قانون پایستگی انرژی

قانون پایستگی انرژی می‌گوید که مقدار انرژی در یک سیستم تک‌افتاده (ایزوله، منزوی) ثابت می‌ماند. پیامد این قانون این است که انرژی از بین نمی‌رود و به وجود نمی‌آید. تنها چیزی که در سیستم تک‌افتاده رخ می‌دهد، تبدیل شکل انرژی است؛ مثلاً انرژی جنبشی به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. از آن‌جا که در نظریهٔ نسبیت خاص انرژی و جرم به هم وابسته‌اند، پایستگی انرژی در حالت کلی می‌گوید که مجموع انرژی و جرم یک سیستم تک‌افتاده پایسته است

پیامد دیگر این قانون این است که ماشین حرکت دائمی تنها هنگامی کار می‌کند که هیچ انرژی‌ای به پیرامون خود ندهد. اگر انرژی‌ای که دستگاه به پیرامون خود می‌دهد بیشتر از انرژی‌ای باشد که می گیرد و جرم دستگاه هم ثابت بماند، چنین دستگاهی نمی‌تواند برای همیشه کار کند

فیلسوفان باستان مانند تالس میلتوسی اندیشه‌هایی دربارهٔ پایستگی آنچه که همه‌چیز از آن ساخته شده است داشتند. البته معلوم نیست که منظور از آن چیز انرژی یا جرم بوده باشد (مثلاً تالس فکر می‌کرد که همه چیز از آب ساخته شده). در سال ۱۶۳۸، گالیله نتایج بررسی‌هایش را دربارهٔ چندین پدیده از جمله حرکت آونگ منتشر کرد که (به زبان امروزی) تبدیل انرژی جنبشی به انرژی پتانسیل و برعکس را نشان می‌داد. گاتفرید ویلهم لایبنیتز نخستین کسی بود که در سال‌های ۱۶۷۸ تا ۱۶۸۹ (میلادی) کوشید رابطه‌ای ریاضی را برای نوعی از انرژی که به حرکت وابسته است (انرژی جنبشی) به دست آورد. لایبنیتز فهمید که در بسیاری از سیستم‌های مکانیکی با جرم‌های و سرعت‌های

تا وقتی که جرم‌ها به هم برنخورند پایسته است. او این کمیت را vis viva یا نیروی زندهٔ سیستم نام نهاد. قانون او شکل دقیقی از پایستگی انرژی جنبشی را در نبود اصطکاک نشان می‌داد (البته انرژی جنبشی واقعی نصف این مقدار است). بسیاری از فیزیک‌دانان آن زمان می‌دانستند که حتی در سیستم های با اصطکاک، قانون پایستگی تکانه با تعریف زیر برای تکانه برقرار است:

بعدها نشان داده شد که در شرایط مناسب، مثلاً در برخورد کشسان، هر دو کمیت انرژی و تکانه پایسته اند.