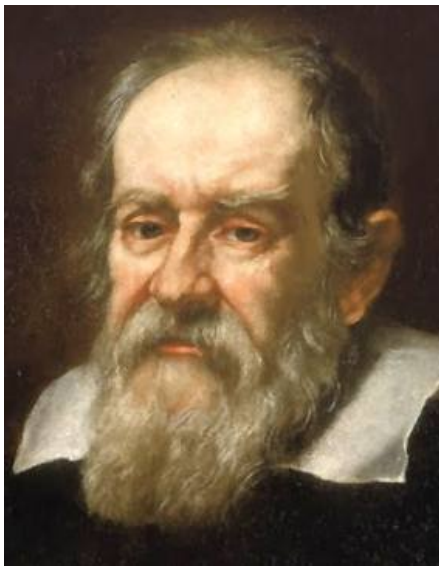
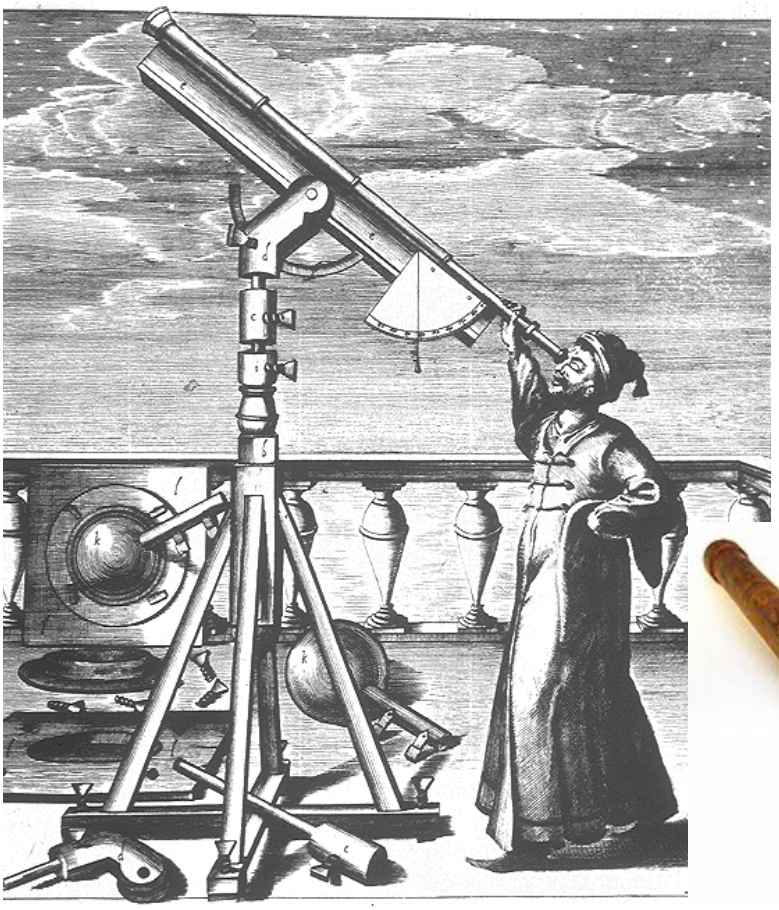
تاریخ نجوم (۴)

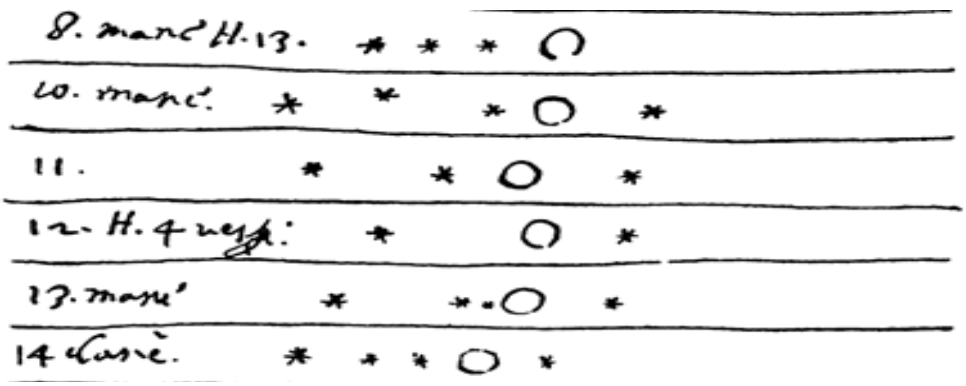
گالیله (گالیلئو گالیله ئی) پدر علوم تجربی

قرن هفدهم قرن اکتشاف، آزمایش گری و اختراع و خلاقیت بود. اختراعی که تاثیر عمیقی بر اخترشناسی نهاد، تلسکوپ بود که تاریخ آن هم دقیقا روشن نیست. غالبا گفته می شود که یک عینک ساز هلندی با ترکیب چند عدسی توانست تصویری بزرگ شده از اشیای دوردست ایجاد کند و گالیله در ایتالیا این خبر را شنیده و بدون آن که از جزئیات آن خبر داشته باشد، دست به کار ساختن تلسکوپ شد. تلسکوپ اولیه ی او بزرگنمائی سه برابر داشت که او آن را به ۳۰ برابر رساند.

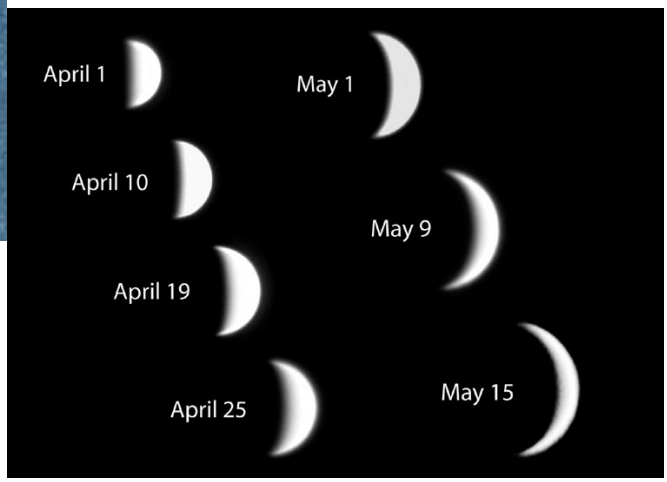




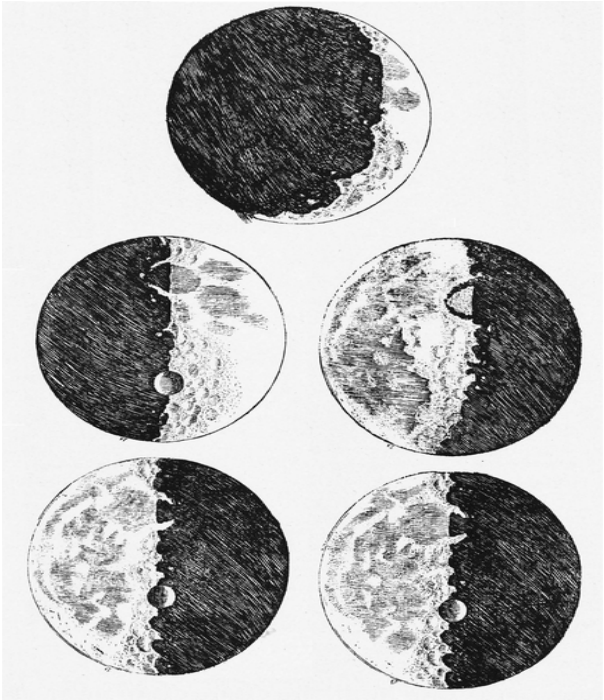
گالیله توجه زیادی به اجرام آسمانی داشت و پس از چندی چهار قمر را کشف کرد که به دور مشتری می گردند. هریک از این قمر ها در گردش به دور مشتری دوره ی تناوب خاص خود را داشتند. دیدن این منظره گالیله را به یاد منظومه ی شمسی، مطابق آنچه کپرنیک توصیف کرده بود انداخت و مطمئنا از همین مشاهده روشن شد که زمین تنها مرکز دوران در عالم نیست.

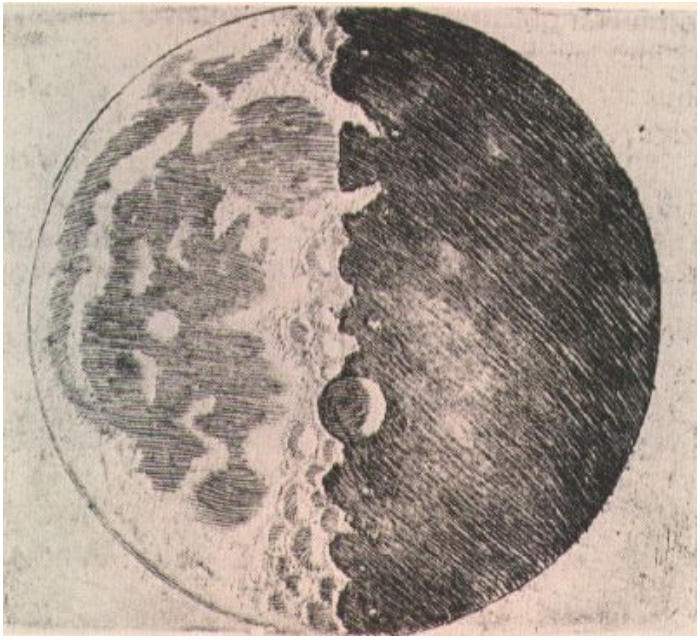


گالیله همچنین مشاهده کرد که سیاره ی زهره هم مانند ماه اهله تشکیل می دهد. گاهی به صورت هلالی نازک و زمانی به صورت قرصی تقریبا روشن نمایان می شود. این مشاهده برای نخستین بار نشان می داد که نظام بطلمیوسی نمی تواند درست باشد. اگر به یاد داشته باشید در نظام بطلمیوسی فلک تدویر زهره همیشه بر خطی فرضی که زمین و خورشید را متصل می کند، باقی می ماند و بر این اساس زهره را همیشه به شکل هلالی باید دید در حالی که گالیله نشان داد زهره را به صورت کامل نیز می بینیم.

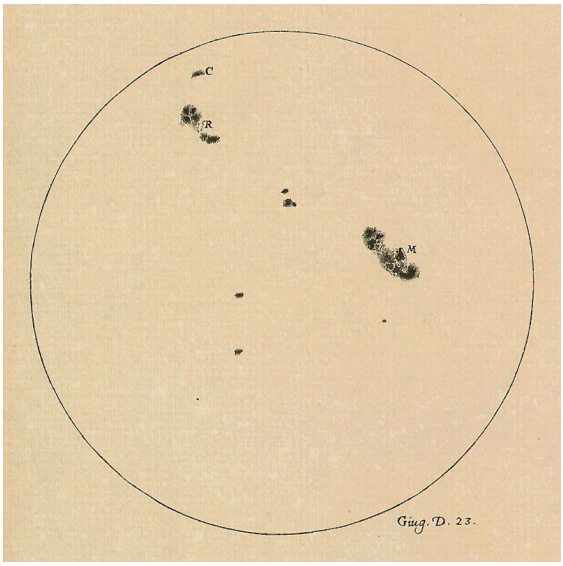


او اولین کسی بود که توانست سطح ماه و پستی بلندی های آن را رصد کند. طرح های کشیده شده توسط او از ماه دقت او در این زمینه را نشان می دهد. کشف گودال ها و کوه های سطح ماه برای طرفداران نظریه ی ارسطو قابل قبول نبود،چراکه عقیده داشتند اجرام آسمانی به جز زمین هیچ تغییری نمی کنند.





گالیله همچنین لکه های خورشیدی را مشاهده کرد و تشخیص داد که آن ها روی سطح خود خورشید جای دارند.او با تهیه ی جدولی از این لکه ها دوره ی چرخش خورشید (مدت زمانی که طول می کشد خورشید یک بار به دور خود بچرخد.) را محاسبه کرد. اما در نزد فیلسوفان آن زمان، هرگونه نقصی در اجرام آسمانی غیرقابل تصور بود و به این ترتیب گزارش وی به مسخره گرفته شد.



در سال ۱۶۱۰ انتشار یافته‌های علمی وی در تائید نظر کوپرنیک مبنی بر ثابت نبودن زمین و گردش آن به دور خورشید باعث شد تا وی از سوی کلیسا مورد بازجویی و تفتیش عقاید قرار گیرد. این نظریه مخالف متن صریح کتاب مقدس بود و از سویی با نظریات ارسطو که کلیسا حامی آن بود همخوانی نداشت. وی مجبور به امضای توبه نامه‌ای با این مضمون شد:

"در هفتادمین سال زندگی در مقابل شما به زانو درآمده‌ام و در حالی که کتاب مقدس را پیش چشم دارم و با دستهای خود لمس می‌کنم توبه می‌کنم و ادعای واهی حرکت زمین را انکار می‌کنم و آنرا منفور و مطرود می‌نمایم."

وی شش سال بعد رسما از تدریس نظریه کوپرنیک در دانشگاه منع شد و تا سالها بعد مرتب مورد بازخواست کلیسا قرار می‌گرفت. سرانجام گالیله علیرغم اعتقاد درونی اش، مجبور شد اعتراف کند که نظریه ارسطو درست است و زمین مرکز جهان است.

و او علی رغم همه ی این موانع عصری نوین را در تجربه ی علمی اغاز کرد. برای مثال او به این ادعای ارسطو که وقتی دو شئ با وزن های متفاوت از ارتفاعی سقوط کنند، شئ با وزن سنگین تر زودتر به زمین می رسد، تردید کرد. بنا بر افسانه ها وی از بالای برج پیزا دو سنگ کروی را که یکی بسیار سنگین تر از دیگری بود، همزمان رها کرد و در مقابل چشمان همه دو سنگ با هم به زمین رسیدند. چون همانطور که می دانیم زمان رسیدن سنگ ها به زمین نه به جرمشان که به ارتفاع و سرعت اولیه بستگی دارد.

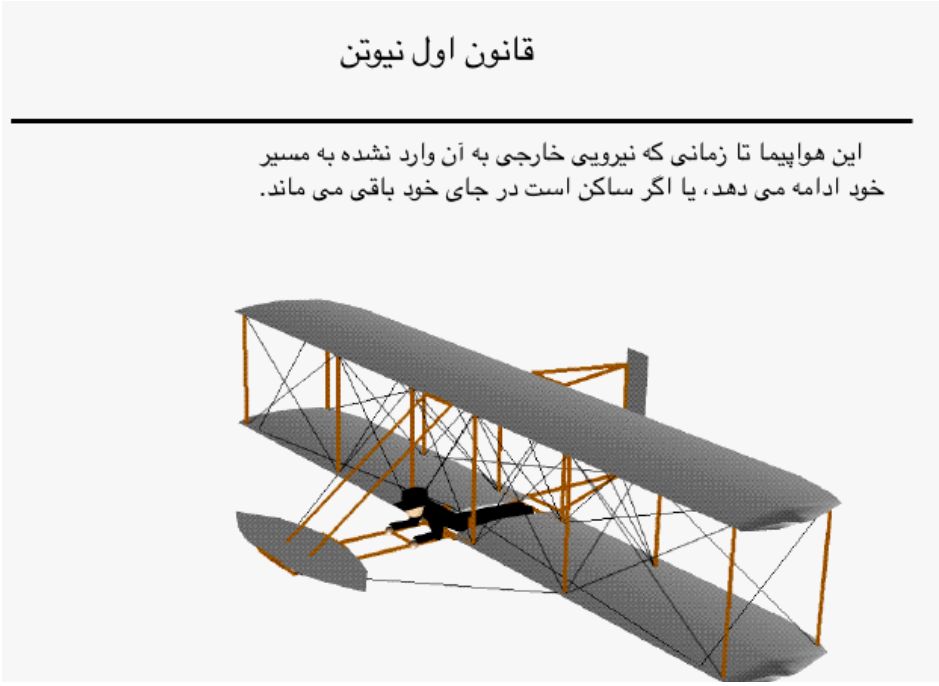
گالیله برای تعیین دقیق اثر گرانش گلوله ای را در یک مسیر شیب دار غلتاند و شتاب آن را تعیین کرد و کشف کرد که هر چه اصطکاک کمتر شود، جسم مسافت بیشتری را می پیماید. شاید او به این نتیجه رسیده باشد که اگر دو جسم در فضا در محیطی بدون اصطکاک حرکت کنند، برای همیشه به سرعت خود ادامه می دهند. اما معمولا اعتبار این مفهوم را از آن آیزاک نیوتن می دانند. این دانشمند بزرگ بریتانیایی وقتی می گوید " اگر من توانسته ام فراتر از دیگران ببینم، به سبب این است که بر شانه ی غول ها ایستاده ام" مطمئنا با کارهای گالیله، کپلر، براهه، و کپرنیک آشنا بوده است.

آیزاک نیوتن، نابغه ی جوان

او در ۱۹ سالگی وارد دانشگاه کمبریج شد. چهار سال بعد، در زمان شیوع طاعون بزرگ در لندن، دانشگاه بسته شد و او به خانه بازگشت. در همین ایام بود که وی برای تشکیل رنگین کمان به وسیله ی قطره های باران یا منشور، همان پدیده ای که پاشندگی می نامیم به توضیح جالبی دست یافت.(در بخش های بعدی به آن می پردازیم.) نیوتن با وضع سه قانون حرکت، تدوین اندیشه های خویش را در خصوص اجسام متحرک آغاز کرد.

قانون اول، قانون لختی یا اینرسی:

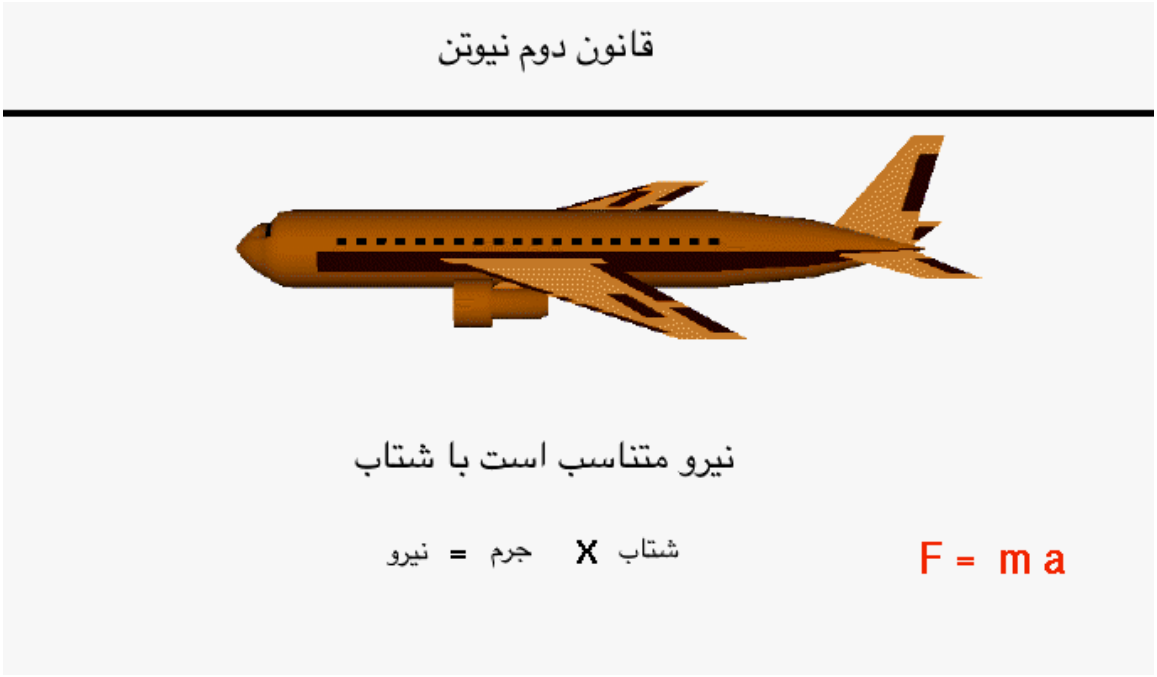
هر جسم در حال سکون یا حرکت یکنواخت در امتداد خط مستقیم (حرکت بدون شتاب)، به همان حال باقی می ماند، مگر آنکه بر اثر اعمال نیرویی خارجی ناگزیر به تغییر آن حالت شود.



قانون دوم:

تغییر حرکت همواره متناسب با نیروی محرکه ای است که بر جسم وارد می آید، و آن را در جهت خط راستی می راند که نیرو بر آن اثر کرده است.

در واقع نیرو متناسب است با شتاب : F=ma (که در آن F نیرو، m جرم جسم و a شتاب جسم است.)

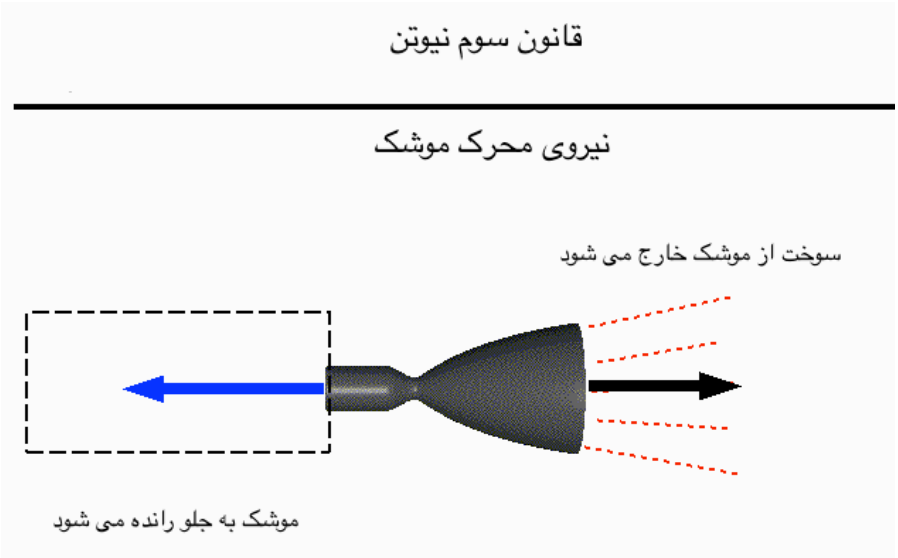


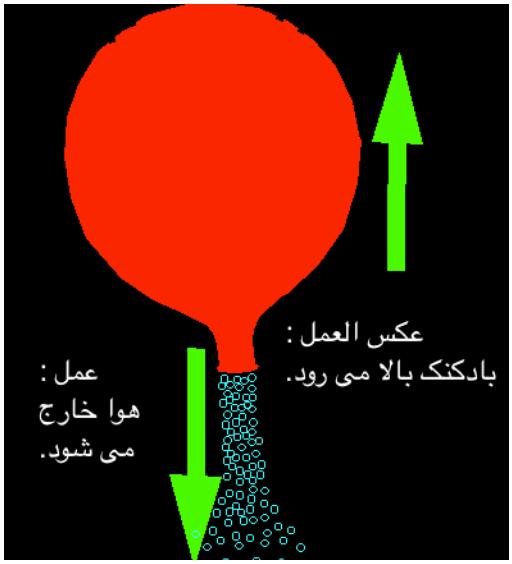
قانون سوم:

برای هر عمل همواره یک عکس العمل مساوی و مخالف وجود دارد، یا به عبارت دیگر عکس العمل های متقابل دو جسم همواره مساوی و در جهت مخالف یکدیگرند.

برای نمونه در شکل زیر خارج شدن هوا از بادکنک به سمت پایین عملی است که عکس العمل آن بالا رفتن بادکنک است.

همینطور در یک موشک همراه با خارج شدن ذراتی از قسمت عقب موشک، نیروی محرکی مساوی و مخالف نیرویی که ذرات را به عقب می راند، موشک را پیش می برد.

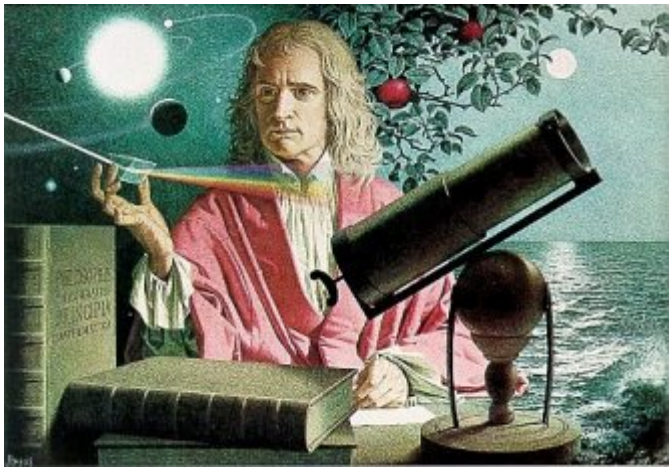


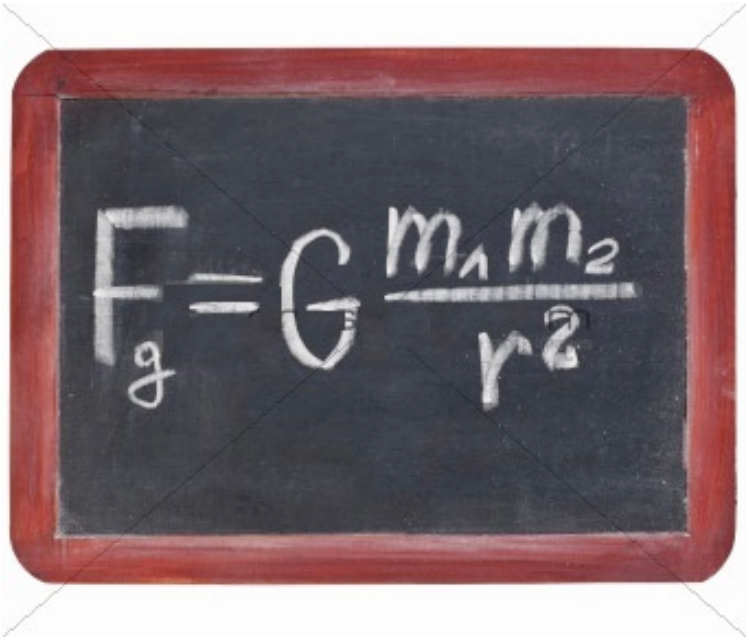


نیروی گرانش مابین دو جسم:

گالیله قطعا می دانست نیروی گرانشی میان دو جسم با حاصلضرب جرم آن ها متناسب است. برای مثال چند جرم متفاوت را به چند فنر یکسان آویزان کنید، می بینید که جرم سنگین تر فنر را بیشتر می کشد و یعنی نیروی گرانشی مابین آن و زمین بیشتر است.

اما هیچ یک از دانشمندان قبل از نیوتن نتوانستند به رابطه ی میان فاصله و نیروی گرانشی پی ببرند. نیوتن می دانست فاصله ی مرکز زمین تا ماه ۶۰ برابر شعاع زمین است. اگر نیروی گرانشی با زیاد شدن فاصله ی بین دو جسم تضعیف شود، در نتیجه شتاب ماه در مدارش باید ۱/۶۰ شتاب زمین باشد در حالیکه محاسبات نیوتن نشان می داد شتاب ماه ۱/۳۶۰۰ شتاب زمین است. بنابراین نتیجه گرفت نیروی گرانشی با مجذور فاصله کاهش می یابد.





نیوتن توانست توسط قوانین سه گانه و قانون گرانش خود قوانین کپلر را به زبان ریاضی اثبات کند و عرصه جدیدی را در فیزیک و اخترشناسی بگشاید.

دانشی که از اکتشافات و دستاورد های این دانشمندان به ما می رسد، جایگاه ما را در این عالم نمایان می کند. در ادامه ی این را با کشف بزرگی و وسعت این عالم قدم در راه شناخت اجزاء و بخش های مختلف آن می نهیم و چراغی را برای نسل های آینده ی خود روشن می کنیم.

پایان قسمت چهارم

پایان بخش تاریخ نجوم

سمیّه خاکپاش

ast_khakpash@yahoo.com

منابع : رابرت تی.دیکسون، نجوم دینامیکی، تهران، مرکز نشر دانشگاهی ، ۱۳۸۲

www.fa.wikipedia.org

www.encyclopedia.kids.net.au