

۱۵

فرایندهای پیچیده در مکانیک

۱۵ - ۱ انرژی درونی

اگر دست‌های خود را به هم مالیم، احساس می‌کنیم که دست‌های ما گرم‌تر شده است. می‌توان نتیجه گرفت که انرژی درونی آنها افزایش یافته است. یعنی بر اثر مالش، انرژی جنبشی دست‌ها به انرژی درونی آنها تبدیل شده است. اما اگر منظور انرژی درونی تمام بدن باشد، نه تنها افزایش نیافته، بلکه کاهش نیز یافته است. زیرا قسمتی از انرژی بدن به محیط منتقل شده است.

۱۵ - ۱ - ۱ تعریف انرژی درونی

مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل کلیه ذرات یک جسم را انرژی درونی یا داخلی آن جسم می‌نامند. انرژی داخلی U و آنتروپی S دو تابع اساسی برای توصیف سامانه‌های ترمودینامیکی در حالت تعادل هستند. هر سامانه ماکروسکوپیکی که متشکل از انبوه اتم‌ها و مولکول‌ها است، از قانون بقای انرژی تبعیت می‌کند. حرکت بزرگ مقیاس سامانه از قانون بقای انرژی مکانیکی تبعیت می‌کند، در غیاب میدان‌های الکترومغناطیسی، انرژی باقی مانده در سامانه‌ی منزوی، پایسته می‌ماند. این کمیت همان «انرژی داخلی» است.

پیش از ظهور دیدگاه اتمی ماده فیزیک دانان دریافته بودند که تابع ترمودینامیکی انرژی، یعنی تابعی که از قانون پایستگی انرژی تبعیت می‌کند، وجود دارد. بنابراین، این مفهوم می‌بایستی تنها از

طریق تجربیات ماکروسکوپیکی شکل گرفته باشد. بنجامین تامسون با آزمایش‌های مختلف به این نتیجه رسید که گرما نوعی حرکت است. کارهای تجربی بعدی ژول در تعیین معادل مکانیکی گرما و نظریه پردازی کلوین به طور قطع نشان دادند که انرژی سامانه ماکروسکوپیکی منزوی زمانی پایسته است که گرما نیز به حساب آورده شود. این همان قانون اول ترمودینامیک است و تابع پایسته نیز انرژی داخلی است.

بنابر نظریه جنبشی مولکولی، هر ماده از ذرات ریزی تشکیل شده است که با سرعت‌ها و در نتیجه انرژی‌های متفاوت در حرکت هستند. علاوه بر این مانند مدل ارتعاش یک جسم جامد، ذره‌های جسم، دارای انرژی پتانسیل نیز هستند. این انرژی شبیه فنی است که در مدل ارتعاشی، اتم‌ها را در کنار هم نگاه می‌دارد. مجموع انرژی‌های جنبشی همه اتم‌ها و مولکول‌های تشکیل دهنده جسم یا سامانه، و انرژی پتانسیل مربوط به برهمکنش‌های آنها، انرژی درونی جسم را تشکیل می‌دهد.

۱۵-۱-۲ ارتباط انرژی جنبشی با دما

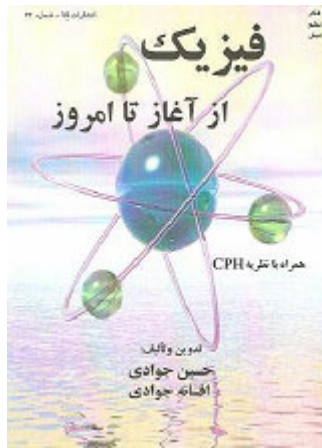
هرچه دمای جسمی بالاتر باشد، انرژی درونی آن بیشتر است. یعنی ذره‌های آن دارای انرژی جنبشی و پتانسیل بیشتری هستند. اگر انرژی جنبشی ذرات یک جسم را بر تعداد ذرات تشکیل دهنده آن تقسیم کنیم، انرژی جنبشی متوسط یک ذره به دست می‌آید. انرژی جنبشی متوسط ذرات چای داغ که دمای بالاتری دارد، بیشتر از انرژی جنبشی متوسط ذره‌های چای سرد است که دمای پایین‌تری دارد. لذا نتیجه می‌گیریم که دمای جسم، با انرژی جنبشی متوسط ذره‌های تشکیل دهنده آن متناسب است.

این امر در ابعاد اتمی یا ابعاد میکروسکوپی بسیار مهم و مورد توجه است. به عنوان مثال در مباحث ترمودینامیک و مکانیک آماری، با استفاده از روابط خاصی این انرژی را در موارد مختلف محاسبه می‌کنند و با توجه به مقدار آن در مورد وضعیت سامانه بحث می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که هر چه دمای جسم بالاتر رود، انرژی جنبشی متوسط ذره‌های آن نیز افزایش خواهد یافت.

انرژی جنبشی متوسط ذره‌های دو جسم متفاوت که دمای یکسانی دارند، با هم برابر است. به عنوان مثال انرژی جنبشی متوسط ذره‌های آبی که به وسیله یک لیوان از استخری برداشته شده است، با

انرژی جنبشی متوسط ذره‌های آب استخر برابر است. ولی به دلیل تفاوت تعداد ذره‌های آب لیوان و آب استخر، انرژی جنبشی و در نتیجه انرژی درونی یکسانی ندارند. بلکه انرژی درونی آب لیوان به مراتب کمتر از انرژی درونی آب استخر است.

فرم خرید کتاب فیزیک از آغاز تا امروز



کتاب آماده تحویل است

از دوستانی که مایل به خرید کتاب «فیزیک از آغاز تا امروز» هستند، خواهشمند است با توجه به جدول قیمت‌ها، پس از واریز مبلغ به یکی از حساب‌های:

بانک ملی ایران	تهران، شعبه شاهین	کد شعبه ۹۶۲	حساب قرض الحسنه شماره
		962	۷۵۲۵۳۱ - بنام جوادی
			752531

ملی کارت - بنام فرشید فروزبخش	۶۰۳۷۹۹۱۰۱۰۳۹۱۲۱۱
	6037991010391211

شماره فیش را با اطلاعات مندرج در جدول زیر را تکمیل کرده و به آدرس:

Javadi_hossein@hotmail.com

ارسال کنند.

نام و نام خانوادگی	شماره فیش واریزی	آدرس گیرنده کتاب و تلفن

پس از تایید بانک ذینفع، بلافاصله کتاب از طریق پست ارسال خواهد شد. هزینه پست کتاب (در ایران) بر عهده ناشر است. این کتاب در کتاب فروشیها نیز توزیع شده است.

قیمت پست جلد ۹۸۰۰ تومان

تعداد خرید	قیمت هر جلد ریال
یک جلد	۹۸,۰۰۰
بین ۲ تا ۵ جلد	۹۵,۰۰۰
بیش از ۵ جلد	۹۰,۰۰۰
دبیرستانها، دانشگاه ها، کتابخانه ها و سایر مراکز آموزشی و فرهنگی و خرید ۳ جلد به بالا	۸۰,۰۰۰

توجه: کتابهای خریداری شده توسط دبیرستانها، کتابخانه ها و مراکز آموزشی در صورتی از تخفیف داده شده برخوردار خواهد شد که به آدرس دبیرستان، کتابخانه یا مرکز آموزشی ارسال شود و به آدرس اشخاص ارسال نمی گردد.

شاد و پیروز باشید،

حسین جوادی

Javadi_hossein@hotmail.com