

آزمایش شماره ۲

شتاب جاذبه ی زمین

هدف آزمایش

مطالعه سقوط آزاد اجسام و اندازه گیری شتاب جاذبه ی زمین

وسایل مورد نیاز

دستگاه سقوط آزاد ، زمان سنج الکترونیکی ، فتوسل ، گلوله های آهنی

تئوری آزمایش

حرکت با شتاب ثابت حرکتی است که در آن متحرک در امتداد خط مستقیم با شتاب ثابت حرکت می کند . اگر متحرک از حال سکون شروع به حرکت کند در زمان t مسافت x را می پیماید . بستگی این کمیت ها به صورت زیر است :

$$x = \frac{1}{2}at^2 \quad (۱)$$

که در آن a شتاب ثابت حرکت است .

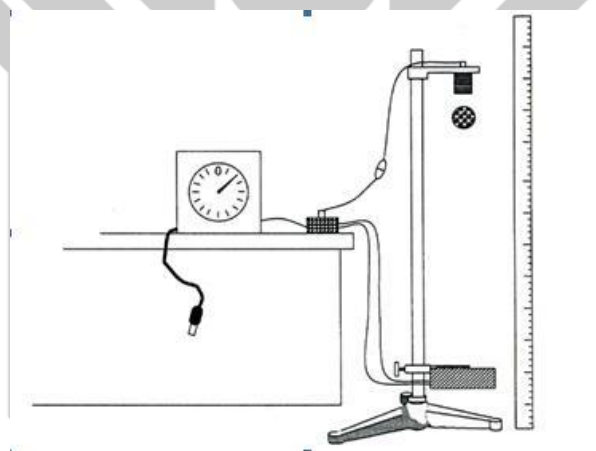
مثال آشنای این حرکت سقوط آزاد اجسام است که در آن کلیه اجسام مستقل از جرمشان با شتاب ثابتی که شتاب جاذبه ی زمین نامیده میشود به سمت مرکز زمین شتاب می یابند . البته این در صورتی است که عوامل دیگر مثل مقاومت هوا حرکت را مختل نکند ولی به هر صورت برای اجسام کوچک و صاف با چگالی نسبتاً زیاد مثل یک گلوله ی فلزی اثر مقاومت هوا ناچیز است و بنابراین اگر ارتفاع h سقوط باشد خواهیم داشت .

$$h = \frac{1}{2}at^2 \quad (۲)$$

که در آن g شتاب جاذبه ی زمین است با اندازه گیری t , h میتوان شتاب جاذبه ی زمین را از رابطه ی (۲) محاسبه کرد .

روش آزمایش

دستگاه سقوط آزاد شامل یک سیم پیچ با هسته ی آهنی می باشد که در اثر عبور جریان برق، هسته ی داخل آن آهنربا شده و گلوله را جذب می کند. یک عدد فتوسل متحرک نیز روی دستگاه سوار شده که در هر جای دلخواه به عنوان نقطه ی انتهای مسیر انتخاب می شود. به وسیله ی یکی از کلیدهای دستگاه، می توان جریان سیم پیچ دستگاه سقوط آزاد را قطع کرد و در نتیجه گلوله حرکت سقوط آزاد خود را شروع می کند . درست در لحظه ی جدا شدن گلوله، زمان سنج الکترونیکی شروع به شمارش زمان می نماید . به محض آنکه گلوله از مقابل فتوسل (چشمی نوری) عبور می کند زمان سنج متوقف می شود. به این ترتیب زمان سقوط گلوله اندازه گیری می شود و از آنجا با داشتن ارتفاع سقوط، شتاب جاذبه تعیین می گردد. به شکل (۱) مراجعه کنید. برای انجام آزمایش ، پس از رفع نکات مبهم در مورد، آزمایش برای ۶ ارتفاع مختلف سقوط گلوله، زمان سقوط را اندازه بگیرید و مقادیر را در جدول (۱) گزارش کار بنویسید .



شکل (۱) دستگاه سقوط آزاد

ارتفاع سقوط (m)	۰/۶	۰/۷	۰/۸	۰/۹	۱/۰	۱/۱
زمان سقوط (s)						
شتاب (m/s^2)						

جدول شماره (۱) اندازه گیری شتاب جاذبه زمین

- (۱) میانگین شتاب جاذبه در محل آزمایشگاه چقدر است؟
- (۲) شتاب جاذبه ی زمین در محل ، آزمایشگاه ۹/۷۸ متر بر مجذور ثانیه است . در صد خطا در شتاب جاذبه را با استفاده از میانگین مقادیر جدول (۱) تعیین کنید .
- (۳) علل کلی خطای آزمایش را توضیح دهید .
- (۴) فرض کنید آزمایش را با گلوله ای که وزنش دو برابر وزن گلوله ی قبلی است تکرار کرده اید. مقدار شتاب چه تغییری می کند؟ چرا؟
- (۵) اگر در این آزمایش به جای استفاده از گلوله، از یک ورقه ی فلزی استفاده کنید و ورقه را از ارتفاع h رها کنید، عددی که برای شتاب جاذبه به دست می آورید تغییر می کند. علت این تغییر چیست و چگونه می توان از تغییر جلوگیری کرد؟
- (۶) شتاب جاذبه ی زمین در شرایط متعارفی 9.8 m/s^2 است و هر مکانی از کره ی زمین مقدار مشخصی دارد. این مقدار وابسته به چه عواملی است ؟ وابستگی g به عرض جغرافیایی چگونه است؟

دانشگاه بوعلی سینا