

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

گزارش کار آزمایشگاه فیزیک ۱

آزمایش اندازه گیری عدد ژول

هدف: تبدیل انرژی مکانیکی به گرما و اندازه گیری عدد ژول

دانشمند انگلیسی جیمز ژول عدد دقیق ژول را با آزمایشهای متعدد به دست آورد و به این نتیجه رسید که بین کار و حرارت تولید شده نسبت مستقیم وجود دارد. وی در سال ۱۸۴۳ در اعلام نتایجش چنین نوشت: "کار انجام یافته به وسیله ۱ وزنه ۱ پوندی در مسافت ۷۷۲ پا در منچستر اگر صرف تولید حرارت بر اثر اصطکاک شود، دمای یک پوند آب را به اندازه ۱ درجه ۱ فارنهایت بالا خواهد برد.

در این آزمایش شما گرماسنجی را که حاوی آب است به دستگاهی که می چرخد سوار کرده و وزنه ۱ از آن آویزان می کنید. در اثر چرخش دستگاه، اصطکاک بین نخ و گرماسنج موجب افزایش دمای آب می شود. بدین ترتیب انرژی مکانیکی به انرژی گرمایی تبدیل می شود و عدد ژول از اینجا محاسبه می شود.

کار مکانیکی انجام شده از رابطه ۱ روبرو به دست می آید:

$$W = mgn\pi d$$

که در آن n تعداد دورهایی است که دستگاه می چرخد و d قطر دماسنج و mg وزن وزنه ۱ است که به گرماسنج آویزان می کنیم.

مقدار انرژی گرمایی نیز از رابطه ۲ روبرو به دست می آید:

$$Q = m c (t - t_0) + m c (t - t_0)$$

که m، c جرم و ظرفیت گرمایی ویژه آب و m، c جرم و ظرفیت گرمایی ویژه ۱ گرماسنج و t دمای اولیه و t دمای نهایی می باشد.

و به این ترتیب عدد ژول قابل محاسبه است: $J = \frac{W}{Q}$

وسایل مورد نیاز:

۱. گرماسنج ۲. وزنه ۱ کیلوویی ۳. دستگاه مخصوص ۴. کولیس ۵. دماسنج ۶. ترازو

روش آزمایش :

جرم گرماسنج	جرم آب	دمای ثانویه آب	دمای اولیه آب	قطر گرماسنج	تعداد دور	جرم وزنه	جنس گرماسنج
$m_2 (gr)$	$m_1 (gr)$	$t_2 (c)$	$t_1 (c)$	D(mm)	n	kg	
437.5	1.5	24	20.5	49.1	326	5	آلومینیومی

گرماسنج آلومینیومی را وزن می کنیم و قطر آن را با کولیس اندازه می گیریم . بعد $2/3$ آن را پر از آب کرده و دمای اولیه را یادداشت می کنیم و آن را روی دستگاه سوار کرده و وزنه را آویزان می کنیم . سپس دستگاه را ۳۲۶ دور می چرخانیم و دمای نهایی آب را اندازه گرفته و یادداشت می کنیم . حال گرماسنج و آب را با هم وزن می کنیم تا وزن آب بدست آید .

$$W = mgn\pi d \Rightarrow$$

$$Q = 1.5 \times 1 \times 3.$$

$$\% \text{ Error} = \frac{7.539 - 4.18}{4.18} \times 100 = 80.35$$

