نيوتن في الضوء، وفي الرياضيات أدخل نيوتن نظرية ذات الحدين كما أدخل حساب التفاضل والتكامل بعد نزاع مع الرياضي الألماني ليبنتز(١٦٤٦-١٧١٦) على شرف السبق في ذلك، وفي سنة ١٦٨٧ نشر كتابه: المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية (والمعروف باسم: برنسيبا) الذي أحتوى على المبادئ الأساسية لعلم الميكانيكا وقوانين الجاذبية، كما نشر نيوتن عام ١٧٠٤ كتابه في (البصريات) ضمنه بحوثه في هذا العلم.

(٧٧) هاريوت (توماس) T. Harriot (١٥٦٠-١٦٢١)

رياضي وفلكي إنجليزي، ولد في أكسفورد بإنجلترا ودرس بجامعة أكسفورد وتخرج منها عام ١٥٨٠، وعمل مستشاراً للرياضيات للسير والتر رالي W. Raleigh في درهام هاوس في الفترة (١٥٧٩-١٦٠٣) ثم عمل في خدمة عمدة نورثامبرلاند حتى وفاته عام ١٦٢١، وقام خلال أعماله برحلات إلى أمريكا الشمالية كتب عن مشاهداته وملاحظاته

العلمية فيها ومنها تقريره عن الأرض الجديدة المسماه فرجينيا (بالولايات المتحدة) عام ١٥٨٨، وهو أول إنجليزي يصف التاريخ الطبيعي لأمريكا الشمالية وحمل معه نباتات الدخان والبطاطس إلى أوربا، وفي مجال الرياضيات يعتبر هاريوت مؤسس المدرسة الإنجليزية في علم الجبر حيث أعطى لهذا العلم صورته الحديثة في كتابه (الفنون التحليلية) الذي صدر بعد وفاته بعشر سنوات (وذلك عام ١٦٣١). قام هاريوت أيضاً بدراسة منظمة لنظرية المعادلات وأدخل رمز التساوي (=) ورمز النقطة للدلالة على الضرب.

وفي رحلاته قام هاريوت برصد البقع الشمسية وأقمار كوكب المشترى في نفس الوقت الذي لاحظها العالم الإيطالي جاليليو ولكن هاريوت لم ينشر بحوثه حول ذلك في تلك الفترة فنسبت الأرصاد إلى جاليليو.

(٧٨) **هاملتون (وليام) W. Hamilton (١٨٠٥-١٨٦٥)**

رياضي وفلكي إيرلندي، ولد في دبلن ودرس في كلية ترينتي هناك حيث درس الرياضيات واللغات الأجنبية وبرع فيهما، وقد عمل هاملتون أستاذاً للفلك في كلية ترينتي في دبلن عام ١٨٢٧ وكان عمره ٢٢ سنة، كما عمل فلكياً ملكياً لايرلندا في نفس العام، ونال عضوية الجمعية الملكية وحصل على الميدالية الذهبية منها عام ١٨٣٤، كما نال لقب سير من الحكومة البريطانية.

أشتهر هاملتون بدراساته حول خصائص الإنكسار المخروطي وكتب فيها كتاباً عنوانه (نظرية أنظمة الأشعة) صدر عام ١٨٢٨ وهو أول كتبه، وتلاه بأشهر كتبه (الطرق العامة في علم الديناميكا) عام ١٨٣٤، وله كذلك كتاب حساب التفاضل والتكامل للرباعيات (Calculus of quaternions) عام ١٨٣٥ وهو نوع من أنواع الجبر ثلاثي الأبعاد.

(٧٩) **هلبرت (داڤيد) D. Hilbert (١٨٦٢-١٩٤٣)**

رياضي ألماني، درس بجامعة جوتنجن وحصل منها على الدكتوراه عام ١٨٩٠ ووصل إلى درجة أستاذ الرياضيات عام ١٨٩٥. بدأت بحوثه في الرياضيات عام ١٨٩٠

في نظرية الأعداد ثم تحول عام ١٨٩٣ إلى الجبر، وفي عام ١٨٩٩ وضع كتابه (أساسيات الهندسة) الذي عرض فيه أول بناء أكسيوماتي كامل للهندسة بدون أي تناقض مع نظرية الأعداد الحقيقية، وفي عام ١٩٠٤ أدخل هلبرت فراغ الدوال المعروف باسمه (فراغ هلبرت) وذلك من خلال بحوثه في المعادلات التكاملية، وفي عام ١٩١٢ نشر هلبرت كتابه المميز عن (النظرية العامة للمعادلات التكاملية)، ولهلبرت أيضاً بحوث في طرق الفيزياء الرياضية، وله كتاب هام في (أسس الرياضيات) أصدره في مجلدين في الفترة (٣٤-١٩٣٩).

(٨٠) واليس (جون) J. Wallis (١٦١٦-١٧٠٣)

رياضي إنجليزي، درس بجامعة كمبردج وتخرج منها عام ١٦٣٧، وعين زميلاً بكلية كوين في كمبردج عام ١٦٤٤، وحصل على درجة الدكتوراه عام ١٦٥٤. عمل أستاذاً للهندسة بأكسفورد في الفترة (١٦٤٩-١٧٠٣) وأختير عضواً بالجمعية الملكية البريطانية عام ١٦٦٣، ألف أول كتبه في الرياضيات عام ١٦٥٥ بعنوان (الحساب المتناهي في الصغر) ثم ألف كتاباً في الميكانيكا عام ١٦٧٠ وكتاباً في الجبر عام ١٦٨٥ ثم كتاباً في (الرياضيات) في ثلاثة مجلدات (٩٣-١٦٩٩).

درس واليس أعمال أرشميدس وبطليموس وبابوس، وأنضم إلى روبرت بويل ليشاركه في تأسيس الجمعية الملكية البريطانية في لندن.

من إنجازاته الرياضية نذكر: إدخاله رمز المالانهاية (∞)، دراسته الأسس بقيم سالبة وكسرية، دراسته متسلسلة ذات الحدين، دراسته بعض المنحنيات ومنها السيكلويد وتحديده مركز ثقله، وضعه النظرية الصحيحة لتصادم الجسيمات في علم الميكانيكا وغيرها.