

به نام خدا

راهنما جابجی محمد مهدی ارباب

دور آزمون تعیین سحاب جلایه زمین با استفاده آونگ کاتر

کمیت مورد آزمایشی سحاب گرانشی (g)

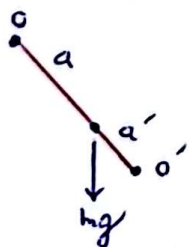
- تعریف کمیت میزان سحابی که یک جسم در اثر نیروی گرانشی زمین می گیرد

- واحد کمیت واحد آن متر بر مجذور ثانیه است m/s^2

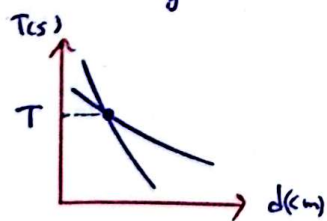
- ریمانیسیون کمیت $[g] = M^0 L T^{-2}$

نظری آزمایشی

آونگ کاتر نوعی آونگ مرکب بوده که به کمک آن می توان g را حساب کرد دستگاه ماتریکسل شده از سید ای است که در دو طرف آن دو تیغه است و دو وزنه استوانه ای شکل قابل تنظیم داریم که بین محور نوسان است با تغییر مکان وزنه به جسی که زمان نوسانات نسبت به دو محور یکسان باشد g را حساب می کنیم طبق قضیه هویگنس اگر دو نقطه o و o' به صورت نامتوازن در یک جسم باشند و دوره تناوب آنها برابر باشد آنگاه طول o'o برابر طول آونگ ساده هویگنس با آونگ مرکب است.



$$\text{دوره تناوب حول } o \quad \begin{cases} T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{g}} \\ L = \frac{I}{ma} \end{cases} \rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mga}}$$



$$\text{دوره تناوب حول } o' \quad \begin{cases} T' = 2\pi \sqrt{\frac{I'}{g}} \\ I' = \frac{a' I}{a} \end{cases}$$

$$I - I' = m(a^2 - a'^2)$$

$$I - \frac{a' I}{a} = m(a^2 - a'^2) \rightarrow T = T' = 2\pi \sqrt{\frac{a+a'}{g}} \rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$I = ma(a+a')$$

که در آن $\left. \begin{array}{l} a \text{ فاصله از مرکز جرم} \\ I \text{ لختی دورانی} \\ L \text{ طول آونگ ساده هویگنس مرکب} \end{array} \right\}$

تجهیزات: سه پایه قابل تنظیم، متر خط کشی، رزنه متحرک، کرنومتر

ابتدا دستگاه را تنظیم کرده سپس برای رزنه بالایی که با فاصله ۲۰ cm از تخته اول فاصله داشته آنرا بگذرانده ۵ cm بالا می بریم و زمان را با کرنومتر به ازای ۲۰ نوسان کامل اندازه می گیریم برای این کار آونگ را حدود ۵ درجه بالا بردن در همانی کنیم برای بدست آوردن زمان برای رزنه دیگر محور را جابه جایی کنیم سپس همین مراحل را تکرار می کنیم و طبق نتایجی که به دست می آوریم

جدول

$d(cm)$	$t_{10}^3(s)$	$T_{10}^3(s)$	$T_{1400}(s)$	$T_{1400}(s)$
۵	۴۳	۲,۱۵	۴۳,۹۸	۲,۲
۵	۴۵,۴	۲,۵۲	۴۶,۶۲	۲,۵۸
۱۵	۲۹,۹۸	۲	۳۹,۷۳	۱,۹۹
۱۵	۳۹,۵۱	۱,۹۸	۳۸,۱۸	۱,۹۴
۲۵	۳۹,۴۳	۱,۹۷	۳۸,۱۳	۱,۹۱
۲۵	۳۹,۱۶	۱,۹۶	۳۷,۴۸	۱,۸۷
۳۵	۳۸,۱۸	۱,۹۴	۳۷,۳۱	۱,۸۶
۳۵	۳۸,۱۵	۱,۹۲	۳۷,۱۵	۱,۸۵

$$\begin{cases} T = \frac{t}{n} \\ n = 20 \end{cases}$$

نمودار

محل برخورد $T = 2,025$

خطایابی و محاسبه σ

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \rightarrow T^2 = 4\pi^2 \frac{L}{g} \rightarrow g = \frac{4\pi^2 L}{T^2} \xrightarrow{L=100cm} g = \frac{4\pi^2 \times 1}{(2,02)^2} \approx 9,67 m/s^2$$

خطای مطلق $\sigma g = |g - g_r|$

$$\sigma g = |9,67 - 9,8| = 0,13 m/s^2$$

$g_r = 9,8 m/s^2$

d(cm)	T1(s)	T2(s)
0	2.15	2.2
5	2.02	2.08
10	2	1.99
15	1.98	1.94
20	1.97	1.91
25	1.96	1.87
30	1.94	1.86
35	1.92	1.85

