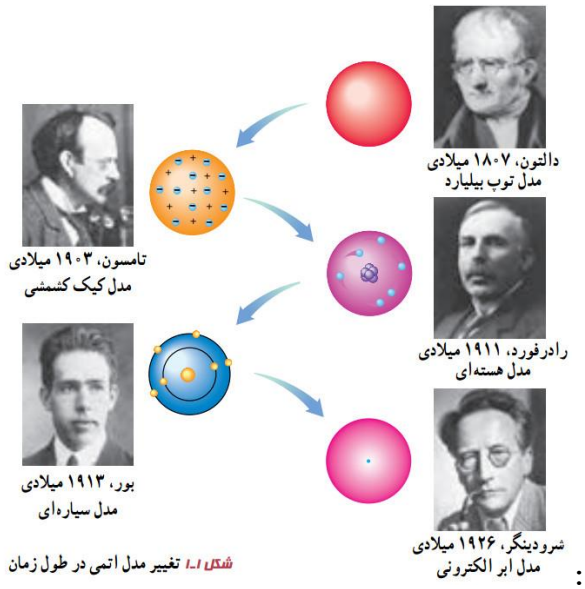
فصل یک: اندازه گیری

*فیزیک از بنیادی ترین دانش ها و شالوده تمامی مهندسی ها و فناوری هایی است که به طور مستقیم یا غیر مستقیم در زندگی ما نقش دارند.

*دانشمندان فیزیک برای توصیف و توضیح پدیده های مورد بررسی اغلب از قانون مدل و نظریه فیزیکی استفاده می کنند از آن جا که فیزیک علمی تجربی است لازم است این قوانین مدل ها و نظریه های فیزیکی توسط آزمایش مورد آزمون قرار گیرند

*مدل ها و نظریه های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند به بیان دیگر همواره این امکان وجود دارد که نتایج آزمایش های جدید منجر به بازنگری مدل یا نظریه شود و حتی ممکن است نظریه جدید جایگزین آن شود

مثل نظریه اتمی:



شکل ۱-۱ تغییر مدل اتمی در طول زمان

:

*ویژگی آزمون پذیری و اصلاح نظریه های فیزیکی نقطه قوت دانش فیزیک است و نقش مهمی در فرایند پیشرفت دانش و تکامل شناخت ما از جهان پیرامون داشته است

*فیزیک پایه و اساس تمامی مهندسی ها و فناوری ها است

*مدلسازی در فیزیک فرایندی است که طی آن یک پدیده فیزیکی آنقدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود به طور مثال با مدل سازی حرکت توپ می توانیم تا حدود زیادی این پیچیدگی ها رو کاهش بدیم و بررسی و تحلیل حرکت توپ را به طور ساده امکان‌پذیر سازیم با چشم پوشیدن از اندازه و شکل توپ را به صورت یک جسم نقطه ای یا ذره در نظر می‌گیریم همچنین با فرض اینکه توپ در خلا حرکت می کند از مقاومت هوا و اثر وزش باد صرف نظر می کنیم سرانجام فرض می‌کنیم با تغییر فاصله توپ از مرکز زمین وزن ثابت باقی میمونه.

شکل ۱-۳ استفاده از یک مدل آرمانی برای ساده‌سازی تحلیل حرکت یک توپ بسکتبال در هوا

* هنگام مدل سازی یک پدیده فیزیکی باید اثرهای جزئی را نادیده بگیریم و اثرهای مهم و تعیین کننده را مثلا اگر به جای مقاومت هوا نیروی جاذبه زمین را نادیده می گرفتیم آنگاه مدل ما پیش‌بینی می‌کرد که وقتی توپ به بالا پرتاب شود در یک خط مستقیم به بالا می رود.

*در فیزیک به هر چیزی که بتوان آن را اندازه گرفت مانند طول جرم تندی نیرو کمیت فیزیکی گفته می شود.

*برای بیان برخی از کمیت های فیزیکی تنها از عدد و یکای مناسب آن استفاده می شود اینگونه کمیت ها کمیت نرده ای هستند مثل جرم و طول

*برای بیان برخی دیگر از کمیت های فیزیکی افزون بر یک عدد و یکای مناسب آن لازم است به جهت آن نیز اشاره کنیم این دسته از کمیت ها را کمیت برداری می نامند مثل جابجایی سرعت شتاب

* برای نوشتن کمیت های برداری مانند نیرو و شتاب از علامت پیکان بالای نماد آن کمیت استفاده می کنیم اگر علامت پیکان بالایی کمیت برداری نیاید تنها اندازه آن کمیت بیان شده است.

*برای انجام اندازه گیری های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه گیری نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت بازتولید در مکان های مختلف باشند.

*دستگاه یکا هایی که امروزه بیشتر دانشمندان به کار میبرند را اغلب دستگاه متریک می نامند

*دو نوع کمیت اصلی و فرعی داریم که هر یک از آنها یکاهای اصلی و فرعی خود را دارند

*تعداد کمیت های فیزیکی آنچنان زیاد است که تعیین یکای مستقل برای همه آنها در عمل ناممکن است.

*بسیاری از کمیت های فیزیکی مستقل از یکدیگر نیستند و توسط رابطه های فیزیکی به همدیگر وابسته هستند برای مثال تندی متوسط به صورت نسبت مسافت به زمان تعریف می شود و یکای آن متر بر ثانیه است ست برای برخی از یکاهای پرکاربرد فرعی نامی مخصوص قرار دادند مثلاً یکای نیرو را نیوتن نامیدند معرفی اینکه های خاص ضمن احترام به فعالیت های علمی دانشمندان گذشته سبب سهولت در گفتار و نوشتار نیز می شود.

چند مثال از کمیت‌های فرعی سیستم SI		
کمیت	یکای SI	یکای فرعی
تندی و سرعت	m/s	m/s
شتاب	m/s^2	m/s^2
نیرو	نیوتون (N)	$kg\ m/s^2$
فشار	پاسکال (Pa)	kg/ms^2
انرژی	ژول (J)	$kg\ m^2/s^2$

کمیت‌های اصلی و یکای آن‌ها		
کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کِلوین	K
مقدار ماده	مُول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کَندِلا (شمع)	cd

*تعاریف مختلف طول :

یک میلیونیوم فاصله استوا تا قطب شمال- فاصله میان دو خط نازک حک شده در نزدیکی دو های از جنس پلاتین_ایریدیوم - مسافتی که نور در مدت $\frac{1}{29979245}$ ثانیه در خلا طی میکند.

*یکای نجومی برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است.

* مسافتی را که نور در مدت یک سال در خلا میکند یک سال نوری می نامند.

*یکای جرم به صورت جرم استوانه ای فلزی از جنس آلیاژ پلاتین-ایریدیوم تعریف شده است جرم این استوانه که به دقت درون دو حباب شیشه جاگرفته کیلوگرم استاندارد بین المللی است که در موزه سور فرانسه نگهداری میشود.

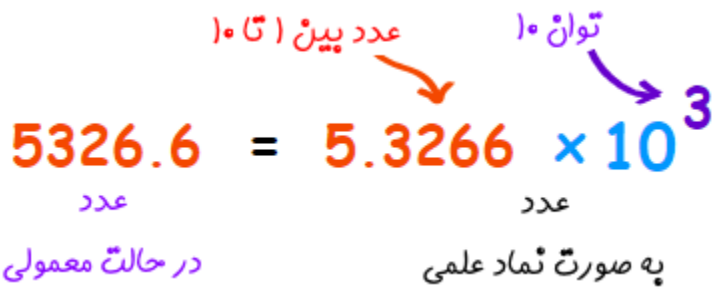
* یکای زمان به صورت $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی تعریف میشد.

استاندارد کنونی زمان که از سال ۱۳۴۶ به کار گرفته شد بر اساس دقت بسیار زیاد ساعت های اتمی تعریف شده است.

*در فیزیک تغییر هر کمیت را نسبت به زمان معمولاً آهنگ آن کمیت می نامیم.

*هر پیشوند توان معینی از ۱۰ را نشان می دهد که به صورت یک عامل ضرب به کار میرود یعنی وقتی پیشوندی به یکاها افزوده می‌شود آن یکا در ضریب مربوطه ضرب میشود.

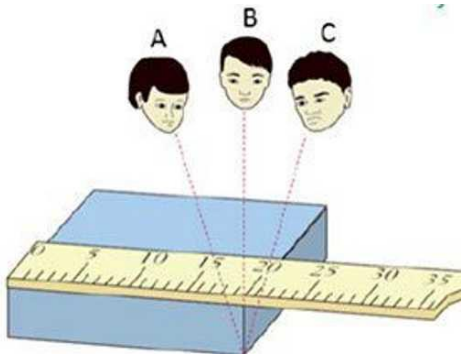
*اندازه هر کمیت فیزیکی که به صورت نمادگذاری علمی بیان میشود باید شامل سه قسمت باشد قسمت های اول و دوم در برگیرنده حاصل ضرب عددی از یک تا ده در توان صحیحی از ده است و در قسمت سوم یکای آن کمیت نوشته می شود.



*عوامل زیر نقش مهمی در افزایش دقت اندازه گیری دارد:

دقت وسیله اندازه گیری

مهارت شخص آزمایشگر **(یکی از مهارت ها نحوه خواندن نتیجه اندازه گیری است خواندن نتیجه B خطا را افزایش می دهد در حالی که گزارش شخصی که از منظر C و A اندازه گیری از منظرهای نتیجه اندازه گیری را میخواند دقت بیشتری دارد)**



تعداد دفعات اندازه گیری **(برای کاهش خطا در اندازه گیری هر کمیت معمولاً اندازه گیری را چند بار تکرار می کنند میانگین عددهای حاصل به عنوان نتیجه اندازه گیری گزارش می‌شود البته در میان عدد های متفاوت اگر یک یا دو عدد اختلاف زیادی با بقیه داشته باشند در میانگین گیری به حساب نمی آیند)**

سوالات کنکور

۱ کدام کمیت‌ها، همگی از کمیت‌های اصلی هستند؟ خارج از کشور- ۱۳۹۸

۱) دما، نیرو، فشار
۲) فشار، زمان، سرعت
۳) جریان الکتریکی، جرم، نیرو
۴) دما، جریان الکتریکی، جرم

۲ در کدام‌یک از موارد زیر، همهٔ کمیت‌ها فرعی هستند؟ سراسری- ۱۳۹۸

۱) جرم، زمان، فشار
۲) چگالی، تندی، انرژی
۳) چگالی، جریان الکتریکی، حجم
۴) شدت روشنایی، مقدار ماده، زمان

۳ جرم و زمان از ..... و کیلوگرم و ثانیه از ..... می‌باشند. خارج از کشور- ۱۳۸۶

۱) یکاهای فرعی – یکاهای اصلی
۲) یکاهای اصلی – کمیت‌های فرعی
۳) کمیت‌های اصلی – یکاهای اصلی
۴) کمیت‌های اصلی – کمیت‌های فرعی

۴ کدام کمیت‌ها همگی در SI فرعی و نرده‌ای هستند؟ سراسری- ۱۳۹۷

۱) نیرو - جرم - گرمای ویژه
۲) انرژی جنبشی - شار مغناطیسی - شتاب
۳) فشار - جرم - میدان مغناطیسی
۴) انرژی جنبشی - شار مغناطیسی - فشار

۵ یکای فرعی فشار کدام است؟ خارج از کشور- ۱۴۰۰

۱) Pa
۲) $\frac{kg}{m \cdot s^2}$
۳) $\frac{kgm}{s^2}$
۴) $\frac{N}{m \cdot s}$

۶ ابزار زیر یک وسیلهٔ اندازه‌گیری طول است. این وسیله چه نام دارد و دقت اندازه‌گیری آن کدام است؟

سراسری- ۱۴۰۰

۱) ریزسنج و $0/001mm$
۲) کولیس و $0/001mm$
۳) ریزسنج و $0/003mm$
۴) کولیس و $0/003mm$

فصل دو: ویژگی ماده

*مواد از ذره های ریز ای به نام اتم یا مولکول ساخته شده اند.

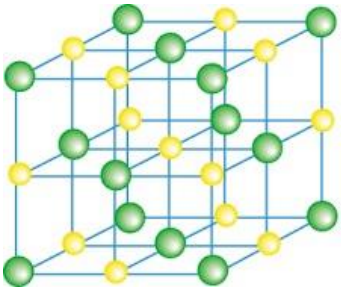
* اندازه اتم ها حدود یک تا چند آنگستروم است و اندازه مولکول ها به این بستگی دارد که از چند اتم ساخته شده باشند. اندازه برخی از درشت مولکول ها مانند بسپارها می تواند تا حدود1000 آنگستروم باشد.

*ذره های سازنده مواد همواره در حال حرکت است و به یکدیگر نیرو وارد می کنند حالت ماده به چگونگی حرکت این ذره ها و اندازه نیروی بین آنها بستگی دارد.

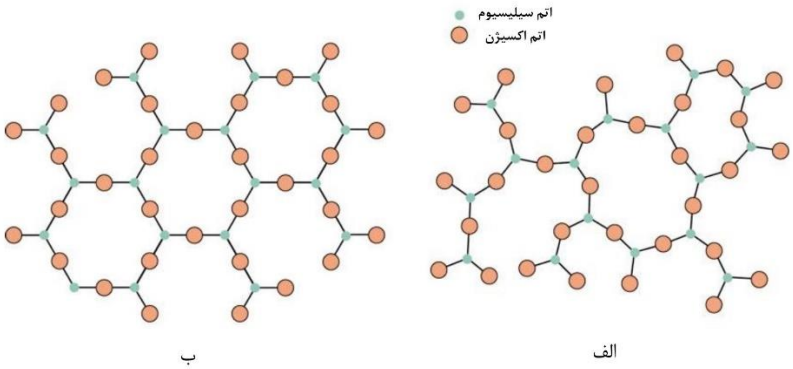
*جامد مایع گاز و پلاسما چهار حالت ماده هستند. پلاسما اغلب در دماهای بسیار بالا به وجود می‌آید ماده درون ستارگان و بیشتر فضای بین ستاره‌ای آذرخش شفق های قطبی آتش و ماده داخل لوله تابان لامپ های مهتابی از پلاسما تشکیل شده .

*جسم جامد حجم و شکل معینی دارند. ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که به یکدیگر وارد می کنند در کنار یکدیگر می مانند. این ذرات در مکان های معینی نسبت به یکدیگر قرار دارند و اطراف این مکان‌ها نوسان‌های بسیار کوچکی دارند.

*اتمهای برخی از جامد ها در طرح های منظمی کنار هم قرار می گیرند جامد هایی را که در یک الگوی سه بعدی تکرار شونده از این واحدهای منظم ساخته می شوند جامد بلورین می‌نامیم فلز ها نمک ها الماس و بیشتر مواد معدنی جزو جامد های بلورین اند وقتی مایع را به آهستگی سرد کنیم اغلب جامد های بلورین تشکیل می‌شود در این فرآیند سردسازی آرام ذرات سازنده مایع فرصت کافی دارند تا در طرح های منظم خود را مرتب کنند.



*ذرات سازنده جامدهای بی شکل یا آمورف برخلاف جامد های بلورین در طرح های منظمی کنار هم قرار ندارند وقتی مایع به سرعت سرد شود معمولاً جامد بی شکل به وجود می‌آید در این فرایند سرد سازی سریع ذرات فرصت کافی ندارند تا در طراحی منظم مرتب شوند بنابراین در طرح نامنظمی که در حالت مایع داشتند باقی می مانند شیشه مثالی از یک جامد بی شکل است. مولکول های ما این نظم و تقارن جامد های بلورین را ندارند و به صورت نامنظم و نزدیک به یکدیگر قرار گرفتند.



*مایع به راحتی جاری میشود و به شکل ظرف خود درمی آید.

* فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود یک آنگستروم است.

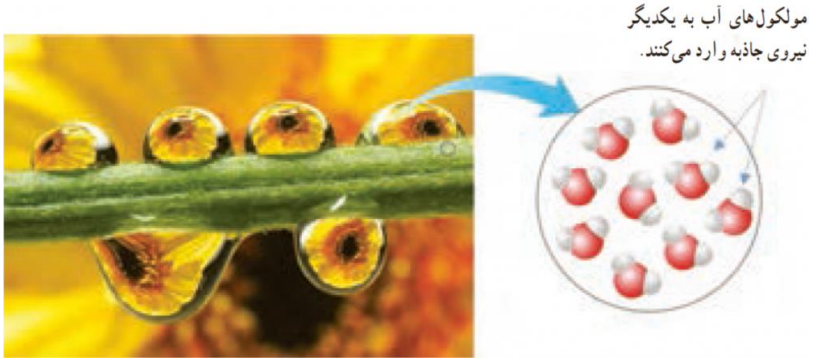
*موادی مانند نمک و جوهر درون آب حل می شوند ، تجربه های ساده ای مانند این نشان می دهد که ذرات سازنده نمک و جوهر در آب درون لیوان پخش شده اند دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب به حرکت مولکولهای آب مربوط می شود در واقع به دلیل حرکت های نامنظم و کاتوره ای مولکول های آب و برخورد آنها با ذرات سازنده نمک و جوهر اینگونه مواد در آب پخش می شوند.

*گاز ماده‌ای است که شکل مشخصی ندارد اتم ها و مولکول های آن آزادانه و تندی بسیار زیاد به اطراف حرکت و با یکدیگر و با دیوارهای ظرفی که در آن قرار دارند برخورد می کنند.

*فاصله میان مولکول های گاز در مقایسه با اندازه آنها بسیار بیشتر است مثلاً اندازه مولکول های هوا بین ۱ تا ۳ آنگستروم است در حالی که فاصله میانگین آنها در شرایط معمولی در حدود ۳۵ آنگستروم است.

*نیروهای بین مولکول های همسان مانند نیروهای بین مولکول های آب را نیروی هم چسبی می نامیم. وقتی سعی می کنیم فاصله بین مولکول های مایع را کم کنیم نیروی دافعه بزرگی بین آنها ظاهر می‌شود که از تراکم پذیری مایع جلوگیری می کند و همینطور وقتی مولکول های مایع را کمی از هم دور کنیم نیروی جاذبه بین آنها ظاهر می شود این جاذبه در قطره آب آویزان از شاخه درخت دیده می شود.

*نیروهای بین مولکولی کوتاه برد هستند یعنی وقتی فاصله بین مولکول ها چند برابر فاصله بین مولکولی شود نیروهای بین مولکولی عملاً کوچک و صفر خواهند شد.



*کشش سطحی: نشستن یا راه رفتن برخی حشره ها روی سطح آب شناور ماندن گیره فلزی کاغذی روی سطح آب و تشکیل حباب های آب و صابون تنها نمونه هایی از وجود کشش سطحی هستند.

*کشش سطحی ناشی از هم چسبی مولکولهای سطح مایع است و می توان آن را با نیروهای بین مولکولی توضیح داد.

*به دلیل نیروهای ربایشی که مولکولهای سطح مایع به یکدیگر وارد می کنند سطح مایع شبیه یک پوسته تحت کشش رفتار می کند و کشش سطحی روی می دهد.

*با کشش سطحی می توان توضیح داد که چرا قطره هایی که آزادانه سقوط می کنند تقریباً کروی اند. به ازای حجم معین کره نسبت به هر شکل هندسی دیگری کوچکترین مساحت سطح را دارد. به این ترتیب سطح قطره ای که آزادانه سقوط می کند مانند یک پوسته کشیده شده تمایل به کمینه کردن مساحتش را دارد.

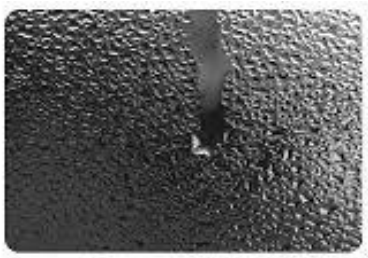
*هنگامی که دو ماده مختلف در تماس با یکدیگر قرار گیرند نیروی جاذبه بین مولکولی مشابهی بین مولکول های آن ها ظاهر می شود که به آن نیروی دگر چسبی می گوییم.

*هم چسبی و دگرچسبی هر دو نیروهای بین مولکولی هستند تفاوت آنها در این است که هم چسبی جاذبه بین مولکول های همسان و دگرچسبی جاذبه بین مولکول های ناهمسان است.

*هرگاه مایعی در تماس با جامد قرار گیرد دو حالت می تواند رخ دهد یکی اینکه دگرچسبی بین مولکول های مایع و جامد از هم چسبی بین مولکول های مایع بیشتر باشد در این صورت می گوییم مایع جامد را تر یا خیس می کند، آب سطح شیشه تمیز را خیس کرده و روی آن پخش شده است ، اما اگر نیروی هم چسبی بین مولکول های مایع از نیروی دگر چسبی بین مولکول های مایع و جامد بیشتر باشد می گوییم مایع جامد را تر نمی کند.

*سطح شیشه با جیوه خیس نشده و جیوه به شکل قطره روی سطح باقی می‌ماند.

* هرچه قطره بزرگتر باشد نیروی گرانش زمین آن را تخت تر میکند.



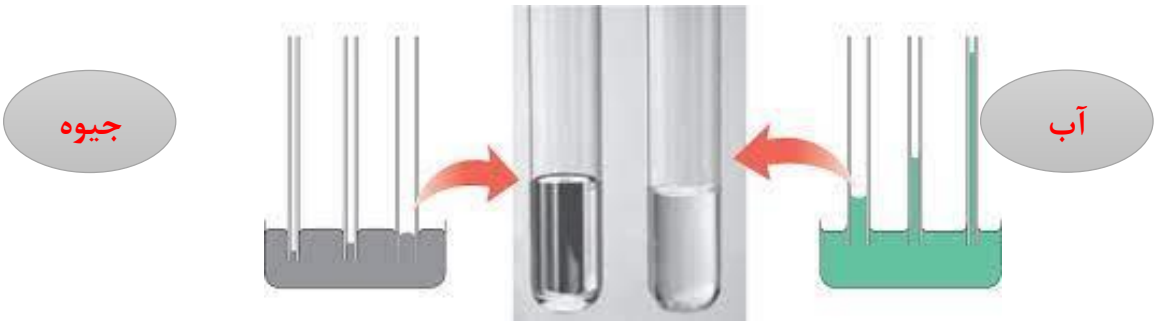
(الف)

(ب)

*اثر مویینگی: لوله هایی که قطر داخلی آنها حدود یک دهم میلیمتر می باشد معمولاً لوله مویین نامیده می‌شوند واژه مویین به معنی مو مانند است.

*آزمایش نشان می‌دهد که اگر لوله مویین شیشه‌ای و تمیز را وارد یک ظرف آب کنیم آب در لوله های مویین بالا می رود و سطح آن بالاتر از سطح آب ظرف قرار می‌گیرد. همچنین هرچه قطر لوله مویین کمتر باشد ارتفاع ستون آب در آن بیشتر است افزون بر اینها سطح آب در بالای لوله های مویین فرو رفته است.

*جیوه در لوله های مویین مقداری بالا می رود ولی سطح آن پایین تر از سطح جیوه ظرف قرار می‌گیرد همچنین هرچه قطر لوله مویین کمتر باشد ارتفاع ستون جیوه در آن کمتر است. افزون بر اینها سطح جیوه در لوله مویین برآمده است.



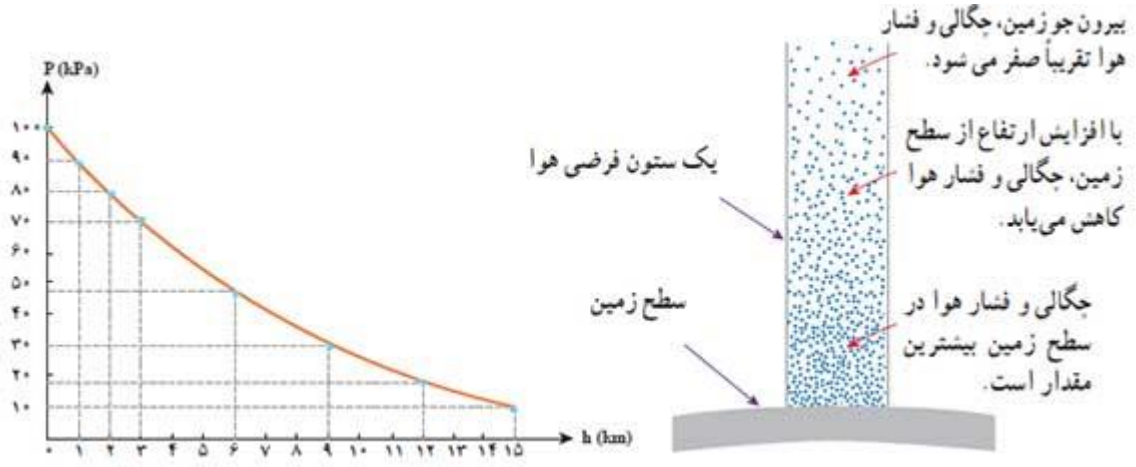
*اثر مویینگی در لوله های با قطر داخلی بزرگتر از لوله های مویین نیز قابل مشاهده است.

*برای توجیه فیزیکی تفاوت اثر مویینگی آب و جیوه باید به نیروهای هم چسبی و دگرچسبی توجه کرده و اندازه آنها را با یکدیگر مقایسه کنیم.

*آب تمایل به چسبیدن به دیوارهای شیشه‌ای دارد زیرا نیروی دگر چسبی بین مولکول های آب و مولکول های شیشه بیشتر از نیروی هم چسبی بین مولکول های آب است در نتیجه آب سطح شیشه را خیس میکند.

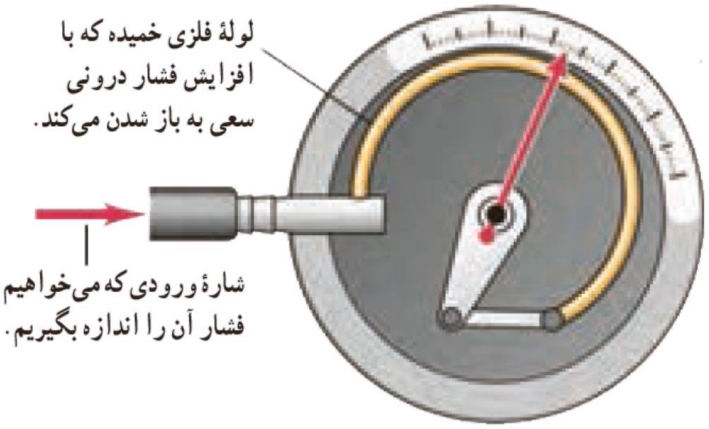
*در مورد جیوه نیروی دگر چسبی بین مولکول های جیوه و مولکول های شیشه کمتر از نیروی هم چسبی بین خود مولکول های جیوه است در نتیجه جیوه سطح شیشه را خیس نمی کند سطح جیوه در لوله مویین پایین تر از سطح جیوه درون ظرف است.

*نیروی جاذبه زمین سبب میشود که لایه های زیرین هوا نسبت به لایه های بالایی هوا متراکم تر شوند در نتیجه هر چه به سطح زمین نزدیکتر می شویم چگالی و فشار هوا بیشتر میشود.



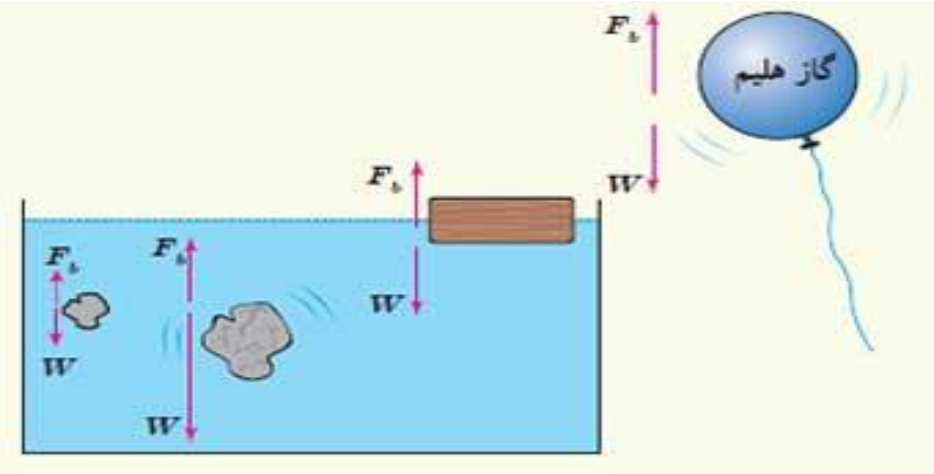
*تفاوت بین فشار مطلق و فشار جو فشار پیمانه ای می نامند اگر فشار شاره بیشتر از فشار جو باشد فشار پیمانه ای مثبت است. در خلا نسبی و شاره ای که فشار آن کمتر از فشار جو فشار پیمانه ای منفی است.

* فشارسنج بوردون : بسیاری از فشارسنج ها برای اندازه گیری فشار یک شاره از یک لوله خمیده یک سربسته و قابل انعطاف استفاده می‌کنند انتهای این لوله به عقربه متصل است که فشار را روی صفحه مدرج نشان می دهد. تغییر فشار پیمانه ای شاره درون لوله سبب تغییر شکل لوله و در نتیجه حرکت عقربه روی صفحه مدرج می‌شود این فشار سنج ها که به فشارسنج بوردون شناخته می‌شوند معمولاً برای اندازه گیری فشار در مخزن های گاز و همچنین اندازه گیری فشار باد لاستیک وسیله‌های نقلیه به کار می روند.



*شناوری: به جسم های درون یک شاره یا غوطه ور در آن همواره نیروی بالا سوی خالصی به نام نیروی شناوری از طرف شاره وارد می شود.

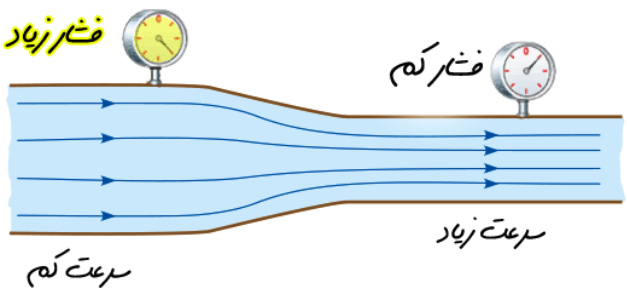
*درصورتی که وزن جسم از نیروی شناوری وارد بر آن بیشتر باشد، جسم داخل شاره فرو میرود ولی اگر نیروی شناوری بیشتر از وزن جسم باشد ، جسم داخل شاره شروع به بالا آمدن میکند و اگر وزن جسم با نیروی شناوری برابر باشد ، جسم داخل شاره غوطه ور خواهد ماند.



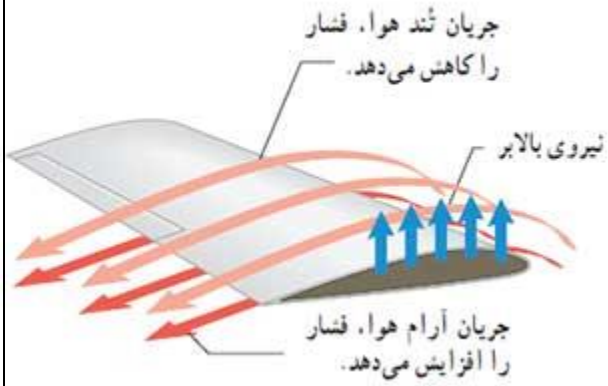
*اصل برنولی: در یک حالت پایا که همه جای یک لوله پر از آب است مقدار آبی که در یک مدت زمان معین از یک مقطع لوله می گذرد با مقداری که از هر مقطع دیگر لوله در همان مدت زمان می گذرد برابر است. در نتیجه با توجه به تغییر اندازه سطح مقطع لوله جریان آب کند یا تند می شود.

*در جاهای از لوله که جریان آب تند تر است فشار کمتر است به نوعی متوجه شد که این اصل برای مایع ها و گاز ها برقرار است

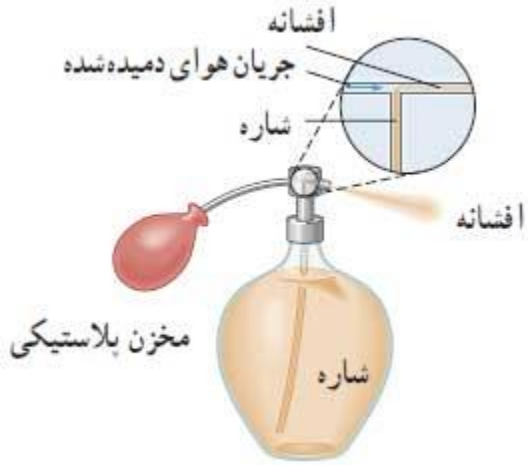
*اصل برنولی برای شاره ای که به طور لایه ای و در امتداد افق حرکت می کند به صورت زیر بیان می شود ^در مسیر حرکت شاره با افزایش تندی شاره فشار آن کاهش می یابد^



*کاربرد های اصل برنولی: بررسی نیروی بالابر وارده به بال های هواپیما ، بررسی حرکت کات دار توپ فوتبال، افشانه عطر و یا وقتی یک کاغذ را جلوی دهان تان می گیرید و در سطح بالای آن می دمید کاغذ به طرف بالا حرکت میکند.



شکل بال های یک هواپیما طوری طراحی شده است که تندی هوا در بالای آنها بیشتر از زیر آن است.طبق اصل برنولی نتیجه میگیریم فشار هوا در زیر بال بیشتر از بالای بال است ، در نتیجه نیروی رو به بالایی به بال ها از طرف هوا وارد میشود و به حرکت هواپیما کمک میکند.



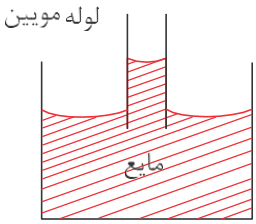
سمپاش ها نیز بر اساس اصل برنولی کار میکنند. وقتی مخزن پلاستیکی پر از هوا را فشار می دهید ،جریان سریع هوای دمیده شده سبب کاهش فشارهوای بالای لوله فرورفته در شاره میشود، در نتیجه شاره از لوله بالا می آید و از طریق روزنه ای که به آن متصل است به بیرون افشانه میشود

سوالات کنکور

۱ لوله‌ی شیشه‌ای باریکی را که دو انتهای آن باز است، به‌طور عمودی تا نیمه وارد مایع درون ظرفی می‌کنیم. اگر نیروی دگرچسبی بیشتر از نیروی هم‌چسبی باشد، سطح مایع درون لوله ..... از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد و سطح مایع در لوله به‌صورت ..... درمی‌آید. خارج از کشور- ۱۳۹۴

۱) پایین‌تر- فرو رفته ۲) پایین‌تر- برآمده ۳) بالاتر- فرو رفته ۴) بالاتر- برآمده

۲ از مشاهدهٔ آزمایش روبه‌رو، به کدام نتیجه می‌توان دست یافت؟ خارج از کشور- ۱۳۸۵



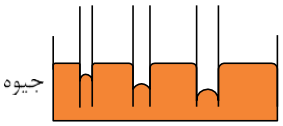
۱) در سطح مایعات کشش سطحی وجود دارد.

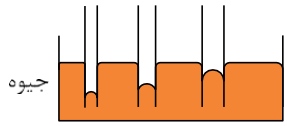
۲) چگالی لولهٔ مویین کمتر از چگالی مایع است.

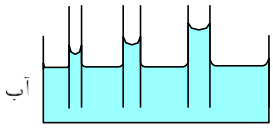
۳) بزرگی نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع، بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله است.

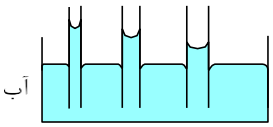
۴) بزرگی نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله، بیشتر از بزرگی نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع است.

۳ کدام‌یک از شکل‌های زیر، خاصیت مویینگی در لوله‌های شیشه‌ای را درست نشان داده است؟ سراسری- ۱۳۹۹

۱)


۲)


۳)


۴)


۴ هنگامی که یک لیوان پر از آب را کج می‌کنیم، آب به راحتی از آن می‌ریزد. این مشاهده ما را به این نتیجه می‌رساند که مولکول‌های مایع: سراسری- ۱۳۸۸

۱) بر روی هم می‌لغزند.

۲) با آزادی کامل به هر سمتی حرکت می‌کنند.

۳) در اطراف مکان خود حرکت نوسانی دارند.

۴) در شبکه‌ی منظم با اتم‌های مجاور جایگاه ثابتی دارند.

۵ نیروی بین‌مولکولی برای یک ماده، چگونه است؟ (فاصله‌ها در ابعاد اتمی و مولکولی است.) خارج از کشور- ۱۳۹۰

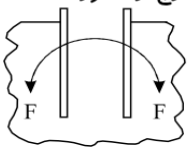
۱) در همهٔ فاصله‌ها ربایشی است.

۲) در همهٔ فاصله‌ها رانشی است.

۳) در فواصل فوق‌العاده کم ربایشی و در فاصلهٔ کمی بیشتر از آن رانشی است.

۴) در فواصل فوق‌العاده کم رانشی و در فاصله‌های کمی بیشتر از آن ربایشی است.

۶ شکل مقابل، می‌تواند نشان دهنده‌ی لوله‌ی شیشه‌ای در درون ..... باشد که در آن نیروی چسبندگی ..... از نیروی چسبندگی سطحی است. خارج از کشور- ۱۳۹۲



۱) جیوه - کمتر

۲) آب - کمتر

۳) جیوه - بیشتر

۴) آب - بیشتر

۷ کدام عامل، مایع‌ها را تقریباً تراکم‌ناپذیر می‌کند؟ سراسری- ۱۳۸۳

۱) وجود پیوندهای یونی بین‌مولکولی

۲) نیروی جاذبه بین مولکول‌ها در فواصل نزدیک

۳) نیروی رانشی بین مولکول‌ها در فواصل خیلی نزدیک

۴) آزاد بودن مولکول‌های مایع در جابه‌جایی بین‌مولکولی

۸ یک قطره از مایع A را روی ظرف مسطح B می‌ریزیم. اگر نیروی چسبندگی سطحی بین A و B بیشتر از نیروی چسبندگی مولکول‌های A باشد، مایع A ..... . خارج از کشور- ۱۳۸۶

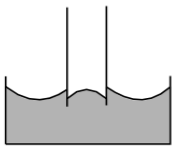
۱) ظرف B را تر نمی‌کند.

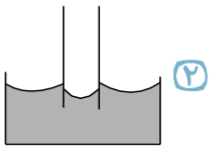
۲) دیگر از ظرف B جدا نمی‌شود.

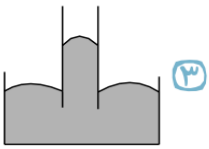
۳) به‌صورت گلوله در ظرف B باقی می‌ماند.

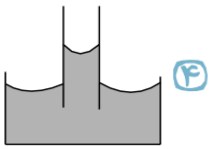
۴) به‌صورت لایه‌ی نازکی در ظرف B پخش می‌شود.

۹ کدام شکل، آب را در لوله‌ی شیشه‌ای مویین درست نشان می‌دهد؟ سراسری- ۱۳۸۳

۱) 

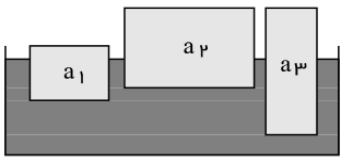
۲) 

۳) 

۴) 

۱۵ سه جسم $a_۱$، $a_۲$ و $a_۳$ با چگالی‌های متفاوت بر سطح آب شناورند. کدام رابطه بین چگالی آن‌ها درست است؟

خارج از کشور- ۱۳۹۹



۱) $\rho_۱ > \rho_۲ > \rho_۳$

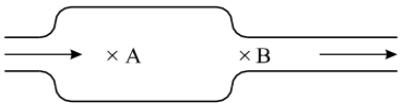
۲) $\rho_۱ > \rho_۳ > \rho_۲$

۳) $\rho_۳ > \rho_۱ > \rho_۲$

۴) $\rho_۳ > \rho_۲ > \rho_۱$

۱۶ در شکل زیر، آب حجم لوله‌ها را پُر کرده و به‌صورت پیوسته و پایدار در لوله‌هایی افقی با سطح مقطع‌های متفاوت جاری است. اگر تندی آب را با v و فشار آن را با P نشان دهیم، کدام رابطه درست است؟

خارج از کشور- ۱۳۹۸



۱) $P_A > P_B$ و $v_A < v_B$

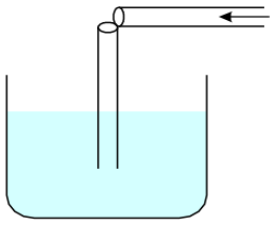
۲) $P_A > P_B$ و $v_A > v_B$

۳) $P_A < P_B$ و $v_A < v_B$

۴) $P_A < P_B$ و $v_A > v_B$

۱۷ یک نی پلاستیکی را مطابق شکل زیر از وسط می‌بریم و بدون اینکه دو قسمت آن کاملاً از هم جدا شوند، آن را ۹۰ درجه تا کرده و درون آب قرار می‌دهیم. حال اگر از قسمت افقی آن در جهت نشان داده شده بدمیم، فشار هوای داخل نی قائم، چگونه تغییر می‌کند و سطح آب داخل آن چگونه جابه‌جا می‌شود؟

سراسری- ۱۳۹۹



۱) افزایش می‌یابد، پایین می‌رود.

۲) کاهش می‌یابد، پایین می‌رود.

۳) افزایش می‌یابد، بالا می‌آید.

۴) کاهش می‌یابد، بالا می‌آید.

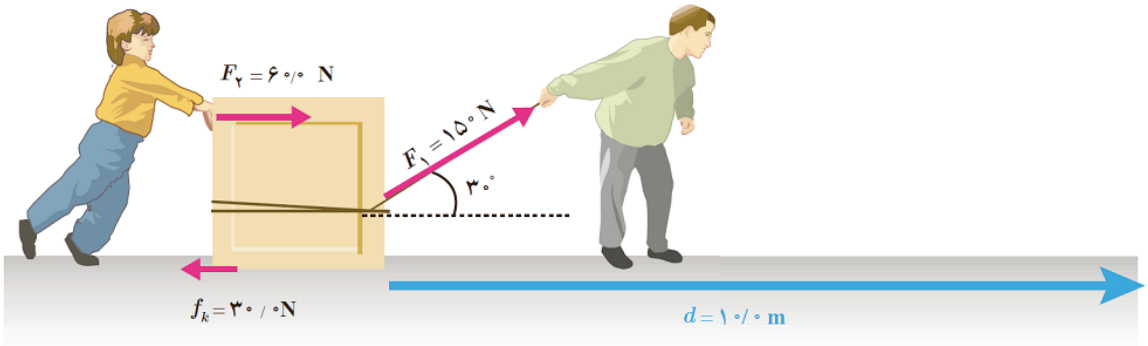
فصل سه : کاروانرژی

*هر چیزی که حرکت کند انرژی داره و انرژی وابسته به حرکت یک جسم را انرژی حرکتی یا انرژی جنبشی می‌نامیم.

*هرچه جسمی تندتر حرکت کند انرژی جنبشی بیشتری دارد و هنگامی که جسم ساکن باشد انرژی جنبشی آن صفر است.

*انرژی جنبشی کمیتی نرده ای و همواره مثبت است این کمیت تنها به جرم و تندی جسم بستگی دارد و به جهت حرکت جسم بستگی ندارد.

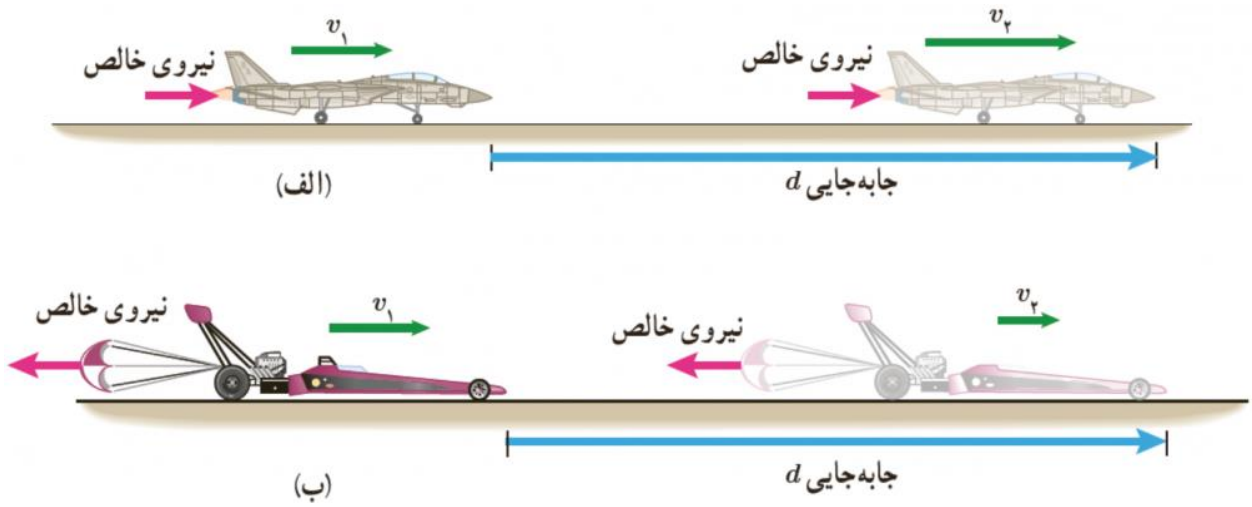
*اگر نیروی وارد شده به جسم با جابجایی جسم زاویه بسازد در این حالت نیرو دارای دو مولفه است یکی موازی با جابجایی و دیگری عمود بر آن مولفه ای از نیرو که بر جابجایی عمود است کاری روی جسم انجام نمی دهد کار انجام شده روی جسم تنها ناشی از مولفه ای از نیرو است که در راستای جابجایی است.



*اگر حین جابجایی جسم نیروی خالصی به آن وارد شود کار کل انجام شده روی جسم ممکن است مثبت یا منفی باشد.

*اگر نیروی خالص وارد شده با جابجایی هم جهت باشد سبب افزایش انرژی جنبشی شده اما اگر نیروی خالص بر خلاف جهت جابجایی جسم باشد کار کل انجام شده روی آن سبب کاهش انرژی جنبشی میشود.

*وقتی نیروی خالصی به جسم وارد می شود اگر کار مثبتی روی جسم انجام دهد به معنای دادن انرژی به آن است و اگر کار منفی روی جسم انجام دهد به معنای گرفتن انرژی از آن است.



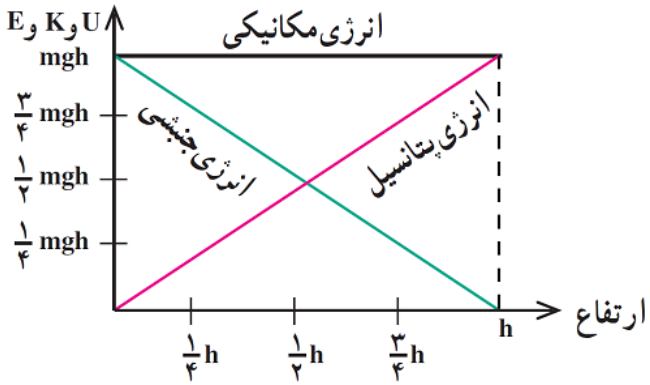
* قضیه کار انرژی جنبشی نه تنها برای حرکت یک جسم روی مسیر مستقیم معتبر است بلکه اگر جسم روی هر مسیر خمیده ای نیز حرکت کند می توان از آن استفاده کرد.

*انرژی پتانسیل می تواند شکل های متنوعی داشته باشد مانند انرژی پتانسیل گرانشی انرژی پتانسیل کشسانی و الکتریکی.

*انرژی پتانسیل برخلاف انرژی جنبشی که به حرکت یک جسم وابسته است ویژگی یک سامانه است تا ویژگی یک جسم منفرد. انرژی پتانسیل به مکان اجسام یک سامانه نسبت به یکدیگر بستگی دارد.

*وقتی انرژی پتانسیل یک سامانه کاهش می یابد به شکل های دیگری از انرژی تبدیل می شود. هنگامی که جسمی رو به بالا حرکت کند و از زمین دور شود ارتفاع افزایش پیدا می کند در این صورت کار انجام شده توسط نیروی وزن منفی و انرژی پتانسیل گرانشی آن افزایش می‌یابد اما اگر جسم به سمت پایین حرکت کند ارتفاع کاهش می یابد انرژی پتانسیل گرانشی کاهش پیدا کرده و نیروی وزن جسم کار مثبتی انجام میدهد.

*مجموع انرژی های پتانسیل و جنبشی هر جسم را انرژی مکانیکی می نامیم. برای شرایطی که بتوان اثر ناشی از نیروهایی مانند اصطکاک و مقاومت هوا را نادیده گرفت قانون پایستگی انرژی مکانیکی برقرار است.

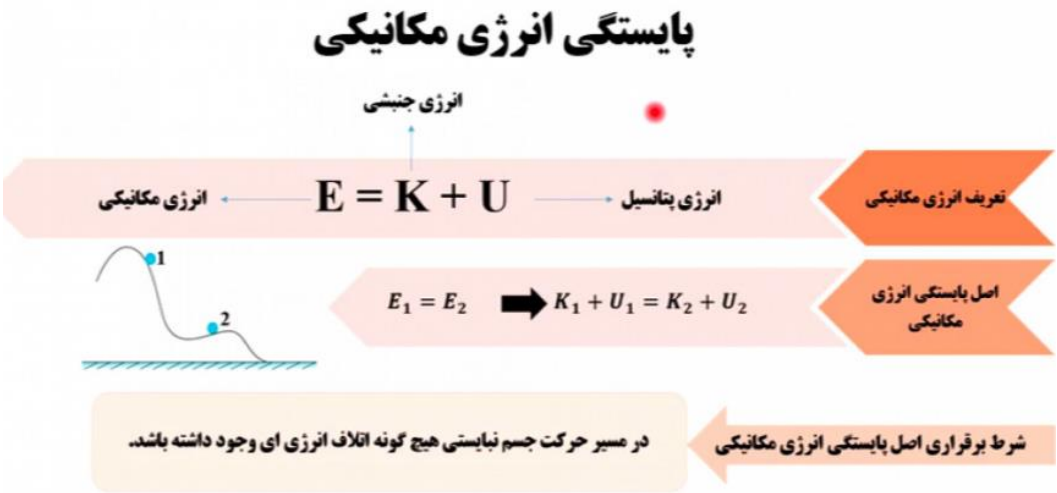


*انرژی درونی یک جسم مجموع انرژی های ذره های تشکیل دهنده آن است که معمولاً با گرم تر شدن یک جسم انرژی درونی آن بالا می رود.

*انرژی درونی یک جسم هم به تعداد ذرات جسم و هم به انرژی هر ذره بستگی دارد به طوری که هر چه تعداد ذرات سازنده یک جسم و انرژی هر ذره بیشتر باشد انرژی درونی آن نیز بیشتر است.

*با حضور نیروهای اتلافی انرژی مکانیکی جسم یا سامانه پایسته نمی ماند و تغییر می کند این کاهش انرژی مکانیکی به صورت افزایش انرژی درونی جسم و محیط اطراف آن در می آید

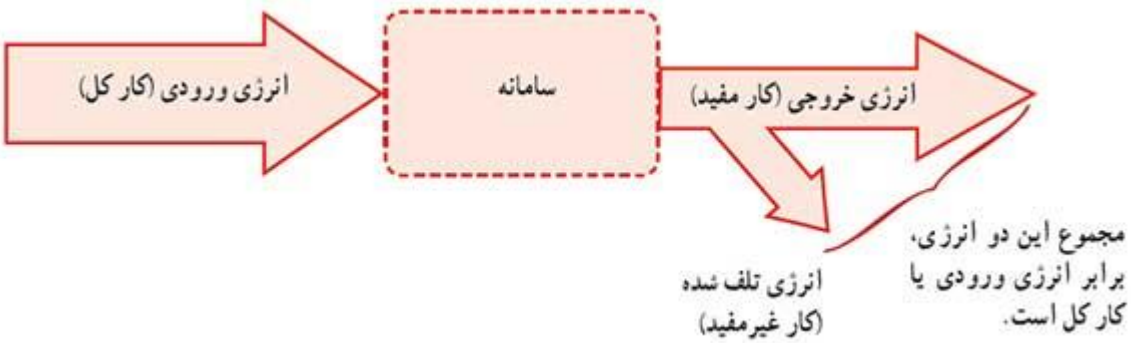
*قانون پایستگی انرژی: در یک سامانه منزوی مجموع کل انرژی ها پایسته می ماند انرژی و نمی‌توان خلقی یا نابود کرد و تنها می‌توان آن را از یک شکل به شکل دیگر تبدیل کرد.



❋در فیزیک آهنگ انجام کار را با کمیتی به نام توان توصیف میکنیم.

❋در هر سامانه تنها بخشی از انرژی ورودی به انرژی مورد نظر ما تبدیل می شود برای مثال وقتی موتور بالابر ای کار می کند بخشی از انرژی الکتریکی ورودی به کار مکانیکی تبدیل می شود و اتاقک بالابر را جابجا میکند بخش دیگری از انرژی الکتریکی ورودی به صورت انرژی های ناخواسته ای مانند گرمتر شدن اجزای موتور و کابل بالابر در می آید.

❋تنها بخشی از انرژی ورودی قابل استفاده است که به آن انرژی خروجی مفید می‌گویند نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی را بازده می گوییم.



سوالات کنکور

۱ کدام گزینه دربارهٔ انرژی جنبشی درست نیست؟

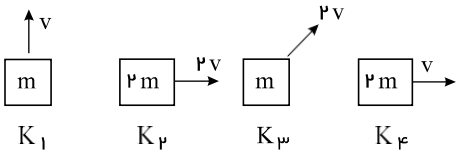
۱) انرژی وابسته به حرکت جسم است.

۲) یکای فرعی آن برحسب یکای کمیت‌های اصلی $kg\frac{m^۲}{s^۲}$ است.

۳) کمیتی نرده‌ای است.

۴) می‌تواند منفی باشد.

۲ در کدام گزینه مقایسه بین انرژی جنبشی جسم‌های زیر به درستی انجام شده است؟



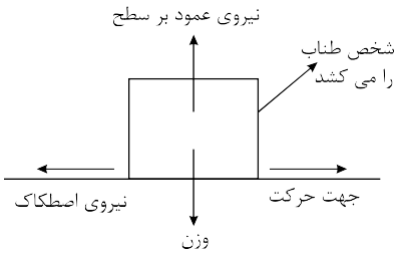
۱) $K_۴ > K_۲ > K_۳ > K_۱$

۲) $K_۲ > K_۴ > K_۱ > K_۳$

۳) $K_۱ > K_۲ > K_۴ > K_۳$

۴) $K_۲ > K_۳ > K_۴ > K_۱$

۳ در شکل مقابل نیروهایی که بر جسم وارد شده‌اند رسم شده است. با توجه به جهت نیروها و جابه‌جایی، علامت کار شخص و اصطکاک چگونه است؟



۱) شخص مثبت، اصطکاک مثبت

۲) شخص مثبت، اصطکاک منفی

۳) شخص منفی، اصطکاک مثبت

۴) شخص منفی، اصطکاک منفی

۴ چند عبارت، از عبارت‌های زیر صحیح است؟

۱- حاصل‌ضرب بزرگی نیرو در بزرگی جابه‌جایی کمیتی نرده‌ای و فرعی است و کار نامیده می‌شود.

۲- اگر جسمی به جرم m با شتاب a به اندازه d جابه جا شود، کار برآیند نیروها حداکثر mad است.

۳- توپی که به طرف دروازه‌بانی شوت شده، در دستان دروازه‌بان متوقف می‌شود، کار کل انجام شده روی توپ منفی است.

۴- وقتی آسانسوری در راستای قائم حرکت می‌کند، کار نیروی وزن ممکن است مثبت یا منفی باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵ کدام گزینه درست است؟

(۱) کار نیروی وزن برابر با تغییر انرژی پتانسیل گرانشی است.

(۲) کار نیروی کشش نخ همواره صفر است.

(۳) هر اسب بخار (hp) معادل ۷۴۶ وات است.

(۴) در سامانهٔ بالن در حال سقوط، کار نیروی جاذبه و مقاومت هوا مثبت است.

۶ چنانچه کار برآیند نیروهای وارد بر جسمی در یک مسیر برابر صفر باشد، در این صورت کدام نتیجه گیری صحیح است؟

(۱) برآیند نیروهای وارد بر جسم نیز لزوماً در آن مسیر صفر است.

(۲) انرژی مکانیکی جسم در آن جابجایی ثابت می ماند.

(۳) مجموع کار نیروهای وارد بر جسم نیز در آن جابه جایی برابر صفر است.

(۴) در آن مسیر، انرژی مکانیکی جسم، ثابت است و برآیند نیروهای وارد بر جسم لزوماً صفر نیست.

فصل چهار : دماگرما

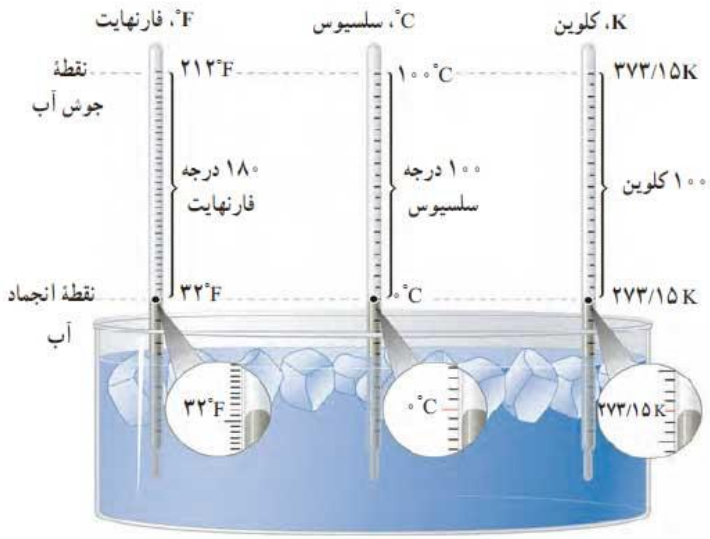
*دما کمیتی است که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص میکند. برای اندازه گیری دما لازم است مقیاس دمایی داشته باشیم و برای این کار می توانید از هر مشخصه اندازه قابل اندازه گیری بهره ببریم که با گرمی و سردی جسم تغییر می کند به این ویژگی کمیت دماسنجی می گویند.

*تغییر کمیت دماسنجی اساس کار دماسنج هاست.

*ساده ترین و رایج ترین نوع دماسنج دماسنج های جیوه ای و الکلی است. در این دماسنج ها کمیت دماسنجی ارتفاع مایع درون لوله دماسنج است. به جز در چند مورد استثنا تمام مواد با افزایش دما منبسط و با کاهش دما منقبض می شوند.

*یکی از مقیاس های متداول دما مقیاس دما بر حسب درجه سلسیوس است. این مقیاس مبتنی بر دو نقطه ثابت است ، یکی دمایی که در آن آب خالص در فشار جمع و متعارف شروع به یخ زدن میکند و دیگری دمایی که آب خالص در فشار جو متعارف در حال جوشیدن است به نقطه اول عدد صفر و به نقطه دوم عدد ۱۰۰ را اختصاص می دهند و فاصله بین این دو نقطه را به صد قسمت مساوی تقسیم می کنند و هر قسمت را یک درجه می نامند .

*یکای رایج دیگر دما که هنوز هم در صنعت و هواشناسی کاربرد دارد فارنهایت است.



❋دانشمندان برای کارهای علمی سه دماسنج را به عنوان دماسنج های معیار برای اندازه گیری گستره دماهای مختلف پذیرفتند:

دماسنج گازی- دماسنج مقاومت پلاتینی-دماسنج تف سنج یا پیرومتر

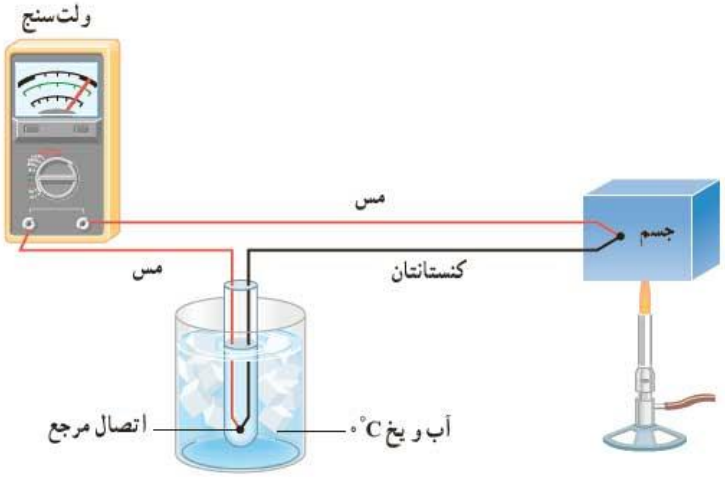
❋یکی از دماسنج های مهم دیگر که تا سالهای پیش جزو دماسنج های معیار شمرده می‌شد دماسنج ترموکوپل است . دماسنج ترموکوپل که به دلیل دقت کمتر آن نسبت به دماسنج های بیان شده از مجموعه دماسنج های معیار کنار گذاشته شد اما هنوز کاربرد فراوانی در صنعت و آزمایشگاه دارد کمیت دماسنجی این دماسنج ولتاژ است.

❋دو سیم رسانای غیرهمجنس مانند مس و کنستانتان را از طرفی در دمای ذوب یخ نگه داشته و از طرف دیگر در مکانی به هم متصل می کنیم که میخواهیم دمای آن را به دست آوریم.

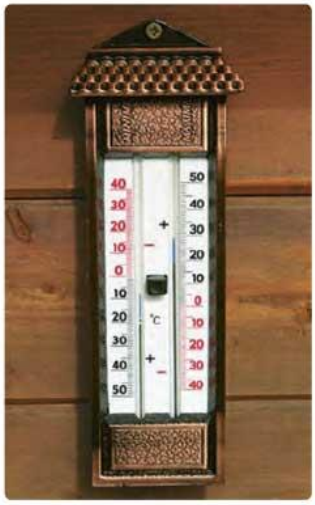
❋این مجموعه با سیم های مسی رابط به یک ولت سنج بسته میشوند، با تغییر دمای محل مورد اندازه گیری عددی که ولت سنج نشان می دهد تغییر می کند اگر آزمایش را چندین بار و برای دماهای متفاوت تکرار کنیم می توانیم ولتاژ های مربوط به هر دمایی را مشخص کنیم.

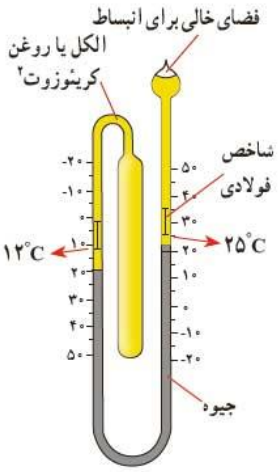
❋گستره دماسنجی یک ترموکوپل به جنس سیم های آن بستگی دارد مثلاً در یکی از انواع ترموکوپل ها که جنس سیم ها از آلیاژهای خاصی است گستره دماسنجی از -۲۷۰ تا ۱۳۷۲ است

❋مزیت ترموکوپل این است که به دلیل جرم کوچک محل اتصال خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن اندازه گیری می شود به حالت تعادل گرمایی می رسد به علاوه می تواند در مدار های الکترونیکی به کار رود که در بسیاری از وسایل صنعتی گرمایشی و سرمایشی یافت می شود.



*نوع ویژه دماسنج های مایعی که بیشینه و کمینه دما را در یک مدت زمان معین نشان می‌دهد دماسنج بیشینه کمینه نام دارد از این دماسنج ها معمولاً در مراکز پرورش گل و گیاه باغداری و هواشناسی استفاده می شود.





*هرچه تغییر دمای میله فلزی بیشتر باشد افزایش طول بیشتر است و هرچه طول اولیه میله بزرگتر باشد به یک اندازه به ازای یک تغییر دمای مشخص افزایش طول بیشتر خواهد بود.

*همچنین اگر دمای دو میله هم اندازه که جنس های آنها با هم متفاوت است را به یک اندازه افزایش دهیم میزان افزایش طول آن ها متفاوت است.

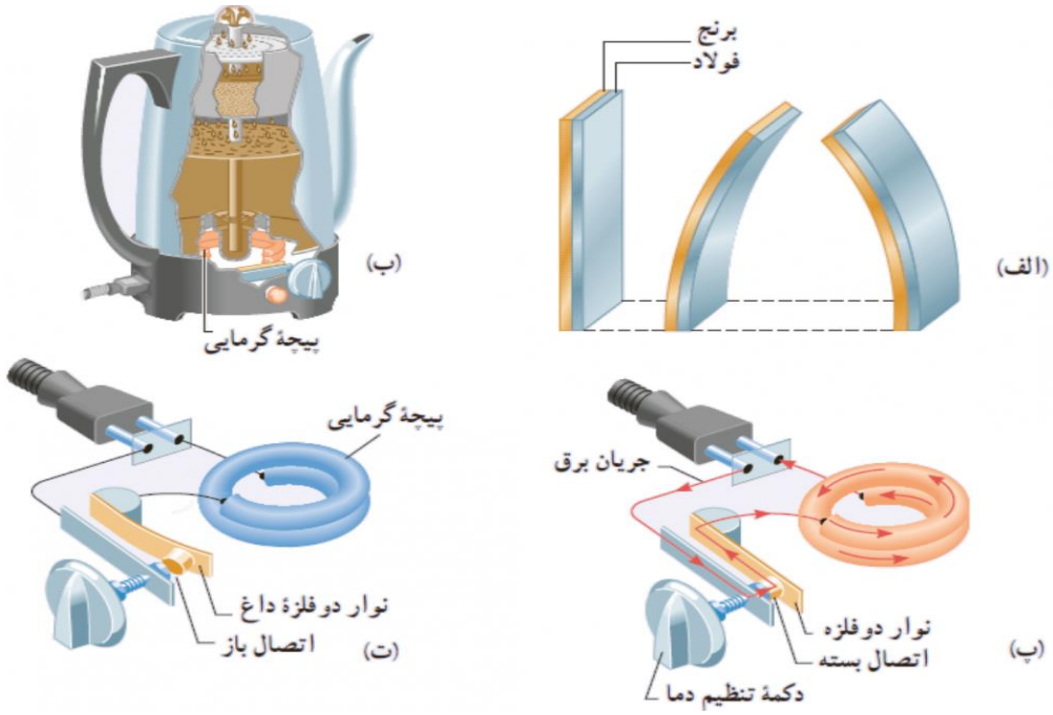
*ضریب انبساط طولی علاوه بر جنس ماده به دما نیز اندکی وابسته است.

*نوار دو فلزه یا بیمه حال از دو تیغه فلزی متفاوت مانند برنج و آهن ساخته شده است که سرتاسر به هم جوش داده شده یا پرچ شده‌اند هرگاه این نوار گرم یا سرد شود نوار مانند شکل خم می شود از این

ویژگی می توان برای ساختن دماسنج استفاده کرد به این دماسنج ها دماسنج نواری دوفلزه گفته می شود.

*در دماسنج نواری دوفلزه یک نوار دو فلزه با افزایش یا کاهش دما خم می شود این خم شدگی به طوری است که در هنگام گرم شدن تیغه با ضریب انبساط بیشتر کمان خارجی و تیغه دیگر کمان داخلی را تشکیل می دهد از این ویژگی برای ساخت نوعی دماپا یا ترموستات استفاده می‌شود.

* دماپا در بسیاری از وسایل الکتریکی مانند یخچال آبگرمکن کاربرد دارد در واقع دماپا کلید الکترونیکی است که در آن قطع و وصل جریان با استفاده از حسگرهای گرمایی انجام می شود.



*سطح و حجم بیشتر اجسام با افزایش دما زیاد می‌شود. با انبساط جسم جامد شکل آن عوض نمیشه بلکه همه ابعاد آن به تناسب افزایش پیدا میکند ، چون مایع ها شکل معینی ندارند انبساط آنها را فقط به صورت حجمی بررسی می کنیم

*ضریب انبساط حجمی جامد ها با تقریب مناسبی سه برابر ضریب انبساط طولی آنهاست.

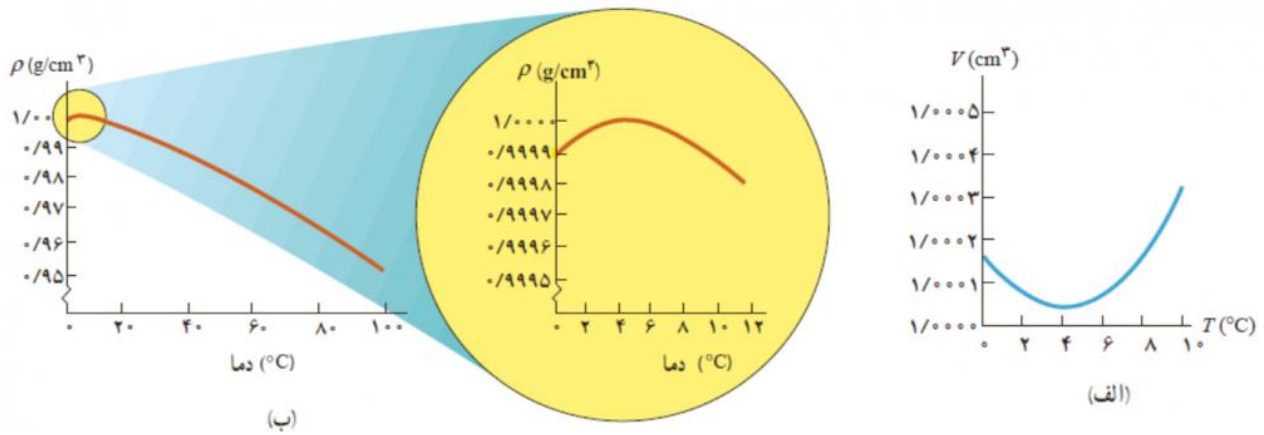
*انبساط غیرعادی آب:

در زمستان های سرد سطح آب آبگیرها و دریاچه های کوچک یخ میزند و به تدریج یخ ضخیم تر می شود اما در ته آبگیرها دمای هوا بالاتر از صفر بوده و برای موجودات زنده ای که در آنجا زندگی می کنند نسبتاً گرم و مناسب است

*در واقع حجم بیشتر مایع ها با کم شدن تمام کاهش و در نتیجه چگالی آنها افزایش پیدا میکند ولی رفتار آب در محدوده دمایی ۰ تا ۴ درجه متفاوت است.

*یعنی در این محدوده با کاهش دما حجم آب افزایش ودر نتیجه چگالی آن کاهش می یابدو برعکس

*بعد از دمای ۴ درجه مانند دیگر اجسام با افزایش دما حجم آن افزایش و کاهش می‌یابد. همین تغییر حجم غیرعادی آب است که موجب می‌شود دریاچه ها به جای اینکه از پایین به بالا یخ بزنند از بالا به پایین یخ بزند.

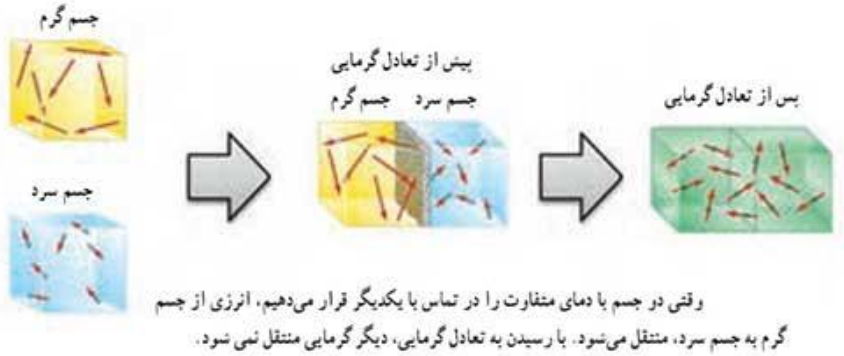


*هرگاه جسمی با دمای بیشتر در تماس با جسمی با دمای کمتر قرار بگیرد بر اثر اختلاف دمای دو جسم انرژی از جسم گرمتر به جسم سردتر منتقل می شود به این انتقال انرژی بر حسب اختلاف دمای دو جسم گرما گفته می شود.

**توجه کنید اشاره کردن به گرمای موجود در یک جسم اشتباه است. گرما مربوط به انرژی در حال گذار است بنابراین عبارت هایی مانند گرمایی یک جسم نادرست است.

*هرگاه دو جسم سرد و گرم در تماس با یکدیگر قرار می گیرند از دیدگاه میکروسکوپی آنچه که اتفاق می افتد کاهش انرژی های پتانسیل و جنبشی مربوط به حرکت های کاتوره اتم‌ها مولکول‌ها و

سایر اجزای میکروسکوپی داخل جسم گرم و افزایش همین انرژی ها در داخل جسم سرد است تا آنکه دو جسم به تعادل گرمایی برسد .



وقتی دو جسم با دمای متفاوت را در تماس با یکدیگر قرار می‌دهیم، انرژی از جسم گرم به جسم سرد، منتقل می‌شود. با رسیدن به تعادل گرمایی، دیگر گرمایی منتقل نمی شود.

*ظرفیت گرمایی به جنس و جرم جسم بستگی دارد. وقتی می گوییم ظرفیت گرمایی یک جسم دو هزار ژول بر کلوین است یعنی اگر به آن جسم ۲۰۰۰ ژول انرژی بدهیم دمای آن یک کلوین زیاد می شود.

*منظور ظرفیت این نیست که جسم توانایی محدودی در مبادله گرما دارد بلکه تا وقتی که اختلاف دما باشد مبادله گرما ادامه می‌یابد.

*مقادیر زیاد آب مانند آب دریاچه ها و دریاها نوسان‌های دمای اطراف خود را متعادل می کنند زیرا اگر مقدار آب زیاد باشد می تواند گرمای زیادی از محیط بگیرد یا اینکه به محیط بدهد بی آنکه دمای خودش تغییر محسوسی بکن.

*ظرفیت گرمایی واحد جرم اجسام ظرفیت گرمای ویژه یا گرمای ویژه گفته می شود گرمای ویژه هر جسم مقدار گرمایی است که باید به یک کیلوگرم از آن داده شود تا دمای آن یک درجه سلسیوس یا یک کلوین افزایش پیدا کند.

*اگر دو یا چند جسم با دماهای مختلف در تماس با یکدیگر قرار گیرند پس از مدتی هم دما می شوند یعنی دمای آنها به مقدار یکسانی میرسد به این دما دمای تعادل می گویند که با استفاده از قانون پایستگی انرژی می توان آن را محاسبه کرد علامت Qبرای اجسامی که گرما می گیرند مثبت و برای اجسامی که گرما می دهند منفی است.

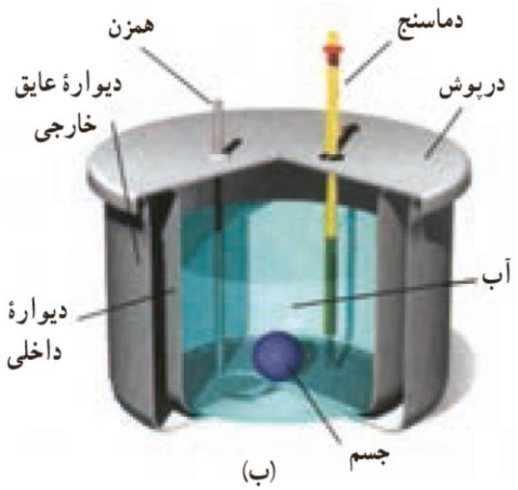
*گرماسنج که به آن کالریمتر نیز گفته می‌شود شامل ظرفیتی است درپوش دار که به خوبی عایق بندی گرمایی شده است.

*این ظرف در آزمایش‌های گرماسنجی مانند تعیین گرمای ویژه اجسام به کار میرود.

*در گرماسنج مقداری آب به جرم معین میریزیم و پس از هم دما شدن آب و گرماسنج دمای آب را اندازه میگیریم.

*سپس جسمی که میخواهیم گرمای ویژه اش را پیدا کنیم و جرم و دمای اولیه آن معلوم است در درونِ گرماسنج قرار میدهیم آنگاه به کمک همزن آب را به هم میزنیم تا مجموعه سریعتر به دمای

تعادل برسد. بعد از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل را اندازه میگیریم.



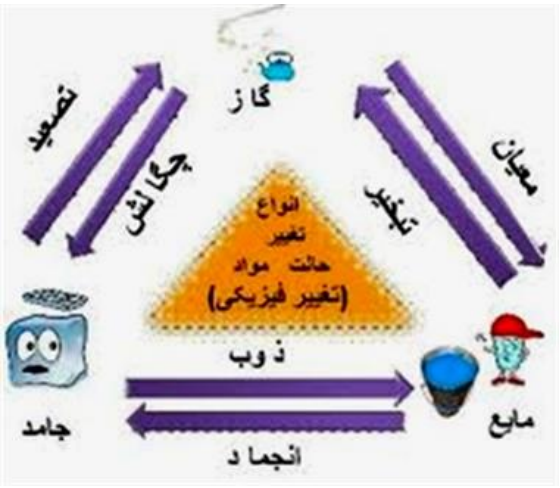
*گرماسنج بمبی گرماسنج که از آن برای تعیین ارزش غذایی مواد با اندازه گیری انرژی آزاد شده آنها در حین سوختن استفاده می شود.

*نمونه ای که جرم آن به دقت اندازه گیری شده در ظرف سربسته که محتوی اکسیژن است قرار داده می شود سپس این محفظه در آب یک گرماسنج قرار داده می‌شود و توسط جریان الکتریکی عبوری از یک سیم نازک نمونه داخل آن سوزانده می شود .

*با اندازه گیری تغییر دمای آب ، انرژی حاصل از احتراق ماده مورد نظر را به دست می آورند که تقریباً معادل انرژی آزاد شده از آن ماده است.

*گذار از یک حالت به حالت دیگر را یک تغییر حالت می نامند.

*تبدیل جامد به مایع را ذوب- تبدیل مایع به بخار و تبخیر- تبدیل مایع به جامد را انجماد- تبدیل بخار به جامد را میعان -تغییر حالت از جامد به بخار تصعید -بخار به جامد چگالش نامیده می شود.



*برای مثال نفتالین در دمای اتاق به طور مستقیم از جامد به بخار تبدیل می شود. یا درصبح های بسیار سرد زمستان برفکی که روی شیشه ها و یا گیاهان وجود دارد ، بخار آبی است که به طور مستقیم به بلوک‌های یخ تبدیل شده است.

*نقطه ذوب یا دمای گذار جامد به مایع به جنس جسم و فشار وارد بر آن بستگی دارد.

*به جز چند مورد خاص حجم جامد های بلورین هنگام ذوب شدن افزایش پیدا می‌کند زیرا حجمی که بلور با آرایش منظم مولکول ها در حالت جامد اشغال می‌کند نسبت به این حجم در حالت مایع آرایش و مولکولی نامنظمی دارد کمتر است

*برخلاف جامد های خالص و بلورین جامدهای بی شکل مانند شیشه و جامد های ناخالص مانند قیر نقطه ذوب کاملاً مشخصی ندارند و وقتی این مواد را گرم میکنیم پیش از ذوب شدن خمیری شکل می شوند این مواد در گستره‌ای از ما به تدریج ذوب می شوند.

*معمولا افزایش فشار وارد بر جسم سبب بالا رفتن نقطه ذوب جسم می شود اما در برخی موارد مانند یخ افزایش فشار به کاهش نقطه ذوب می انجامد که این در مورد یخ بسیار ناچیز است .

*عمل ذوب فرایند گرماگیر است یعنی به جسم جامدی که به دمای ذوب خود رسیده باشد باید گرما بدهیم تا به مایع تبدیل شود زیرا مولکول های جامد باید از ساختار صلب قبلی خود رها شوند این گرما دمای تجسم را تغییر نمی‌دهد بلکه ثابت تغییر حالت آن می شود.

*گرمای نهان ذوب بستگی به جنس جسم دارد و یکای آن ژول بر کیلوگرم است .

*تا پیش از رسیدن به نقطه جوش مایع تبخیر به طور پیوسته از سطح مایع رخ می دهد که به آن تبخیر سطحی می گویند در پدیده تبخیر سطحی تندی برخی از مولکول های مایع به حدی می رسد که می تواند از سطح مایع فرار کند.

*آهنگ رخ دادن این فرایند به عواملی از جمله دما و مساحت سطح مایع بستگی دارد .

*وقتی مایع را روی اجاق قرار می دهیم با گرم کردن مایع به دمای مشخص ای می رسیم که از آن حباب های گاز درون مایه بالا می آیند که نشانه‌ای از آغاز فرایندی مرسوم به جوشیدن است به این زمان مشخص نقطه جوش می گویند. در مورد آب به محض اینکه حباب ها بالا می آیند به آب کمی سردتر می رساند و پس از رسیدن به سطح آزاد آب با صدای تیزی فرو می باشند و آن را دوباره تبدیل به مایع می‌شوند ولی وقتی دمای آب همچنان بالا برود حباب ها می توانند بیشتر بالا بروند تا اینکه سرانجام به سطح آزاد آب می‌رسند و در آنجا با صدای دیگری که به آن قل قل کردن می‌گویند فروش می باشند در این حالت که می‌گوییم آب جوش کامل رسیده و آهنگ تبخیر به بیشترین مقدار خود می رسد.

*گرمای نهان تبخیر هر مایع به جنس و دمای آن بستگی دارد و یکای آن ژول بر کیلوگرم است .

* شارش گرما به صورت متفاوت انجام می شود که عبارتند از:

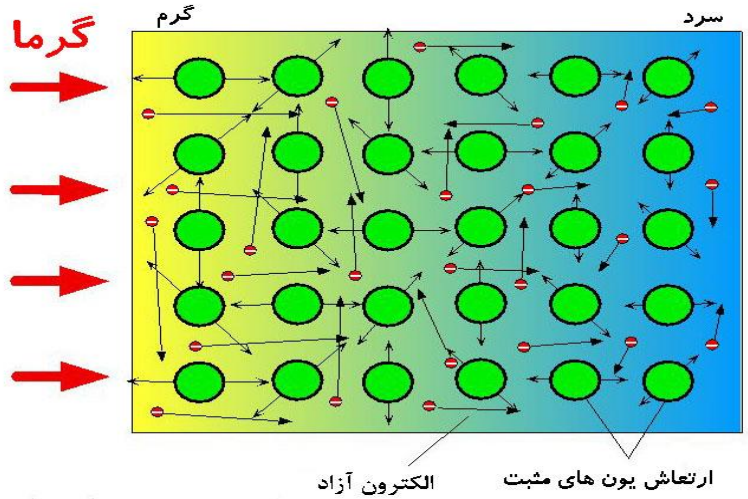
رسانش گرمایی - همرفت -تابش گرمایی

*در هر فرآیند انتقال گرما ممکن است هر سه این ساز و کار ها دخالت داشته باشند. اختلاف دما باعث شارش گرما از جسمی با دمای بالاتر به جسم با دمای پایین تر می شود و انتقال گرما از جسم گرم به جسم سرد تا وقتی ادامه پیدا می‌کند که دو جسم راهم دما شوند و اصطلاحاً به تعادل برسند.

*رسانش گرمایی:

بعضی از اجسام مثل شیشه و چوب و... می توانند گرما را تا حدودی انتقال دهند. رسانش گرمایی در این اجسام به دلیل ارتعاش اتم ها و گسترش این ارتعاش ها در طول آنهاست. به جهت نبود الکترون های آزاد این اجسام رسانای گرمایی خوبی نیستند به همین دلیل برخی از این مواد در دیوارها و سقف بناها استفاده می‌کنند تا حد امکان از خروج گرما در زمستان و ورود آن در تابستان جلوگیری کنند.

اما در فلزات افزون بر ارتعاش های اتمی، الکترون های آزاد نیز در انتقال گرما نقش دارند بنابراین نسبت به سایر اجسام رسانای گرمایی بهتری هستند. در واقع چون الکترون ها بسیار کوچک اند و به سرعت حرکت می کنند با برخورد با سایر الکترون ها و اتم ها سبب رسانش گرما می شوند بنابراین در رساناهای فلزی سهم الکترون های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم ها است.



*همرفت:

انتقال گرما در مایعات و گازها که معمولاً رسانه های گرمایی خوبی نیستند عمدتاً به روش همرفت یعنی همراه با جابجایی بخشی از خود ماده انجام می‌گیرد

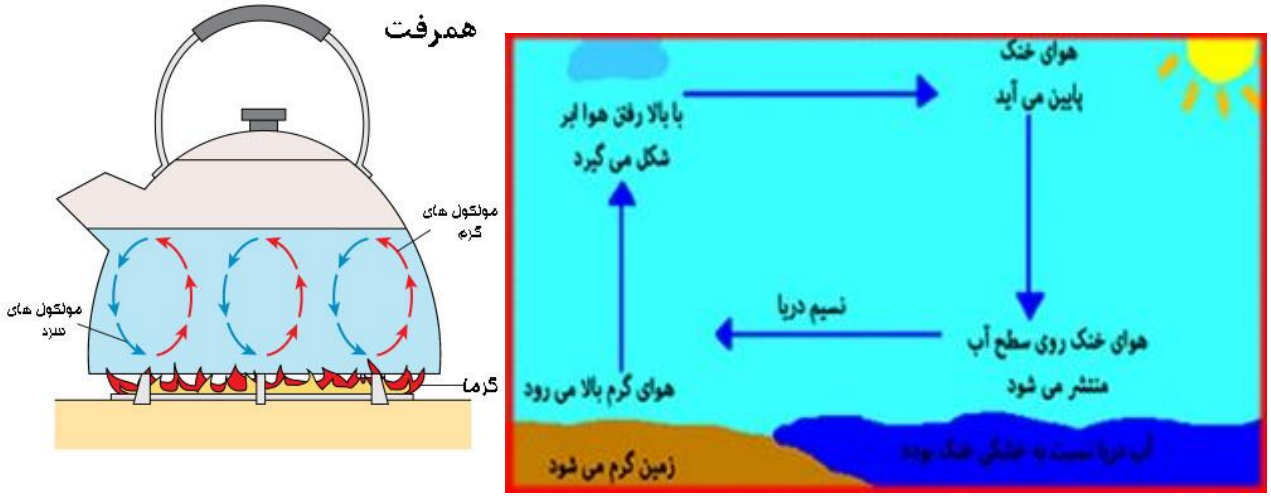
همان طور که دیدید این پدیده بر اثر کاهش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد.

همرفت می تواند در همه شاره ها چه مایع و چه گاز به وقوع بپیوندد. در همرفت بر خلاف رسانش گرمایی انتقال گرما با انتقال بخش هایی از خود ماده صورت میگیرد و وقتی شاره در تماس با جسم گرمتر از خود قرار گیرد فاصله متوسط مولکول ها در بخشی از شارژ که در تماس با جسم گرم است افزایش می یابد.

بدین ترتیب حجم آن زیاد می شود در نتیجه چگالی این قسمت از چهار راه کاهش می یابد.

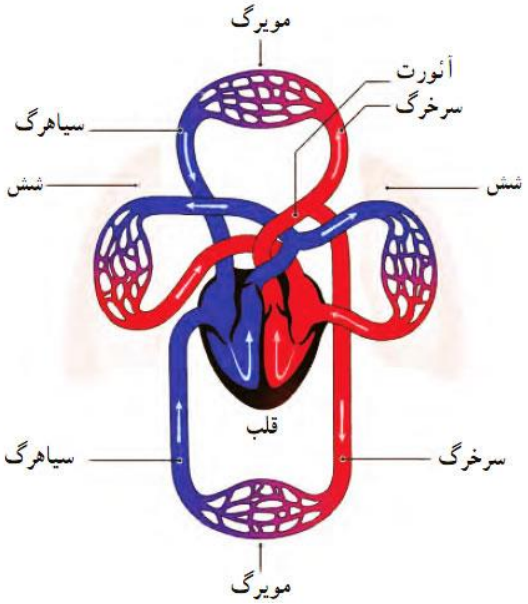
چون اکنون چگالی این شاره انبساط یافته کمتر از شاره سردتر اطراف خود است نیروی شناوری موجب بالا رفتن آن می شود. آنگاه مقداری از شاره سردتر اطراف آن جایگزین شارژ گرم‌تر می‌شود که بالا رفته است و این فرآیند به همین ترتیب ادامه .

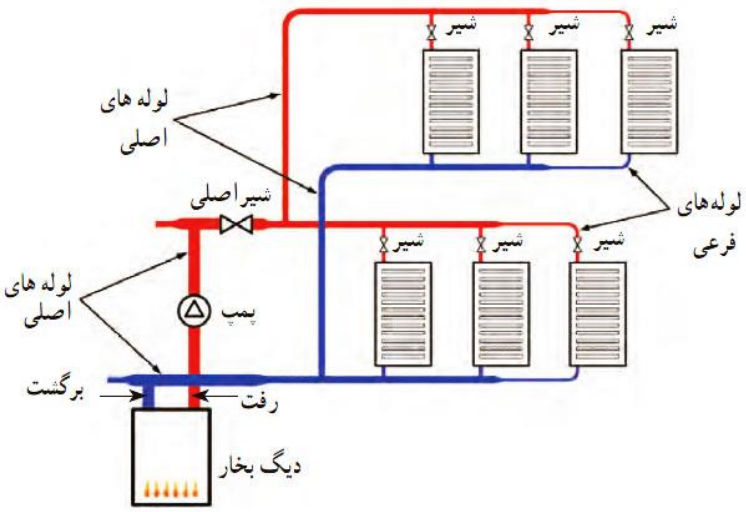
*گرم شدن هوای داخل اتاق به وسیله بخاری و رادیاتور شوفاژ گرم شدن طناب درون قابلمه جریانهای باد ساحلی همگی بر اثر پدیده همرفت رخ می دهند همه این مثال ها نمونه هایی از همرفت طبیعی است.



*نوع دیگری از همرفت، همرفت واداشته است که در آن اشاره به کمک یک تلمبه به حرکت واداشته می‌شود تا با این حرکت انتقال گرما صورت پذیرد.

*سیستم گرم کننده مرکزی ساختمان ها ، سیستم خنک کننده موتور اتومبیل و نیز گرم و سرد شدن بخش های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون در بدن جانوران خونگرم مثال های عینی از انتقال گرمابه روش همرفت واداشته است.

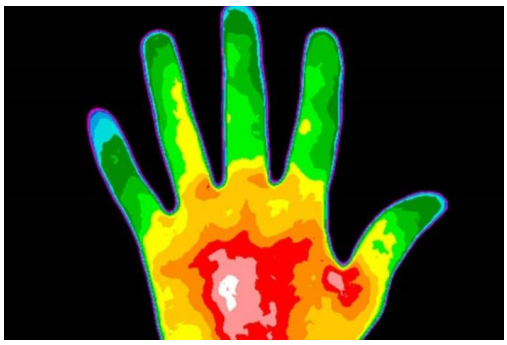




*تابش گرمایی:

در واقع هر جسمی در هر دمایی تابش الکترومغناطیس (شامل امواج رادیویی، ریزموج، فروسرخ، نورمرئی ، فرابنفش ، ایکس و گاما) گسیل می کند به این نوع تابش،تابش گرمایی می گویند.

*تابش گرمایی در دماهای زیر حدود ۵۰۰ درجه سانتیگراد عمدتاً به صورت تابش فروسرخ است که نامرئی است . برای آشکارسازی تابش های فروسرخ از ابزاری مصوبه دما نگار استفاده میکنیم و به تصویر به دست آمده از آن دما نگاشت می گوییم.

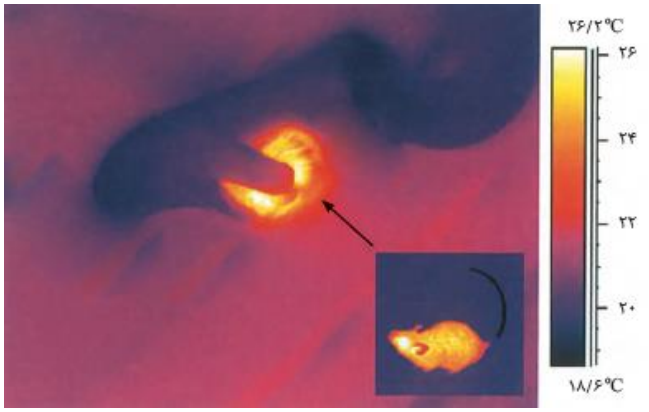


*رنگها نمادین هستند و ناحیه‌ای گرم تر با رنگ قرمز و ناحیه های سرد تر با رنگ آبی مشخص شده است.

*تابش گرمایی از سطح هر جسم علاوه بر دما به مساحت میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد ، سطوح صاف و درخشان با رنگ های روشن تابش گرمایی کمتری دارند در حالیکه تابش گرمایی سطوح تیره ناصاف و مات بیشتر است.

*گرمایی در پدیده های زیستی نیز کاربرد فراوانی دارد:

شکار تابش فروسرخ: **نوعی از مارهای زنگی اندامهایی حفره‌ای بر روی پوزه خود دارند که نسبت به تابش فروسرخ هستند این مارها اغلب در سیاهی شب شکار می کنند در واقع اندامهای حفره‌ای به آنها کمک می‌کند که طعم های خونگرم خود را به واسطه تابش فروسرخ فشان در تاریکی و سرمایش و مشاهده کند**



کلم اسکانک: **کلم اسکان یکی از چندین گیاهانی است که می‌تواند دمای اش را تا بیشتر از دمای محیط بالا ببرد این نوع کلمه به خاطر بالا رفتن دمای انرژی خود را از طریق تابش فروسرخ از دست می دهد و می تواند بر فرش را در زمستان آب کند .**

❋از تابش گرمایی می توان به عنوان مبنایی برای اندازه گیری دمای اجسام استفاده کرد.

❋به روش های اندازه گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی تف سنجی و به ابزارهای اندازه گیری دما به این روش تف سنج میگویند.

❋تف سنج برخلاف سایر دماسنج ها بدون تماس با جسم ای که میخواهیم دمای آن را اندازه بگیریم دمای جسم را اندازه میگیرد

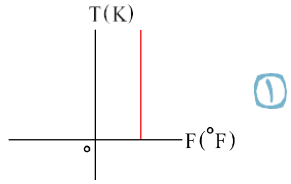
❋تف سنجی به خصوص در اندازه گیری دماهای بالای ۱۳۰۰ درجه اهمیت زیادی دارد.

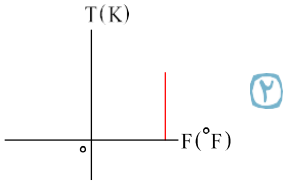
❋تف سنج تابشی و تف سنج نوری تف سنج هایی برای اندازه گیری این دما هستند و تف سنج نوری به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری این دما انتخاب شده است.

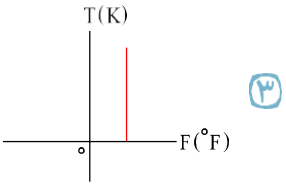
سوالات کنکور

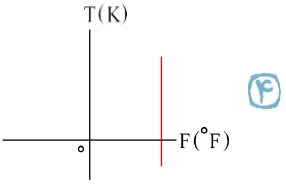
۱ اگر F، دما برحسب درجهٔ فارنهایت و T، دما برحسب کلوین باشد، کدام گزینه می‌تواند نمودار T برحسب F باشد؟

منتا- ۱۳۹۹

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۲ «ترموکوپل» چیست؟

خارج از کشور- ۱۳۸۹

۱) وسیله‌ای برای سنجش رسانایی حرارتی اجسام است.

۲) دماسنجی است که در آن تغییر دما باعث تغییر شدت جریان الکتریکی می‌شود.

۳) دماسنجی است که در آن تغییر دما باعث تغییر حجم گاز یا مایع می‌شود.

۴) وسیله‌ای برای ثابت نگه داشتن دمای داخل ساختمان است.

۳ یکای ضریب انبساط سطحی جامدات در SI کدام است؟

سراسری- ۱۳۸۲

۱) برکلوین ۲) بر متر مربع ۳) متر مربع بر کلوین ۴) کلوین بر متر مربع

۴ ضریب انبساط طولی یک جسم جامد تقریباً چند برابر ضریب انبساط حجمی آن است؟

سراسری- ۱۳۸۲

۱) ۳ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۵ دو کره‌ی فلزی هم جنس در نظر بگیرید که شعاع‌های مساوی دارند ولی درون یکی از آنها حفره‌ای خالی وجود دارد. اگر به دو کره انرژی گرمایی مساوی بدهیم، شعاع آنها در مقایسه با هم چگونه تغییر می‌کند؟ سراسری- ۱۳۸۴

۱) برای هر دو کره افزایش شعاع برابر است.

۲) برای کره‌ای که حفره دارد افزایش شعاع کمتر است.

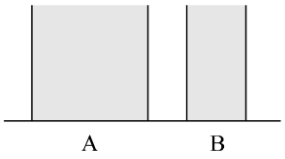
۳) برای کره‌ای که حفره دارد افزایش شعاع بیشتر است.

۴) بستگی به محل و شعاع حفره ممکن است افزایش شعاع کره‌ی حفره‌دار بیشتر یا کمتر از کره‌ی توپر باشد.

۶ دوجسم درتماس با هم به تعادل گرمایی رسیده‌اند، کدام کمیت مربوط به آنها با هم برابراست؟ سراسری- ۱۳۸۸

۱) دما ۲) انرژی درونی ۳) گرمای ویژه ۴) انرژی درونی و دما

۷ درشکل روبه‌رو دو ظرف A و B پر از آب $20^{\circ}C$ هستند. کدام کمیت درمورد آب درون هر دو ظرف یکسان است؟ سراسری- ۱۳۸۹



۱) انرژی درونی ۲) ظرفیت گرمایی

۳) نیروی وارده به کف ظرف‌ها ۴) انرژی جنبشی متوسط مولکول‌ها

۸ مقداری آب را که در فشار یک اتمسفر قرار دارد، به‌تدریج سرد می‌کنیم و هم‌زمان فشار محیط را افزایش می‌دهیم. در این صورت، آب در دمای ..... درجهٔ سلسیوس منجمد می‌شود. خارج از کشور- ۱۳۹۷

۱) صفر ۲) ۴ ۳) پایین‌تر از صفر ۴) بین ۴ درجه و صفر

۹ کدام عبارت دربارهٔ تبخیر سطحی یک مایع، نادرست است؟ سراسری- ۱۳۸۸

۱) تبخیر سطحی مایع در هر دمایی اتفاق می‌افتد.

۲) با افزایش دما، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

۳) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

۴) با افزایش سطح آزاد مایع، تبخیر سطحی آن نیز افزایش می‌یابد.

۱۰ تبدیل بخار به مایع، جامد به بخار و مایع به بخار را به‌ترتیب چه می‌نامند؟ سراسری- ۱۳۹۷

۱) تصعید، چگالش و تبخیر ۲) میعان، چگالش و تصعید ۳) تصعید، تبخیر و میعان ۴) میعان، تصعید و تبخیر

۱۱ کدام یک از فرآیندهای زیر گرماگیر است؟ سراسری- ۱۳۸۴

۱) چگالش، تبخیر ۲) انجماد، میعان ۳) ذوب، میعان ۴) تصعید، ذوب

۱۲ کدام مطلب زیر درست است؟ سراسری- ۱۳۸۵

۱) برای لباس‌های آتش‌نشانی پوشش براق مناسب‌تر است.

۲) هنگامی که درِ یخچال را باز می‌کنید، هوای سرد از بالای آن بیرون می‌آید.

۳) در کشورهای با آب و هوای گرم، رنگ تیره برای نمای بیرون ساختمان‌ها مناسب‌تر است.

۴) اگر در هوای سرد یک قطعه فلز و یک قطعه چوب خشک را لمس کنیم، فلز گرمتر به نظر می‌رسد.

۱۳ کدام عبارت درست نیست؟ خارج از کشور- ۱۳۸۵

۱) افزایش دمای یک لوله مسی، حجم فضای داخلی آن را زیاد می‌کند.

۲) تابش، سریعترین راه انتقال گرما از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر است.

۳) انتقال گرما از طریق همرفت، تنها راه انتقال گرما در خلأ است.

۴) ضریب انبساط طولی یک جسم جامد تقریباً نصف ضریب انبساط سطحی آن است.