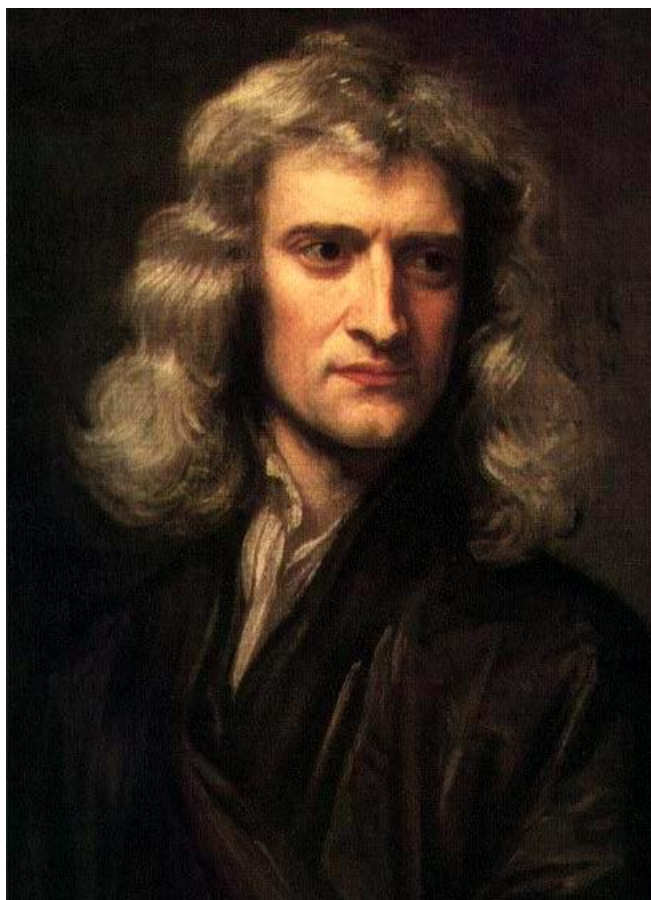


## اسحاق نیوتن

سِر آیزاک (یا اسحاق) نیوتن (به انگلیسی: Sir Isaac Newton) (۴ ژانویه ۱۶۴۳ – ۳۱ مارس ۱۷۲۷) فیزیک‌دان، ریاضی‌دان، ستاره‌شناس، فیلسوف و شهروند انگلستان بوده‌است.\* وی در سال ۱۶۸۷ میلادی شاهکار خود «اصول ریاضی فلسفه طبیعی» را به نگارش درآورد. در این کتاب او مفهوم گرانش عمومی را مطرح ساخت و با تشریح قوانین حرکت اجسام، علم مکانیک کلاسیک را پایه گذاشت. از دیگر کارهای مهم او بنیان‌گذاری حساب دیفرانسیل و انتگرال است.



نام نیوتن با انقلاب علمی در اروپا و ارتقای نظریهٔ خورشید-مرکزی پیوند خورده است. او نخستین کسی است که قواعد طبیعی حاکم بر گردشهای زمینی و آسمانی را کشف کرد. وی همچنین توانست برای اثبات قانون‌های حرکت سیاره‌های کپلر برهان‌های ریاضی بیابد. در جهت بسط قوانین نامبرده، او این جستار را مطرح کرد که مدار اجرام آسمانی مانند ستارگان دنباله دار، لزوماً بیضوی نیست بلکه می‌تواند هذلولی یا شلجمی نیز باشد. افزون بر اینها، نیوتن پس از آزمایش‌های دقیق دریافت که نور سفید ترکیبی از تمام رنگ‌های موجود در رنگین‌کمان است. او فرضیه موجی هویگنس را دربارهٔ نور رد کرد. از دیدگاه نیوتن نور جریانی از ذرات است که از چشمه نور به بیرون فرستاده می‌شوند.

از نظر پژوهشگران نیوتن یک یکتاپرست بود که به پیش گویی‌های کتاب مقدس ایمان داشت. وی باور داشت جهان در سال ۲۰۶۰ میلادی پس از جنگ نیکی و بدی که در آن نیکی به پیروزی می‌رسد، به پایان می‌رسد.

## زندگی‌نامه

آیزاک نیوتن در نیمه شب عید سال نو ۱۶۴۲ (میلادی) به دنیا آمد. او کودک زودرسی بود که پزشک به زنده ماندن او امید چندانی نداشت. پدر وی که کشاورزی مرفه بود سه ماه پیش از تولد او از دنیا رفته بود و هانا مادر آیزاک مجبور بود این کودک رنجور را به تنهایی بزرگ کند. خانهٔ مادری او در وولِ استروپ بزرگ و راحت بود. آنها فقیر نبودند، اما بزرگ کردن آیزاک که کودکی رنجور و نحیف بود برای مادری تنها آسان نبود.

در سال تولد آیزاک نیوتن، جنگ‌های داخلی انگلستان آغاز شد. نبردهای خونینی میان گارد سلطنتی و طرفداران مجلس در گرفت. زمانی که جنگ تمام شد، نیوتن شش ساله بود. تجزیه کشور که از رویدادهای مهم تاریخ آن محسوب می‌شد این کشور را به سخنگوی قدرتمند پرتستانها تبدیل کرد. اکثر اهالی محل زندگی نیوتن (لینکین‌شایر) حامی مجلس بودند ولی خانواده او طرفدار پادشاه بودند.

این مشکلات سیاسی بر زندگی او تأثیرات فراوانی داشت. در این هنگام بود که مادر او قصد ازدواج مجدد کرد و به محل زندگی ناپدریش رفت و او را نزد مادر بزرگش نهاد. او هیچگاه با مادر بزرگش صمیمی نبود و همیشه از ناپدریش متنفر بود. در خانهٔ مادر بزرگش اکثر ساعات روز را به ساخت الگوهای مکانیکی می‌پرداخت. او علاقهٔ زیادی به این کار داشت.

نیوتن در ده سالگی شاهد مرگ ناپدری‌اش بود. با مرگ ناپدری نیوتن مادرش به وولزثروپ بازگشت. دو سال بعد نیوتن وارد دبیرستان گرانثام شد. حال او با عمویش در شهر زندگی می‌کرد. نیوتن بسیار ضعیف بود و نمی‌توانست در بازی‌های خشن شرکت کند. در چهارده سالگی او یک روز با یکی از بچه‌های قلدر مدرسه گلاویز شد و در آخر موفق شد بینی حریف خود را بشکند. این اتفاق او را به یک قهرمان تبدیل کرد و باعث تشویق و تحسین دیگر بچه‌ها و دلگرمی او شد.

آیزاک جوان در سال ۱۶۶۱، در هجده سالگی وارد دانشگاه کمبریج شد اما مادر او نمی‌توانست مخارج دانشگاه را بپردازد از این رو وی به گروه «سابسایزرها» پیوست. سابسایزرها دانشجویهایی بودند که بجای پرداخت شهریه، اتاق‌ها را نظافت می‌کردند یا در سالن غذاخوری به عنوان پیشخدمت کار می‌کردند.

در یک روز یکشنبه در اواخر بهار ۱۶۶۴ آیزاک و دوستش، جان ویکنز به سیرکی که به تازگی در کمبریج دایر شده بود رفتند. در این سیرک آیزاک به طور تصادفی متوجه چیزی شد که به طرز خیره‌کننده‌ای می‌درخشید. آن چیز حیرت‌آور یک منشور بود. آیزاک متوجه شد که با استفاده از آن منشور می‌تواند آزمایش‌های مفیدی انجام دهد. از این رو فوراً آن را خرید. مردم آن زمان فکر می‌کردند که اثر رنگین‌کمان از خواص منشور است و تابش نور بر منشور این خاصیت را از درون منشور آزاد می‌کند. نیوتن دست به چندین آزمایش زد و از چند منشور استفاده کرد. نتایج او امروزه به عنوان جزئی از قوانین فیزیک محسوب می‌شوند. او کشف کرد که «تصاویری که ما از اجسام می‌بینیم، بازتاب نور از سطح آن اجسام است».

نیوتن پس از این موفقیت‌های علمی در سال ۱۶۶۵ مدرک لیسانس علوم انسانی خود را گرفت. حال او می‌توانست چهار سال دیگر در کالج ترینیتی تحصیل کند. او مایل بود از این پس به مسالهٔ جاذبه بپردازد. اما در این سال طاعون در انگلیس شایع شد و شعله‌های مرگبار آن از هر سوی این کشور زبانه می‌کشید. به همین دلیل دانشگاه تعطیل شد و نیوتن به لینکین‌شایر بازگشت.

نیوتن در این فکر بود که چگونه سیارات بر مدار خود پیرامون خورشید قرار می‌گیرند بی‌آنکه نیرویی ناشناخته دست اندرکار باشد. او هنگامی که در باغ‌خانهٔ مادری خود در حال تفکر به این موضوع بود، سببی از روی درخت افتاد و او را متوجه کرد که علت افتادن سیب همان دلیل گردش سیارات به دور خورشید است. خورشید نیروی کششی به سیارات وارد می‌کند و عین همان نیرو را زمین به ماه. اما سوالی دیگر برای وی پیش آمد: «چرا سیارات به روی خورشید سقوط نمی‌کنند؟» او چندین روز به این مساله فکر کرد اما جوابی نیافت. درست همان زمان که او بار و بنهٔ خود را برای بازگشت به دانشگاه کمبریج می‌بست، حقیقت پرده از چهره برگرفت. در یک لحظه او نوعی بازی را که بچه‌ها در مدرسه انجام می‌دادند بخاطر آورد. قاعدهٔ بازی این بود که باید بازیکن سطل آبی را در هوا می‌چرخاند. برندهٔ این بازی کسی بود که سطل را بدون اینکه آب از آن بریزد در هوا بچرخاند. اکنون نیوتن دلیل چرخش سیارات بدور خورشید، بدون آنکه در خورشید سقوط کنند را دریافته بود. این پدیده که نیازمند سرعت جانبی است همان نیروی

گریز از مرکز است. او پس از چند آزمایش کشف کرد که نیروی جاذبه از قانون عکس مجذور فاصله پیروی می‌کند.

در زمان گالیله فقط تلسکوپ انکساری وجود داشت، اما بزرگنمایی و وضوح خوبی نداشتند. نیوتن با استفاده از نبوغ و تجربه‌اش در ساخت مدل‌های مکانیکی توانست تلسکوپ انعکاسی را که انقلابی در علم محسوب می‌شد اختراع کند. این تلسکوپ بزرگنمایی و وضوح بهتری نسبت به تلسکوپ‌های انکساری دارند. نیوتن به دلیل اختراع تازه‌اش بسیار مشهور شد و پس از چندی به انجمن سلطنتی پیوست. او در اولین سخنرانی‌اش با دانشمند بزرگ هم عصرش یعنی رابرت هوک ملاقات کرد و میان این دو مشاجره در گرفت. هوک خود را خبرهٔ پژوهش دربارهٔ نور می‌دانست و نظرات نیوتن را رد می‌کرد.

پس از مدتی، نیوتن فیزیک را رها کرد و به پژوهش در مورد کیمیاگری (پایهٔ شیمی امروز) پرداخت. اما در این بین هانا، مادر او درگذشت. این مساله او را تا مدتی از کسب دانش بازداشت.

در ۲۸ آوریل ۱۶۸۶ نیوتن کتاب اصول ریاضی فلسفهٔ طبیعی را چاپ کرد و نسخهٔ اول آن را به انجمن سلطنتی داد. اما در نیمه شب همان روز هوک مدعی شد که قوانین نیوتن را قبلاً کشف کرده‌است. در سال ۱۶۹۶ نیوتن رییس ضرابخانهٔ سلطنتی شد و همچنین در چند سال بعد او سرپرست انجمن سلطنتی نیز شد. در این مدت او متقاعد شد که اکتشافات خود در زمینهٔ نور را با عنوان «نورشناخت» منتشر کند. یک سال بعد، ملکه آن به او لقب شوالیه (سر) داد.

سر آیزاک نیوتن در ۲۰ مارس ۱۷۲۷ در هشتاد و چهار سالگی چشم از جهان فرو بست.

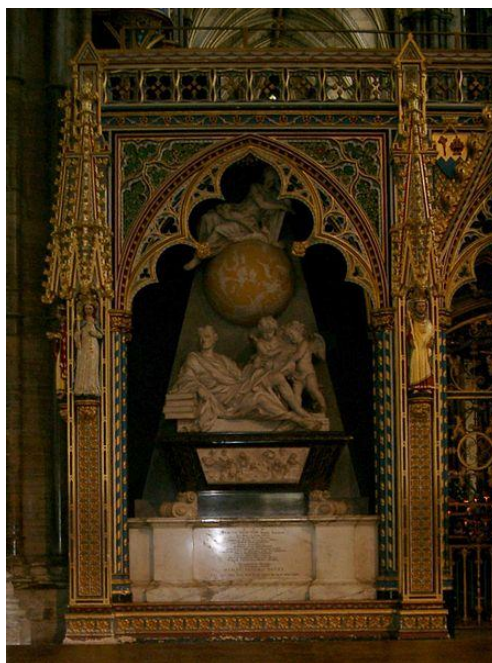
از کودکی تا استادی

نیوتن در روستای وولزثورپ بای کالستروُرت واقع در ناحیه لینکن‌شایر زاده شد. سه ماه پیش از تولد، پدرش درگذشت. مادر او نیز دو سال بعد از نو ازدواج کرد و آیزاک را تحت سرپرستی مادر بزرگش قرار داد.

پس از به پایان بردن آموزش‌های آغازین در مدرسه گرنتم در سال ۱۶۶۱ نیوتن به کالج ترینیتی دانشگاه کمبریج جایی که عمویش نیز به تحصیل اشتغال داشت، وارد شد. در آن دوران دروس دانشکده عموماً بر پایهٔ آموزه‌های ارسطو تنظیم می‌شد ولی نیوتن ترجیح می‌داد که با اندیشه‌های متری تر فیلسوفان نوگرایی چون دکارت، گالیله، کپرنیک و کپلر آشنا شود. در ۱۶۶۵ او موفق به کشف قضیهٔ دو جمله‌ای در جبر شد.

یافته‌ای که بعدها به ابداع حساب دیفرانسیل انجامید. نیوتن نخستین مدرک دانشگاهی خود را در سال ۱۶۶۵ دریافت کرد اما زمانی که درصدد ورود به دوره کارشناسی ارشد بود، دانشگاه کمبریج بر اثر همه‌گیری طاعون در لندن و حومه تعطیل شد و نیوتن به روستایش بازگشت. در طول دو سال بعد او در خانه اش به مطالعات خود در زمینهٔ حساب، نورشناسی و گرانش ادامه داد.

در همین دوران مرخصی اجباری بود که نیوتن نظریات خود را در مورد گرانش پایه‌ریزی کرد. مطابق داستانی بسیار مشهور، روزی نیوتن زیر یک درخت سیب نشسته بوده که ناگاه سیبی بر سرش می‌افتد و از این واقعه او به یکسانی ماهیت نیروی گرانش زمینی و سماوی پی می‌برد. داستان فوق در واقع روایت اغراق شده ایست از خاطره‌ای که خود نیوتن نقل کرده بود مبنی بر اینکه یک روز کنار پنجرهٔ اتاق خانه اش به تماشای باغ نشسته بود که افتادن سیبی از درختی نظرش را به خود جلب کرد. در حقیقت طی گفت و گوهای بعدی، وی اقرار کرد که داستان سیب کاملاً ساختگی بوده و کشف جاذبه به تحقیقات قبلی او بر می‌گردد و او این داستان را به صرف جلب نظر عموم ساخته است. سالها بعد در ۱۵ آوریل ۱۷۲۶، او به دوست نویسنده اش ویلیام استاکلی گفت: « واقعهٔ مذکور این سؤال را به ذهنم آورد که چرا سیب همیشه مستقیماً به پایین می‌افتد؟ چرا به جای حرکت به سمت مرکز زمین به طرفین یا رو به بالا نمی‌رود؟ » (به نقل از کتاب « یادداشت‌هایی از زندگانی سر اسحاق نیوتن ») پس از برطرف شدن خطر طاعون در سال ۱۶۶۷، نیوتن به کمبریج بازگشت و عضو جزء کالج ترینیتی شد و در سال ۱۶۶۸ با دریافت مدرک فوق لیسانس و گرفتن کرسی استادی لوکاسین جایگاه خود را تثبیت کرد.



آرامگاه نیوتن

در اواخر دهه ۱۶۴۰ میلادی نیوتن درباره شکست نور تحقیق می‌کرد. او دریافت که نور سفید اگر از یک منشور عبور کند به طیفی از رنگ‌ها تجزیه می‌شود. همچنین به‌وسیلهٔ قرار دادن منشور مشابه دیگری در مسیر نور تجزیه شده به صورت وارونه، می‌توان رنگ‌های طیف را بازترکیب کرد و نور سفید به دست آورد. او علت تشکیل طیف را چنین توجیه می‌کرد: نور جریانی از ذرات کوچک است که به خط مستقیم در فضا حرکت می‌کنند و هنگام عبور از یک ماده شفاف مانند منشور به ماده‌ای دیگر، این ذرات بسته به نوع لرزش خود با زاویه‌های گوناگون شکست می‌یابند. در نتیجه ذرات تشکیل دهنده نور سفید از هم جدا شده به شکل طیف هفت رنگ ظاهر می‌شوند.

این ویژگی در تلسکوپ‌های شکستی پدیده‌ای را موجب می‌شود که به آن پراکندگی نور می‌گویند؛ لبه‌های عدسی‌های این تلسکوپ‌ها مانند منشور عمل کرده و نور سفید را پس از عبور از خود به صورت طیف در می‌آورند و در تصاویر تلسکوپ حاشیه‌های رنگی ایجاد می‌کنند. برای حل این مشکل نیوتن در سال ۱۶۶۸ تلسکوپ بازتابشی را که چندی قبل توسط جیمز گرگوری اسکاتلندی طراحی شده بود تکامل بخشید و آن را همراه با تحلیل دقیق قوانین بازتابش و تجزیهٔ نور به انجمن سلطنتی ارائه نمود. نظریهٔ نیوتن با مخالفت رابرت هوک فیزیکدان روبرو شد. هوک و کریستیان هویگنس هلندی در آن زمان صاحب تئوری موجی نور بودند که از نظر نیوتن مردود بود. چندی بعد نیوتن بر پایه نظریات خود کتابی در باب نورشناسی با عنوان «اپتیکس» نوشت. ولی از بیم مخالفت‌های هوک انتشار آن را تا سال ۱۷۰۴ به تأخیر انداخت. در این زمان وی خود رئیس انجمن سلطنتی شده و رابرت هوک نیز در گذشته بود.

#### گرانش

در سال ۱۶۸۴ نیوتن که مطالعات خود را دربارهٔ گرانش و چگونگی حرکت سیارات کامل کرده بود، رساله‌ای در این مورد نوشت که بسیار مورد توجه ادموند هالی ستاره شناس معروف انگلیسی قرار گرفت. با تشویق و پیگیری او سرانجام نیوتن کتابش با نام «اصول ریاضی فلسفهٔ طبیعی» را تکمیل و با سرمایه هالی منتشر کرد. این کتاب بر جهان علم به ویژه فیزیک تأثیری عظیم گذاشت و بعضی آن را بزرگ‌ترین کتاب علمی تاریخ دانسته‌اند.

یوهانس کپلر ستاره شناس آلمانی در سال ۱۶۰۹ نظریهٔ انقلابی خود را دربارهٔ حرکت سیارات عرضه کرد. در آن زمان هنوز یافته‌های کپرنیک مقبولیت عام پیدا نکرده بود و اکثر مردم بر این باور بودند که سیارات، خورشید و دیگر ستارگان به دور زمین می‌چرخند. کپلر در کتاب خود به نام «هیئت جدید» تمام این پندارها را در هم ریخت. او با استفاده از نتایج رصدهای استادش تیکو براهه و مشاهدات خود توانست ثابت کند که سیارات نه به دور زمین که گرد خورشید می‌چرخند و مدار آنها نیز بر خلاف تصور رایج دایره‌ای نیست بلکه بیضوی است. کپلر نتوانسته بود توضیح دهد که چرا مدار سیاره‌ها به این شکل است و چه نیرویی آنها را به حرکت در می‌آورد. همچنین مشخص نبود که به چه علت سرعت مداری سیارات وقتی به خورشید نزدیک‌ترند، افزایش می‌یابد.

نیوتن در کتاب «اصول ریاضی فلسفه طبیعی» (معروف به Principia) به تمامی این پرسش‌ها پاسخ گفت. او ثابت کرد که نیروی کشش میان اجسام آسمانی، طبق قانون «عکس مربع» عمل می‌کند یعنی مقدار نیروی گرانش میان خورشید و یک سیاره برابر است با عکس مجذور فاصله میان آن دو. او با تحلیل ریاضی نشان داد که قانون عکس مربع به ناگزیر مسیر حرکت سیاره‌ها را بیضی می‌سازد. اصول اساسی حساب دیفرانسیل را در این زمان اختراع کرد. آنگاه او گام بلند دیگری برداشت و قانون گرانش عمومی را کشف کرد که به موجب آن هر جسمی در عالم به هر جسم دیگری نیروی کششی وارد می‌کند و مقدار این نیرو با رابطهٔ نامبرده محاسبه‌پذیر است.

### قوانین نیوتن در حرکت اجسام

در بخش دیگری از پرنسیپیا، نیوتن چگونگی حرکت اجسام را در قالب سه قانون توصیف کرده‌است. این قوانین آن‌قدر همه‌فهم و آشکارند که امروزه کسی گمان نمی‌برد نیازی به کشف شدن داشته باشند. با این حال نیوتن نخستین کسی بود که با نبوغ خود به وجود آن‌ها پی‌برد و چیستان حرکت جسم را حل کرد.

قانون اول نیوتن (قانون لختی): هر جسم که در حال سکون یا حرکت یکنواخت در راستای خط مستقیم باشد، به همان حالت می‌ماند مگر آنکه در اثر نیروهای بیرونی ناچار به تغییر آن حالت شود.

قانون دوم نیوتن (رابطهٔ نیرو و شتاب): کل نیروی وارد بر یک جسم برابر است با حاصل ضرب جرم آن جسم در شتاب آن.

قانون سوم نیوتن (قانون کنش و واکنش): هرگاه جسمی به جسمی دیگر نیرو وارد کند جسم دوم نیز نیرویی به همان بزرگی ولی در خلاف جهت بر جسم اول وارد می‌کند.

مجموعهٔ قوانین سه‌گانهٔ حرکت و قانون گرانش عمومی، اساس و شالودهٔ فناوری مدرن هستند و با وجود پیدایش فرضیه‌های تازه‌تر از اهمیت آن‌ها کاسته نشده‌است.

پذیرش مناصب حکومتی و ریاست انجمن سلطنتی

در کنار فعالیت‌های علمی معمول، نیوتن از مسؤولیت‌های سیاسی نیز رویگردان نبود. او در سال‌های ۱۶۸۹، ۱۷۰۱ و ۱۷۰۲ به نمایندگی مجلس برگزیده شد. اگر چه تنها جمله‌ای که در طول این سه سال در صحن مجلس بر زبان آورد، تقاضای بستن پنجره‌ها بود!

در سال ۱۶۹۶ با فرمان چارلز مونتاگو رئیس خزانه‌داری انگلستان، نیوتن منصب ناظر ضرابخانه سلطنتی را عهده‌دار شد و سه سال بعد در ۱۶۹۹ به مدیریت آن سازمان گمارده شد. اگر چه نیوتن چنین مشاغلی را بیشتر برای سرگرمی می‌پذیرفت ولی گفته‌اند که در این مقام او وظیفهٔ خود را «با شایستگی تمام» انجام می‌داد. از سال ۱۷۰۳ تا آخر عمر نیوتن رئیس انجمن سلطنتی بریتانیا و همچنین یکی از اعضای فرهنگستان علوم فرانسه بود. او در سال ۱۷۰۵ از سوی ملکه آن به مقام شوالیه (شهسواری) مفتخر گردید.

سِر آیزاک نیوتن در سن ۸۵ سالگی در لندن درگذشت. پیکر وی را در کلیسای وست مینیستر به خاک سپردند. او نخستین دانشمندی بود که به این افتخار نائل آمد.

زندگی شخصی

هرچند نیوتن بیشتر به خاطر آثار علمی شهرت دارد اما تعدادی از رساله‌های وی در مورد تفسیر کتاب مقدس شهرت دارند. وی خود را از معدود افراد زمان می‌دانست که توسط خدا برای تفسیر کتاب مقدس برگزیده شده بودند. وی مانند بسیاری دیگر از معاصران هموطنش از ستاینندگان آثار جوزف مید بود. نیوتن تاکید زیادی بر تفسیر مکاشفه یوحنا داشت و یادداشتهای فراوانی در مورد این بخش از انجیل دارد. وی به تثلیث اعتقاد نداشت.

اختلافات علمی



ایزاک نیوتون با لایبنیتز بر سر اینکه کدام زودتر مبدع حساب دیفرانسیل و انتگرال بوده است اختلاف داشت و هنگامی که لایبنیتز از آکادمی علوم سلطنتی درخواست کرد که کمیته‌ای بی طرف برای بررسی این موضوع دست به کار شود نیوتون نیز به عنوان رئیس آکادمی کمیته‌ای از متشکل از دوستان خود را برای این کار انتخاب کرد که در نتیجه به محکوم شدن لایبنیتز به دزدی پایان یافت. با این حال نیوتون اولین کسی بود که به حساب دیفرانسیل و انتگرال دست یافت.

درگیری دیگری نیوتون با رابرت هوک بر سر ابداع قوانین سه گانه حرکت نیوتون و پدیده‌های نورشناسی (مانند حلقه‌های نیوتون) پیش آمد که مدارک تازه به دست آمده نشان می‌دهد حق با هوک بوده است.