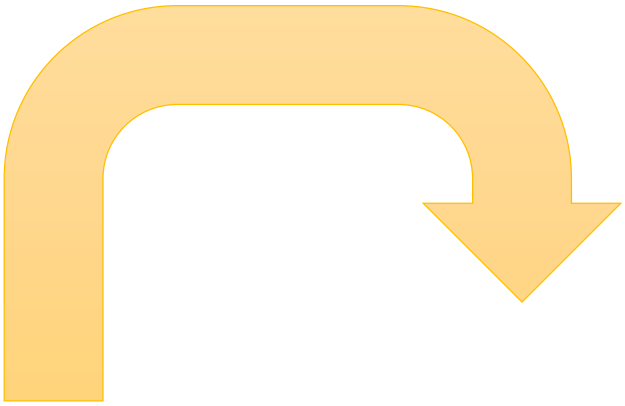
جزوه جامع حفظیات فیزیک پایه کنکور



به همراه تست های کنکور سراسری

ویژه داوطلبان کنکور 1401

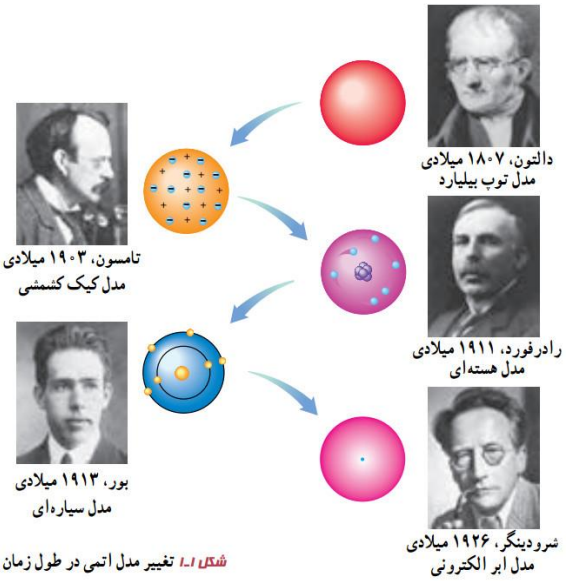
فصل یک: اندازه گیری

*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 ۱ـ۳ 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 ثانیه در خلا طی میکند.$\frac{1}{29979245}$ های از جنس پلاتین_ایریدیوم - مسافتی که نور در مدت

❋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.

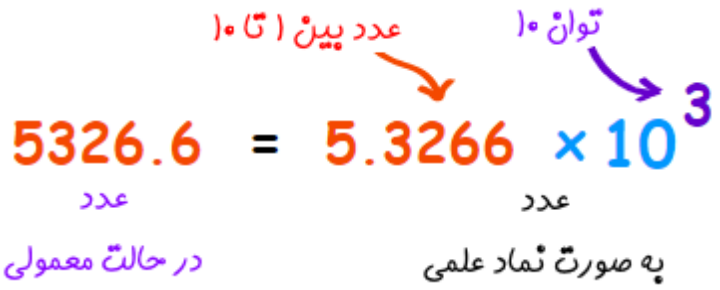
میانگین روز خورشیدی تعریف میشد.$\frac{1}{86400}$ ❋ یکای زمان به صورت

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.

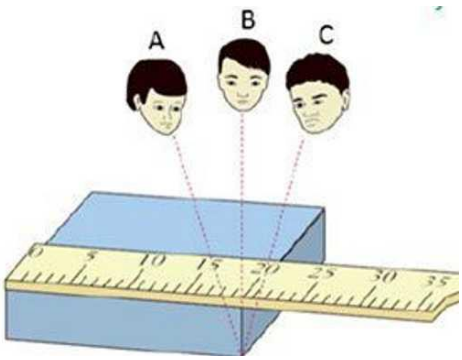
❋اندازه هر کمیت فیزیکی که به صورت نمادگذاری علمی بیان میشود باید شامل سه قسمت باشد قسمت های اول و دوم در برگیرنده حاصل ضرب عددی از یک تا ده در توان صحیحی از ده است و در قسمت سوم یکای آن کمیت نوشته می شود.



❋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 اندازه گیری از منظرهای A و C خطا را افزایش می دهد در حالی که گزارش شخصی که از منظر B 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.

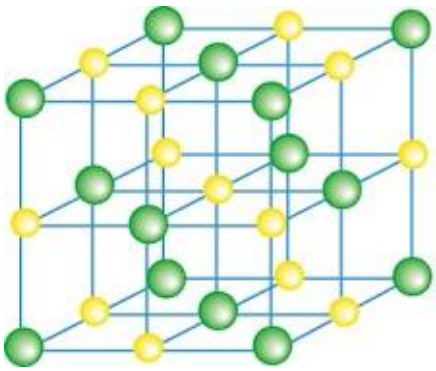
* اندازه اتم ها حدود یک تا چند آنگستروم است و اندازه مولکول ها به این بستگی دارد که از چند اتم ساخته شده باشند. اندازه برخی از درشت مولکول ها مانند بسپارها می تواند تا حدود1000 آنگستروم باشد.

*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.

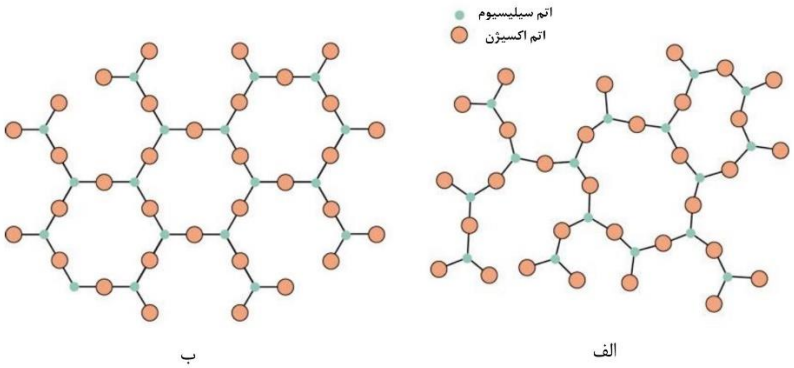
*جامد مایع گاز و پلاسما چهار حالت ماده هستند. پلاسما اغلب در دماهای بسیار بالا به وجود می‌آید ماده درون ستارگان و بیشتر فضای بین ستاره‌ای آذرخش شفق های قطبی آتش و ماده داخل لوله تابان لامپ های مهتابی از پلاسما تشکیل شده .

*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.

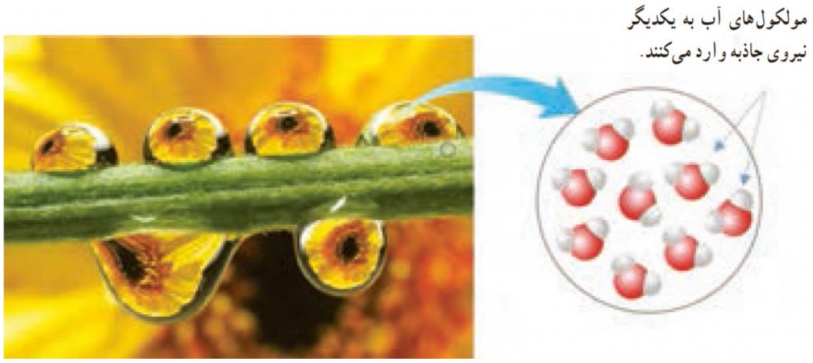
❊موادی مانند نمک و جوهر درون آب حل می شوند ، تجربه های ساده ای مانند این نشان می دهد که ذرات سازنده نمک و جوهر در آب درون لیوان پخش شده اند دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب به حرکت مولکولهای آب مربوط می شود در واقع به دلیل حرکت های نامنظم و کاتوره ای مولکول های آب و برخورد آنها با ذرات سازنده نمک و جوهر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

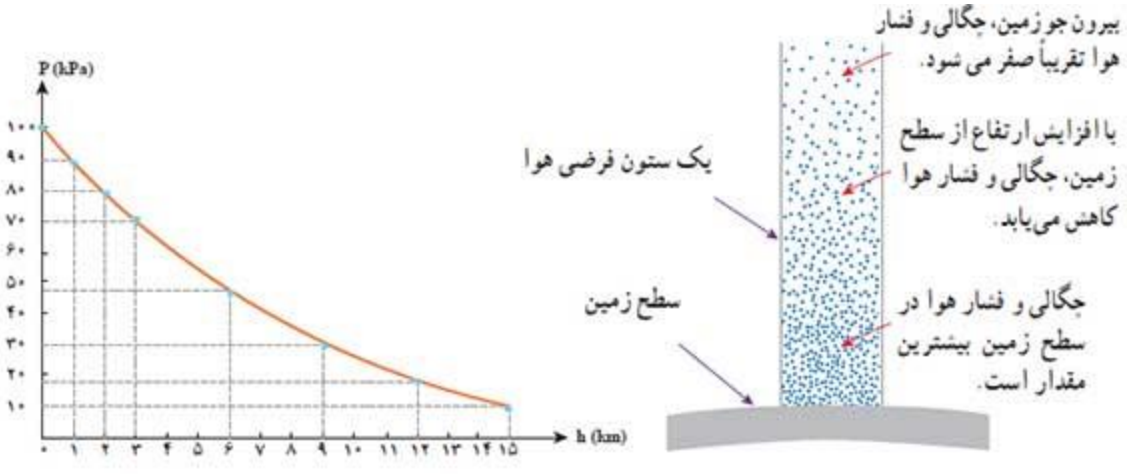
*اثر مویینگی در لوله های با قطر داخلی بزرگتر از لوله های مویین نیز قابل مشاهده است.

*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.

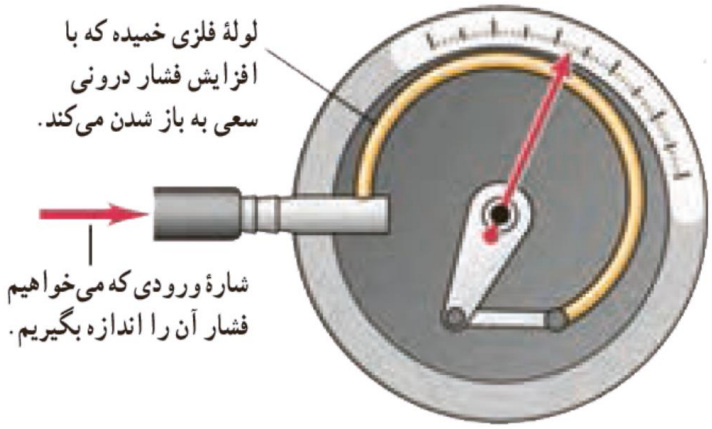
*در مورد جیوه نیروی دگر چسبی بین مولکول های جیوه و مولکول های شیشه کمتر از نیروی هم چسبی بین خود مولکول های جیوه است در نتیجه جیوه سطح شیشه را خیس نمی کند سطح جیوه در لوله مویین پایین تر از سطح جیوه درون ظرف است.

*نیروی جاذبه زمین سبب میشود که لایه های زیرین هوا نسبت به لایه های بـالایی هـوا متـراکم تـر شوند در نتیجه هر چه به سطح زمین نزدیکتر می شویم چگالی و فشار هوا بیشتر میشود.



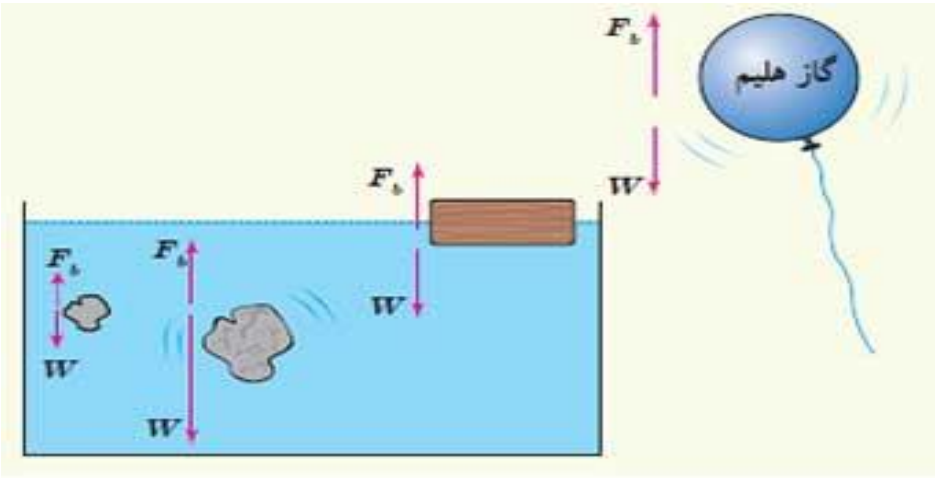
*تفاوت بین فشار مطلق و فشار جو فشار پیمانه ای می نامند اگر فشار شاره بیشتر از فشار جو باشد فشار پیمانه ای مثبت است. در خلا نسبی و شاره ای که فشار آن کمتر از فشار جو فشـار پیمانـه ای منفی است.

* فشارسنج بوردون : بسیاری از فشارسنج ها برای اندازه گیری فشار یک شاره از یک لوله خمیـده یک سربسته و قابل انعطاف استفاده می‌کنند انتهای این لوله به عقربه متصل است که فشـار 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 گـاز و همچنـین انـدازه گیـری فشـار بـاد لاسـتیک 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.

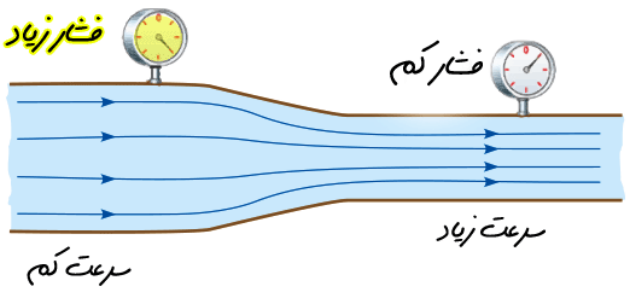
*درصورتی که وزن جسم از نیروی شناوری وارد بر آن بیشتر باشد، جسم داخل شاره فرو میرود ولی اگر نیروی شناوری بیشتر از وزن جسم باشد ، جسم داخل شاره شروع به بالا آمدن میکند و اگر وزن جسم با نیروی شناوری برابر باشد ، جسم داخل شاره غوطه ور خواهد ماند.



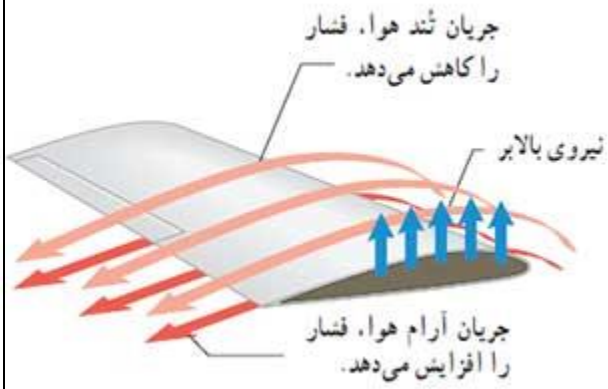
*اصل برنولی: در یک حالت پایا که همه جای یک لوله پر از آب است مقدار آبی که در یک مدت زمان معین از یک مقطع لوله می گذرد با مقداری که از هر مقطع دیگر لوله در همان مدت زمان می گذرد برابر است. در نتیجه با توجه به تغییر اندازه سطح مقطع لوله جریان آب کند یا تند می شود.

*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

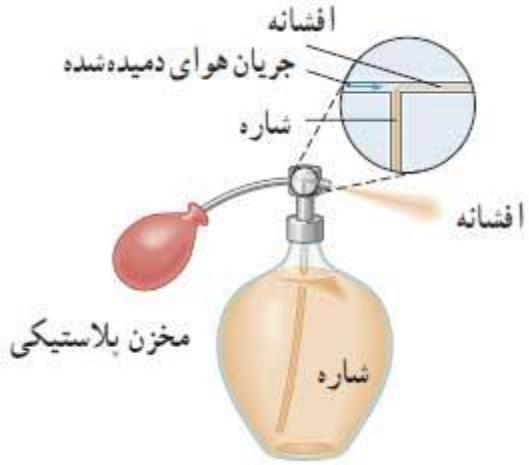
*اصل برنولی برای شاره ای که به طور لایه ای و در امتداد افق حرکت می کند به صورت زیر بیان می شود ^در مسیر حرکت شاره با افزایش تندی شاره فشار آن کاهش می یابد^



❋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.



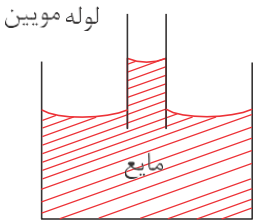
سمپاش ها نیز بر اساس اصل برنولی کار میکنند. وقتی مخزن پلاستیکی پر از هوا را فشار می دهید ،جریان سریع هوای دمیده شده سبب کاهش فشارهوای بالای لوله فرورفته در شاره میشود، در نتیجه شاره از لوله بالا می آید و از طریق روزنه ای که به آن متصل است به بیرون افشانه میشود

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



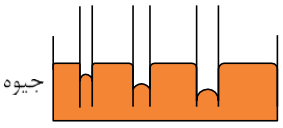
۱) در سطح مایعات کشش سطحی وجود دارد.

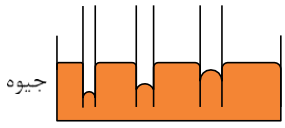
۲) چگالی لولهٔ مویین کمتر از چگالی مایع است.

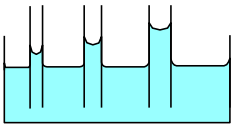
۳) بزرگی نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع، بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله است.

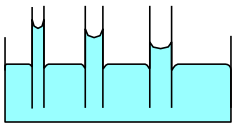
۴) بزرگی نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله، بیشتر از بزرگی نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع است.

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

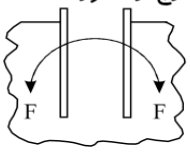
۱) در همهٔ فاصله‌ها ربایشی است.

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

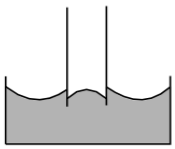
۱) ظرف B را تر نمی‌کند.

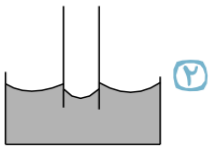
۲) دیگر از ظرف B جدا نمی‌شود.

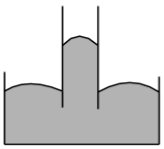
۳) به‌صورت گلوله در ظرف B باقی می‌ماند.

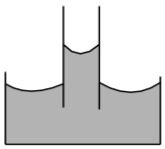
۴) به‌صورت لایه‌ی نازکی در ظرف B پخش می‌شود.

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

۱) 

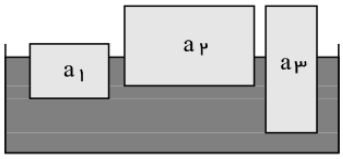
۲) 

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) $\rho_۱ > \rho_۲ > \rho_۳$

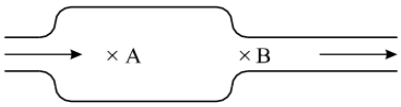
۲) $\rho_۱ > \rho_۳ > \rho_۲$

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 $v_A < v_B$

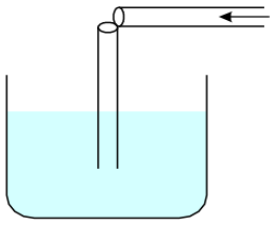
۲) $P_A > P_B$ و $v_A > v_B$

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.

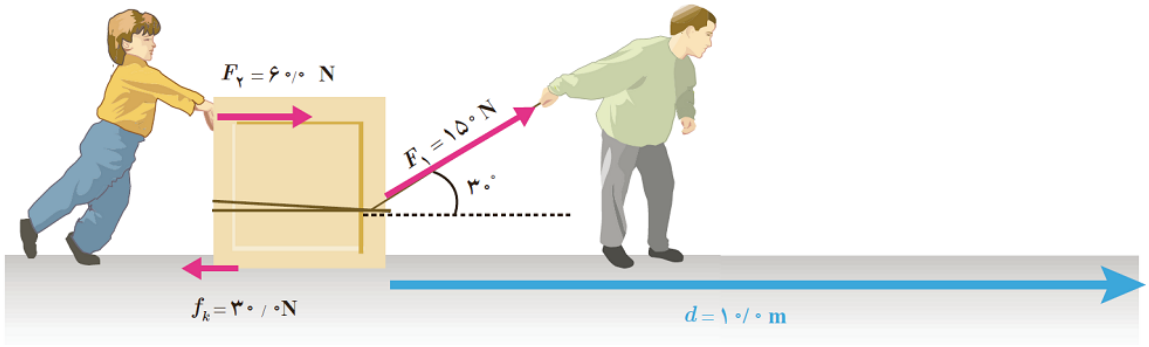
فصل سه : کاروانرژی

*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.

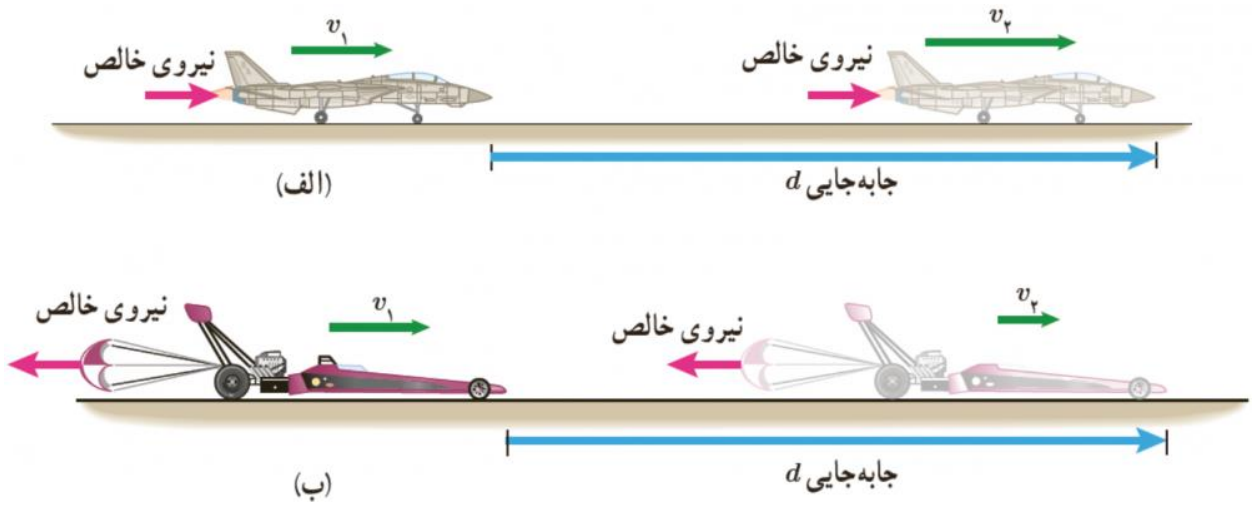
*اگر نیروی وارد شده به جسم با جابجایی جسم زاویه بسازد در این حالت نیرو دارای دو مولفه است یکی موازی با جابجایی و دیگری عمود بر آن مولفه ای از نیرو که بر جابجایی عمود است کاری روی جسم انجام نمی دهد کار انجام شده روی جسم تنها ناشی از مولفه ای از نیرو است که در راستای جابجایی است.



*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.



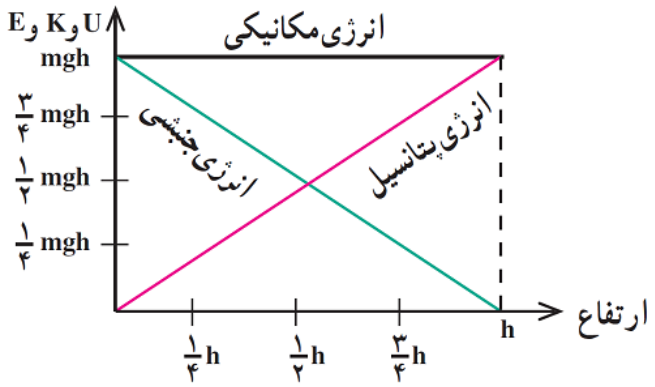
* قضیه کار انرژی جنبشی نه تنها برای حرکت یک جسم روی مسیر مستقیم معتبر است بلکه اگر جسم روی هر مسیر خمیده ای نیز حرکت کند می توان از آن استفاده کرد.

*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.

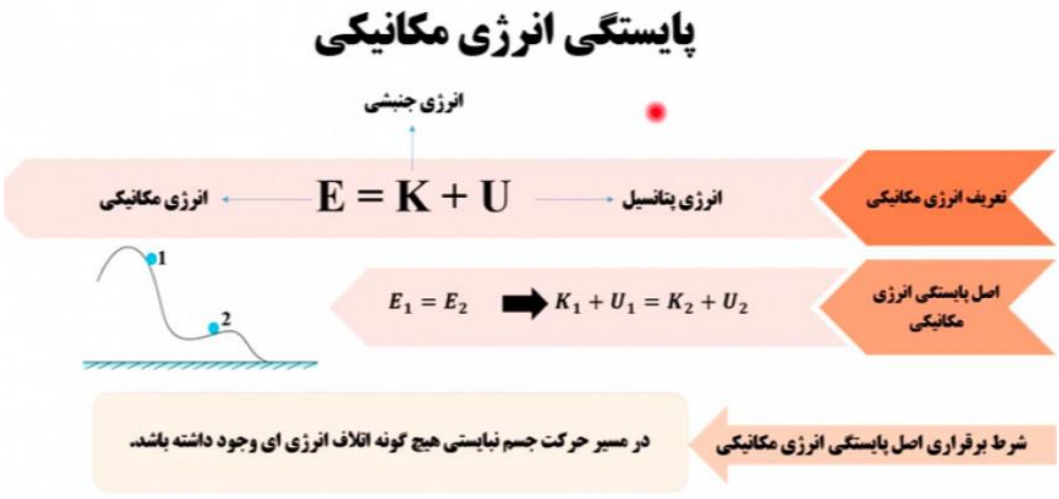


*انرژی درونی یک جسم مجموع انرژی های ذره های تشکیل دهنده آن است که معمولاً با گرم تر شدن یک جسم انرژی درونی آن بالا می رود.

*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

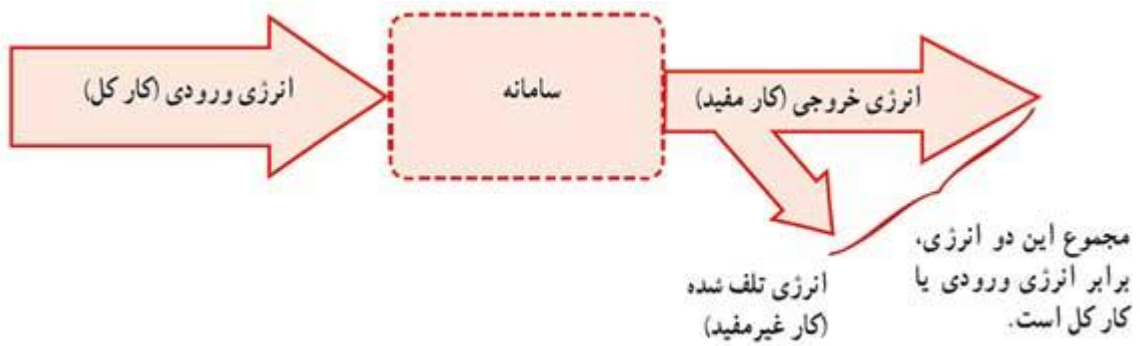
*قانون پایستگی انرژی: در یک سامانه منزوی مجموع کل انرژی ها پایسته می ماند انرژی و نمی‌توان خلقی یا نابود کرد و تنها می‌توان آن را از یک شکل به شکل دیگر تبدیل کرد.



⁕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؟

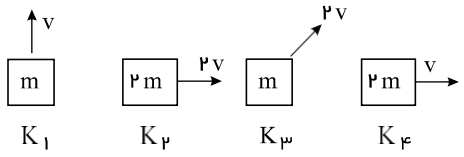
۱) انرژی وابسته به حرکت جسم است.

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؟



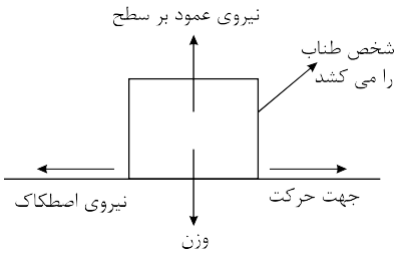
۱) $K_۴ > K_۲ > K_۳ > K_۱$

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

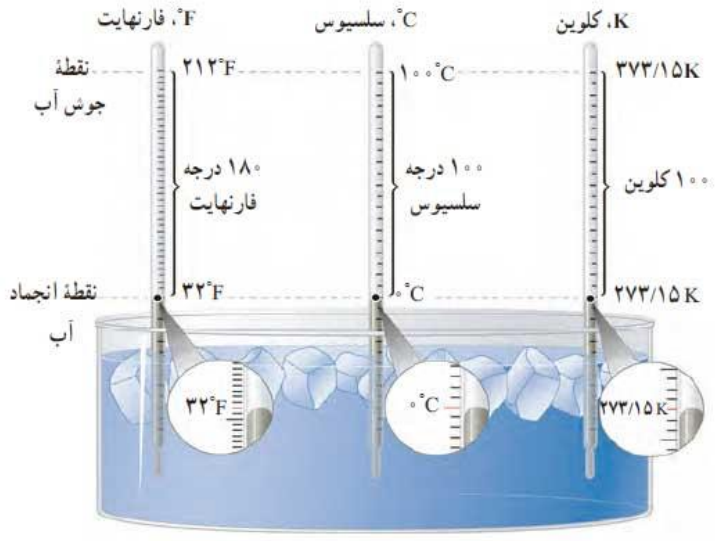
*دما کمیتی است که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص میکند. برای اندازه گیری دما لازم است مقیاس دمایی داشته باشیم و برای این کار می توانید از هر مشخصه اندازه قابل اندازه گیری بهره ببریم که با گرمی و سردی جسم تغییر می کند به این ویژگی کمیت دماسنجی می گویند.

*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

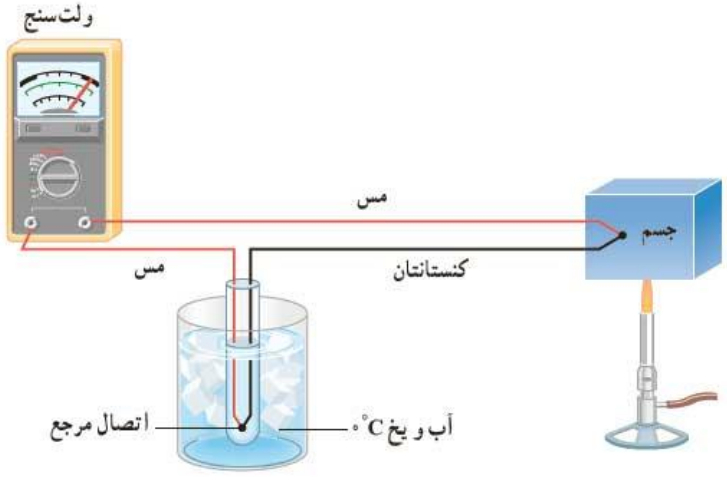
*یکی از دماسنج های مهم دیگر که تا سالهای پیش جزو دماسنج های معیار شمرده می‌شد دماسنج ترموکوپل است . دماسنج ترموکوپل که به دلیل دقت کمتر آن نسبت به دماسنج های بیان شده از مجموعه دماسنج های معیار کنار گذاشته شد اما هنوز کاربرد فراوانی در صنعت و آزمایشگاه دارد کمیت دماسنجی این دماسنج ولتاژ است.

*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.

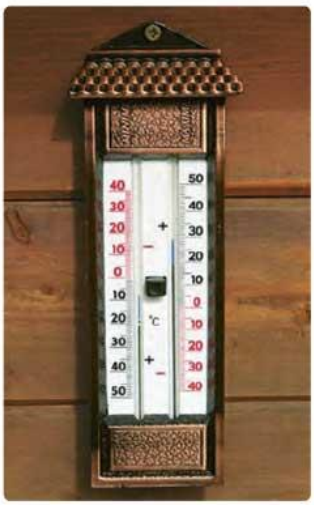
*این مجموعه با سیم های مسی رابط به یک ولت سنج بسته میشوند، با تغییر دمای محل مورد اندازه گیری عددی که ولت سنج نشان می دهد تغییر می کند اگر آزمایش را چندین بار و برای دماهای متفاوت تکرار کنیم می توانیم ولتاژ های مربوط به هر دمایی را مشخص کنیم.

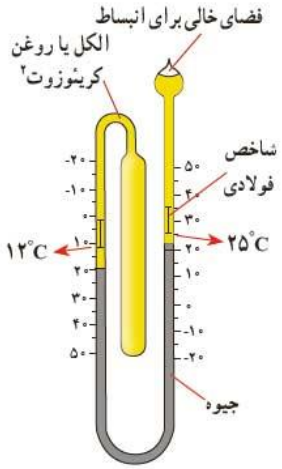
*گستره دماسنجی یک ترموکوپل به جنس سیم های آن بستگی دارد مثلاً در یکی از انواع ترموکوپل ها که جنس سیم ها از آلیاژهای خاصی است گستره دماسنجی از -۲۷۰ تا ۱۳۷۲ است

*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 باغـداری و هواشناسی استفاده می شود.





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

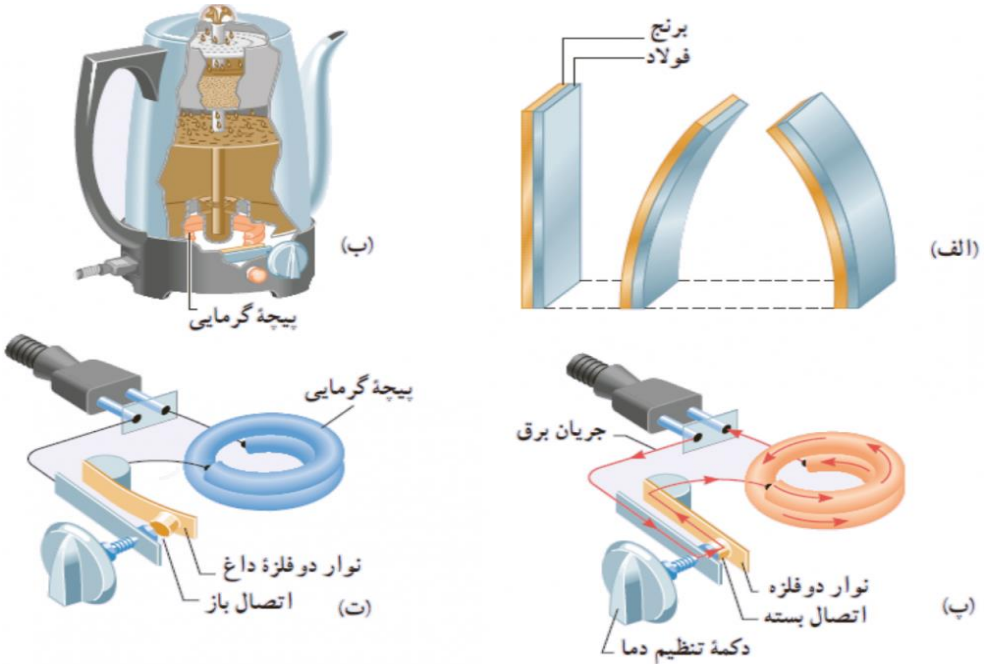
*همچنین اگر دمای دو میله هم اندازه که جنس های آنها با هم متفاوت اسـت را بـه یـک انـدازه افزایش دهیم میزان افزایش طول آن ها متفاوت است.

*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 کمـان 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.

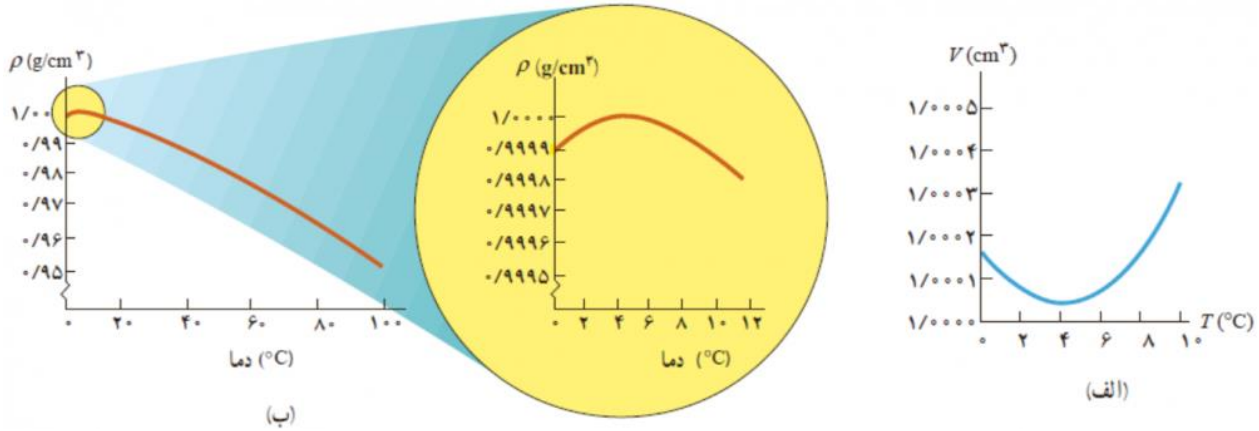
*انبساط غیرعادی آب:

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.

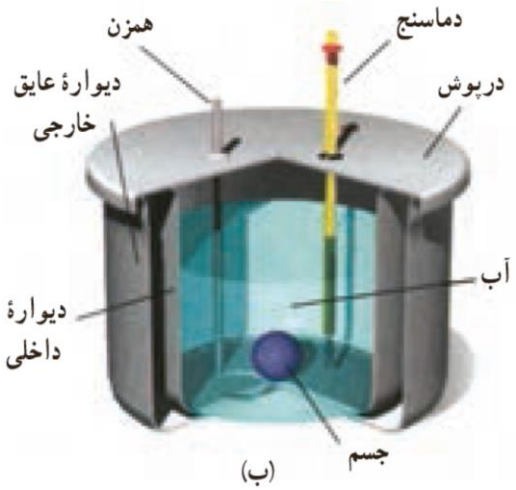
*گرماسنج که به آن کالریمتر نیز گفته می‌شود شامل ظرفیتی است درپوش دار که به خوبی عایق بندی گرمایی شده است.

*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.

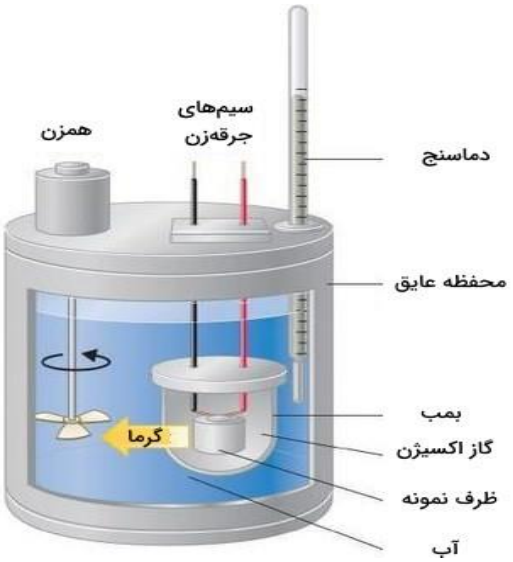
گرماسنج



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

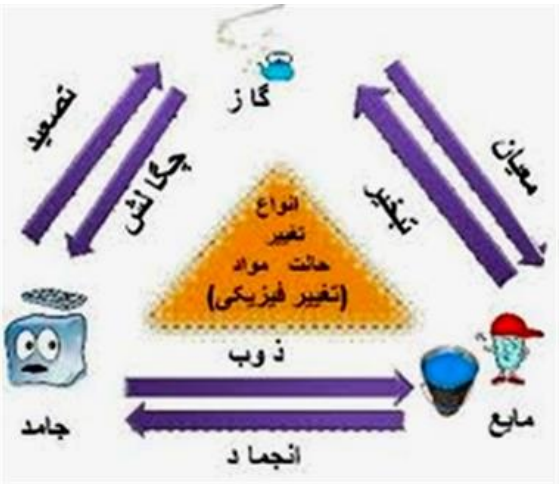
***نمونه ای که جرم آن به دقت اندازه گیری شده در ظرف سربسته که محتوی اکسیژن است قرار داده می شود سپس این محفظه در آب یک گرماسنج قرار داده می‌شود و توسط جریان الکتریکی عبوری از یک سیم نازک نمونه داخل آن سوزانده می شود .**

***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 بـه جامـد را انجمـاد- تبدیل بخار به جامد را میعان -تغییر حالت از جامد به بخار تصعید -بخـار بـه جامـد چگـالش نامیده می شود.



*برای مثال نفتالین در دمای اتاق به طور مستقیم از جامد به بخار تبدیل می شود. یا درصبح هـای بسیار سرد زمستان برفکی که روی شیشه ها و یا گیاهان وجود دارد ، بخار آبی است که بـه طـور 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 افـزایش پیـدا مـی‌کنـد زیـرا حجمی که بلور با آرایش منظم مولکول ها در حالت جامد اشغال می‌کند نسبت بـه ایـن حجـم در حالت مایع آرایش و مولکولی نامنظمی دارد کمتر است

*برخلاف جامد های خالص و بلورین جامدهای بی شکل مانند شیشه و جامد های ناخـالص ماننـد قیر نقطه ذوب کاملاً مشخصی ندارند و وقتی این مواد را گرم میکنیم پیش از ذوب شـدن خمیـری 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 برخـی مـوارد 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:

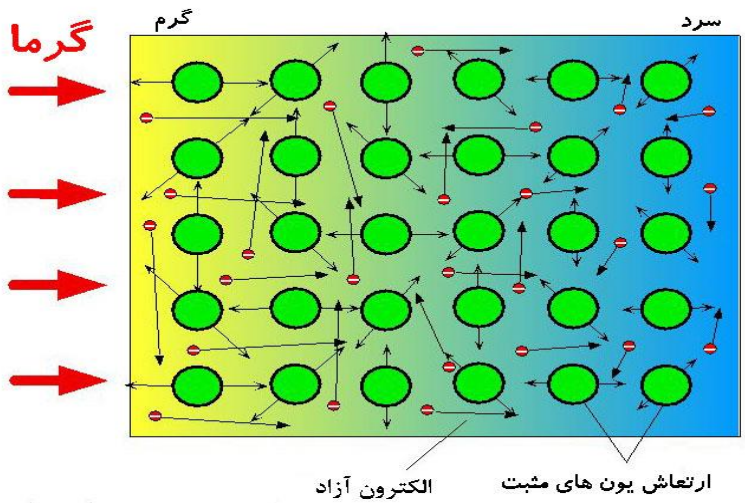
رسانش گرمایی - همرفت -تابش گرمایی

*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.

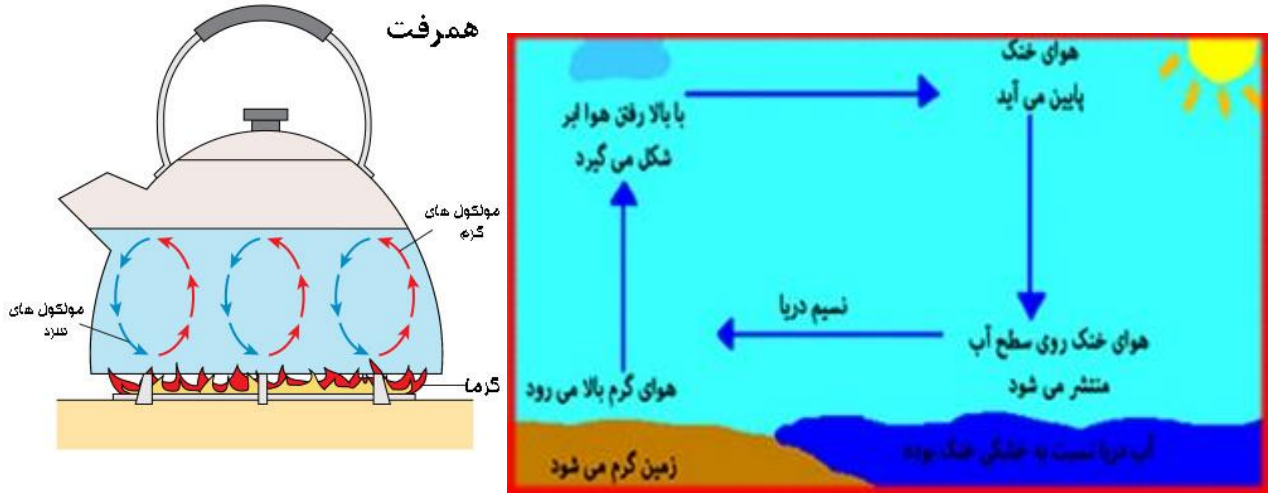
همرفت می تواند در همه شاره ها چه مایع و چه گاز به وقوع بپیوندد. در همرفت بر خلاف رسانش گرمایی انتقال گرما با انتقال بخش هایی از خود ماده صورت میگیرد .

*وقتی شاره درتماس با جسم گرمتر از خود قرار گیرد فاصله متوسط مولکول هـا در بخشـی 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.

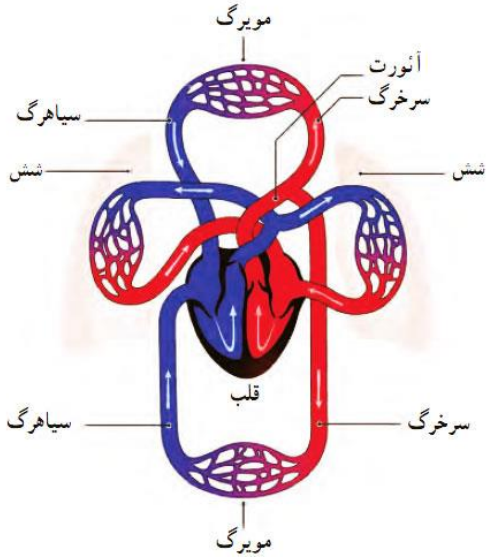
چون اکنون چگالی این شاره انبساط یافته کمتر از شاره سردتر اطراف خود است نیروی شناوری موجب بالا رفتن آن می شود. آنگاه مقداری از شاره سردتر اطراف آن جـایگزین شـارژ گرم‌تـر می‌شود که بالا رفته است و این فرآیند به همین ترتیب ادامه .

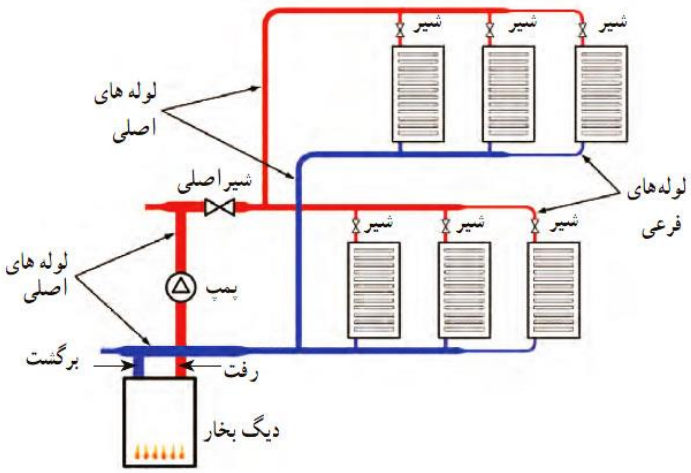
*گرم شدن هوای داخل اتاق به وسیله بخاری و رادیاتور شوفاژ گرم شدن طنـاب درون قابلمـه جریانهای باد ساحلی همگی بر اثر پدیده همرفت رخ می دهند همه این مثال ها نمونـه هـایی از همرفت طبیعی است.



*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.

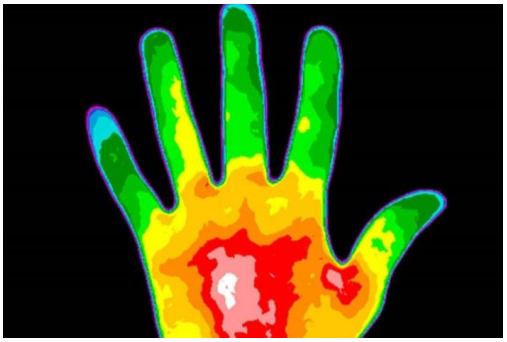




*تابش گرمایی:

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.

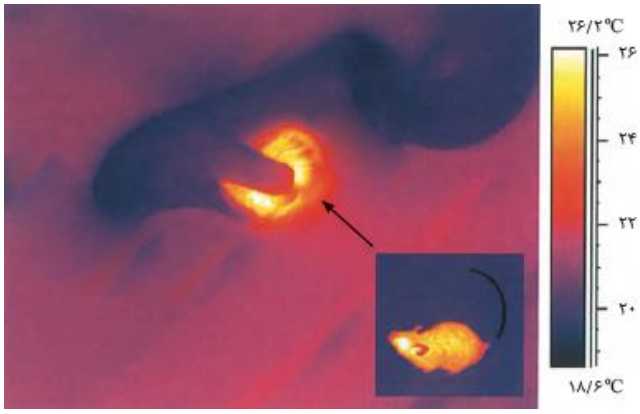


***رنگها نمادین هستند و ناحیه‌ای گرم تر با رنگ قرمز و ناحیه های سرد تر با رنگ آبی مشـــخص شده است.**

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

***تابش 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 تــابش فروسرخ هستند این مارها اغلب در سیاهی شب شکار می کنند در واقع اندامهای حفــره‌ای بــه آنهــا کمــک 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 میخـواهیم دمـای آن را انـدازه بگیریم دمای جسم را اندازه میگیرد

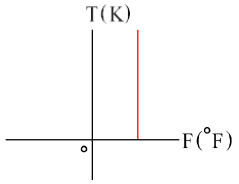
❋تف سنجی به خصـوص در انـدازه گیـری دماهـای بـالای ۱۳۰۰ درجـه اهمیـت زیـادی دارد.

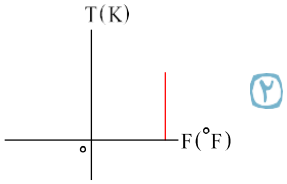
❋تف سنج تابشی و تف سنج نوری تف سنج هایی برای اندازه گیری این دما هستند و تف سـنج نوری به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری این دما انتخاب شده است.

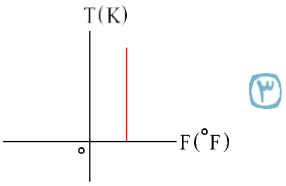
سوالات کنکور

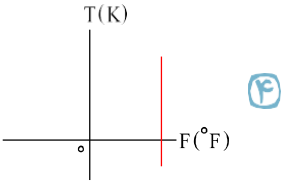
۱ اگر F، دما برحسب درجهٔ فارنهایت و T، دما برحسب کلوین باشد، کدام گزینه می‌تواند نمودار T برحسب F باشد؟

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) $\frac{۳}{۲}$

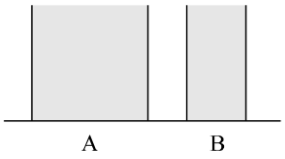
۵ دو کره‌ی فلزی هم جنس در نظر بگیرید که شعاع‌های مساوی دارند ولی درون یکی از آنها حفره‌ای خالی وجود دارد. اگر به دو کره انرژی گرمایی مساوی بدهیم، شعاع آنها در مقایسه با هم چگونه تغییر می‌کند؟ سراسری- ۱۳۸۴

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.

پایه یازدهم

فصل یک : الکتریسیته ساکن

*واژه الکتریسیته از واژه یونانی الکترون گرفته شده که به معنای کهرباست.

*دو نوع بار الکتریکی وجود دارد این بار ها مثبت و منفی نامگذاری شدند وقتی از این دو بار در یک جسم به مقدار مساوی وجود داشته باشد جمع جبری بارهای جسم صفر میشود که به معنای خنثی بودن آن است.

* وقتی دو جسم با یکدیگر مالش داده می شوند هر دو دارای بار الکتریکی می شوند. نوع باری که دو جسم مختلف بر اثر مالش پیدا می کنند به جنس آنها بستگی دارد.

*مالش برای اجسام نارسانا و تماس برای اجسام رسانا استفاده میشود.

*در یک اتم خنثی تعداد الکترون ها برابر با تعداد پروتون های هسته است بنابراین جمع جبری همه بار ها دقیقاً برابر با صفر است.

*اندازه بار منفی الکترون دقیقا برابر با اندازه بار مثبت پروتون است این مقدار را بار بنیادی می نامیم.

$$e = 1.602 \times 10^{-19} C$$

*در یک اتم خنثی تعداد الکترون ها برابر با تعداد پروتون های هست .بنابراین جمع همه بارها دقیقاً برابر صفر است در تجربه‌های مانند مالش اجسام به یکدیگر الکترون ها تولید نمی شوند و یا از بین نمی روند بلکه صرفاً از جسمی به جسم دیگر منتقل می شوند.

*یکای بار الکتریکی کولن است. توجه کنید که یک کولن مقدار بزرگی است مثلاً در یک آذرخش نوعی باری از مرتبطه کولن به زمین منتقل می‌شود از این رو با بار هایی از مرتبه میکروکولن و نانو کولن سر و کار داریم.

*در یک اتم خنثی تعداد الکترون ها برابر با تعداد پروتون های هست .بنابراین جمع همه بارها دقیقاً برابر صفر است در تجربه‌های مانند مالش اجسام به یکدیگر الکترون ها تولید نمی شوند و یا از بین نمی روند بلکه صرفاً از جسمی به جسم دیگر منتقل می شوند.

*در هنگام مالش با انتقال تعداد الکترون از یک جسم به جسم دیگر تعادل بارها در اتم خنثی به هم می‌خورد و جسمی که الکترون از دست میدهد تعداد الکترون هایش کمتر از تعداد پروتون هایش می شود و بار الکتریکی خالص آن مثبت میشود

* همچنین جسمی که الکترون اضافی دریافت نمی‌کند الکترون هایش از پروتون هایش بیشتر میشود و بار الکتریکی خالص آن منفی میشود .

الف) وقتی دو میلهٔ شیشه‌ای را با پارچهٔ ابریشمی مالش دهیم، همدیگر را دفع می‌کنند.

ب) وقتی دو میلهٔ پلاستیکی را با پارچهٔ پشمی مالش دهیم، همدیگر را دفع می‌کنند.

پ) وقتی میلهٔ پلاستیکی مالش داده شده با پارچهٔ پشمی را به میلهٔ شیشه‌ای مالش داده شده با پارچهٔ ابریشمی نزدیک کنیم، همدیگر را جذب می‌کنند.

*به دست آوردن یا از دست دادن الکترون دو جسم در تماس با یکدیگر را می‌توان بر اساس جدولی به نام سری الکتریسیته مالشی معلوم کرد در این جدول مواد پایین تر الکترون خواهی بیشتری دارند یعنی اگردو ماده در این جدول در تماس با یکدیگر قرار بگیرند الکترون ها از ماده بالاتر جدول به ماده‌ای که پایین تر قرار دارد منتقل می شود مثلا اگر تفلون با نایلون مالش یابد الکترون ها ازنابلون به تفلون منتقل می شوند.

انتهای مثبت سری
شیشه
سرب
ابریشم
پارچه ی کتان
انتهای منفی سری

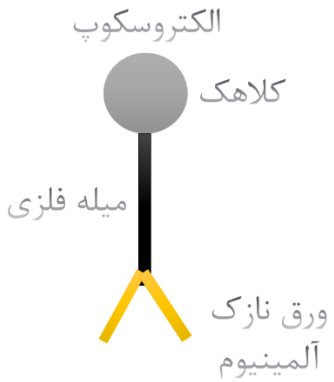
* در مورد بارهای الکتریکی دو اصل وجود دارد:

1- نخستین آنها اصل پایستگی بار است که بیان می‌دارد مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است یعنی بار میتواند از جسمی به جسم دیگر منتقل شود ولی هرگز امکان تولید و نابودی یک بار خالص وجود ندارد

2-دومین اصل کوانتیده بودن بار است. در تجربه‌های مانند مالش اجسام به یکدیگر اگر جسم خنثی الکترون به دست آورد و از دست بدهد ، همواره بار الکتریکی مشاهده شده جسم مضرب درستی از بار بنیادی است.

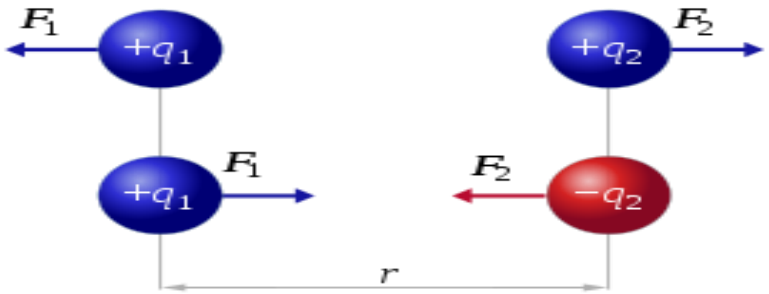
$$q = \pm ne \quad , \qquad n = 0,1,2, \ldots$$
$$e = 1.6 \times 10^{-19}\ C$$

*باردار بودن یک جسم و نوع بار آن را میتوانیم از طریق الکتروسکوپ تعیین کنیم.



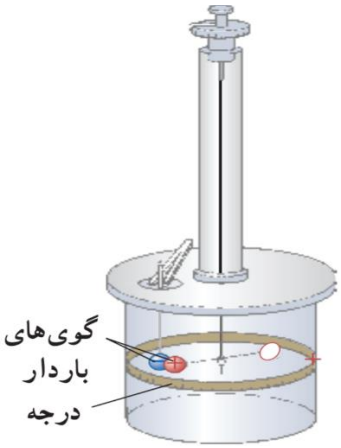
*نیروی الکتریکی که دوبار بر هم وارد می کنند می توانند جاذبه یا دافعه باشد اگر بارهای الکتریکی دو جسم همنام باشد این نیروی دافعه است و اگر ناهمنام باشد این نیرو جاذبه است وجاذبه همواره دو پاسخ دارد.

*قانون کولن بیان می‌دارد: اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار نقطه ای که در راستای خط واصل آنها اثر میکند با حاصل ضرب بزرگی آنها متناسب و با مربع فاصله آنها نسبت وارون دارد.



$$|F_1| = |F_2| = k_e \frac{|q_1 \times q_2|}{r^2}$$

*ترازوی پیچشی کولن: در یک سرمیله ، یک میله یک نارسانای سبک افقی یک گوی باردار مثبت کوچک و در سر دیگران یک قرص قرار دارد و میله از وسط توسط یک رشته سیم کشسان و نازک آویخته شده است یک گوی با بار منفی از حفره ای به داخل استوانه شیشه برده می‌شود. درجه هایی بر سطح استوانه هک شده است که زاویه چرخش میله را نشان می دهد. نیروی موثر بین بارها از اندازه گیری زاویه چرخش تا رسیدن به حالت تعادل به دست می آید.



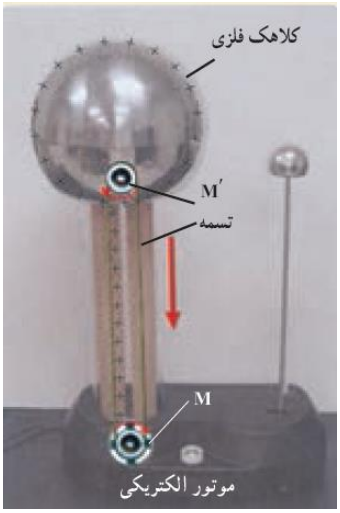
*ثابت کولن را می توان بر حسب یک ضریب ثابت دیگر به نام ضریب گذردهی الکتریکی خلا نیز نوشت

$$k = \frac{۱}{۴\pi\varepsilon_۰}$$

$$\varepsilon_۰ = ۸/۸۵ \times ۱۰^{-۱۲} \mathrm{C}^۲ / \mathrm{N.m}^۲$$

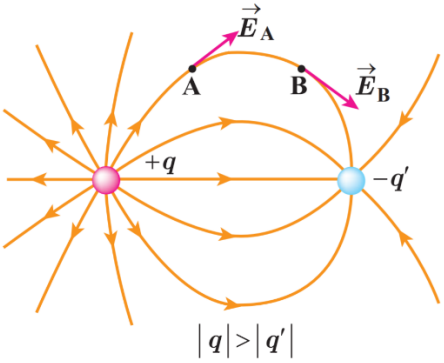
***بارهای الکتریکی خاصیت در فضای پیرامون خود ایجاد می کنند که به آنها اصطلاحاً میدان الکتریکی بار گفته می شود.**

***مولد واندوگراف وسیله ای است که با استفاده از تسمه ای متحرک با الکتریکی را بر روی کلاهک توخالی فلزی جمع میکند.**

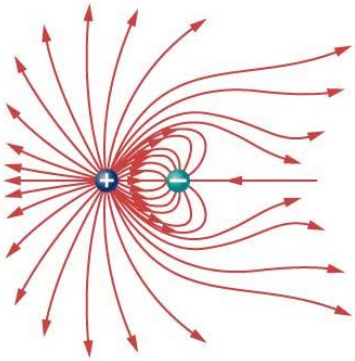


***ویژگی های خطوط میدان الکتریکی:**

1- در هر نقطه بردار میدان الکتریکی مماس بر خطوط میدان آن هست.

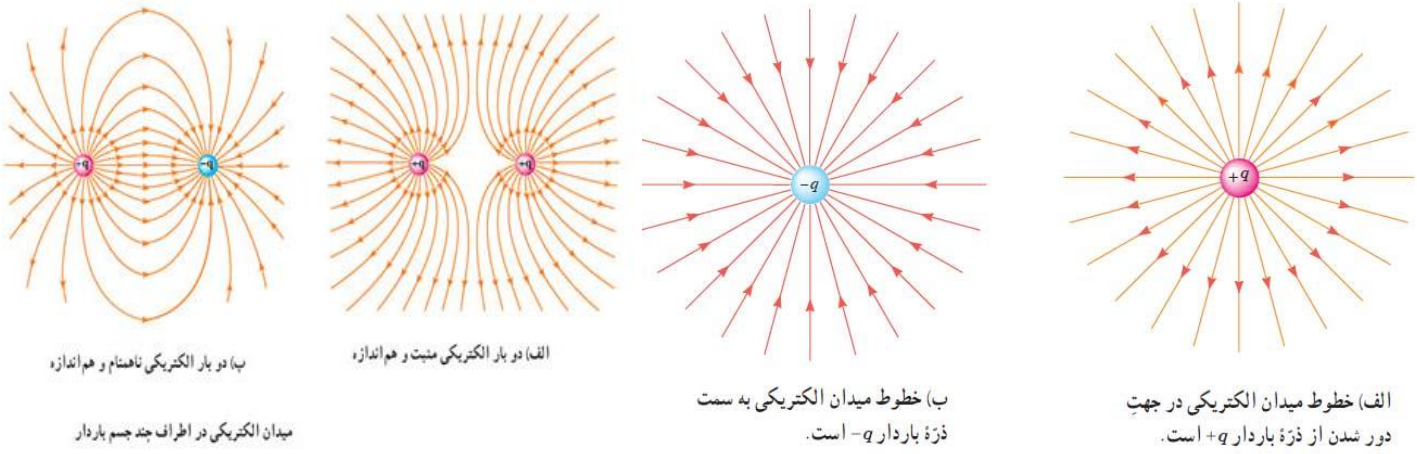


2- میزان تراکم خطوط میدان در هر ناحیه از فضا نشان دهنده اندازه میدان در آن ناحیه است هرجا خطوط متراکم تر باشند اندازه میدان بیشتر است.



3- خطوط میدان از مثبت خارج و منفی وارد می شوند.

4- خطوط میدان هرگز همدیگر را قطع نمیکنند.



الف) خطوط میدان الکتریکی در جهتِ دور شدن از ذرّهٔ باردار $q+$ است.

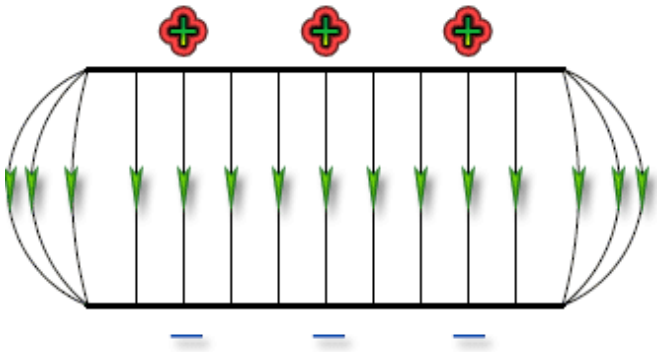
ب) خطوط میدان الکتریکی به سمت ذرّهٔ باردار $q-$ است.

الف) دو بار الکتریکی مثبت و هم‌اندازه

ب) دو بار الکتریکی ناهمنام و هم‌اندازه

میدان الکتریکی در اطراف چند جسم باردار

*** خطوط میدان در فضای بین دو صفحه فلزی و دور از لبه های صفحات، مستقیم موازی و هم فاصله است یعنی بردار میدان در تمام نقاط بین دو صفحه هم اندازه و هم جهت است به چنین میدانی میدان الکتریکی یکنواخت گفته می شود.**



***تولید مثل برخی از گلها به زنبورهای عسل وابسته است ، گرده ها به واسطه میدان الکتریکی از یک گل به زنبور و از زنبور به گل دیگر منتقل می شوند.**

*کار نیروی الکتریکی وارد بر یک ذره باردار در میدان الکتریکی یکنواخت در یک جابجایی مشخص برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی در همان جابجایی است

*نسبت تغییر انرژی پتانسیل به بار ذره مستقل از نوع و اندازه بار الکتریکی است. و به این نسبت اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه ای می گوییم که ذره میان آنها جابجا شده است

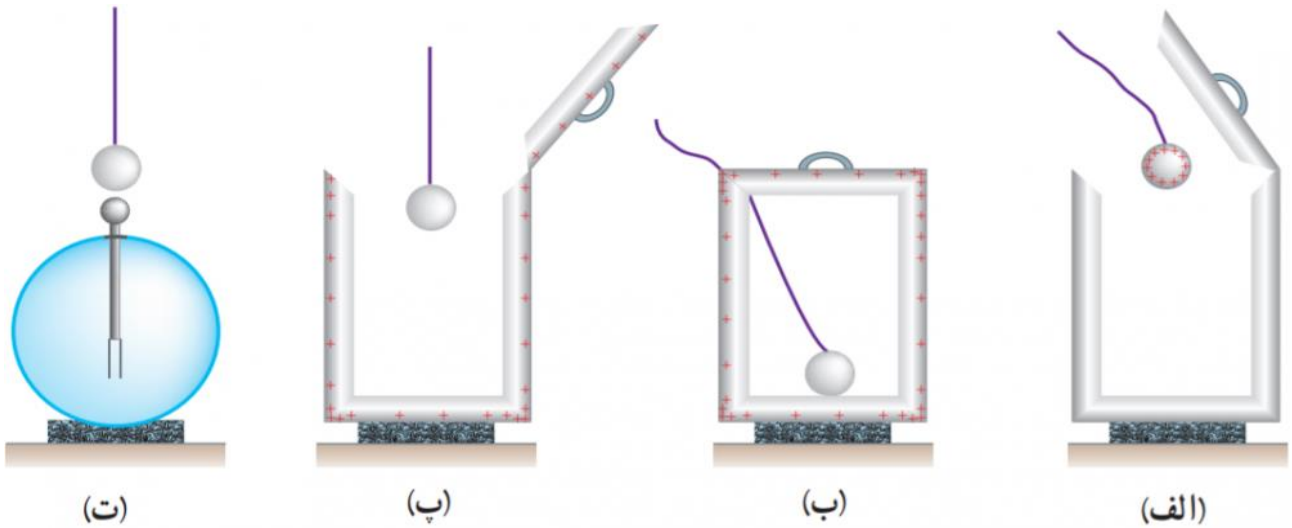
*وقتی میگوییم باتری خرداد خودرو ۱۲ ولت است یعنی پتانسیل پایانه مثبت به اندازه ۱۲ ولت از پتانسیل پایان منفی بیشتر است مثلاً اگر پتانسیل پایانه منفی را برابر با منفی چهار ولت فرض کنیم پتانسیل پایانه مثبت برابر با مثبت 8 ولت خواهد شد.

*معمولاً پتانسیل زمین یا نقطه از مدار و برابر با صفر در نظر می‌گیرند و به آن نقطه اصطلاح نقطه زمین می گویند و پتانسیل نقطه های دیگر را نسبت به آن می سنجند نقطه زمین را در مدار های الکتریکی با این نماد ⏚ نشان میدهند

*هرچقدر در جهت خطوط میدان حرکت کنیم پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد و تغییرات پتانسیل به نوع بار ذره بستگی ندارد. (هرچه به مثبت نزدیکتر ، پتانسیل بیشتر)

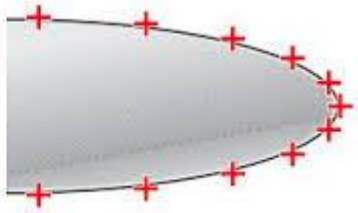
*برای تعیین علامت تغییرات انرژی پتانسیل به ضرب علامت بار در صفحه ای که به آن نزدیک می شود نگاه می کنیم اگر علامت حاصل ضرب مثبت بود تغییرات انرژی پتانسیل مثبت و اگر حاصل ضرب منفی بود تغییرات انرژی پتانسیل منفی می باشد .

*بار اضافی داده شده به یک جسم طبق آزمایش فاراده روی سطح خارجی آن توزیع می شود بار در سطح خارجی یک رسانا به گونه ای توزیع می شود که میدان الکتریکی در داخل رسانا صفر شود.



*وقتی یک رسانای خنثی را در یک میدان الکتریکی خارجی قرار میدهیم بار روی سطح خارجی توزیع می‌شود که میدان الکتریکی ناشی از آن اثر میدان خارجی را درون رسانا خنثی کند و به این ترتیب میدان الکتریکی خالص در رسانا صفر میشود.

* تراکم بار در نقاط تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیشتر است



تراکم بار در نقاط تیزتر سطح یک جسم رسانای باردار بیشتر است.

*خازن وسیله الکتریکی است که می تواند بار و انرژی الکتریکی را در خود ذخیره کند مثلاً باتری های یک دوربین با باردار کردن یک خازن انرژی را در خازن فلاش دوربین ذخیره می کنند.

*باتری معمولا انرژی را با آهنگ نسبتاً کمی به مدار می دهد که این آهنگ برای گسیل نور از فلاش دوربین بسیار کم است اما وقتی خازن باردار شود می تواند انرژی را با آهنگ بسیار زیادی برای فلاش زدن آماده کند.

*روش ساده و مرسوم برای باردار کردن خازن قرار دادن آن در مدار الکتریکی ساده است که یک باتری دارد وقتی کلید بسته شود بار از طریق سیم های رسانا جریان می یابد این شارژ بار تا هنگامی ادامه پیدا می کند که اختلاف پتانسیل میان دو صفحه خازن با اختلاف پتانسیل میان دو پایانه باتری یکسان شود.

*میکروفون خازنی و اثر تغییر ظرفیت یک خازن تخت سیگنال الکتریکی ایجاد می کند.

*وقتی یک خازن بار دار میشود دو صفحه آن دارای بار هایی با بزرگی یکسان ولی با علامت های مختلف میشود.

* ظرفیت خازن با ضریب ای موسوم به ثابت دی الکتریک ماده عایق افزایش می یابد.

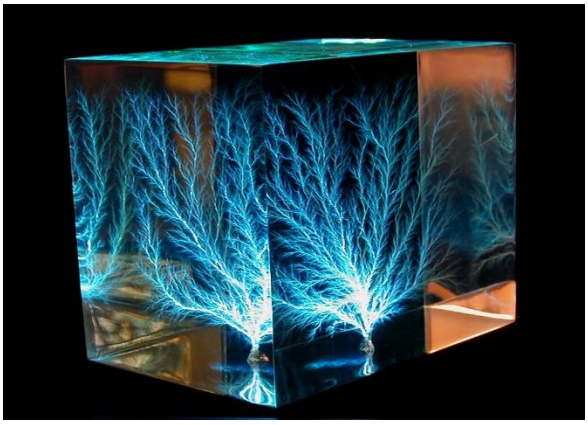
*ظرفیت خازن به اندازه بار خازن و نیز اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن بستگی ندارد بلکه به فاصله ، سطح مقطع و ضریب دی الکتریک خازن بستگی دارد.

*کمترین ضریب دی الکتریک مربوط به هوا بوده و مقدار آن یک می باشد.

❋فروریزش الکتریکی:اثر دیگر حضوردی الکتریک در خازن افزایش حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن است. اگر اختلاف پتانسیل دو صفحه ی خازن به اندازه کافی زیاد کنیم تعدادی از الکترونها الکترون های اتم های ماده دی الکتریک توسط میدان الکتریکی ایجاد شده بین دو صفحه کنده می شوند و مسیرهای رسانایی درون دی الکتریک ایجاد می شود که سبب تخلیه خازن میگردد.

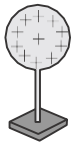
به این پدیده فروریزش الکتریکی می گویند.

❋ فروریزش الکتریکی در عایق بین دو صفحه خازن ها معمولاً با ایجاد یک جرقه همراه است و بیشتر مواقع خازن را می‌سوزاند خازن ها معمولاً با مقدار ظرفیت آنها و اختلاف پتانسیل بیشینه که می تواند تحمل کند مشخص می‌شوند.



سوالات کنکور

۱ در شکل زیر، کره‌ای با بار مثبت، روی پایهٔ عایقی قرار دارد. شخصی در میدان الکتریکی حاصل از این کره، ذرهٔ باردار مثبت را با سرعت ثابت در راستای افقی از نقطهٔ B تا A جابه‌جا می‌کند. اگر کار شخص در این میدان W و کار نیروی حاصل از میدان W' و اختلاف پتانسیل الکتریکی $V_A - V_B = \Delta V$ باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $W < 0$، $W' > 0$ و $\Delta V > 0$

۲) $W < 0$، $W' > 0$ و $\Delta V < 0$

۳) $W > 0$، $W' < 0$ و $\Delta V > 0$

۴) $W > 0$، $W' < 0$ و $\Delta V < 0$

۲ سه جسم A و B و C را دو به دو به یکدیگر نزدیک می‌کنیم. وقتی A و B به یکدیگر نزدیک شوند، همدیگر را با نیروی الکتریکی جذب می‌کنند و اگر B و C را به یکدیگر نزدیک کنیم، یکدیگر را با نیروی الکتریکی دفع می‌کنند. کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌تواند صحیح باشد؟

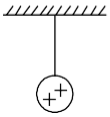
۱) A و C بار همنام و هم اندازه دارند.

۲) B و C بار غیر همنام دارند.

۳) B بدون بار و C باردار است.

۴) A بدون بار و B باردار است.

۳ در شکل مقابل گلولهٔ فلزی بارداری از نخ آویزان است. کرهٔ فلزی خنثی را که دارای دستهٔ نارسانا است به گلوله نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که گلوله ..... می‌شود. وقتی تماس حاصل شد، کره را جدا می‌کنیم و دوباره به آرامی آن را به گلوله نزدیک می‌کنیم و ملاحظه می‌شود که گلوله ..... می‌شود.



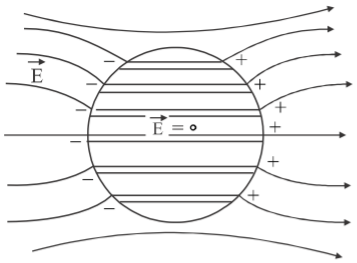
۱) جذب- دفع

۲) دفع- جذب

۳) دفع- دفع

۴) جذب- جذب

۴ شکل زیر، کره‌ای را نشان می‌دهد که درون میدان الکتریکی قرار دارد. این کره ..... است و درون آن از چپ به راست، پتانسیل الکتریکی .....



۱) رسانا – ثابت می‌ماند.
۲) رسانا – کاهش می‌یابد.
۳) نارسانا – کاهش می‌یابد.
۴) نارسانا – افزایش می‌یابد.

۵ دریک فضا، میدان الکتریکی ثابت و یکنواخت برقرار است. ذره‌ای با بار الکتریکی منفی را در نقطه‌ای از این فضا از حال سکون رها می‌کنیم. تا زمانی که ذره تحت اثر میدان الکتریکی در این فضا جابجا می‌شود، به سمت مکان‌هایی با پتانسیل الکتریکی ..... می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن ..... می‌یابد. (از وزن ذره صرف‌نظر شود.)

۱) کمتر – افزایش
۲) کمتر – کاهش
۳) بیشتر – افزایش
۴) بیشتر – کاهش

۶ ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت q را با سرعت ثابت در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$، در خلاف جهت میدان و به موازات خط‌های میدان به اندازه‌ی d جابه جا می‌کنیم. در این صورت انرژی ..... بار q را به اندازه‌ی Eqd ..... می‌یابد.

۱) جنبشی – افزایش
۲) جنبشی – کاهش
۳) پتانسیل الکتریکی – افزایش
۴) پتانسیل الکتریکی – کاهش

۷ خازن مسطحی را پس از پرشدن، از باتری جدا می‌کنیم. اگر بدون اتصال صفحات آن، دو صفحه را از هم دور کنیم، ظرفیت و اختلاف پتانسیل بین دو صفحه به ترتیب (از راست به چپ) چگونه تغییر می‌کنند؟

۱) افزایش – افزایش
۲) کاهش – کاهش
۳) کاهش – افزایش
۴) افزایش – کاهش

۸ خازن پر شده‌ای را از مولد جدا می‌کنیم. اگر فاصلهٔ صفحه‌های آن را زیاد کنیم، کدام کمیت افزایش می‌یابد؟

۱) بار الکتریکی
۲) ظرفیت
۳) اندازهٔ میدان الکتریکی میان صفحه‌های خازن
۴) اختلاف پتانسیل الکتریکی

۹ یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است. پس از مدتی، در حالی که خازن همچنان به باتری متصل است، فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم. کدام موارد زیر درست است؟

الف- میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

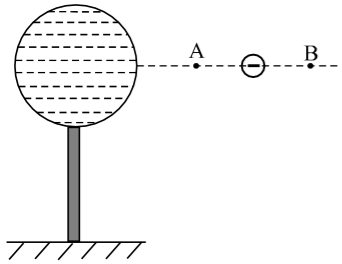
ب- اختلاف پتانسیل میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

پ- ظرفیت خازن دو برابر می‌شود.

ت- بار روی صفحه‌ها نصف می‌شود.

۱) الف و ب ۲) الف و ت ۳) ب و ت ۴) پ و ت

۱۰ در شکل زیر، کرهٔ فلزی با بار الکتریکی منفی روی پایهٔ نارسانایی قرار دارد و ذره‌ای با بار منفی را از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌کنیم. در این آزمایش، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B در مقایسه با پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A چگونه است و در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذرهٔ باردار چگونه تغییر می‌کند؟



۱) بیشتر - کاهش

۲) بیشتر - افزایش

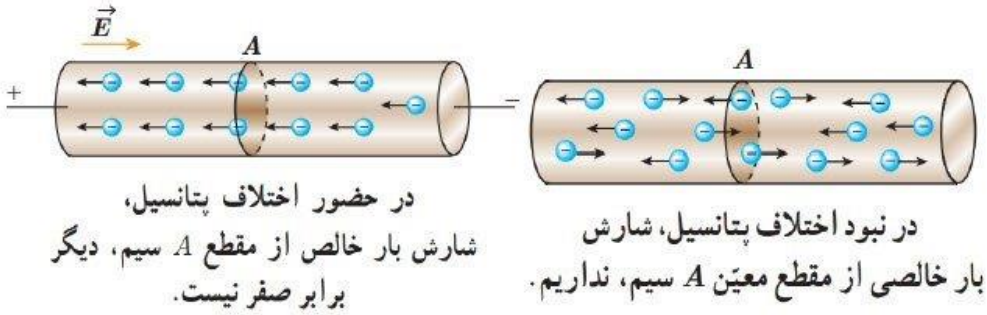
۳) کمتر - کاهش

۴) کمتر - افزایش

فصل دو : مدار الکتریکی

*جریان الکتریکی ناشی از شارش بارهای متحرک است ولی همه بار های متحرک جریان ایجاد نمی کنند برای داشتن جریان الکتریکی باید یک شارش خالص بار از یک سطح مقطع معین داشته باشیم.

*الکترون های آزاد در یک سیم فلزی با تندی هایی از مرتبه ده به توان ۶ متر بر ثانیه در حرکت هستند ولی این حرکت به طور کاتوره ای و در همه جهت هاست بنابراین هیچ شارش خالص باری نداریم. ، ولی اگر این سیم را در مدار الکتریکی قرار دهیم اختلاف پتانسیل در دو سر سیم و میدانی الکتریکی درون آن ایجاد میشود و باعث حرکت الکترون های آزاد در سیم و ایجاد جریان می شود.



در حضور اختلاف پتانسیل، شارش بار خالص از مقطع A سیم، دیگر برابر صفر نیست.

در نبود اختلاف پتانسیل، شارش بار خالصی از مقطع معیّن A سیم، نداریم.

*در واقع وقتی میدان الکتریکی درون فلز ایجاد میشود الکترون ها حرکت کاتوره خود را کمی تغییر می دهند و با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق در خلاف جهت میدان به طور بسیار آهسته سوق پیدا می‌کند که این موجب برقراری جریان الکتریکی در رسانا می شود سرعت سوق در یک رسانای فلزی معمولا از مرتبه یک میلی متر بر ثانیه است..

*جهت جهت قراردادی جریان الکتریکی برخلاف جهت سوق الکترون ها است.

*بار خالص $q\Delta$ زمانی $t\Delta$ از مقطعی از رسانا میگذرد. نسبت $\Delta q / \Delta t$ را جریان الکتریکی متوسط میگویند .

*آمپر ساعت واحد بار الکتریکی است.

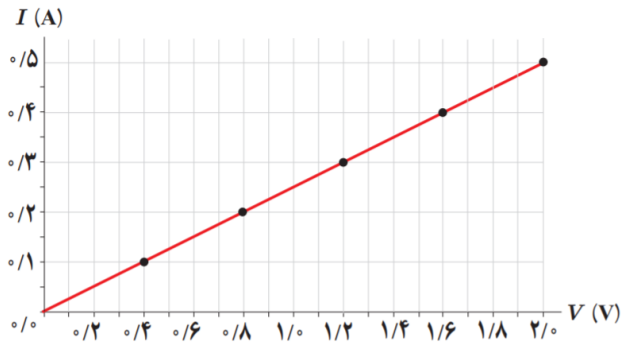
*باتری خودروها با آمپرـ ساعت Ah و باتری گوشیهای همراه بامیلی آمپرـساعت mAh مشخص میشود. هرچه آمپر ـــ ساعت یک باتری بیشتر باشد حداکثر باری که باتری میتواند از مدار عبور دهد تا بهطور ایمن تخلیه شود، بیشتر است.

*در واقع الکترونهای آزاد هنگام حرکت در رسانا همیشه با نوعی مقاومت روبه رو هستند. اصطلاحا میگوییم رسانا دارای مقاومت الکتریکی است. از اینجا میتوان پیشبینی کرد که مقاومت الکتریکی رسانا و دمای به ابعاد هندسی رسانا، یعنی طول و سطح مقطع رسانا بستگی دارد. همچنین جنس ماده آن بر مقاومت الکتریکی اثر میگذارد.

*وسیله هایی که جریان الکتریکی را از خود عبور میدهند ممکن است با تغییر اختلاف پتانسیل اعمال شده و در نتیجه تغییر جریان عبوری، مقاومت ثابتی از خود بروز دهند و یا با تغییر اختلاف پتانسیل، مقاومتشان تغییر کند.

*اگر مقاومت الکتریکی در ولتاژهای مختلف در دمای ثابتمقدار ثابتی باشد، گفته میشود آن وسیله از قانون اهم پیروی میکند و آن وسیله را اصطالحا مقاومت یا رسانای اهمی مینامند. به عبارتی جریان عبوری از یک مقاومت اهمی همواره با اختلاف پتانسیل اعمال شده به دو سر آن رابطه مستقیم دارد . این قانون برای فلزات و بسیاری از رساناهای غیر فلزی در دمای ثابت برقرار است.

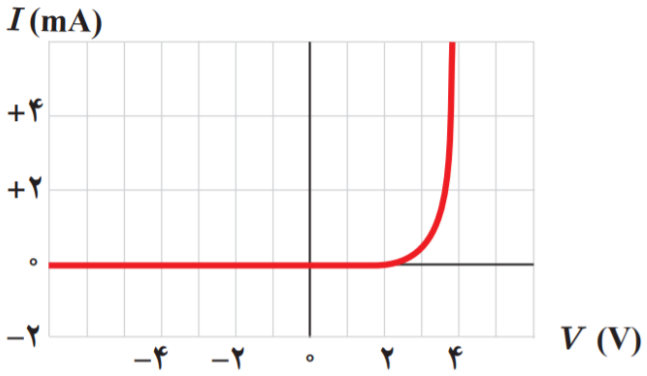
وسیله اهمی



*جریان عبوری از مقاومت اهمی با اختلاف پتانسیل اعمال شده به دو سر آن رابطه مستقیم دارد یا میتوان گفت جریان با ولتاژ به طور خطی افزایش می یابد.

*وسیله های زیادی نیز یافت میشود که از این قانون پیروی نمیکنند. یکی از این وسیله های غیراهمی، دیود نورگسیل LED است.

وسیله غیر اهمی
مثل دیود نورگسیل



*مقاومت ویژه یک ماده به ساختار اتمی و دمای آن بستگی دارد. زیادی دارند. رساناهای الکتریکی بسیار خوب مقاومت ویژه بسیار کم و عایقهای خوب مقاومت ویژه بسیار زیاد دارند.

* دسته ای از مواد مانند ژرمانیم و سیلیسیم نیز وجود دارند که مقاومت ویژه آنها بین مقاومت ویژه رساناها و نارساناهاست. به این دسته از مواد، نیم رسانا میگویند .

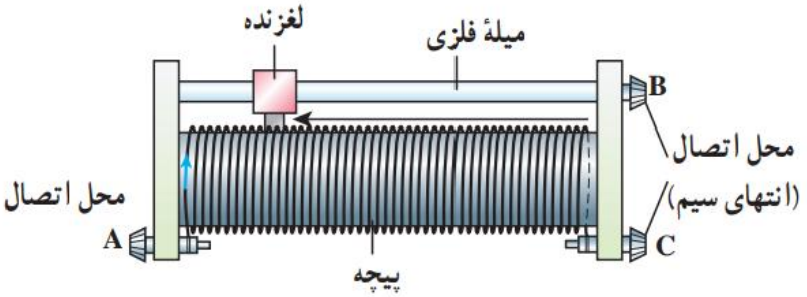
* مقاومت ویژه رساناهای فلزی با افزایش دما زیاد میشود در حالی که ویژه مقاومت نیم رساناها با افزایش دما کاهش مییابد.

*در برخی مواد، مانند جیوه و قلع با کاهش دما، مقاومت ویژه در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت میکند و در دماهای پایینتر، همچنان صفر میماند. این پدیده را ابررسانایی میگویند.

*رئوستا: رئوستا نوعی مقاومت متغیر است که از سیمی با مقاومت ویژه نسبتا زیاد ساخته شده است. این سیم روی استوانه ای نارسانا پیچیده شده و با استفاده از دکمه ای لغزنده که روی ریلی در بالای استوانه قرار دارد و انتهای آن با سیم در تماس است میتواند قسمت دلخواهی از سیم را در مسیر جریان قرار دهد، و بنابراین مقدار مقاومت را تغییر دهد.

*در مدار های الکترونیکی وسیله ای به نام پتانسیومتر نقش رئوستا را اجرا میکند.

رئوستا



الف) طرحی از ساختار یک رئوستا

*به وسیله هایی که با انجام کار روی بار الکتریکی جریان ثابتی از بارهای الکتریکی در یک مدار ایجاد میکند منبع نیروی محرکه الکتریکی گفته می شود.

*منبع های نیروی محرکه الکتریکی مانند باتری ها با افزایش انرژی پتانسیل بارهای الکتریکی هنگام عبور از منبع جریان ثابتی را در مدار برقرار می کند

*کاری که منبع نیروی محرکه الکتریکی روی واحد بار الکتریکی مثبت انجام می دهد تا آن را از پایان با پتانسیل کمتر به پایان با پتانسیل بیشتر ببرد اصطلاحا نیروی محرکه الکتریکی نامیده میشود یکای کمیت نیروی محرکه الکتریکی همان یکای اختلاف پتانسیل الکتریکی یعنی ولت است.

*در به هم بستن مقاومت ها دو مقاومت ممکن است سری یا موازی یا هیچکدام این دو با هم بسته شده باشند در مقاومت های موازی ولتاژ یکسان و جریان متفاوت دارند و در به هم بستن سری مقاومت ها جریان یکسان و ولتاژ متفاوت دارند.

سوالات کنکور

۱ در پدیدهٔ اَبَر رسانایی، مقاومت ویژهٔ جسم با کاهش دما:

۱) با شیب ثابتی به صفر می‌رسد و در دماهای پایین‌تر نیز صفر می‌ماند.

۲) کاهش می‌یابد و در دمای خاصی، ناگهان به مقدار زیادی افزایش می‌یابد.

۳) در دمای خاصی به‌صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و با ادامهٔ کاهش دما، دوباره افزایش می‌یابد.

۴) در دمای خاصی به‌صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و در دماهای پایین‌تر، همچنان صفر می‌ماند.

۲ کدام جمله درست نیست؟

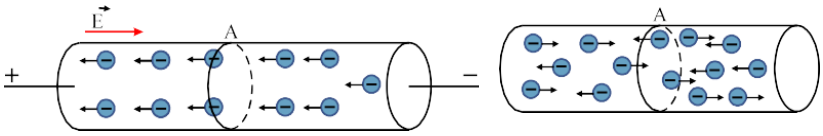
۱) سرعت سوق الکترون‌ها باعث ایجاد جریان الکتریکی می‌شود.

۲) الکترون‌ها با تندی زیاد در همهٔ جهت‌ها در رسانا حرکت می‌کنند.

۳) بارهای متحرک جریان الکتریکی ایجاد می‌کنند.

۴) سرعت سوق سرعت متوسطی است که در خلاف جهت میدان ایجاد می‌شود.

۳ با توجه به شکل‌های الف و ب که مربوط به یک رسانا هستند، کدام گزینه درست نیست؟



الف(در نبود اختلاف پتانسیل) ب(در حضور اختلاف پتانسیل)

۱) در شکل «الف» شارش خالص باری از مقطعی معین نداریم و سرعت سوق صفر نیست.

۲) در شکل «ب» شارش بار خالص از مقطع رسانا داریم.

۳) در شکل «ب» الکترون از یک سر رسانا حرکت کرده و با رسیدن به سر دیگر باعث ایجاد جریان می‌شود.

۴) سرعت سوق در شکل «ب» از تندی الکترون‌ها در شکل «الف» کمتر است.

۴ آمپر ساعت واحد کدام‌یک از کمیت‌های زیر است؟

۱) توان ۲) بار الکتریکی ۳) کار ۴) انرژی

۵ کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) وقتی به یک فلز یک میدان الکتریکی اعمال می‌کنیم، الکترون‌ها حرکت کاتوره‌ای خود را تغییر می‌دهند.

ب) وقتی به دوسر یک فلز یک اختلاف پتانسیل اعمال می‌کنیم، الکترون‌ها بر روی یک مسیر مستقیم در خلاف جهت میدان الکتریکی سوق می‌یابند.

ج) سرعت سوق الکترون‌ها در یک رسانای فلزی نزدیک سرعت نور است.

۱) الف و ب ۲) ب و ج ۳) فقط ب ۴) فقط الف

فصل سه: مغناطیس

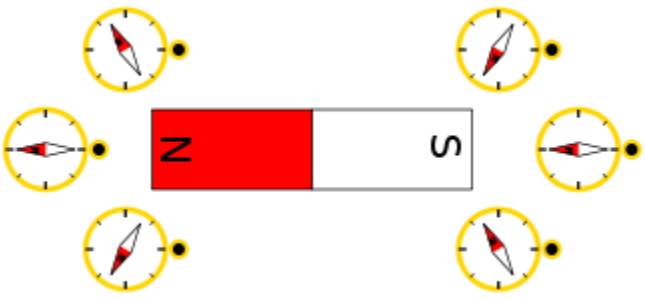
❀در آهن ربا دو ناحیه وجود دارد که خاصیت مغناطیسی در آنجا بسیار بیشتر از قسمتهای دیگر هست منظور قطبین آهنربا هستند.

❋بارهای مثبت و منفی مجزا وجود دارند در حالی که هیچ گواه تجربی بر وجود تک قطبی مغناطیسی وجود ندارد و قطب های مغناطیسی همواره به صورت زوج ظاهر میشود.

❋هرگاه آهنربایی را به یک میخ آهنی نزدیک کنید میبینید که میشه به طرف آهنربا حرکت کرده و به سمت آن جذب میشود برای توجیه این پدیده می گویند در فضای اطراف آهنربا میدان مغناطیسی وجود دارد که سبب جذب میخ شده است.

❀میدان مغناطیسی کمیتی برداری میباشد.

❋به کمک عقربه مغناطیسی می توان جهت میدان مغناطیسی دارد در هر نقطه‌ای از فضای اطراف یک آهنربا را تعیین کرد بنا به تعریف بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه از فضای پیرامون یک آهنربا در جهتی است که وقتی عقربه مغناطیسی در آن نقطه قرار می گیرد قطب ان عقربه آن جهت را نشان می دهد.

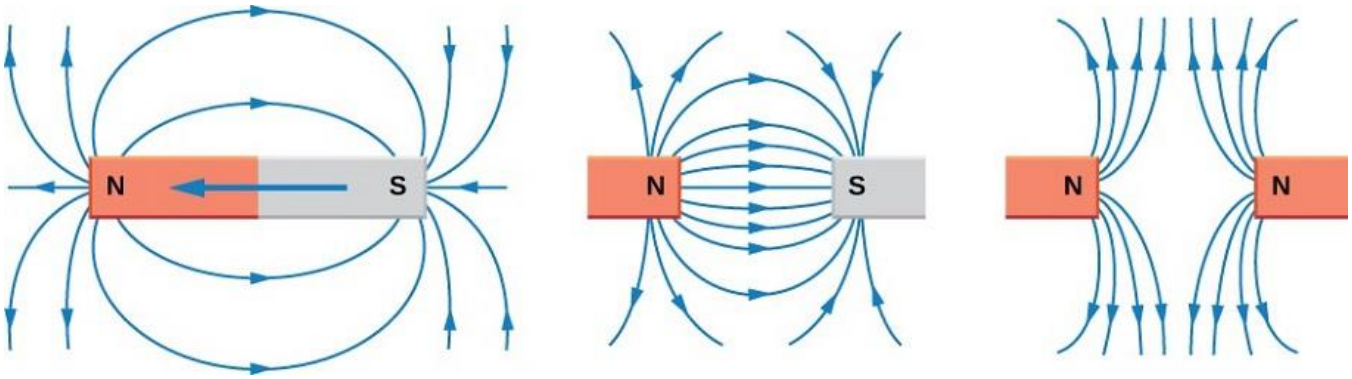


ویژگی های خطوط میدان مغناطیسی

1- خطوط میدان مغناطیسی خارج از آهن ربا از قطب ان خارج شده و به قطب اس وارد می شوند و در داخل آهنربا از اس خارج و به ان وارد میشود.

2- خطوط میدان مغناطیسی همانند حلقه‌هایی بسته هستند و هیچ گاه یکدیگر را قطع نمیکنند

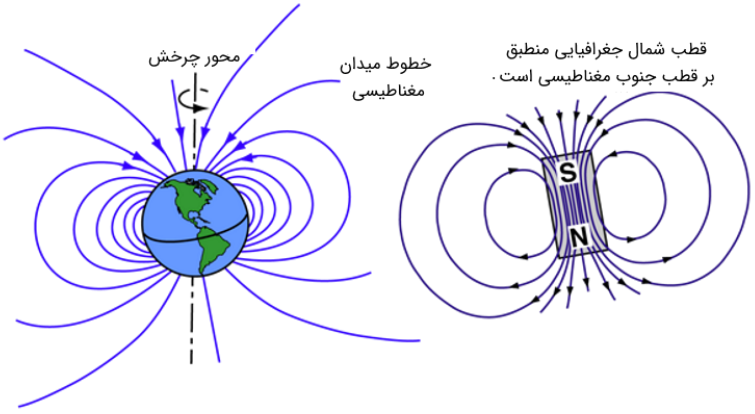
3- خط های میدان مغناطیسی در نزدیکی قطب ها به یکدیگر نزدیک ترند و تراکم بیشتری دارند



***زمین مانند یک آهنربای بسیار بزرگ رفتار می کند.**

***قطب شمال مغناطیسی آن در نزدیکی قطب جنوب جغرافیایی زمین است شواهد زمین شناختی نشان می‌دهند که جهت این میدان در بازه‌های زمانی نامنظم به طور کامل وارونه می شود.**

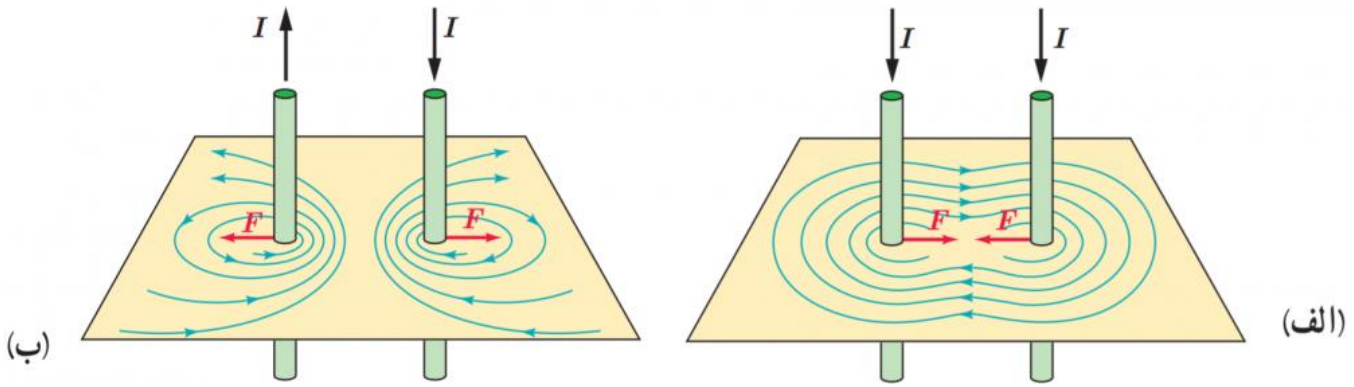
***قطب های مغناطیسی زمین بر قطب های جغرافیایی آن منطبق نیستند در واقع قطب های مغناطیسی و جغرافیایی زمین فاصله نسبتاً زیادی از یکدیگر دارند مثلاً قطب جنوب مغناطیسی تقریباً در فاصله 1800 کیلومتری قطب شمال جغرافیایی قرار دارد این بدان معناست که عقربه مغناطیسی قطب نما در جهت شمال واقعی جغرافیایی قرار نمیگیرد و تا حدودی از شمال جغرافیایی انحراف دارد.**



*هرگاه در نقاط مختلف ناحیه از فضا جهت و اندازه میدان مغناطیسی یکسان باشد در این صورت میدان مغناطیسی را در آن ناحیه یکنواخت میگویند ایجاد میدان مغناطیسی یکنواخت در ناحیه بزرگی از فضا بسیار دشوار و در عمل امکان ناپذیر هست.

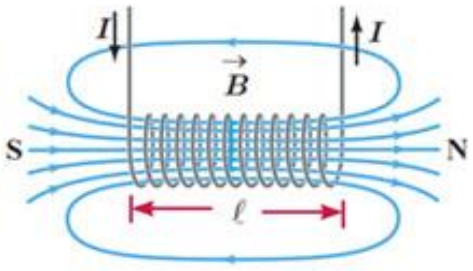
*تسلا یکای بزرگی برای میدان مغناطیسی است و در برخی موارد از یک های قدیمی و کوچکتری به نام گاوس استفاده می کنند اندازه میدان مغناطیسی زمین در نزدیکی سطح زمین در قطب ها بیشترین 0.65 گاوس و در استوا کمترین 0.25 گاوس است .

*نیروی بین دو سیم با جهت های جریان یکسان نیروی جاذبه و نیروی بین دو سیم با جریان‌های مخالف نیروی دافعه می باشد.



*خط های میدان در داخل سیملوله بسیار متراکم تر از خط های میدان در خارج آن است و این نشانگر بزرگتر بودن میدان در داخل سیملوله است افزون بر این خط های میدان در داخل سیملوله به ویژه در نقطه های نسبتاً دور از لبه های آن تقریباً موازی و هم فاصله اند و این نشانگر یکنواخت بودن میدان مغناطیسی درون سیم لوله است.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$$



*اگر قطر حلقه های سیملوله در مقایسه با طول آن بسیار کوچک و حلقه های آن خیلی به هم نزدیک باشند به این سیملوله سیملوله آرمانی گفته می شود.

*وقتی جریانی در سیملوله برقرار می شود میدان مغناطیسی سیملوله در هسته آهنی خاصیت مغناطیسی القایی می کند و هسته آهنی آهنربا میشود این آهنربا را آهنربای الکتریکی می‌نامند

*آهنربای الکتریکی صنعتی شامل پیچ حامل جریان است که تعداد دور سیم زیادی دارد و میدان مغناطیسی حاصل از آن قادر است مقدار زیادی میله های فولادی و دیگر قراضه های آهن را بلند کند .

*هرچه تعداد دورهای سیملوله و جریانی که از آن می گذرد بیشتر باشد آهنربای الکتریکی قوی تر خواهد بود وجود هسته آهنی باعث تقویت میدان مغناطیسی سیملوله میشود.

*میدان مغناطیسی سیملوله بدون هسته آهنی به قدری ضعیف تر است که در عمل کاربردهای کمی دارد.

*مواد پارامغناطیسی: اتمهای مواد پارامغناطیسی، خاصیت مغناطیسی دارند اما دوقطبی های مغناطیسی وابسته به آنها، به طور کاتوره ای سمت گیری کرده اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمیکنند

با قرار دادن مواد پارامغناطیسی درون میدان مغناطیسی خارجی قوی دو قطبی های مغناطیسی آنها، مانند عقربه میکنند و به مقدار مختصری در راستای خطهای میدان مغناطیسی منظم میشوند با دور کردن آهنربا از این مواد، دوقطبیهای مغناطیسی آنها، دوباره به طور کاتورهای سمتگیری میکنند . به این ترتیب، میتوان گفت مواد پارامغناطیسی درحضور میدانهای مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا میکنند.

*اورانیم، پالتین، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله مواد پارامغناطیسی اند.

*مواد دیامغناطیسی: اتم های مواد دیامغناطیسی، نظیر مس، نقره، سرب و بیسموت، به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی اند. به عبارت دیگر، هیچ یک از اتمهای این مواد، دارای دوقطبی مغناطیسی خالصی نیستند. با وجود این، حضور میدان مغناطیسی خارجی، میتواند سبب القای دوقطبی های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در مواد دیامغناطیسی شود.

*مواد فرومغناطیسی: نوع دیگری از مواد به نام مواد فرومغناطیسی وجود دارد که اتمهای آنها به طور ذاتی دارای دوقطبی مغناطیسی هستند. آهن، نیکل، کبالت و بسیاری از آلیاژهای دارای این عنصرها فرومغناطیسی اند. برهم کنش های قوی بین دوقطبیهای مغناطیسی در این مواد موجب میشود که این دوقطبی ها، حتی در نبود میدان خارجی، در ناحیه هایی که حوزه های مغناطیسی نامیده میشود، همسو شوند.

*مواد فرومغناطیسی را میتوان با قرار دادن در یک میدان مغناطیسی، آهنربا کرد.

* اثر میدان مغناطیسی خارجی بر حوزه های مغناطیسی باعث میشود که دوقطبیهای مغناطیسی هر حوزه تحت تأثیر میدان مغناطیسی قرار گیرند و جهت آنها به جهت میدان خارجی متمایل شود. به این ترتیب، حوزه هایی که نسبت به میدان همسو هستند، رشد میکنند و حجمشان زیاد میشود. از سوی دیگر حجم حوزه هایی که سمتگیری آنها در راستای میدان نیست، کم میشود.

*حوزهِ های مغناطیسی برخی از مواد فرومغناطیسی، در حضور میدان مغناطیسی خارجی به سهولت تغییر میکند و ماده به سادگی آهنربا میشود و با حذف میدان خارجی نیز، خاصیت آهنربایی خود را به آسانی از دست میدهد. این مواد را مواد فرومغناطیسی نرم مینامند. از این مواد در ساخت هسته پیچه ها و سیملوله ها استفاده میشود.

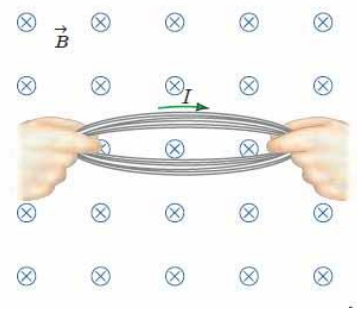
*برخی مواد دیگر مانند فولاد و آلیاژهای آهن، کبالت و نیکل به سختی آهنربا میشوند؛ یعنی در حضور میدان مغناطیسی خارجی، حجم حوزه ها در آنها به سختی تغییر میکند. این مواد را مواد فرومغناطیسی سخت مینامند. در این مواد سمتگیری دوقطبیهای مغناطیسی حوزه ها پس از حذف میدان خارجی، تا مدت زمان زیادی، تقریبا بدون تغییر باقی میماند. به همین دلیل، این مواد برای ساختن آهنرباهای دائمی مناسباند

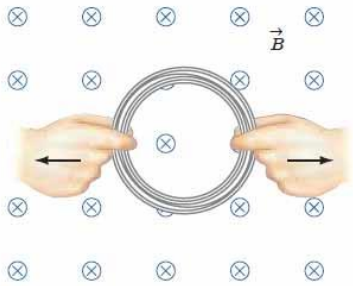
*فاراده پس از آزمایش‌های فراوان مشاهده کرد که عبور آهنربا از یک پیچ سبب برقراری جریان الکتریکی در پیپچه می شود این اثر که امروزه به قانون القای الکترومغناطیسی فاراده شناخته می شود و اساس کار مولد ها برای تولید جریان الکتریکی است.

*عامل مشترک در تمامی پدیده هایی که منجر به تولید جریان القایی در مدار میشود تغییر شار مغناطیسی عبوری از پیچه یا سیملوله است بنا بر قانون فاراده هرگاه شار مغناطیسی که از مدار بسته میگذرد تغییر کند نیروی محرکه در آن القا می‌شود که بزرگی آن با آهنگ تغییر شار متناسب است یعنی هرچه آهنگ تغییر شار مغناطیسی بیشتر باشد نیروی محرکه القایی و در نتیجه جریان القایی تولید شده در مدار بیشتر خواهد بود.

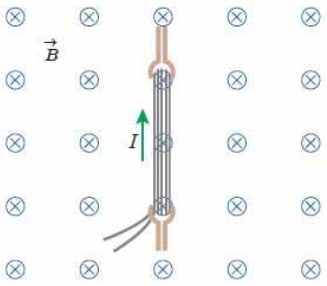
عواملی که باعث تغییر شار میشوند: 1) تغییر مساحت 2)تغییر میدان الکتریکی 3) تغییر زاویه

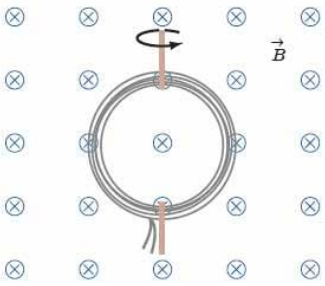
تغییر مساحت





تغییر زاویه





*قانون لنز : جریان حاصل از نیروی محرکه القایی در یک مدار یا پیچ در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن با عامل به وجود آورنده جریان القایی یعنی تغییر شار مغناطیسی مخالفت میکند.

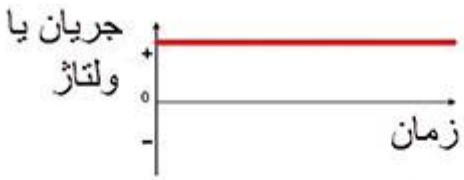
*القاگر: میتوان از القاگربرای تولید میدان مغناطیسی دلخواه و همچنین ذخیره انرژی در این میدان استفاده کرد. القاگر مانند مقاومت و خازن یکی از اجزای ضروری مدارهای الکترونیکی است.

*ویژگیهای فیزیکی هر القاگر، توسط ضریب القاوری آن تعیین میشود .ضریب القاوری که با نماد L نمایش داده میشود به عواملی همچون تعداد دور، طول و سطح مقطع القاگر و جنس هستهای که داخل آن قرار میگیرد بستگی دارد. یکای SI ضریب القاوری، هانری نام دارد.

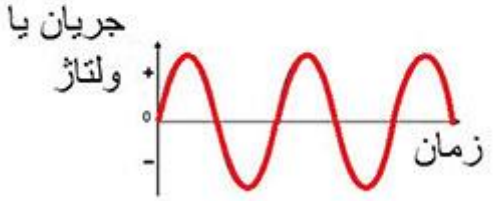
*با تغییر مقاومت رئوستا، جریان در مدار تغییر میکند. تغییر جریان در مدار، سبب تغییر میدان مغناطیسی القاگر میشود و در نتیجه شار مغناطیسی عبوری از آن نیز تغییر میکند. این فرایند سبب القای نیروی محرکه ای در القاگر میشود که بنابر قانون لنز با تغییر جریان عبوری از آن مخالفت میکند. این پدیده که میتواند در هر القاوری (پیچه یا سیملوله) رخ دهد و اثر خودالقاوری نامیده میشود.

*لازم است رفتار مقاومت و القاگر را به لحاظ انرژی اشتباه نگیرید . هنگام عبور جریان از مقاومت انرژی وارد آن میشود، چه جریان پایا باشد و چه تغییر کند، این انرژی در مقاومت به انرژی گرمایی تبدیل میشود درحالیکه در یک القاگر آرمانی (با مقاومت صفر)تنها وقتی انرژی وارد القاگر میشود که جریان در آن افزایش یابد. این انرژی تلف نمیشود بلکه در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره شده و هنگام کاهش جریان، آزاد میشود. هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی (سیم پیچ بدون مقاومت) انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمیشود.

* جهت جریان در مدار جریان مستقیم معین است در حالی که در مدار جریان متناوب به دلیل تغییر جهت جریان با گذشت زمان نمیتوان جهت معینی را برای جریان در نظر گرفت.



نمودار شدت جریان بر حسب زمان برای جریان DC



نمودار شدت جریان بر حسب زمان برای جریان های AC

❋سامانه های انتقال و توزیع برق و بیشتر وسایل خانگی با جریان متناوب به کار افتادند.

❋ تمامی نیروگاه های تولید برق در دنیا از جمله ایران جریان متناوب تولید می کنند که تابع سینوسی از زمان است به همین دلیل جریان متناوب سینوسی نامیده می شود.

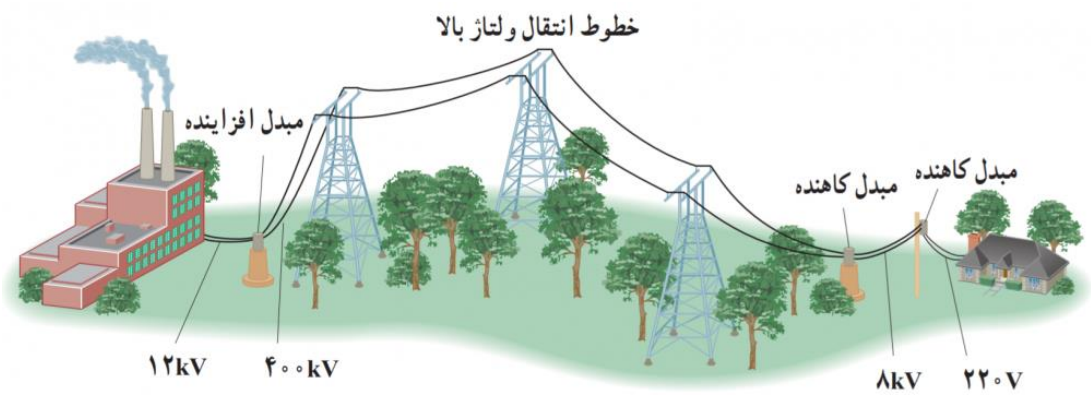
❋یکی از کاربردهای مهم اثر القای الکترومغناطیسی تولید جریان متناوب است. در نیروگاه های تولید برق، برای تولید جریان متناوب از مولدهای خاصی استفاده میشود که به آنها مولدهای صنعتی جریان متناوب میگویند

❋در مولدهای صنعتی پیچه ها ساکن اند و آهنربای الکتریکی در آنها میچرخد. در نیروگاههای تولید برق در ایران، آهنربای الکتریکی در هر ثانیه، 50دور درون پیچه میچرخد. این کمیت را بسامد برق تولید شده مینامند و بهصورت 50 Hzبیان میکنند. یکای SI بسامد s^{-1} یا Hz (هرتز) است

❋مبدلها: یکی از مزیتهای مهم توزیع توان الکتریکی ac بر dc آن است که افزایش و کاهش ولتاژ ac ،بسیار آسانتر از dc است. برای انتقال توان الکتریکی در فاصله های دور، تا جایی که امکان دارد باید از ولتاژهای بالا و جریانهای کم استفاده کنیم.

❋این کار اتلاف توان را در خطهای انتقال کاهش میدهد. همچنین با توجه به کاهش جریان میتوان از سیمهای نازکتری استفاده و درمصرف مواد صرفه جویی کرد.

❋خط های انتقال توان الکتریکی به طور معمول از ولتاژ های در حدود ۴۰۰ کیلو وات استفاده می کنند و از طرف دیگر ملاحظات ایمنی و الزامات عایق بندی در ساخت وسایل خانگی و صنعتی ولتاژ به نسبت پایین تری را در محل مصرف انرژی ضروری می‌کند ولتاژ استاندارد برای سیم کشی خانگی در ایران و بسیاری از کشورهای دیگر ۲۲۰ ولت است تبدیل ولتاژ مورد نیاز با استفاده از مبدل ها صورت می گیرد



سوالات کنکور

۱ آهنگ تغییر شار مغناطیسی از جنس کدام کمیت فیزیکی است؟ سراسری- ۱۳۹۱

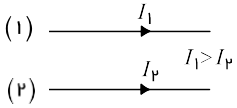
۱) میدان مغناطیسی ۲) نیروی محرکه ی الکتریکی ۳) شدت جریان الکتریکی ۴) نیروی الکترومغناطیسی

۲ دو فلز A و B وقتی در یک میدان مغناطیسی قرار می‌گیرند، حجم حوزه‌های مغناطیسی فلز A به سختی تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول برنمی‌گردد ولی در فلز B حجم حوزه‌ها به سهولت تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول برمی‌گردد. A و B به‌ترتیب کدام‌اند؟ سراسری- ۱۳۹۷

۱) پارامغناطیس و فرومغناطیس سخت ۲) فرومغناطیس نرم و پارامغناطیس

۳) فرومغناطیس سخت و فرومغناطیس نرم ۴) فرومغناطیس نرم و فرومغناطیس سخت

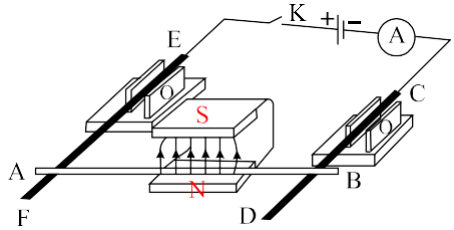
۳ در شکل مقابل دو سیم بلند (۱) و (۲) موازی هم در این صفحه قرار دارند و بر هم نیروی الکترومغناطیسی وارد می‌کنند. اگر نیروی وارد بر هر متر سیم (۱)، $\vec{F}_1$ و نیروی وارد بر هر متر سیم (۲)، $\vec{F}_2$ باشد، $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ به ترتیب از راست به چپ در چه جهتی هستند و اندازه‌ی آن‌ها چگونه است؟ خارج از کشور- ۱۳۹۲



۱) $F_1 = F_2$ ، ↑ ، ↓ ۲) $F_1 = F_2$ ، ↓ ، ↑

۳) $F_1 > F_2$ ، ↑ ، ↓ ۴) $F_1 < F_2$ ، ↓ ، ↑

۴ دو میله رسانای CD و EF که در مداری شامل مولد، آمپرسنج و کلید قطع و وصل است. توسط دو گیره عایق به صورت افقی نگه داشته شده‌اند و میله رسانای AB که از بین قطبین یک آهنربای U شکل عبور کرده روی دو میله افقی CD و EF تکیه دارد. اگر کلید k را وصل کنیم، میله AB چگونه حرکت می‌کند؟ خارج از کشور- ۱۳۹۴



۱) به سمت بیرون آهنربا می‌لغزد.

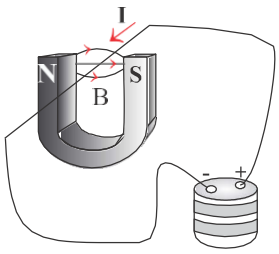
۲) به سمت داخل آهنربا می‌لغزد.

۳) به سمت بالا پرتاب می‌شود.

۴) به تکیه‌گاه فشرده می‌شود.

۵ در شکل روبه‌رو، نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن قسمت از سیم که داخل آهنربا قرار دارد، به کدام جهت است؟

خارج از کشور- ۱۳۹۳



۱) بالا
۲) پایین
۳) به سمت قطب N
۴) به سمت قطب S

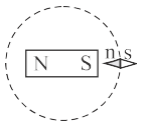
۶ کدام یک از واحدهای زیر واحد شار مغناطیسی در SI است؟

سراسری- ۱۳۸۲

۱) $\frac{\text{ولت}}{\text{ژول}}$
۲) $\frac{\text{ژول}}{\text{ولت}}$
۳) $\frac{\text{آمپر}}{\text{ژول}}$
۴) $\frac{\text{ژول}}{\text{آمپر}}$

۷ یک آهنربای میله‌ای مطابق شکل زیر، روی یک میز قرار دارد. یک عقربهٔ مغناطیسی که آزادانه می‌تواند حول محور قائم بچرخد، به آرامی روی مسیر دایره‌ای‌شکل به دور آهنربا یک دور می‌چرخد. در این مسیر عقربه چند درجه دوران می‌کند؟

سراسری- ۱۳۹۶



۱) ۱۸۰
۲) ۲۷۰
۳) ۳۶۰
۴) ۷۲۰