

ترازوی رقمی

وسایل آزمایش: ترازوی رقمی (شکل ۱)، گونیای فلزی، ماشین حساب

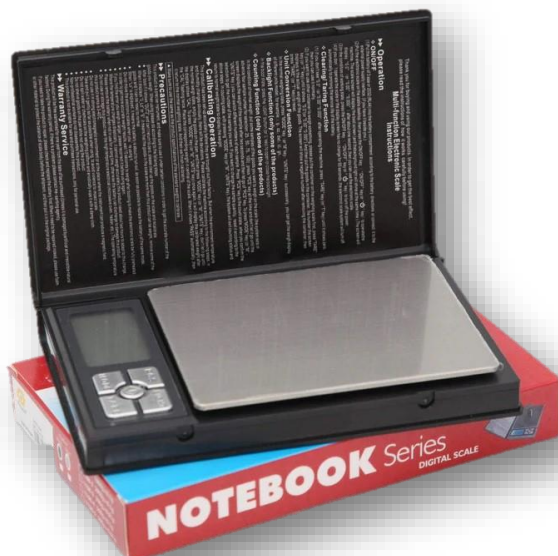
مقدمه

ترازوی رقمی (دیجیتال) نیروی عمودی وارد بر آن را از طریق تغییر شکل حسگر داخل آن اندازه‌گیری می‌کند. عددی که بر روی صفحه نشان داده می‌شود اندازه نسبت نیروی اضافی عمودی وارد بر آن به شتاب گرانش است. با کمک دکمه Tare سمت راست و پایین ترازو می‌توان وضعیت صفر را تعیین کرد. به طور عادی تنظیم کارخانه طوری است که وقتی ترازو افقی است و تنها نیروی عمودی، نیروی وزن صفحه ترازو است عدد صفر نمایش داده شود.

آزمایش ۱

ترازو را روشن کنید. در پایین ترازو دکمه Mode می‌تواند واحد اندازه‌گیری شما را بین ۶ واحد گرم (g)، اونس (oz)، اونس تروا (ozt)، پنی (dwt)، قیراط (ct) و گرین (gn) تغییر دهد.

بدون قرار دادن وزنه روی صفحه و با تنظیم مناسب موقعیت صفر دستگاه (Tare) ضریب تبدیل واحدهای غیر از گرم را بر حسب گرم مطابق جدول ۱ پاسخ نامه بیابید.

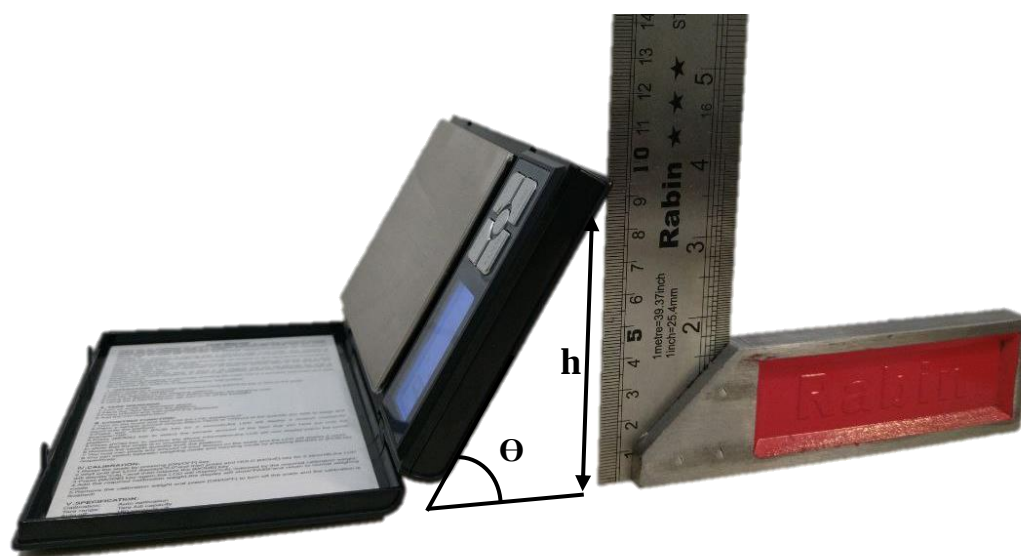


شکل ۱) ترازوی رقمی (دیجیتال)

آزمایش ۲

هدف این بخش از آزمایش به دست آوردن رابطه میان عددی که ترازوی رقمی نشان می‌دهد با زاویه بین سطح ترازو و سطح افقی است.

واحد اندازه‌گیری ترازو را بر روی قیراط (Ct) قرار دهید. برای جلوگیری از تکان‌ها و جابجایی ناخواسته ترازو در هنگام انجام آزمایش، مطابق شکل ۲، درب آن را بر روی سطح میز قرار داده و آن را ثابت نگه دارید. در این حالت می‌توانید زاویه ترازو را تغییر داده و با استفاده از گونیا، ارتفاع h را اندازه‌گیری کنید.



شکل ۲) نحوه قرارگیری چیدمان آزمایش

اگر زاویه ترازو با افق را تغییر دهیم نیروی عمود بر سطح ترازو با پایه متصل به حسگر $N = mg \cos \theta$ خواهد بود، که m جرم صفحه ترازو است. چنان‌چه در زاویه $\theta = 0$ قرائت ترازو صفر را نشان دهد، در زاویه دلخواه، قرائت ترازو (y) به شکل زیر خواهد بود:

$$y = \frac{N - mg}{g} = m(\cos \theta - 1)$$

۲-۱) زاویه θ را از ۰ تا ۹۰ درجه در هشت گام مختلف تغییر دهید. در هر گام به کمک گونیا ارتفاع h را بر حسب میلی‌متر اندازه‌گیری کنید. در جدول ۲ مقادیر h ، قرائت ترازو و نیز $\cos\theta$ را وارد کنید.

۲-۲) به طور مختصر نحوه به دست آوردن $\cos\theta$ به ازای هر مقدار h را توضیح دهید.

۲-۳) نمودار y بر حسب $\cos\theta$ را در کاغذ میلی‌متری رسم کنید. مقادیر y را بر روی محور بزرگ‌تر و مقادیر $\cos\theta$ را بر روی محور کوچک‌تر در نظر بگیرید. بر روی محور y هر واحد روی نمودار را معادل ۲۰ قیراط و بر روی محور $\cos\theta$ هر واحد روی نمودار را معادل ۰/۰۵ بگیرید. همچنین مبدا نمودار را روی هر دو محور صفر در نظر بگیرید.

۲-۴) با اندازه‌گیری شیب نمودار، جرم صفحه ترازو (m_1) را بر حسب قیراط به دست آورید.

۲-۵) با اندازه‌گیری عرض از مبدا نمودار، جرم صفحه ترازو (m_2) را بر حسب قیراط به دست آورید.

۲-۶) میانگین m_1 و m_2 و خطای نسبی $(\frac{|m_1 - m_2|}{m_1 + m_2})$ را حساب کنید.

۲-۷) جرم میانگین به دست آمده را بر حسب واحدهای دیگر (گرم، ...) به دست آورید.