به نام خدا

دانشگاه هرمزگان

دستور کار آزمایشگاه فیزیک پایه ۳

تهیه کننده: مریم جمشیدی

دانشگاه هرمزگان

فهرست آزمایش‌ها:

۱- کالریمتری (گرماسنجی)

۲- ظرفیت گرمائی ویژه جامدات

۳- عدد ژول به روش الکتریکی

۴- انبساط طولی

۵- انبساط حجمی مایعات

۶- بررسی قانون ارشمیدس

۷- قانون عمومی‌گازها

۸- ارتعاشات طولی و عرضی

۹- قوانین تابش

۱۰- ضریب شکست

دانشگاه هرمزگان

موضوع آزمایش : گرما سنجی (کالریمتری)

هدف آزمایش : بدست آوردن ارزش آبی کالریمتر

- وسایل مورد نیاز:
- ترازو با دقت ۰,۱ گرم
- کالریمتر
- هیتر
- بشر
- آب

گرما نوعی انرژی است، انرژی گرمایی یک جسم عبارت است از مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل مولکولها و اتم ها و و الکترونها ی موجود در آن جسم.

یکی از مهم ترین رابطه های مورد استفاده در به دست آوردن این تغییرانرژی رابطه زیر می باشد.

$$Q=MC(T_2-T_1)$$

Q گرمای رد و بدل شده، M جرم مربوط به سیستم مورد نظر و C ظرفیت گرمایی ویژه می باشد (ظرفیت گرمایی ویژه مقدار گرمایی که به یک کیلو گرم ماده مورد نظر می دهیم تا دمای آن یک درجه سانتی گراد افزایش یابد).

آزمایش الف : تعیین ارزش آبی گرماسنج

گرماسنج (کالریمتر) یک ظرف عایق بندی شده گرمایی است که درون آن آزمایش‌های که نیاز به عایق گرمایی دارند را انجام می دهیم. ارزش آبی کالریمتر همان ظرفیت گرمایی دستگاه است که طبق تعریف مقدار گرمایی است که بدنه کالریمتر، دماسنج و هم زن و دیگر اجزایی که با توجه به کاربرد آن ممکن است درون آن باشند مبادله می کنند تا یک درجه تغییر دما دهند و برای هر گرماسنجی منحصر به خود آن می‌باشد.

$$mC'(T_2-T) = MC(T-T_1)+M_1C_1(T-T_1)+M_2C_2(T-T_1)+M_3C_3(T-T_1)+\dots$$

گرمایی که آب جوش از دست — گرمایی که آب سرد گرفته — گرمایی که دماسنج گرفته — گرمایی که هم زن گرفته — ....

A

بدلیل اینکه جرم و دمای اجزای داخل گرماسنج را نمی‌توان اندازه‌گیری کرد کل گرمای گرفته شده توسط اجزای گرماسنج را ثابت A در نظر می‌گیریم که می‌توان (A) را از رابطه ی زیر به دست آورد:

$$A=M_1C_1+M_2C_2+\ldots \qquad A=\sum_{i_1}^{i_n} M_i\, C_i$$

مربوط به اجزای داخل گرماسنج

و در نهایت از این رابطه ارزش آبی مربوط به گرماسنج را بدست می‌آید:

ارزش آبی گرماسنج $A = \frac{mC'(T_2-T)-MC(T-T_1)}{(T-T_1)}$

- C' ظرفیت گرمایی آب سرد و C ظرفیت گرمایی گرم با اختلاف جزئی هر دو را یکسان و برابر یک کالری بر سیلسیوس بر گرم در نظر گرفته‌ایم.
- **روش انجام آزمایش:**

مقداری آب (سرد)معمولی را درون بشر ریخته و توسط ترازو جرم آن را اندازه گرفته و جرم بشر خالی را نیز از آن کم می کنیم تا جرم آب معمولی M بدست آید سپس این آب را به درون گرماسنج می ریزیم و چند دقیقه صبر می کنیم تا دمای اجزای داخلی کالریمتر و آب سرد یکسان شود سپس دمای آن را اندازه می گیریم (T_1) و پس از آن آبی که مقداری گرم شده است یا آب جوش به دمای T_2 و به جرم m را به محتویات گرماسنج اضافه می کنیم سپس درب گرماسنج را گذاشته و آب درون آن را محبوس کرده و مقداری به وسیله هم زن آنها را به هم می زنیم تا زودتر به دمای تعادل (T) برسند و پس از چند دقیقه که محتویات گرماسنج به تعادل رسیدند دما ی دماسنج را خوانده (T) و یادداشت می کنیم و از طریق قرار دادن داده های به دست آمده در رابطه بالا ارزش آبی گرما سنج بدست می‌آید.

ب: تعیین ظرفیت گرمایی ویژه ی جامدات:

مراحل مربوط به این آزمایش مشابه مراحل تعیین ظرفیت مربوط به گرماسنج است بجزاینکه به جای آب جوش، فلز مورد نظر گرم شده را باید قرار دهیم که برای اینکار فلز مورد نظر را در آب گرم روی هیترقرار داده تا به دمای مورد نظر برسد سپس در درون آب گرم دمای آن را اندازه گرفته، آن را از آب خارج نموده و در آب معمولی درون گرماسنج قرار می دهیم و بعد از چند دقیقه دمای تعادل را از دماسنج کالریمتر خوانده و نتایج اندازه‌گیری را در جداول زیر یادداشت می‌نمائیم و در آخر طبق رابطه ارزش آبی گرماسنج مجهول (C') ظرفیت گرمائی ویژه فلز بدست می‌آید.ضمنا" حداقل سه بار تمام مراحل آزمایش را باید تکرار نمود.

تاریخ و ساعت انجام آزمایش:

جدول آزمایش الف

خطای مطلق	خطای نسبی	A ارزش‌آبی گرماسنج	m جرم آب جوشgr	Tدمای تعادلºC	T_2دمای آب جوش ºC	T_1 دمای اولیه گرماسنج و آب سردºC	Mجرم آب سردgr

جدول آزمایش ب

خطای مطلق	خطای نسبی	C' گرمای ویژه فلز	Aارزش آبی گرماسنج	mجرم جسمgr	Tدمای تعادل ºC	T_2دمای اولیه فلزºC	T_1دمای اولیه گرماسنج وآب سردºC	Cگرمای ویژه آب	Mجرم آب سردgr

نمونه محاسبه:

خطاگیری:

دانشگاه هرمزگان

موضوع آزمایش : اندازه گیری عدد ژول (j) به روش الکتریکی

هدف آزمایش : اندازه گیری معادل الکتریکی انرژی گرمایی

وسایل مورد نیاز:

- گرماسنج، ترازو، آب، مولتی متر، سیم رابط، منبع تغذیه

وقتی در دو سر یک رسانا اختلاف پتانسیلی برقرار شود، الکترونهای رسانشی رسانا حرکت می کنند و جریان الکتریسیته تولید می شود. در نتیجه بر هم واکنشی الکترونهای رسانشی و یونهای مثبت شبکه بلوری، انرژی الکترونها به شبکه انتقال می یابد و موجب افزایش انرژی ارتعاشی آن می گردد و این باعث بالا رفتن دمای جسم می شود، که آن را اثر گرمایی جریان الکتریسیته یا " اثر ژول " می نامند. چون گرما شکلی از انرژی است پس هر یکای انرژی می توان یکای گرما نیز باشد عدد ژول معادل مکانیکی گرما می باشد و رابطه بین کار و گرما به شکل زیر نوشته می شود:

$$W = JQ \qquad (۱)$$

برای بررسی صحت این رابطه از اندازه گیری مقدار انرژی الکتریکی که به انرژی گرمایی تبدیل می شود استفاده می کنیم همانطور که می دانیم انرژی الکتریکی انرژی است که به بار امکان شارش در مدار را می دهد

$$W = Qt \quad W = V.I.t$$

ولتاژ : v

جریان : I

زمان : t

$Q = (M C + A) \triangle T$ انرژی گرمایی

جرم آب داخل گرما سنج : M

ظرفیت گرمایی ویژه آب : C

ارزش آبی گرما سنج مورد استفاده: A

اختلاف دما : $\triangle T$

$$J = \frac{W}{Q}$$

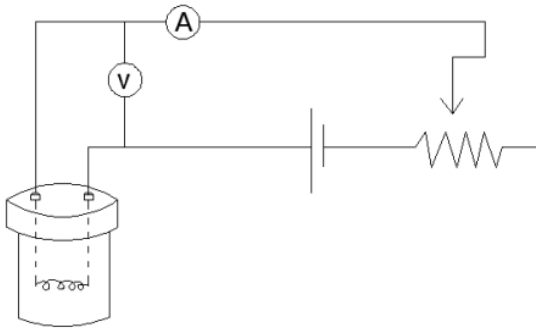
با جایگذاری در رابطه (۱) خواهیم داشت : $J = \frac{V*I*t}{(MC+A)\triangle T}$ (۲)

بنابراین از رابطه بالا عدد ژول بدست می‌آید.

روش انجام آزمایش:

- ابتدا صفر ترازو را تنظیم کرده و بشر خالی را وزن می کنیم سپس آب را درون بشر ریخته و جرم آب را بدون بشر (M) بدست می آوریم.
- آب را داخل گرما سنج ریخته و از دما سنج داخل گرما سنج دما (T_1) را یادداشت می‌کنیم

مداری مطابق شکل زیر ببندید.



دانشگاه هرمزگان

- همزمان، دمای دما سنج (T_1) را یادداشت می‌کنید، منبع تغذیه را روشن کرده و زمان سنج را به کار اندازید.
- ولتاژ (V) برحسب ولت و جریان (I) را برحسب آمپراز روی مولتی متر یادداشت کرده و پس از گذشت هر ۵ دقیقه، دمای دما سنج (T_2) را یادداشت کنید، این روند را تا زمان ۲۰ دقیقه ادامه دهید و نتایج آزمایش را در جدول ثبت نمائید.
- با استفاده از رابطه (۲) و جدولهای اندازه‌گیری عدد J را می‌توان محاسبه کرد.

دانشگاه هرمزگان

تاریخ و ساعت انجام آزمایش:

خطای مطلق	خطای نسبی	J	t(s)	△T	(ºC)T2	(ºC)T	I(A)	U(v)	M(gr)	دفعات آزمایش

نمونه محاسبات:

خطاگیری:

دانشگاه هرمزگان

موضوع آزمایش : ضریب انبساط

هدف آزمایش: بدست آوردن ضریب انبساط طولی

وسایل مورد نیاز:

- مولد بخار، میکرومتر، هیتر،محفظه مخصوص میله، دماسنج، میله از جنس‌های مختلف

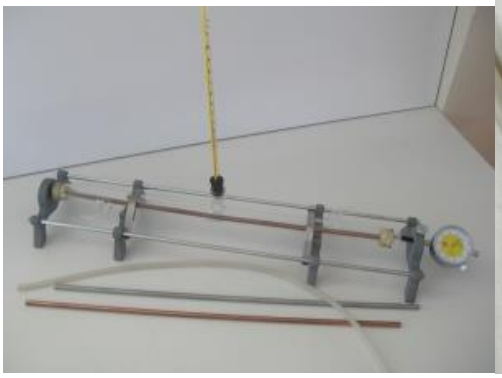
در اثر گرما اجسام انبساط پیدا می کنند که با توجه به شکل جسم ،انبساط خطی، حجمی و یا سطحی خواهد بود که در هر کدام بعد غالب انبساط آشکار پیدا می‌کند مثلا یک میله در طول و یک کره در حجم انبساط می‌یابند.

در قسمت اول این آزمایش ضریب انبساط خطی را محاسبه می کنیم می‌توان میله هایی از جنس‌های مختلف انتخاب نمود و ضریب انبساط طولی هر کدام را بدست آورد. همانطور که می دانیم

(الف) : ضریب انبساط طولی

$$\alpha = \frac{\Delta l}{l_0 \Delta T}$$ رابطه (۱)

- L_0 طول اولیه
- Δl اختلاف طول ثانویه و اولیه است
- ΔT اختلاف دمای ثانویه و اولیه است



همانطور که در شکل می بینیم وسیله اندازه‌گیری انبساط طولی شامل یک محفظه برای تولید بخارآب و انتقال بخار آن به محفظه ای که میله در آن قرار دارد، برای گرم شدن یکنواخت میله و یک دماسنج برای سنجش دمای مربوط به میله، و میکرومتر جهت اندازه‌گیری انبساط میله، ابتدا آب درون مولد بخار ریخته و صبر می کنیم تا آب شروع به تبخیر کند. بعد از چند دقیقه دمای میله درون محفظه که با دمای بخارآب یکسان گرم شده را با دماسنج اندازه می‌گیریم و منتظرحرکت عقربه میکرومتر می‌مانیم به محض اینکه انبساط شروع شود عقربه میکرومتر حرکت خواهد کرد که همان Δl (تغییرطول) می‌باشد هر ۰/۲۰ میلیمتر که عقربه حرکت می‌کند دما را نیز از دماسنج خوانده و یادداشت می‌کنیم تا جائیکه که دیگر انبساطی رخ ندهد و عقربه میکرومتر ثابت شود در این زمان نیز دما نهایی را در جدول یادداشت می‌کنیم و در رابطه (۱) جایگذاری کرده ضریب انبساط طولی میله مورد نظر بدست می‌آید.

گزارش کار:

نام و نام خانوادگی :

تاریخ و ساعت انجام آزمایش:

(الف)

خطای نسبی	خطای مطلق	(mm) L_0	ΔT (c)	T_2 (c)	T_1 (c)	Δl (mm)	α

دانشگاه هرمزگان

موضوع آزمایش : ضریب انبساط حجمی مایعات

هدف آزمایش : بدست آوردن ضریب انبساط حجمی مایعات (الکل)

وسایل مورد نیاز: بشر، هیتر، پیکنومتر، الکل، گیره، دماسنج

شاره‌ها را می‌توان درون یک فضای بسته نگه داشت و مانند جامدات از خودشان شکل خاصی ندارند پس زمانیکه یک مایع درون ظرفی ریخته می‌شود شکل آن ظرف را به خود می‌گیرد و اگر به آن گرما داده شود و با توجه به گرمای داده شده و حجم اولیه آن دچار انبساط شود، حجم آن اضافه شود از ظرف سریرز خواهد شد اما از آنجائیکه ظرف نیز با توجه به جنسش منبسط خواهد شد مقداری از تغییر حجم مایع را در خود جای می‌دهد پس ما باید ضریب انبساط ظرف را نیز داشته باشیم حال ما از این طریق می‌توانیم با روابط زیر تغییر حجم و در نهایت ضریب انبساط حجمی آن مایع را بدست آوریم:

$$\Delta m = \rho\,\Delta V \qquad m_1 - m_2 = \rho\frac{\rho(\Delta V - \Delta V')}{V_1 \Delta T} * \Delta T\, V_1$$

$$\beta = \frac{1}{V_1}\frac{\Delta V}{\Delta T} \qquad \gamma = \frac{1}{V_1}\frac{\Delta V'}{\Delta T} \qquad \frac{m-m'}{m\Delta T} = \beta - \gamma \qquad \rightarrow \beta = \frac{m-m'}{m\Delta T} + \gamma$$

$$\beta = \frac{m_{i-1} - m_i}{m_{i-1}(T_i - T_{i-1})} + \gamma$$

روش انجام آزمایش :

ابتدا مایع مورد نظر را درون پیکنومتر بطوریکه کاملا پر شود می‌ریزیم و جرم آن را اندازه می‌گیریم و جرم پیکنومتر خالی را نیز از آن کم کرده سپس توسط گیره مخصوص پیکنومتر را در یک بشر حاوی آب که بر روی هیتر قرار دارد می‌گذاریم که مایع درون پیکنومتر بطور یکنواخت گرم شود و دمای آب را با دماسنج هرچند بطور مداوم اندازه‌گیری می‌کنیم که این در واقع دمای مایع مورد نظر درون پیکنومتر نیز هست. زمانیکه دما ۱۰

درجه سانتی‌گراد افزایش یافت پیکنومتر را از آب بشر خارج کرده سپس دمای نهایی را گرفته و جرم آن را اندازه می گیریم و هر ده درجه که دمای افزایش یابد این کار را تکرار می‌کنیم و T و m را در هر مرحله در جدول یادداشت می‌کنیم

ضریب انبساط حجمی ظرف ما در این آزمایش: $\gamma = ۰.۲۷۶ * ۱۰^{-٤}$

گزارش کار:

نام و نام خانوادگی :

تاریخ و ساعت انجام آزمایش:

	m_i	$m_{i-۱}$	T_i	$T_{i-۱}$	β

دانشگاه هرمزگان

موضوع آزمایش : بررسی قانون ارشمیدس (نیروی شناوری)

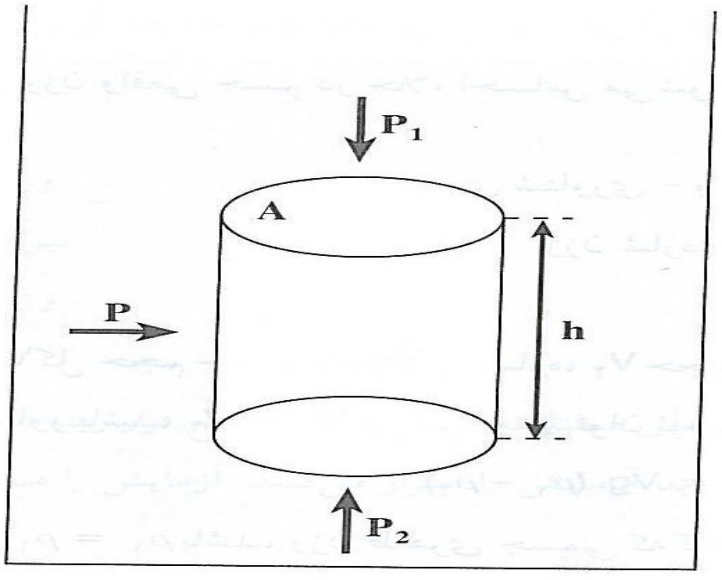
هدف : بررسی قانون ارشمیدس و کاربردهای آن

وسایل مورد نیاز:

نیروسنج، استوانه‌های توپر و توخالی هم حجم، آب، بشر، جک، میله و سه‌پایه

می‌دانید که برخی از اجسام بر روی برخی مایعات شناور می مانند، وقتی جسمی در مایع قرار می‌گیرد از طرف مایع نیرویی به طرف بالا در راستای قائم بر جسم وارد می شود. فرض کنید، مطابق شکل استوانه ای کاملاً در داخل آب قرار دارد به عبارت دیگر استوانه ای در داخل آب غوطه ور است.

چون سطح پایین استوانه به اندازه ارتفاع h پایین تر از سطح بالایی آن قرار دارد. اگر فشاری را که از طرف مایع بر سطح بالایی استوانه وارد می شود P_1بنامیم. فشار P_2 به سطح پایینی استوانه وارد می شود مقدار P_2 از رابطه (۱) بدست می آید.



$$P = P + \rho\, gh \qquad (۱)$$

نیرویی که از طرف مایع بر سطح بالایی استوانه وارد می شود F_1 و نیرویی که از طرف مایع بر سطح پایینی استوانه وارد می شود F_2 می نامیم.F_1 و F_2 از رابطه زیر بدست می آیند.

$$F_۱ = P_۱A$$

$$F_۲ = P_۱A = P_۱A + \rho\ ghA$$

حال برآیند نیروهایی را که از طرف مایع بر استوانه وارد می شود را تعیین می کنیم.

نیروهایی را که مایع بر سطح جانبی استوانه وارد می کند یکدیگر را خنثی می کنند، برآیند تمام نیروهایی را که از طرف مایع بر جسم وارد می شود با BF نشان می دهیم.

رابطه (۲)

$$BF = F_۲ - F_۱ = P_۱A + \rho\ gh \qquad (۲)$$

در این رابطه $V = hA$ با حجم استونه و$\rho\ gh$ با جرم مایع هم حجم استوانه یکسان است.این رابطه برای تمام حالت ها برای اجسام مختلف با شکل های مختلف برقرار است.

هر جسمی که به صورت کلی یا جزئی در شاره ای قرار گیرد، یک نیروی شناوری به صورت نیروی بالا ران بر آن اثر می کند بزرگی نیروی بالاران با وزن شاره جابجا شده برابر است که در واقع همان وزن شاره هم حجم جسمی که در شاره قرار گرفته می‌باشد در اثر همین نیروی شناوری است که وزن یک جسم در داخل آب کمتر از وزن واقعی جسم در خلأ احساس می شود.

ارشمیدس اولین کسی بود که به این مطلب پی برد که جسمی که درون شاره قرار می‌گیرد وزن آن تغییر می‌کند از این رو این قانون به نام قانون ارشمیدس شهرت دارد. قانون ارشمیدس در حالت کلی به صورت زیر بیان می شود. این بیان را به صورت های زیر می نویسند.

نیروی شناوری − وزن جسم در خلأ = وزن ظاهری

وزن جابجا شده $-mg$ = وزن ظاهری

وزن ظاهری $= \rho_۱V_۱g - \rho_۲V_۲g$

در این رابطه ρ۱ چگالی جسم، V_1 کل حجم جسم، ρ_2 چگالی شاره، V_2 حجم قسمت شناور از جسم در درون شاره است.

اگر ρ_1 بزرگتر از ρ_2 بود جسم ته نشین می شود و اگر ρ_1 کوچکتر از ρ_2 بود جسم شناور می شود.

حالا فرض کنید جسمی با حجم V و چگالی ρ_1 به نیرو سنجی آویزان است و نیرو سنج وزن حقیقی (W_1) را نشان می دهد.حال اگر این جسم را کلا در مایعی فرو بریم، نیرو سنج W_2 را نشان خواهد داد.

حال فرض کنید جسمی با حجم V و چگالی ρ به نیرو سنج آویزان است و نیروسنج وزن حقیقی W_1 را نشان می دهد. اکنون قسمتی از جسم V_1 را در داخل مایعی با چگالی ρ_2 فرو می بریم، وزن ظاهری W_2 از رابطه زیر بدست می آید.

V حجم کل و V_1 قسمتی از حجم است که در داخل مایع فرو رفته است.

$$W_2 = \rho_2 V g - \rho_2 V_1 g$$

از آن جا که وزن و جرم با هم متناسب است، طبیعی است که به وزن ظاهری یک جرم ظاهری هم نسبت بدهیم، با استفاده از قانون ارشمیدس،اندازه گیری های زیر را می توان انجام داد.

۱-۱ آزمایش :تعیین وزن ظاهری اجسام و بررسی قانون ارشمیدس

در این آزمایش ابتدا وزن را در داخل هوا اندازه می‌گیرند و آن را با W_1نشان می دهند. سپس حجم دلخواهی از جسم را (V_2) در داخل مایع دلخواهی با چگالی ρ۲ فرو می برند و وزن ظاهری را با نیرو سنج تعیین می کنند.

چگالی جسم ρ۱

حجم جسم V_1

وزن حقیقی $\rho_1 V_1 = W_1$

نیروی شناوری $\rho_2 V_2 g$

وزن ظاهری W_2

$$W_2 = W_1 - \rho_2 V_2 g$$

آزمایش را برای یک مایع و حجم های مختلف از اجسام که در مایع فرو رفته است تکرار می کنند.سپس می‌توان مایع را تغییر می دهند و با مایع جدید آزمایش را تکرار کرد.آزمایش را می توان برای اجسام مختلف با چگالی های مختلف نیز تکرار کرد.

۲-۱ بررسی قانون ارشمیدس

ما استوانه توپر و توخالی که در اختیار داریم هر دو حجم یکسانی دارند و هر دو استوانه با خطوطی رویشان درجه‌بندی شده‌اند ابتدا استوانه توخالی و توپر هر دو را به نیروسنج آویزان می‌کنیم و هر باربه‌اندازه مثلا یکی از خطوط استوانه توپر را وارد مایع می‌کنیم پس باید به اندازه مایع هم حجم آن از وزن آن کاسته شود در نتیجه ما اگر به اندازه همان خطوطی از استوانه توپر که وارد آب نموده‌ایم اگر در استوانه تو خالی از مایع بریزیم دوباره نیروسنج وزن واقعی اولیه را نشان می‌دهد زیرابه اندازه وزن مایع هم حجم آن که کم شده بود دوباره به آن اضافه شده است.

V_1	ρ_1	W_1	V_2	ρ_2	$\rho_2 V_2$	W_2

۲-۲ تعیین چگالی جسم جامد به کمک قانون ارشمیدس

فرض کنید چگالی مجهول جسم مورد نظر ρ_1 ، جرم آن m_1 باشد. می خواهیم به کمک مای دلخواهی با چگالی معلوم ρ_2 چگالی جسم جامد را تعیین کنیم.ابتدا وزن واقعی (W_1) و در نتیجه جرم واقعی جسم را تعیین می کنیم. m_1 جسم را در حالی که به نیرو سنج آویزان است کاملا در مایع فرو می بریم. وزن ظاهری $W_2 = m_2 g$در نتیجه جرم ظاهری را بدست می آوریم.

وزن حقیقی جسم $W_1 = m_1 g = \rho_1 V_1 g$

وزن ظاهری جسم $W_2 = m_2 g = \rho_1 V 1 g - \rho_2 V_1 g$

$$m_2 = \rho_1 V_1 - \rho_2 V_1$$

در این رابطه ها m_1 جرم واقعی، m_2جرم ظاهری ، $\rho_2 V_1 g$ نیروی شناوری است.

$$m_2 = m_1 - \rho_2 V_1 \quad \rightarrow \quad V_1 = \frac{m_1 - m_2}{\rho_2}$$

$$\rho_1 \left(\text{جسم چگالی}\right) = \frac{m_1 (\text{جرم جسم})}{V_1 (\text{حجم جسم})}$$

رابطه کلی

$$\rho_{۱} = \rho_{۲} * \frac{m_{۱}(\text{جرم واقعی})}{m_{۱} - m_{۲}(\text{جرم ظاهری} - \text{جرم واقعی})}$$

دانشگاه هرمزگان

موضوع آزمایش : **ارتعاشات طولی و عرضی**

هدف آزمایش : بررسی ارتعاشات طولی و عرضی

وسایل مورد نیاز: دستگاه ارتعاشات طولی و عرضی وزنه‌های مختلف، ترازو، خط‌کش

یک تار کشیده شده و یا یک فنر به شیوه های مختلفی می توانند نوسان کنند.امواج ایجاد شده را امواج ایستاده گویند. در این امواج نقاط مینیمم که نوسانات آنها صفر است گره و نقاطی که حداکثر جابجایی از نقطه تعادل دارند شکم نامیده می شوند.

امواج ایستاده در اثر برهم نهی دو مجموعه از امواج پیشرونده با دامنه و بسامد یکسان که در خلاف جهت هم حرکت می کنند، بوجود می آیند .برای مثال هنگامی که یک تار کشیده شده در حال نوسان باشد، امواج درطول تار حرکت می کنند و در دو انتهای آن منعکس می شوند و با موجی که از سمت مخالف می آید، برهم نهاده شده و موج ایستاده ایجاد می گردد.

برای ایجاد موج ایستاده در طول تار یا فنر لازم است رابطه زیر بین طول تار و یا فنر و طول موج ارتعاشات برقرار باشد :

l : طول تار یا ریسمان

K : تعداد گره‌ها

V: سرعت انتشار امواج در محیط

λ : طول موج ارتعاشات

F : نیروی کشش

$$\lambda = \frac{۲}{k}\, l$$

در تار مرتعش، سرعت انتشار موج در طول تار عبارت است از:

$$V= \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

μ: جرم واحد طول ریسمان (kg/m)

$$\lambda = \frac{V}{\upsilon}$$

$$\upsilon = \frac{K}{۲}\frac{۱}{l}\sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

روش آزمایش :

ابتدا وزنه‌های متفاوت را به انتهای ریسمان وصل می‌کنیم و در جدول به‌عنوان نیروی وارده یادداشت می‌کنیم و ویبراتور دستگاه را روشن کرده به ازای وزنه‌های متفاوت به ازای طول مشخصی از ریسمان تعداد گره‌ها را نیز شمرده و در جدول وارد می‌نمائیم و در نهایت فرکانس را محاسبه می‌کنیم.

گزارش کار:

نام و نام خانوادگی :

تاریخ و ساعت انجام آزمایش:

خطای مطلق	خطای نسبی	υ	λ	l	K	F	m	دفعات آزمایش

نمونه محاسبات:

خطاگیری:

دانشگاه هرمزگان

عنوان آزمایش: شکست نور

آزمایش۱: قانون اسنل

باریکه نور جریانی از انرژی نورانی است که از منبع نور خارج میشود . باریکه نور را میتوان تجمع بینهایت خط راست دانست که به هر یک از آنها پرتو نور می گویند . شعاع نور همان پرتو امواج نورانی است که هر لحظه بر سطح موج عمود است . اگر از یک جسم نور وارد چشم شود جسم را می بینیم.اجسامی که نور از آنها به خوبی عبور میکند شفاف می گویند. اجسامی را که نور از آنها عبور میکند ولی به علت کج شدن پرتوها اجسام دیگر از پشت آنها دیده نمی‌شود، نیمه شفاف یا مات می گویند . اجسامی هم که نور از آنها به خوبی عبور می‌کند شفاف می گویند . اجسامی را که نور از آنها عبور میکند ولی به علت کج شدن پرتوها اجسام دیگر از پشت انها دیده نمیشوند ، نیمه شفاف یا مات می گویند . اجسامی هم که نور از آنها عبور نمی‌کنند کدر می گویند .

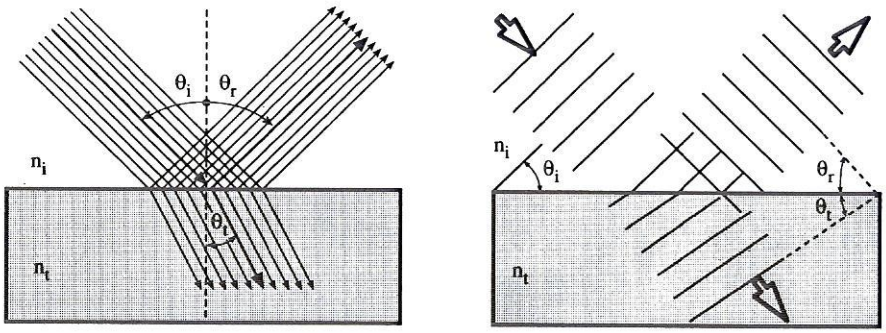
آن قسمتی از نور که بر می گردد بازتابش نام دارد و معمولی‌ترین نوع آن پخش نور نامیده می شود که نور در جهت های مختلف بازتابش می یابد . در سطوح صاف و صیقلی که زبری سطح نسبت به طول موج نور کوچک باشد پدیدهٔ بازتابش منظم رخ می دهد . قوانین بازتابش نور عبارتند از :

۱- پرتوهای تابش و بازتابش و عمود بر سطح جدایی در نقطهٔ تابش در یک صفحه واقعند.

۱- زاویهٔ تابش و بازتابش برای همهٔ رنگها و هر نوع محیطی با یکدیگر برابراند .

قانون اسنل

$$n_1 \sin i = n_1 \sin r'$$



۱۸۴۰

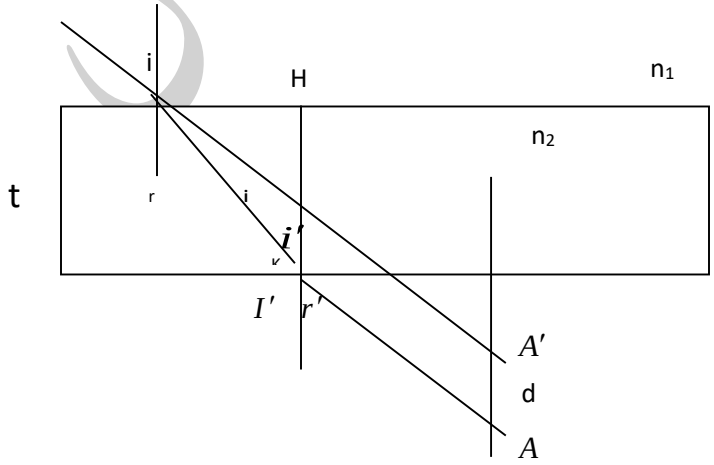
ضریب شکست هوا یک می باشد

آزمایش ۲:

هدف آزمایش: تعیین ضریب شکست تیغه متوازی الاسطوح(Slab)

وسایل آزمایش: اسلب (پلاستیک فشرده شفاف)، خط کش، نقاله، کاغذ، سوزن، مداد

هدف : بدست آوردن ضریب شکست تیغه شیشه ای واسلب متوازی الاسطوح وبررسی زاویه ورودی وخروجی از آنها.



$$n\sin i = n_2 \sin r$$
$$n_2 \sin i' = n_1 \sin r'$$

چون $r = i'$ در نتیجه : $n_1 \sin i = n_1 \sin r'$ یا $i = r'$ (۱)

یعنی پرتوهای ورودی و خروجی با یکدیگر موازی اند . چهار ظلعی $AI'KA'$ متوازی الاضلاع است و اگر فاصله جسم تا تصویرش را با d نشان دهید $I'K = AA' = d$ خواهد شد . در مثلث های KIH $I'IH$, داریم :

$$\tan i = IH / KH$$
$$Kh\sin i / \cos i = I'h\sin r / \cos r'$$
$$(t-d)\sin i / \sin r = t\cos i / \cos r$$
$$\Rightarrow (t-d)n_2 / n_1 = t\cos i / \cos r$$

چون پرتوهای ورودی نزدیک به عمود است ،برای زوایای کوچک، cosi , cosr تقریباً مساوی یک بوده و در نتیجه خواهیم داشت :

$$n_2 = (t/t-d)n_1$$

در صورتی که نور از هوا به تیغه تابیده باشد $n_1 = 1$ و در نتیجه $n_2 = t/t-d$ است .

t ضخامت تیغه متوازی السطوح (اسلب)

دانشگاه هرمزگان

روش آزمایش :

یک اسلب مکعب مسطتیل شکل را روی یونولیت قرار داده ودو طرف آن را با مداد خط می کشیم ،سپسس دو سوزن ته گرد را، در یک راستا دریک طرف آن در یونولیت فرو می کنیم سپس از طرف دیگر اسلب به داخل آن نگاه کرده و جایی که هر دو سوزن را در یک راستا می بینیم دوسوزن دیگر فرو می کنیم به طوریکه هر چهار سوزن را در یک راستا ببینیم حال اسلب وسوزنها را برداشته و در راستای سوزنها خطوط تابش مبازتابش را رسم کرده وزاویه فرودی اولیه وزاویه خروجی را اندازه گرفته ،ودرستی رابطه(۱)بررسی می کنیم. قطر اسلب را هم با کولیس اندازه می گیریم ودر روابط بالا قرار داده و n را بدست می آوریم.

جدول ۱

تعداد دفعات	i	i'	r	n

دانشگاه هرمزگان

جدول ۲

t				
d				

دانشگاه هرمزگان