

باسمه تعالی

وزارت آموزش و پرورش

بانگاه دانش پژوهان جوان

شانزدهمین دوره المپیاد فیزیک

تابستان ۸۲

۸۲/۴/۵

امتحان آزمایشی اول - عملی

بند انگشت

وسایل لازم:

لیوان یک بار مصرف

ماش

خط کش چوبی

پایه آزمایشگاهی

آب

۶ عدد

مقدار کافی

یک لیوان

با استفاده از وسائلی که در اختیار دارید وزن یک بند انگشت سبابه خود را اندازه گیری کنید. عوامل ایجاد خطا را مشخص نمائید و میزان تأثیر هر کدام را برآورد کنید.

تذکر:

در طول آزمایش یکبار و فقط یکبار می‌توانید از ترازوی دقیق برای توزین استفاده کنید.

راهنمایی:

استفاده از وسایل برنده مجاز نیست. یادتان باشد که زیر آب شنا کردن گاهی از شناور ماندن

سخت تر است!

بواب ۳۲ (۳/۵)

موفق باشید.

۱,۷ gr

تأثیر است ۵۰: (۴,۲۵ gr)

$$\begin{array}{r} 170 \\ \times 5 \\ \hline 850 \\ 1700 \\ \hline 850 \\ \hline 850 \end{array}$$

824,5

تذاریتاً آزمایش نمود

« بند انگشت »

وسایل آزمایش :

- لیوان یکبار مصرف با عدد
- پایه آزمایشگاهی
- ماسک مقدار کافی
- آب
- خط کش چوبی
- کاتر و حسیب، نخ

هدف : اندازه گیری حجم یک بند انگشت

I. تئوری آزمایش :

وقتی جسمی به حجم V داخل سیالی به چگالی ρ است از طرف سیال نیروی به جسم به سمت بالا وارد می شود که برابر وزن سیال هم حجم جسم است. ($V\rho$ و g) غلبه فعل این نیرو به خورد سیال وارد می شود. در صورتی که چگالی جسم به چگالی سیال برابر باشد نیروی ارسیمیدس وارد بر جسم برابر وزن آن خواهد بود. پس جسم به اندازه وزن خود به سیال نیروی رو به پایین وارد می کند پس با اندازه گیری نیروی وارد بر سیال می توان وزن جسم را بدست آورد.

II. شرح کار :

با توجه به اینکه برای آزمایش فرض می شود چگالی بدن به آب یکی است و با توضیحات که در قسمت تئوری ارائه شد برای اندازه گیری یک بند انگشت نیازی دارد بر آب را بهی یک بند انگشت داخل آب است اندازه گیری برای این منظور استراحت ساز به رسیدن سطحی درون دوره لازم. از ماسک به عنوان وزنه استفاده می کنیم به این ترتیب که تعداد عددی ماسک (500 عدد) را با

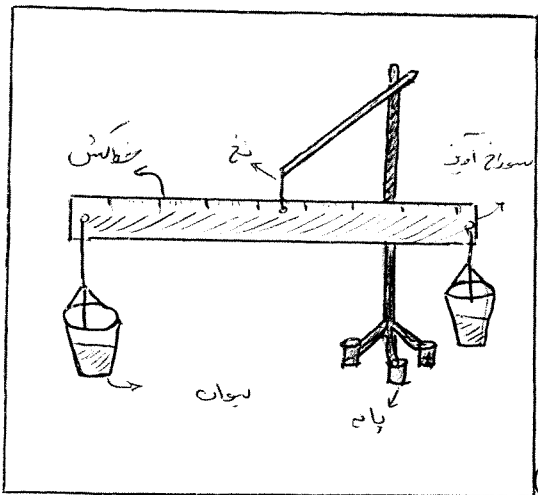
ترازی دقیق وزن می کشیم و وزن همسایه را بدست می آوریم. سپس به کمک خط کش چوبی و نوکداد

لیوان یکبار مصرف مطابق شکل 1 یک ترازوی نوکده ای درست می کشیم برای اسیدر لیوان ها را از سه نقطه ای

مقدارن کاتر سوراخ کرده و لیوان را ازای سه نقطه با نخ از سوراخ های که روی خط کش چوبی در برهانه های

آن برای این منظور ایجاد کرده، آویزان می کشیم. (شکل 2) سپس خط کش را به کمک نخ از سوراخ وسط آن

آویزان کرده و با ریختن مقداری آب (حدود نصف لیوان) در لیوان، ترازو را به حالت تعادل در می آوریم.



سپس یک سوزاندن سبب می شود و در آن آب می کشیم

مقدارن با این سوزاندن لیوان دیگر اضافه می کشیم

سپس از رسیدن به تعادل تعداد سوزاندن اضافه شده را

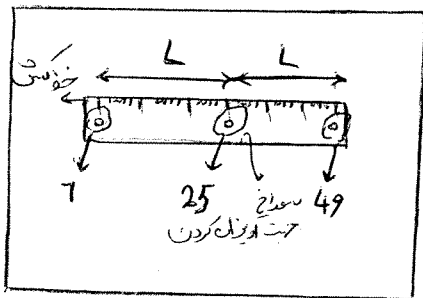
بازداشت می کشیم سپس با اضافه کردن آب (یا سوزاندن)

شکل 1: محور ساختن ترازوی نوکده ای

به لیوان اول همواره ترازو را به تعادل در می آوریم و از سبب

با اندازه گیری کشیم. (سوزاندن اندازه کوک ما را در جدول ستاره ای

آمده است).



شکل 2: محور ترازوی نوکده ای

روی خط کش چوبی

* در انجام آزمایش باید به نکات زیر توجه کنید

* آب داخل لیوان ها باید مقدار مناسبی اختیار شود باید به اندازه ای کافی زیاد باشد تا بتواند دست

دعبلور تا به بدن تماس دست را بپوشاند لیوان درخ ها وارد آب شود و در ضمن نباید خیلی زیاد باشد چون

دانش گان کوکلی ممکن است آب بیرون بریزد و ترازو نیاز به تنظیم مجدد پیدا کند. در ضمن به علت

زیاد شدن وزن لیوان ها فوری بیستری که تکیه گاه وسطی بی عمل است و خطا پس ایجاد می شود ترازو

حساسیت خود را از دست می دهد. دست خطایی در نهایت قادر مستقر می شود.

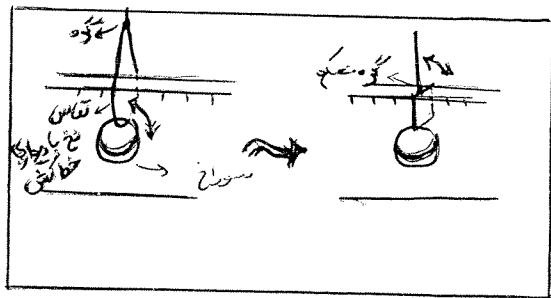
* گوه تکیه گاه وسطی نباید مانع حرکت آزاد خطا پس شود. برای این منظور می توانیم قبل از ریختن آب

این موضوع را بررسی کنیم. اگر نباید بصورت حلقه از سوراخ عبور کرده در خطا پس را در زده و با آن تماس داشته

باشد (شکل 3) چون با این صورت خطا پس از نقطه تکیه گاه نخ و چوب (سوراخ) دوران می کند و نتیجه

رنگی که از کنار با خطا پس می آید مانع حرکت آن می شود. گوه وسطی باید به گونه ای باشد که دوری که درخ کلاً

به خطا پس میسپرد با خطا پس از نقطه ای دوری نخ دوران کند.



شکل 3 طرز گره زدن صحیح

* ما شایسته می توانیم هزینه استفاده می شود باید

بصورت رضای انتخاب شود برای این منظور

تعداد مشخصی ماسه روی سطح صاف ریخته

از بین آنها بوسیله داربست (برداشتی ماس) از لیوان کار دستی نیست چون به وضوح ماسهای دستگیر

دای حالت انتخاب خواهد بود)

* جهت است تعداد مشخص ماس سفید را از بین آنها در لیوان بویژه سپس مقدار باقی مانده را

سفید و از مقدار اول کم کنه این روش به چند دلیل سفید است:

— سر سفید است و در ضمن چون سفید ماسهایی که می بویژه در حاکم یک انگشتان داخل ظرف ریخته است

که در حین راحتی نیست این روش را استوار است و در ضمن دست ما بیشتر متوجه تراز بودن خط ماس خواهد بود

تا سفید ماسها!!

— در این روش می توانیم استوار مقدار زیادی ماس بویژه تا در دست به سفیدی مقدار وسیع سپین آرم

آرام اضافه کنیم این ماس می شود انگشتان که توسط دست خود دار بوسه است انگشت رتاز

و خطای ماسی از تقیو ارتفاع انگشت داخل آب گاسته شود.

— در آزمایشگاهی ماس ای از ماسی که اندازه بوی ماسیت سرهم انجام می یابد و خطای تعدادی زیادی دار

و مشخصی مقدار دقیق مشکل است داده های قبلی می تواند روی اندازه بوی های خرید تا بیرون بگذارد ماسی

صورت خطای تعدادی به طور کلی خود را نشان نمی دهد در این روش چون تعداد ماسهای باقی مانده را

در این خطای ماسی از ذهنیت قبلی از ماسی که از بین می رود.

* در حين اندازه گيري از پيون آردن الملت از ليوان ريشنگ کردن آن بايد پرهينوع چون در هر بار

تكرار اين كار آب به اندازه ي آب قبليه (۰.۰۵۰۵) از ليوان خارج مي شود

* ذخ آبري در سطح چوب پيچيده شده و تاب دارد ترازو در حال تقابل شروع به چرخش مي کند

و باعث تماس الملت با ديواره ي ليوان مي شود براي رفع اين مشكل مي توانم اين نوع را چند نوبت در خلاف

جهت تاب پيچانم.

III. عوامل خطا:

* عدم حساسيت ترازو در نردبني نقطه ي تقابل (ترازوني که ساخته ايم رستگي دارد). بولي تغيير کند

ماس رطوبتي ترازو تغيير ميدانم در رصفت ترازو ايجاد نمي شود. (خطاي حدود 8%)

* تغيير ارتفاع الملت که تاب فرود رده شده است. به علت نوسانات دست ترازو حدوداً

7mm آلت حلقه يي شود (خطاي حدود 5%)

* خطاي الملت با خطاي آب برابر نيست.

IV. اندازه گیری ها و محاسبات:

7. اندازه گیری حجم یک ساس:

$$M_2 = 23.4 \pm 0.7 \text{ gr} \quad \text{جرم 500 عدد ساس}$$

$$m = \frac{M}{N}$$

$$\Rightarrow \boxed{m = 4.7 \times 10^{-2} \text{ gr}}^* \quad \text{جرم هر ساس}$$

2. اندازه گیری جرم یک بند انگشت:

$$\bar{n} = 63.6 \quad \delta_{m_2} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

$$\delta_n = 3$$

$$\Rightarrow \boxed{m = 3.0 \pm 0.7 \text{ gr}}^* \quad \text{جرم یک بند انگشت}$$

ردیف	تعداد ساسها
1	61
2	72
3	66
4	54
5	65

حدود 2 نتایج اندازه گیری

5 بار وزن بند انگشت

سبب تعداد ساسها

* تصحیح خطا: می توان گفت خطای آزمایشی بیشتر از خطای بویست آمده است

$$\left(\frac{\delta m}{m}\right) = 10\% \quad \text{(بالاتر از - معادل خطای کردگی سنج) تقریباً خطای معهود 10\%}$$