

## تاریخچه‌ی مکانیک

ارش ظهوریان پردل

پیش‌گفتار

مکانیک، امروزه، و با تغییرها و تکامل چندصد ساله، به شاخه‌ای بنیادین در فیزیک مبدل شده است. جایگاه این رشته، نه تنها در فیزیک کلاسیک محفوظ است، بلکه در فیزیک جدید نیز، شکل دیگری از مکانیک را پیش رو داریم. اینک باید دید که مکانیک، از آغاز بررسی‌ها و پژوهش‌ها، چه تغییراتی کرده است و پس از طی سالیان دراز، امروزه به چه شکل درآمده و چگونه آن را با فیزیک امروز، هماهنگ کرده‌اند.

در این مقاله، به تلاش‌ها و کوشش‌های دانشمندان، از نخستین آن‌ها، تا آخرین آن‌ها، می‌پردازیم و نقش هر کدام را در تکامل و پیش‌رفت این رشته که البته خود به‌طور جداگانه، علم جامعی است، بررسی خواهیم کرد.

مکانیک ارشمیدس: نخستین تلاش‌ها را درباره‌ی مکانیک، دانشمند یونانی انجام داد. البته او در حقیقت نخستین شخصی بود که به‌طور عملی به بررسی وضعیت اجسام پرداخت. باید دانست که یونانیان و بی‌شک ایرانیان - که متأسفانه هیچ اسمی و هیچ نشانی از دانشمندان ایرانی در دوران باستان نیست -، پژوهش‌هایی درباره‌ی اجسام و حرکت داشته‌اند. ولی چون یونانیان، علاقه داشتند که نظریات خود را، بدون آزمایش و در قالب نظریات فلسفی بیان کنند، بسیار دچار اشتباه و خطا می‌شدند. دلیل این‌که آنان، آزمایش را در حوزه‌ی کارهای علمی و فلسفی خود قرار نمی‌دادند، این بود که یونانیان، آزمایش را، امری پیش پا افتاده عنوان می‌کردند و افراد بی‌مقام را شایسته‌ی انجام آزمایش می‌دانستند. ولی ارشمیدس، دانشمندی بود که بیش‌تر کارهایش بر پایه‌ی عمل و آزمایش استوار بود و حتا گاهی پیش می‌آمد که از راه همین آزمایش‌ها، به کشفیاتی می‌رسید.

از جمله‌ی کارهای ارشمیدس، در حوزه‌ی مکانیک باستان، باید به اختراع‌های او نیز، اشارتی داشته باشیم. برای نمونه، او با استفاده از چرخ، محور و اهرم‌ها وسایلی ساخت که علاوه بر دفاع از مردم سیراکیوز، سهم عمده‌ای در رشد و پیش‌رفت فیزیک و به‌ویژه مکانیک



**«قانون نخست»**

داشت. باز هم یادآور می‌شویم که مکانیک ارشمیدس، با مکانیک سده‌ی ۱۶ و ۱۷ تفاوت اساسی داشت، ولی به تدریج، مکانیک به شکل امروزی مبدل شد.



**«قانون دوم»**

مکانیک گالیله: گفتیم که یونانی‌ها، خطاهای زیادی را درباره‌ی توجیه پدیده‌های فیزیکی و در حالت کلی‌تر، پدیده‌های طبیعی، مرتکب می‌شدند. از آن جمله ارستو، دانشمند و فیلسوف باستان بود. او بر این عقیده بود که در مسبحت سقوط اجسام، هرچه قدر جسمی سنگین‌تر باشد، زودتر به زمین می‌رسد. ما هم اگر با خودمان



**«قانون سوم»**

بیندیشیم، این نظر را مسلم می‌دانیم. ولی دانشمند ایتالیایی گالیله ثو گالیله، (گالیله) این نظر را نپذیرفت. گالیله گفت: درست است که در ظاهر، یک سکه، زودتر از یک پر، به زمین می‌رسد، ولی این اختلاف، تنها به واسطه‌ی مقاومت هوا است. به عبارت دیگر، هرگاه عامل هوا را حذف کنیم، خواهیم دید که سکه و پر، با سرعت یکسان سقوط می‌کنند. او برای اثبات درستی گفته‌ی خود به بالای برج کج پیزا رفت و دو گوی متفاوت را، که یکی از دیگری سنگین‌تر بود، در مقابل دیدگان حیرت‌زده‌ی همگان به پایین، رها کرد (سقوط آزاد). چون اثر مقاومت هوا بر آن دو گوی فلزی به تقریب یک سان بود، این دو گوی، با هم به زمین رسیدند و نظر گالیله تأیید شد. گالیله که به مسبحت سقوط آزاد، علاقه پیدا کرده بود، به فکر افتاد که سقوط اجسام را با زمان کنترل کند. ولی متأسفانه هم سقوط آزاد سریع بود و هم سناعت‌های او نادرست و خطاکار بودند. بنابراین او تصمیم گرفت آزمایش سقوط آزاد را به گونه‌ای دیگر انجام دهد. و تصمیم

گرفت گلوله را روی سطح شیب‌دار رها کنند. چرا که اگر اجسام در حین سقوط آزاد، شتاب می‌گیرند، پس باید گلوله هم روی سطح شیب‌دار، شتاب بگیرد و با تقریب خوبی می‌شود آن را مطالعه کرد. بنابراین او آزمایش خود را شروع کرد:

گوی را روی سطح شیب‌دار رها کرد و دریافت که هرچه گوی به‌پایان مسیر نزدیک می‌شود، سرعت هم بیش‌تر می‌شود. سپس زاویه‌ی اصلی سطح شیب‌دار را تغییر داد و دریافت هرچقدر این زاویه بیش‌تر باشد، جسم با سرعت بیش‌تری سقوط می‌کند (یا بهتر بگوییم: می‌غلتد) و سرانجام برای (درجه)  $\alpha=90$ ، سقوط آزاد خواهد بود.

گالیله، با مشاهده و آزمایش بسیار، مکانیکی را به‌وجود آورد که با وجود همه‌ی نارسایی‌هایی که داشت، پایه‌ی محکم، برای نظریات بعدی درباره‌ی مکانیک بود.

مکانیک نیوتن: ایساک نیوتن، شهره‌ی خاص و عام است. این شهرت، از چندین نظر است که البته بیش‌تر آن به‌واسطه‌ی خدمت او به‌دانش ریاضیات است. ولی در این‌جا، کارهای نیوتن را که در حوزه‌ی مکانیک قرار می‌گیرد، بررسی می‌کنیم:

پس از گالیله، ایساک نیوتن نابغه‌ی ظهور کرد. نیوتن توانست با تغییرات مکانیک گالیله و نیز اکتشافات دیگری، مکانیک را به‌صورت دانش جامع و مانع درآورد.

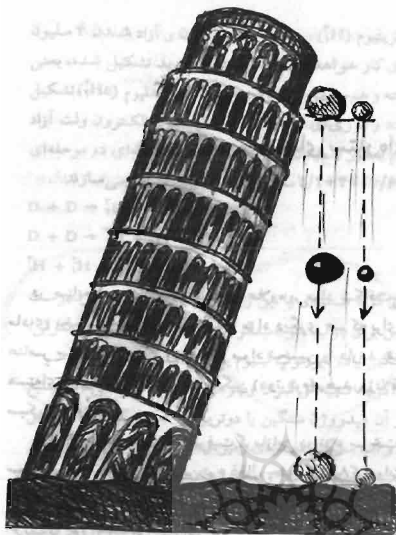
او در آغاز، به‌نورشناسی علاقه داشت و تحقیقاتی را نیز، در این زمینه انجام داد. ولی مشهور است که می‌گویند روزی، سیبی در مقابلش به‌زمین خورد و او را به‌فکر انداخت که چرا این سیب و تمام اجسام باید به‌طرف زمین کشیده شوند و سرانجام پی به‌جاذبه‌ی زمین برد. (این یک افسانه است)، از آن به‌بعد، او به‌طور جدی، به‌حرکت اجسام در حالت‌های گوناگون علاقه‌مند شد و در این میان، مکانیک گالیله، نقش مهمی را برای او بازی کرد. نیوتن حتا به‌حرکت‌های زمینی بسنده نکرد و حرکت ماه و سیاره‌های شناخته‌شده‌ی آن زمان را به‌دقت بررسی کرد. نتیجه‌ی آزمایش او، این‌گونه بود:

«هرجسمی که جرم دارد، نیروی جاذبه نیز دارد».

بدیهی است که این جاذبه‌به‌جرم جسم، بستگی مستقیم دارد. در همین زمان بود که او توانست علت بالا و پایین روی دریا را توضیح دهد استدلال او این‌گونه بود که جاذبه‌ی ماه، (تنها قمر زمین)، باعث این ناآرامی‌های دریا می‌شود.

از آن پس، مکانیک نیوتن، یکه‌تاز بود و همه چیز را درباره‌ی حرکت اجسام و حتا جسم‌های آسمانی توجیه می‌کرد.

حال که اشاره‌ای سطحی به‌مکانیک نیوتن کردیم، و سهم او را در پیش‌رفت علم مکانیک بررسی کردیم، باید به‌عوامل‌هایی بپردازیم که باعث تردید در مکانیک نیوتنی شد.



مکانیک جدید: در سده‌های اخیر، دانشمندان و فیزیک‌دانان، با دشواری‌های جدی مواجه شدند. دشواری‌هایی که نمی‌توانستند آن را با مکانیک نیوتنی توجیه کنند. این دشواری‌ها باعث شد که مکانیک نیوتنی، که دو سده مورد قبول مجامع علمی و دانشمندان بود، نیاز به اصلاح پیدا کرد. خواسته یا ناخواسته، می‌باید در مکانیک نیوتن، تغییراتی داده می‌شد و یا حتی آن را با نظری جدید و بنا مکانیکی جدید ترمویض می‌کردند. دانشمندانی که نقش اصلی را

در تدوین مکانیک جدید داشتند، عبارت بودند از: اینشتین، پلانک، دیراک، بُور، هایزنبرگ، شرودینگر.

حال باید با مکانیک قدیم چه می‌کردند؟ آیا باید آن را به‌طور کامل به‌دور می‌انداختند؟ خیر، درست است که مکانیک نیوتن، از توجیه و توضیح برخی دشواری‌ها عاجز بود، ولی هنوز می‌توانست برای توجیه مواردی، به‌کار آید. بنابراین تصمیم بر آن شد که مکانیک نیوتن (مکانیک قدیم) را، به‌کلی از گردونه‌ی دانش‌ها حذف نکنند. بلکه تا جایی که امکان‌پذیر بود، از آن، بهره‌جویند و امروزه نیز، در دبیرستان‌ها و دانشگاه‌ها، در کنار فیزیک و مکانیک جدید، مکانیک نیوتنی هم، تدریس و مطالعه می‌شود.