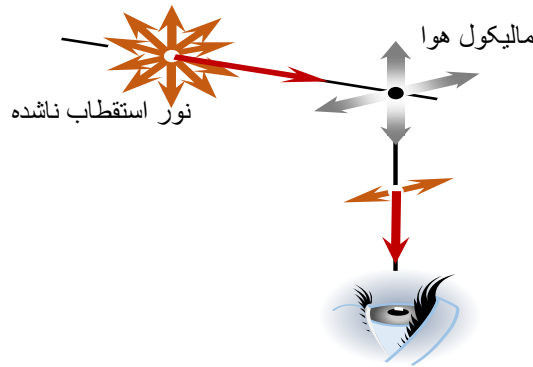
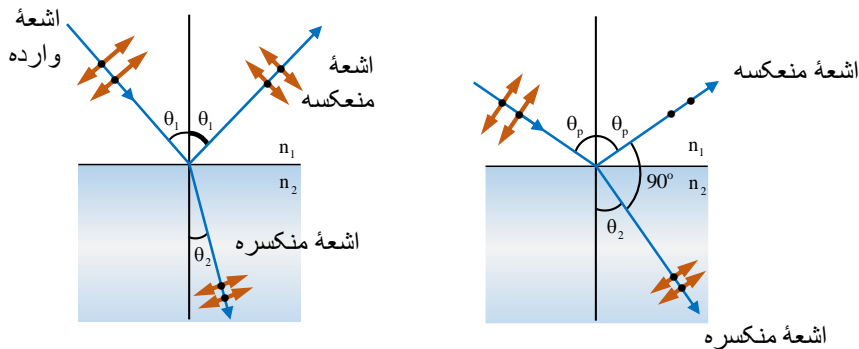


اهتزازاتی را که ذرات به موازات مستوی کاغذ به سر می‌رسانند مطابق نگاره (b) و آن اهتزازاتی که بر مستوی کاغذ عمود باشند به سیمبول (•) نشانی شده اند.



قطبی کردن به وسیله انعکاس

در سال 1880 میلادی یک ساینسدان به نام ملوس (malus) نشان داد، که شعاع منعکس شده از سطح یک شیشه عادی قطبی می‌شود. این عالم به واسطه یک تجربه شعاع نور عادی را بر شیشه مستوی وارد نموده و سپس شعاع منعکسه را از آن ذریعه کرسنال تورمالین آزمایش کرد که قطبی می‌شود. موصوف در جریان تجربه کرسنال تورمالین را به استقامت شعاع منعکسه حرکت داده و بالاخره دید که در یک موقعیت معین و تحت زاویه وارده، شعاع منعکسه قطبی گردیده است. به این زاویه، زاویه استقطاب (قطبی شدن) می‌گویند.



راهنمای آموزشی فزیک صنف دوازدهم (دور پنجم)

اهداف آموزشی:

- 1_ دانش آموزان با مفاهیم اساسی موضوعات (قطبی کردن به وسیله انعکاس، حالات ماده، کثافت، وزن مخصوص، ارتجاعیت) آشنایی کامل دریافت کند.
- 2_ دانش آموزان با موارد استفاده از قطبی شدن و سرعت صوت آگاهی کامل کسب نمایند.
- 3_ دانش آموزان باید با اهمیت موضوعات هذا آشنا شده و بتوانند در زندگی روزمره شان تطبیق نمایند.

بخش اول:

قطبش شدن نور (Polarization of Light Waves)

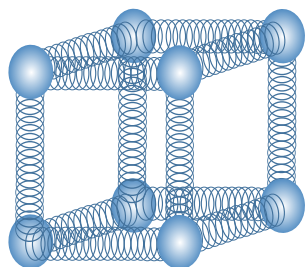
حوادث نوری تداخل و تفرق محض آشکار نمود، که طبیعت شعاع نوری موجیست، و این را توضیح نمی‌نماید، که این حالت موجی به شکل امواج طولی است، و یا به گونه امواج عرضی، اما استقطاب نوری این را واضح ساخت که شعاع نوری امواج عرضی است، یعنی اهتزاز ذرات اهتزازی به استقامت انتشار امواج شعاع نوری عمود است.

مستوی استقطاب (Plane of polarization)

وقتی که نور عادی از کرسنال تورمالین می‌گذرد، قطبی می‌گردد، و این نور قطبی شده به استقامت انتشار نور عموداً اهتزاز می‌نماید، که در حقیقت به این نور، نور قطبی شده مستوی می‌گویند، مستوی استقطاب آن مستوی است که اهتزاز در آن صورت می‌گیرد. در نگاره 14.16 اهتزازات بر مستوی قطبی عموداً صورت می‌گیرد. آن مستوی که در آن اهتزازها صورت می‌گیرد، به نام مستوی اهتزازی یاد می‌شود.

می‌دانیم که نور عادی از موج‌های زیاد تشکیل گردیده است، که هر موج آن به یک رنگ مشخصی که اهتزازات خطی، دایره‌ای و بیضی اجرا می‌نماید، مطابقت می‌کند. از طرف دیگر این واضح است که اهتزازهای بیضوی و دایره‌ای از دو اهتزاز خطی که یکی بالای دیگر، عمود بوده و تفاوت فاز $\frac{\pi}{2}$ را دارد، به میان می‌آید. به همین علت است که هر اهتزاز به دو مرکبه که یکی بالای دیگر عمود باشد، تجزیه گردد. به این اساس اشعه نوری را که امواج عرضی اند، در دو مستوی xx' و yy' که یکی بالای دیگر عمود بوده و در عین زمان به استقامت انتشار نور هم عمود اند، به دو مرکبه تجزیه می‌نماییم.

مایع و از مایع به جامد تبدیل می‌گردد. و باید گفت که اجسام در حالت طبیعی در قیمت‌های معین درجه حرارت، حالت‌های جامد، مایع و یا گاز را به خود اختیار می‌نمایند، وقتی که یک جسم از یک حالت، به حالت دیگر تغییر می‌نماید، فقط فاصله در بین مالیکول‌های آن تغییر می‌یابد، یا به عبارت دیگر فاصله میان مالیکول‌های یک جسم سخت بی‌اندازه کم و ارتباط بین این مالیکول‌ها بسیار قوی است، در حالی که اگر این جسم به حالت مایع تبدیل شود، این به که فاصله میان مالیکول‌های جسم زیاد شده ارتباط این مالیکول‌ها یک با دیگر ضعیف گردیده است.



مدل مالیکول‌های
یک جسم جامد را
نشان می‌دهد.

می‌دانیم که در اجسام جامد قوه عمل متقابل در بین مالیکول‌ها بسیار زیاد است، هنگامی که به جسم حرارت زیاد ده شود، انرژی حرکتی مالیکول‌ها جسم بیشتر می‌گردد که در نتیجه رابطه بین مالیکول‌های جسم سخت ضعیف و فاصله میان مالیکول‌های آن به چنان یک حالت می‌رسد که جسم دیگر حالت جامد قبلی‌اش را نگه کرده نمی‌تواند و همه مالیکول‌های جسم در یک حالت ضعیف واقع می‌گردد و در نتیجه جسم آب می‌شود و قابلیت جریان را پیدا می‌کند، وقتی که جسم از حالت جامد به حالت مایع مبدل می‌شود، گفته می‌شود که جسم فاز خود را تبدیل نموده است. اگر چه در حالت فاز به جسم حرارت زیاد داده می‌شود، ولی درجه حرارت آن ثابت می‌ماند، که این درجه حرارت، درجه حرارت تبدیل شدن فاز جسم گفته می‌شود.

کثافت (Density)

نسبت کتله و حجم برای یک جسم معین، کثافت آن جسم نامیده می‌شود، اگر کتله به m (mass)، حجم را به

v (volume) و کثافت را به ρ (rho) نشان دهیم پس داریم:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

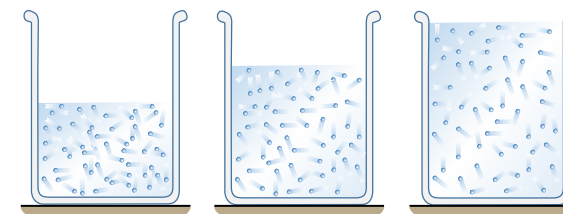
اندازه کتله جسم = کثافت × اندازه حجم جسم

در سیستم SI، واحد کثافت kg/m^3 و یا gr/cm^3 است. برای همیشه مقدار $1 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ مساوی به $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است.

در این جا شعاع منعکسه بر سطح شیشه عمود و به مرکبه‌های موازی به آن تجزیه می‌شود و دوباره موازی منعکس می‌گردد و مرکبه عمودی تحت زاویه معین قابل رویت می‌گردد، هم چنان شعاع منعکسه تحت زاویه‌های معین نیز مانند امواج سطح آب قطعی می‌شود، باید گفته شود که حادثه قطعی شدن بحث بسیار طولانی است و در تخنیک، طباطب و پژوهش‌های تحقیقی دیگر از آن استفاده وسیع صورت می‌گیرد که ما در این جا تنها به معرفی این حادثه اکتفا نموده‌ایم.

خواص میخانیکی ماده حالات ماده (Matter State)

در طبیعت، ماده به سه حالت دیده می‌شود، (حالت گاز، حالت مایع، حالت جامد) این سه حالت به مالیکول‌های داخلی و ساختمان اتمی اجسام مرتبط است، به میان آوردن شرایط سخت، گاز را به مایع، مایع را به گاز، جامد را به جسم مایع و جسم مایع را به گاز تبدیل نماییم. حالت‌های جامد، مایع و گاز. اگر یک پارچه یخ را که در حالت جامد است حرارت دهیم، پس یخ به آب و یا حالت جامد به حالت مایع تبدیل می‌گردد، یعنی توسط حرارت دادن حالت جامد ماده به حالت مایع آن تبدیل می‌شود، و اگر به همین آب حرارت بیشتر بدهیم، پس آب جوشیده و به بخار تبدیل می‌گردد که در این حالت آب از حالت مایع به حالت گاز تغییر می‌یابد. حالت یک جسم به درجه حرارت، فشار و ساختمان داخلی آن ارتباط دارد.



(ن)

وقتی که یک جسم از یک حالت به حالت دیگر تغییر می‌نماید، پس این تغییر حالت را که در یک درجه معین حرارت صورت می‌گیرد، تغییر فاز (Phase) جسم می‌گویند. در حالت جامد، جسم حجم و شکل معین دارد، برای تغییر شکل و حجم این ماده، به یک مقدار قوه ضرورت است، زیرا که اجسام سخت در مقابل تغییر حجم و شکل خویش مقاومت زیاد نشان می‌دهند، باید بگوییم که ماده مایع حجم معین دارد، ولی شکل ثابت و معین ندارد، مایعات در هر طرف شکل همان ظرف را اختیار می‌نمایند، جریان پیدا می‌کنند و در مقابل تغییر شکل مقاومت نشان نمی‌دهند. ماده در حالت گاز هر شکل و حجم را اختیار کرده می‌تواند و در این رابطه مقاومت قابل ملاحظه را از خود نشان نمی‌دهد، به این اساس، گاز که در هر حجم انداخته شود، به سرعت زیاد آن را اشغال می‌نماید، باد بگوییم که بعضی اجسام مصنوعی مثل قیر، موم و لاک با تغییر درجه حرارت بسیار کم از جامد به

$$0.082 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} = 0.082 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 82 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

مثال 2. کثافت جسمی را از جنس دریابید که کتله آن 4kg و حجم آن 0.5m^3 باشد.

حل.

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow \rho = \frac{4\text{kg}}{0.5\text{m}^3} = 8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

مثال 3. یک جسم جامد 4.5kg وزن و 3m^3 حجم دارد، اگر $g = 981 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$ باشد، کثافت جسم مذکور چه

قدر خواهد بود؟

حل.

$$\rho = \frac{w}{gv} = \frac{mg}{gv} = \frac{m}{v} \Rightarrow \rho = \frac{4.5\text{kg}}{3\text{m}^3} = 1.5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

مثال 4. 51gr تیل پترول 75cm^3 حجم دارد، کثافت و وزن مخصوص این پترول را معلوم کنید؟

حل.

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow \rho = \frac{51\text{gr}}{75\text{cm}^3} = 0.68 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

$$\text{Sp.gr} = \frac{\rho}{\rho_s} = \frac{0.68\text{gr/cm}^3}{1\text{gr/cm}^3} = 0.68$$

مثال 5. معلوم کنید که 300gr سیماپ (Hg) چه قدر حجم دارد، در حالیکه کثافت سیماپ $\rho = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

است.

حل.

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow v = \frac{m}{\rho} = \frac{300\text{gr}}{13.600\text{gr/cm}^3} = \frac{300}{13.600} \text{cm}^3 \approx 22\text{cm}^3$$

ارتجاعیت (Elasticity)

اگر یک جسم زیر عمل قوه خارجی شکل خود را تغییر دهد و بعد از دور شدن قوه، به حالت اولی خود برگردد، ارتجاعیت جسم گفته می‌شود. وقتی که یک جسم جامد از اثر قوه خارجی شکل خود را تغییر داده و بعد از دور شدن قوه، شکل قبلی خویش را دوباره اختیار ننماید، چنین جسم را غیر ارتجاعی می‌گویند.

کثافت بعضی از مواد در جدول ذیل درج گردیده است.

مواد (Matter)	کثافت (gr/cm^3)
(Gold)	19.3
(Uranium)	18.7
(Mercury)	13.6
(Lead)	11.3
(Iron)	7.86
(Water, 15°C)	1.025
(Water, 4°C)	1.00
(Ice)	0.917
(Alcohol)	0.806
(Air)	1.29×10^{-3}
(Water _{gas} , 100°C)	5.98×10^{-4}
(Hydrogen ^o)	8.99×10^{-5}

کثافت هر ماده و کثافت یک ماده استاندارد را به نام وزن مخصوصه (Specific gravity) یاد می‌کنند، معمولاً برای مایعات و جامدات (آب در 4°C) و برای گازها هوا می‌باشد، برای همیشه وزن مخصوصه بدون واحد می‌باشد.

$$\text{Sp.gr} = \frac{\rho}{\rho_s} = \frac{\text{کثافت ماده}}{\text{کثافت استاندارد جسم}}$$

و باید گفت که اگر $\rho \times g$ گردد، کثافت وزنی (ρ_w) حاصل می‌شود.

مثال 1. مقدار $0.082 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ را از جنس $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ دریابید.

حل. برای همیشه مقدار 1gr/cm^3 مساوی به 1000kg/m^3 می‌گردد.