

آزمون حضوری
شماره سه

رشته تجربی



تجربی | ریاضی | انسانی

ویژه کنکور
۱۴۰۳

مرورنامه آزمون آزمایشی خلی سیز

نام درس	مباحث	از صفحه	تا صفحه	مؤلف	ویراستار
فیزیک	زوج درس دهم: فصل چهارم صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۰ زوج درس یازدهم: فصل سوم صفحه‌های ۶۷ تا ۱۰۴	۲	۱۸	نوید شاهی - داوود پاشا	امین امینی - نرجس تیمناک

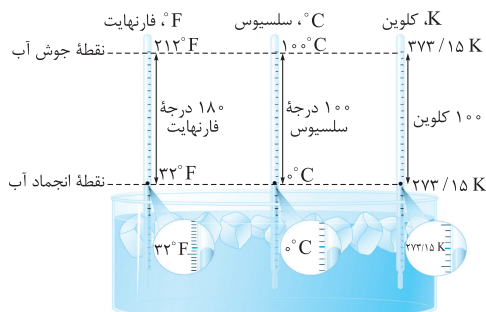


دما و دماسنجی

دما: کمیتی اصلی، نشان دهنده میزان سردی و گرمی اجسام، متناسب با انرژی جنبشی ذرات سازنده.

کمیت دماسنجی: مشخصه‌ای که با دما «تغییر» می‌کند و قابلیت «اندازه‌گیری» دارد و از تغییر آن به تغییر دما پی می‌بریم.

مقیاس‌های دما



سلسیوس « θ » نماد یکاها « $^{\circ}\text{C}$ »

کلوین « T »: یکای دما در SI و با نماد « K » $T \approx \theta + 273$

فارنهایت « F »: نماد یکاها « $^{\circ}\text{F}$ » $F = \frac{9}{5}\theta + 32$

نکته

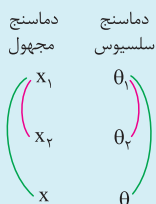
$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta, \Delta \theta = \Delta T$$

رابطه تغییرات دما در مقیاس‌های دما:

نکته

اگر دماسنج دماهای θ_1 و θ_2 را به ترتیب x_1 و x_2 و دمای θ را x نشان دهد، خواهیم داشت:

$$\frac{\theta - \theta_1}{x - x_1} = \frac{\theta_2 - \theta_1}{x_2 - x_1}$$



نکته

دماسنج	کمیت دماسنجی
جیوه‌ای و الکلی	ارتفاع مایع درون لوله
ترموکوپل	ولتاژ
مقاومت پلاتینی	مقاومت الکتریکی
گازی	حجم یا فشار گاز

دماسنج‌های معیار

نام دماسنج	اساس کار
گازی	قانون گازهای کامل «تغییرات حجم یا فشار گاز»
مقاومت پلاتینی	تغییرات مقاومت الکتریکی فلز پلاتینی
تفسنج	اندازه‌گیری مشخصه‌های تابش گرمایی

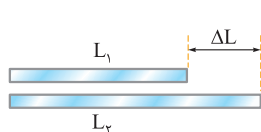
ترموکوپل

دماسنجی که براساس تغییر ولتاژ، تغییر دما را اندازه می‌گیرد. در ساختمان آن از دو سیم فلزی غیر هم‌جنس استفاده شده است. جزء دماسنج‌های معیار محسوب نمی‌شود. دمای جسم را سریع اندازه‌گیری می‌کند و در صنعت و وسایل گرمایی و سرمایشی کاربرد دارد.



انبساط گرمایی

انبساط طولی

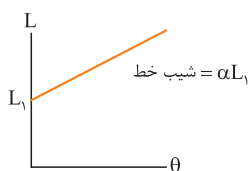


ضریب انبساط طولی که به میله بستگی دارد. $(K)^{-1}$
 تغییرات دمایی برحسب کلوین یا سلسیوس $\rightarrow \Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta$: تغییر طول میله
 ↑
 طول اولیه

توجه یکای L_1 ، L_2 و ΔL کافی است یکسان باشند.

توجه ضریب انبساط طولی اندکی به دما وابسته است که چشم‌پوشی می‌کنیم.

نمودار انبساط طولی

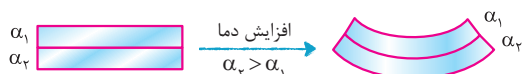


نکته

$$\text{درصد تغییر طول} = \frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = \alpha \Delta \theta \times 100$$

درصد تغییر طول:

دو موضوع در کتاب درسی

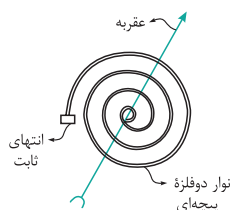


۱) دمپا (ترموستات):

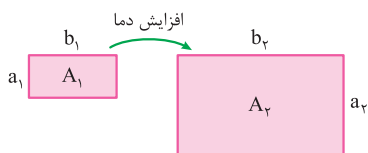
فلزی که انبساط طولی بیشتری دارد، با تغییر دما، تغییرات طولی بیشتری پیدا می‌کند. با خم‌شدن نوارها اتصال مداری که دمپا در آن است قطع یا وصل می‌شود و دما کنترل می‌شود.

۲) نوار منبع دوفلزه (بی‌مثال):

یک سر این نوار دوفلزه ثابت است و انتهای دیگر آن به عقربه‌ای متصل است. در اثر تغییر دما، انحنای نوار تغییر کرده و عقربه می‌چرخد.



انبساط سطحی



$$\Delta A = A_1 (2\alpha) \Delta \theta$$

ضریب انبساط طولی

$$A_2 = A_1 (1 + (2\alpha) \Delta \theta)$$

$$\text{درصد تغییر مساحت} = \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = (2\alpha) \Delta \theta \times 100$$

توجه یکای A_1 ، A_2 و ΔA کافی است یکسان باشند.

انبساط حجمی

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta \theta$$

ضریب انبساط حجمی ($\beta \approx 3\alpha$)

$$V_2 = V_1 (1 + \beta \Delta \theta)$$

$$\text{درصد تغییر حجم ماده} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \beta \Delta \theta \times 100$$



توجه مایعات فقط ضریب انبساط حجمی (β) دارند.

توجه یکای V_1 ، V_2 و ΔV ، کافی است یکسان باشند.

نکته

انبساط ظاهری: $\Delta V_{\text{ظاهری}} = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}}$

رابطه تغییر چگالی با تغییر دما

تغییر چگالی: $\Delta \rho = -\rho_1 \beta \Delta \theta$

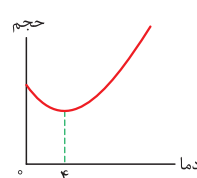
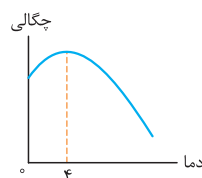
درصد تغییر چگالی: $\frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 = -\beta \Delta \theta \times 100$

نکته

اگر در اثر افزایش دمای معین، طول جسمی X درصد افزایش یابد، مساحت آن $2X$ درصد، حجم آن $3X$ درصد افزایش و چگالی آن $3X$ درصد کاهش می‌یابد.

انبساط غیرعادی آب

دما	$0^\circ\text{C} \leq \theta < 4^\circ\text{C}$	$\theta = 4^\circ\text{C}$	$\theta > 4^\circ\text{C}$
حجم	با افزایش دما، کاهش می‌یابد.	کم‌ترین مقدار	با افزایش دما، افزایش می‌یابد.
چگالی	با افزایش دما، افزایش می‌یابد.	بیشترین مقدار	با افزایش دما، کاهش می‌یابد.



گرما (Q)

نوعی انرژی که از جسم با دمای بالاتر به جسم با دمای پایین‌تر منتقل می‌شود. (یکا: ژول (J))

تغییر دما در اثر مبادله گرما

$$Q = C \times \Delta \theta$$

↑ گرمای ویژه (J/K) ← ظرفیت گرمایی (J/K)
↑ تغییرات دما ($^\circ\text{C}$ یا K) ← گرمای (J)

$$Q = mc \times \Delta \theta$$

↑ گرمای ویژه ($\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$) ← گرمای ویژه
↑ جرم جسم (kg) ← جرم جسم

ظرفیت گرمایی (C)	گرمای ویژه (c)
مقدار گرمایی که جسم می‌گیرد تا دمای آن 1 K افزایش یابد.	مقدار گرمایی که به یک کیلوگرم از جسم داده می‌شود تا بدون تغییر حالت دمای آن 1 K افزایش یابد.
به جنس و جرم بستگی دارد.	فقط به جنس بستگی دارد.
J/K	$\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ یا $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$

نکته

توان گرمایی:

$$Q = P \times t \times Ra$$

↑
زمان (s)
↓ ↓
توان (W) بازده

تبادل گرمایی

دو جسم با دمای متفاوت، اگر در تماس با هم باشند، در نهایت هم‌دمای می‌شوند. به این دمای نهایی یکسان، دمای تعادل می‌گوییم.

جسم (۱) سرد یا
دمای اولیه θ_1

→

$Q_1 > 0$
گرمای Q_1 را دریافت می‌کند.

←

$Q_2 < 0$
گرمای Q_2 را از دست می‌دهد.

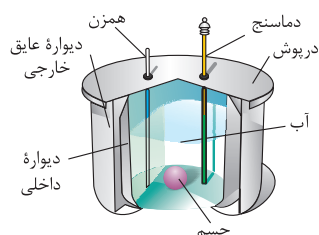
جسم (۲) گرم یا
دمای اولیه θ_2

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) = 0$$

افزایش دما کاهش دما

گرماسنج

وسیله‌ای عایق‌بندی‌شده به شکل زیر که در آزمایش‌های تعادل گرمایی و گرماسنجی استفاده می‌شود.



$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{جسم}} + Q_{\text{گرماسنج}} = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta_e - \theta_1) + m_{\text{جسم}} c_{\text{جسم}} (\theta_e - \theta_2) + C(\theta_e - \theta_3) = 0$$

دمای اولیه دمای اولیه جسم دمای اولیه گرماسنج

ظرفیت گرمایی گرماسنج

قوانین گازها -

بین فشار، دما و حجم یک گاز آرمانی (کامل) رابطه زیر برقرار است:

$$P V = n R T$$

دما (کلوین: K) مول گاز (mol) حجم (مترمکعب: m³)
 فشار (پاسکال: Pa) ثابت عمومی گازها با یکای
 ۸/۳۱۴ و مقدار mol.k

توجه در رابطه بالا، P فشار کل (فشار مطلق) است، نه فشار پیمانه‌ای.

برای محاسبه تعداد مول یک گاز از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

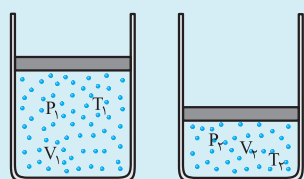
$$n = \frac{N}{N_a} \rightarrow \text{تعداد ذره‌ها} \quad n = \frac{m}{M} \rightarrow \text{جرم مولی (گرم بر مول: g/mol)} \quad n = \frac{m}{M} \rightarrow \text{جرم (گرم: m)}$$

تعداد ذره‌ها (۶/۰۲۲ × ۱۰^{۲۳}) جرم مولی (گرم بر مول: g/mol) جرم (گرم: m)

توجه اگر با مخلوطی از چند گاز سروکار داشتیم، n برابر مجموع تعداد مول گازهاست.

نکته

رابطه بین کمیت‌های مقدار معینی از یک گاز آرمانی:

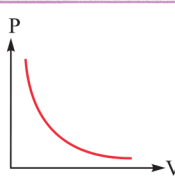
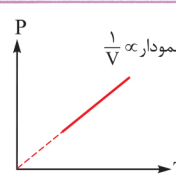
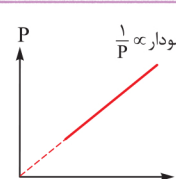


$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$



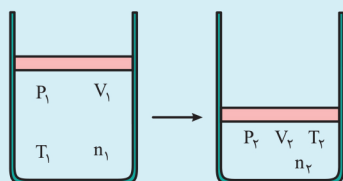
نکته

بررسی فرایندهای گاز در ۳ حالت مختلف

دما ثابت	حجم ثابت	فشار ثابت	رابطه
$P_1 V_1 = P_2 V_2$	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	
			نمودار

نکته

قانون آوگادور:



$$V \propto n \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{n_2}{n_1}$$

نکته

$$\frac{P_T V_T}{T_T} = \frac{P_1 V_1}{T_1} + \frac{P_2 V_2}{T_2} + \dots$$

اگر ۲ یا چند گاز را با هم مخلوط کنیم.

نکته

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$$

اگر در فرایندی هر چهار کمیت دما، فشار، گاز و مقدار ماده تغییر کند:



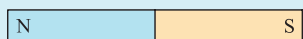
مغناطیس

۱- آهنربا و قطب‌های مغناطیسی -

آهنربا: به موادی که خاصیت مغناطیسی دارند گفته می‌شود. (مانند مگنتیت Fe_3O_4)

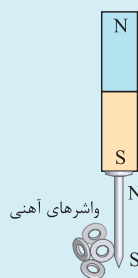
نکته

آهنربا دارای دو قطب N و S است و تک‌قطبی مغناطیسی نداریم.



نکته

در پدیده القای مغناطیسی، همیشه جسم القاشونده (جسم آهنی) جذب جسم القاکننده (آهنربا) می‌شود.

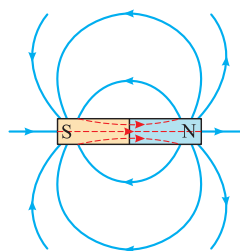


۲- ویژگی خطوط میدان مغناطیسی -

۱ در خارج آهنربا: از قطب N خارج و به قطب S وارد می‌شوند.

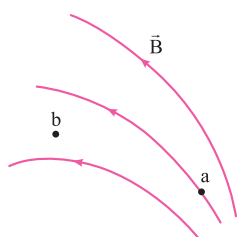
در داخل آهنربا: از قطب S به قطب N

۲ هر یک از این خطوط یک حلقه بسته را تشکیل می‌دهند.



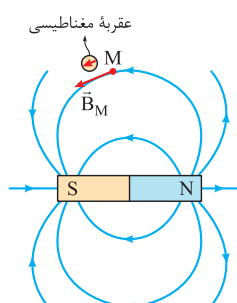
۳ هر چه تراکم (میزان فشردگی) خطوط در یک ناحیه بیشتر → اندازه میدان در آن ناحیه بزرگ‌تر

$$B_a > B_b$$



۴ بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه → مماس بر خط میدان مغناطیسی عبوری از آن نقطه و هم‌جهت با

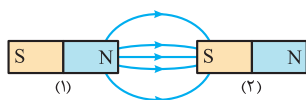
آن → هم‌جهت با عقربه مغناطیسی قرار گرفته در آن نقطه



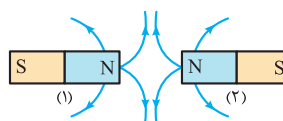
۵ هرگز یکدیگر را قطع نمی‌کنند (از هر نقطه فقط یک خط میدان می‌گذرد).



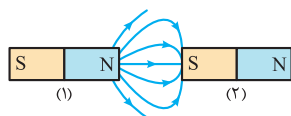
● خطوط میدان مغناطیسی در اطراف دو آهنربای مجاور هم



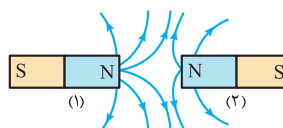
الف) دو آهنربای یکسان



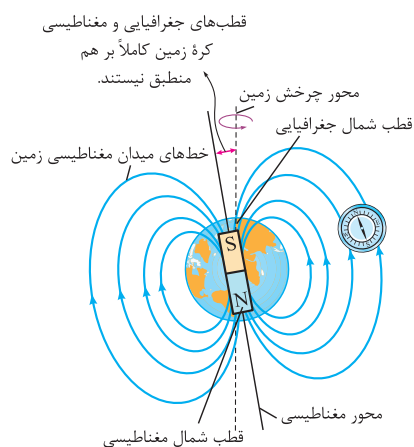
ب) دو آهنربای یکسان



پ) آهنربای (۱) قوی‌تر از آهنربای (۲)



ت) آهنربای (۱) قوی‌تر از آهنربای (۲)



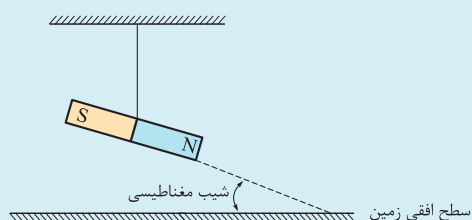
۳- میدان مغناطیسی زمین

نکته

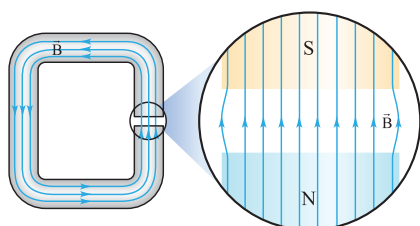
خطوط میدان مغناطیسی زمین از قطب جنوب جغرافیایی خارج و به قطب شمال جغرافیایی داخل می‌شوند.

نکته

شیب مغناطیسی: زاویه بین یک آهنربا آویزان از سقف با سطح افقی زمین.



۴- میدان مغناطیسی یکنواخت



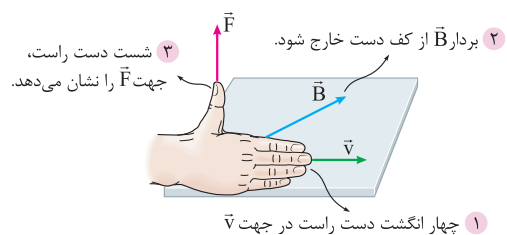
۱) اندازه و جهت میدان مغناطیسی در تمام نقاط یکسان

۲) خطوط میدان مغناطیسی مستقیم، موازی، هم‌جهت و هم‌فاصله



۵- جهت و اندازه نیرو مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک -

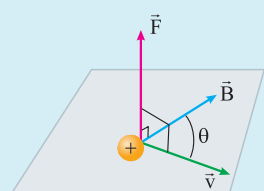
قاعده دست راست:



نکته

ذره باردار مثبت استفاده از دست راست منفی استفاده از دست چپ

نکته



- ۱ بردار \vec{F} بر هر دو بردار \vec{v} و \vec{B} عمود است.
- ۲ زاویه بین \vec{v} و \vec{B} هر مقداری می‌تواند باشد.

اندازه میدان مغناطیسی (T) اندازه بار الکتریکی (C)

$$F = |q| v B \sin \theta$$

زاویه بین بردارهای اندازه سرعت ذره (m/s) و اندازه میدان مغناطیسی (N)

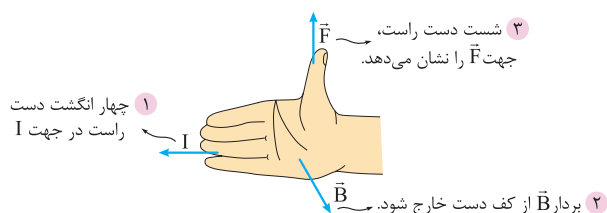
رابطه اندازه نیرو مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک:

نکته

$$1 \text{ T} = 10^{-4} \text{ G}$$

۶- جهت و اندازه نیرو مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان -

قاعده دست راست:



نکته

بردار \vec{F} بر I و بردار \vec{B} عمود است.



رابطه اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان:

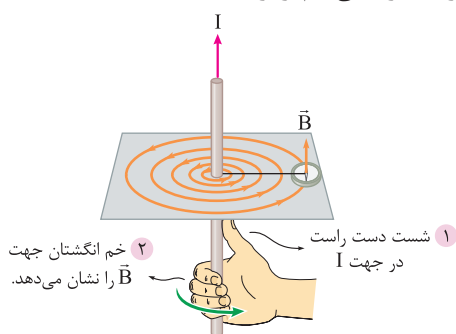
$$F = BIL \sin \theta$$

طول سیم (m) اندازه میدان مغناطیسی (T) →
 زاویه بین \vec{I} و \vec{B} →
 اندازه نیروی مغناطیسی (N) →
 جریان الکتریکی (A) →
 آسمان (بالا) →
 زمین (پایین) →
 شرق → غرب

۷- جهت‌های جغرافیایی -

۸- میدان مغناطیسی ناشی از سیم مستقیم حامل جریان -

سیم حامل جریان اطراف خود میدان مغناطیسی‌ای تولید می‌کند که خطوط میدان به صورت دایره‌هایی هم‌مرکز است. قاعده دست راست برای جهت میدان:



نکته

عوامل مؤثر بر اندازه میدان } اندازه جریان الکتریکی (تأثیر مستقیم)
 فاصله از سیم (تأثیر معکوس)

نکته

دو زاویه دید متفاوت در این بخش وجود دارد.

سیم عمود بر صفحه	سیم روی صفحه

نکته

اگر دو سیم موازی حامل جریان کنار یکدیگر باشند:

جهت جریان سیم‌ها	
خلاف جهت	هم جهت

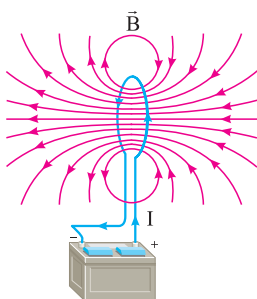
جریان هم جهت: میدان مغناطیسی در فاصله بین دو سیم و نزدیک به سیم با جریان کم تر می تواند صفر باشد.
جریان خلاف جهت: میدان مغناطیسی در خارج از فاصله بین دو سیم و نزدیک به سیم با جریان کم تر می تواند صفر باشد.

۹- نیرو مغناطیسی بین سیم‌های حامل جریان -

جریان خلاف جهت	جریان هم جهت

۱۰- میدان مغناطیسی ناشی از یک حلقه حامل جریان -

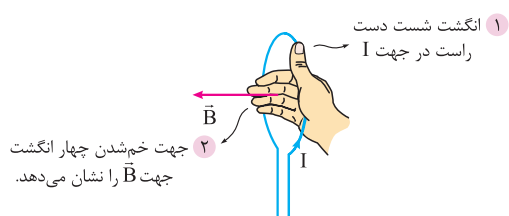
شکل روبه‌رو نشان دهنده خطوط میدان اطراف حلقه حامل جریان است.



نکته

تراکم خطوط میدان مغناطیسی در ناحیه داخل حلقه بیشتر از خارج آن است → میدان داخل حلقه قوی تر است.

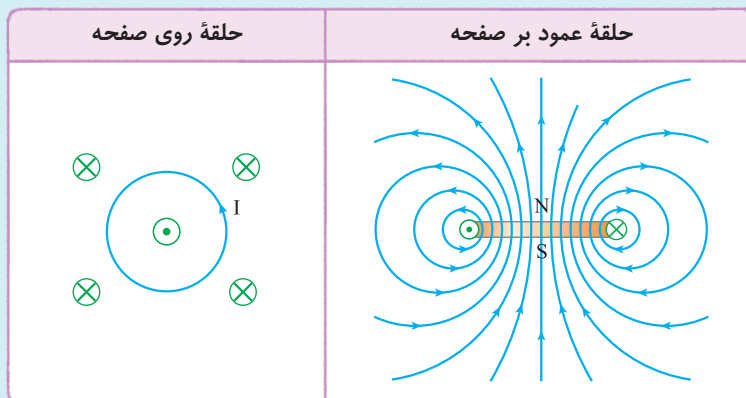
به دست آوردن جهت میدان حلقه حامل جریان:
قاعده دست راست:





نکته

دو زاویه دید متفاوت نسبت به حلقه در این قسمت وجود دارد.



۱۱- میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌لوله حامل جریان -

مطابق شکل زیر داخل و اطراف سیم‌لوله حامل جریان، میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود.

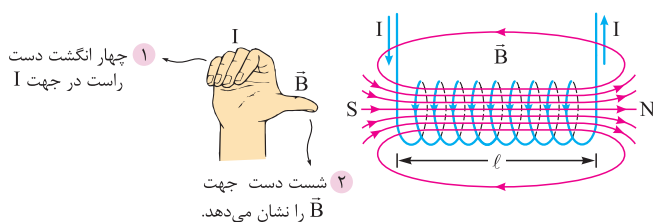
نکته

۱ خطوط میدان داخل سیم‌لوله متراکم از خارج آن است ← میدان داخل سیم‌لوله قوی‌تر است.

۲ میدان مغناطیسی داخل سیم‌لوله یکنواخت است.

به دست آوردن جهت میدان حاصل از سیم‌لوله حامل جریان:

قاعده دست راست:



اندازه میدان مغناطیسی داخل سیم‌لوله حامل جریان:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell}$$

جریانی الکتریکی (A) → N
 تعداد حلقه‌های سیم‌لوله → N
 طول سیم‌لوله (m) → ℓ
 ضریب تراوایی مغناطیسی خلأ $(4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$ → μ_0
 اندازه میدان مغناطیسی (T) → B

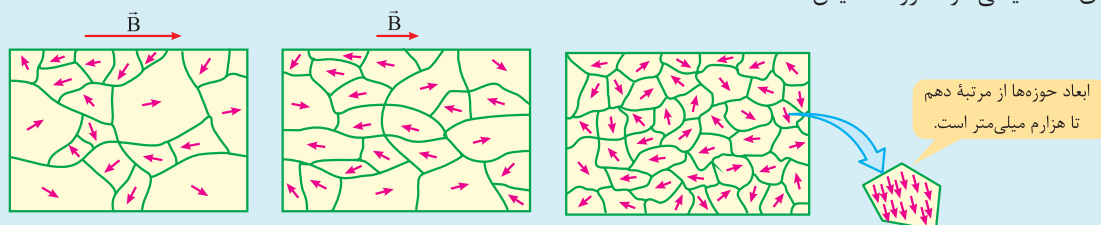
۱۲- ویژگی مغناطیسی مواد -

در داخل سیم‌لوله میدان تقریباً یکنواخت و قوی‌تر از خارج سیم‌لوله است.

نام	نمونه	دوقطبی مغناطیسی	حوزه مغناطیسی	ویژگی
پارامغناطیس	اورانیوم، پلاتین، آلومینیم، سدیم، اکسیژن	✓	×	<ul style="list-style-type: none"> اتم‌ها ذاتاً خاصیت مغناطیسی دارند، اما در غیاب میدان مغناطیسی خارجی، جهت‌گیری کاتوره‌ای و نامنظم دارند و میدان مغناطیسی‌ای ایجاد نمی‌کنند. قرارگیری در میدان مغناطیسی قوی → ایجاد خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت حذف میدان مغناطیسی → به سرعت به صورت کاتوره‌ای پخش و از دست دادن خاصیت مغناطیسی
دیامغناطیس	مس، بیسموت، نقره و سرب	×	×	<ul style="list-style-type: none"> اتم‌ها ذاتاً دارای خاصیت مغناطیسی نیستند. قرارگیری در میدان مغناطیسی قوی → القا دوقطبی مغناطیسی در خلاف جهت میدان خارجی
فرومغناطیس نرم	آهن خالص، کبالت خالص، نیکل خالص	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> اتم‌ها ذاتاً خاصیت مغناطیسی دارند. در غیاب میدان مغناطیسی خارجی اتم‌های یک حوزه، هم‌سو هستند. قرارگیری در میدان مغناطیسی خارجی: حجم حوزه‌های هم‌سو با میدان رشد کرده و ماده به راحتی دارای خاصیت مغناطیسی می‌شود. حذف میدان مغناطیسی خارجی: به آسانی خاصیت مغناطیسی خود را از دست می‌دهند. کاربرد: ساخت آهنرباهای الکتریکی
فرومغناطیس سخت	فولاد و آلیاژهای آهن، کبالت و نیکل	✓	✓	<p>دقیقاً مانند ویژگی‌های فرومغناطیس نرم با دو تفاوت اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> سخت‌تر خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند. سخت‌تر خاصیت مغناطیسی خود را از دست می‌دهند. <p>کاربرد: ساخت آهنرباهای دائم</p>

نکته

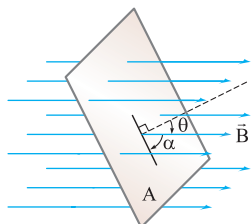
حوزه‌های مغناطیسی مواد فرومغناطیس





القای الکترومغناطیسی

۱۳- شار مغناطیسی



مفهوم با تعداد خطوط میدان مغناطیسی گذرنده از سطح متناسب است.

فرمول $\Phi = BA \cos \theta$ ، زاویه بین بردار میدان مغناطیسی و نیم خط فرضی عمود بر سطح حلقه، α : زاویه بین بردار میدان مغناطیسی و سطح حلقه $(\theta = 90^\circ - \alpha)$

حالت خاص هرگاه سطح حلقه بر میدان مغناطیسی عمود باشد $(\theta = 0^\circ \text{ یا } 180^\circ)$ ، شار مغناطیسی عبوری از سطح حلقه بیشینه است.

حالت خاص هرگاه سطح حلقه با میدان مغناطیسی موازی باشد $(\theta = 90^\circ)$ ، شار مغناطیسی عبوری از سطح حلقه صفر (کمینه) است.

دام شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه با شار مغناطیسی گذرنده از یک پیچ با N حلقه، برابر است.

تغییرش مهمه. $\Delta \Phi = \Delta B \times A \times \cos \theta$ ، $\Delta \Phi = B \times \Delta A \times \cos \theta$ ، $\Delta \Phi = B \times A \times \Delta \cos \theta$

۱۴- قانون القای الکترومغناطیسی فاراده

تعریف هرگاه شار مغناطیسی ای که از یک مدار بسته می گذرد تغییر کند، نیروی محرکه ای در آن القا می شود که بزرگی آن با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است.

آهنگ تغییر میدان مغناطیسی: $\frac{\Delta B}{\Delta t}$: $\bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta B \times A \times \cos \theta}{\Delta t}$

آهنگ تغییر مساحت سطح حلقه: $\frac{\Delta A}{\Delta t}$: $\bar{\epsilon} = -N \frac{B \times \Delta A \times \cos \theta}{\Delta t}$

$\bar{\epsilon} = -N \frac{B \times A \times \Delta \cos \theta}{\Delta t}$

نیروی محرکه القایی متوسط: $\bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$

$\bar{I} = \frac{\bar{\epsilon}}{R} = -\frac{N}{R} \times \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$

$|\Delta q| = |\bar{I} \times \Delta t| = \left| \frac{N}{R} \times \Delta \Phi \right|$

جریان الکتریکی القایی متوسط:

مقدار بار القایی:



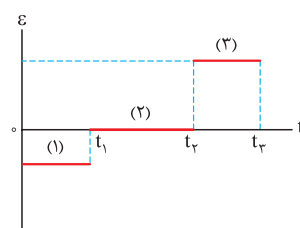
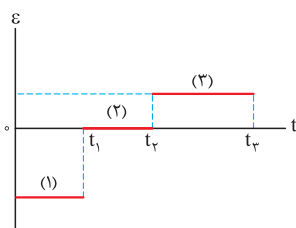
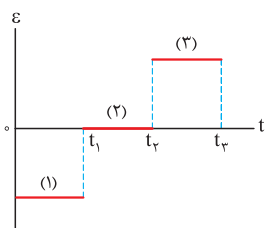
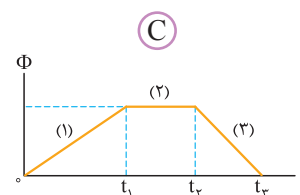
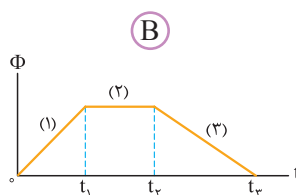
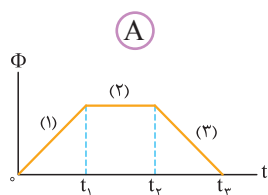
در کتاب درسی و در سطح کنکور سراسری، نمودار شار مغناطیسی بر حسب زمان ($\Phi - t$) خطی است؛ پس شیب آن در تمام لحظه‌ها و در تمام بازه‌های زمانی یکسان می‌شود.

۱) اگر شیب $\Phi - t$ ثابت و مثبت باشد، نیروی محرکه القایی ثابت و منفی است.

۲) اگر شیب $\Phi - t$ ثابت و منفی باشد، نیروی محرکه القایی ثابت و مثبت است.

۳) اگر شیب $\Phi - t$ صفر باشد، نیروی محرکه القایی صفر است.

۴) هر چه اندازه شیب نمودار $\Phi - t$ بیشتر (کم‌تر) باشد، اندازه \mathcal{E} بیشتر (کم‌تر) است.



\mathcal{E} ثابت و منفی است. \rightarrow شیب $\Phi - t$ ثابت و مثبت است: $0 < t < t_1$

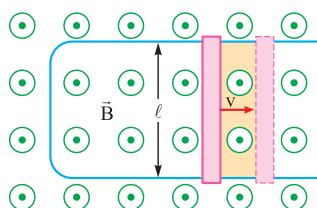
\mathcal{E} صفر است. \rightarrow شیب $\Phi - t$ صفر است: $t_1 < t < t_2$

\mathcal{E} ثابت و مثبت است. \rightarrow شیب $\Phi - t$ ثابت و منفی است: $t_2 < t < t_3$

● در نمودار (A) اندازه شیب خط ۱ و ۳ برابر است. بنابراین اندازه \mathcal{E} در این دو قسمت (ارتفاع پله‌ها) یکسان است.

● در نمودار (B) اندازه شیب خط ۱ بیشتر از اندازه شیب خط ۳ است؛ بنابراین اندازه \mathcal{E} (ارتفاع پله) در قسمت ۱ بزرگ‌تر از اندازه \mathcal{E} (ارتفاع پله) در قسمت ۳ است.

● در نمودار (C) اندازه شیب خط ۳ بیشتر از اندازه شیب خط ۱ است؛ بنابراین اندازه \mathcal{E} (ارتفاع پله) در قسمت ۳ بزرگ‌تر از اندازه \mathcal{E} (ارتفاع پله) در قسمت ۱ است.



● یک نمونه معروف برای حالتی که عامل تغییر شار مغناطیسی، تغییر مساحت سطح حلقه باشد، حرکت میله رسانا به طول ℓ بر روی یک رسانای U شکل با سرعت ثابت است.

$$|\mathcal{E}| = B\ell v$$

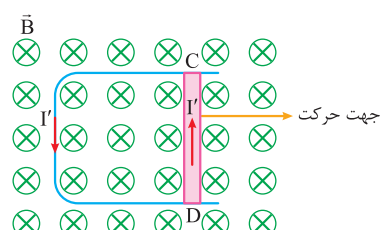
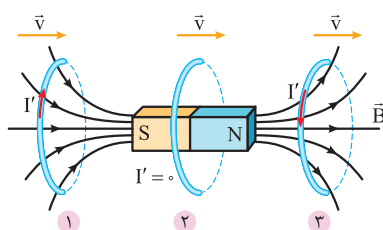
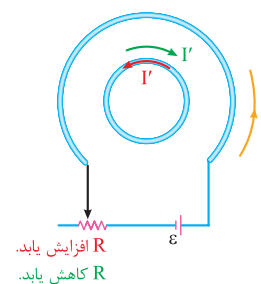
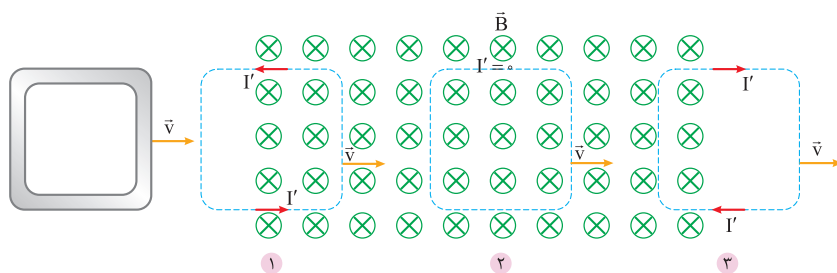
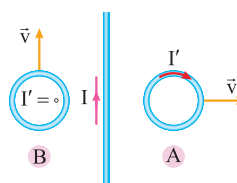
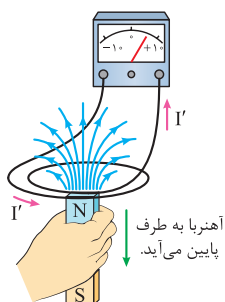
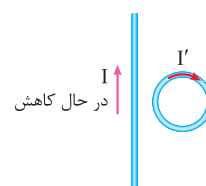
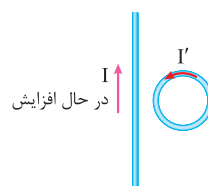
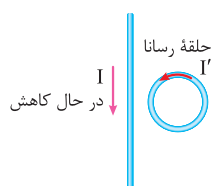
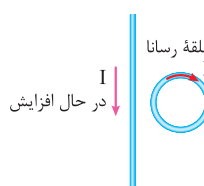
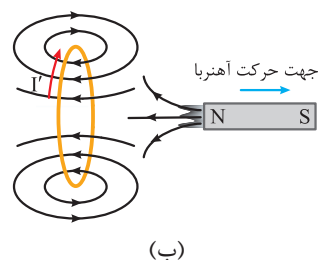
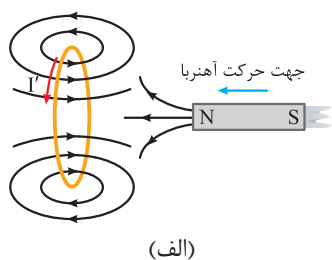
⚠ چون میله با سرعت ثابت حرکت می‌کند، نیروی محرکه القایی ثابت است. در این حالت رسانای U شکل به همراه میله رسانای لغزنده، یک مولد جریان مستقیم است.



۱۵- قانون لنز -

تعریف جریان حاصل از نیروی محرکه القایی در یک مدار یا پیچ (I') در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن (\vec{B} القایی)، با عامل به وجود آورنده جریان القایی یعنی تغییر شار مغناطیسی، مخالفت می کند.

نمونه ها



★ اساس کار کارتهای اعتباری، دستگاههای کارتخوان و تندیسنج دوچرخههای مسابقه ای جریان الکتریکی القایی است.



۱۶- القاگر (پیچه یا سیم لوله) -

می توان از القاگرها برای تولید میدان مغناطیسی دلخواه و ذخیره انرژی در این میدان استفاده کرد.

اثر خودالقای

تغییر جریان مدار ← تغییر میدان مغناطیسی القاگر ← تغییر شار مغناطیسی ← نیروی محرکه القایی که با تغییر جریان عبوری مخالفت می کند.

چطوری تغییر می کنه؟

جریان مدار کاهش یابد.

القاگر شبیه مولد محرک رفتار می کند.

انرژی در القاگر آزاد می شود.

جریان مدار افزایش یابد.

القاگر شبیه مولد در حال شارژ رفتار می کند.

انرژی در القاگر ذخیره می شود.

⚠ هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی (مقاومت صفر)، انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی شود.

ضریب القاوری: به عواملی همچون تعداد دور، طول و سطح مقطع القاگر و جنس هسته ای که داخل آن قرار می گیرد، بستگی دارد.

انرژی ذخیره شده در القاگر:

$$U = \frac{1}{2} LI^2$$

۱۷- جریان متناوب (AC) -

تعریف مدت زمان یک دور چرخش کامل پیچه را دوره یا زمان تناوب می نامند و یکای آن در SI ثانیه (s) است.

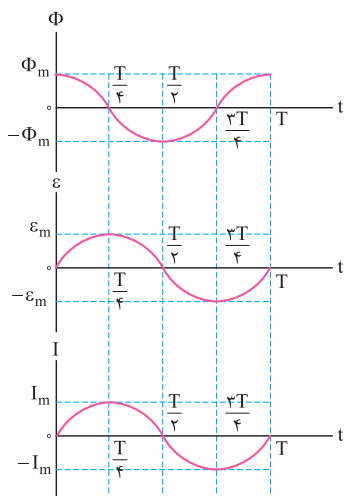
تعریف به تعداد چرخش های کامل پیچه در مدت یک ثانیه بسامد یا فرکانس می گویند و یکای آن در SI بر ثانیه ($\frac{1}{s}$) یا هرتز (Hz) است.

$$\theta = \frac{2\pi}{T} t \Leftrightarrow \frac{2\pi}{\theta} = \frac{T}{t}$$

$$\Phi_m = BA, \Phi = \Phi_m \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$$

$$\varepsilon = \varepsilon_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$$

$$I_m = \frac{\varepsilon_m}{R} : I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$$





۱۸- مبدل‌ها -

- مفهوم: افزایش و کاهش ولتاژ AC بسیار آسان‌تر از DC است.
- کاربرد: برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور، تا جای ممکن از ولتاژهای بالا و جریان‌های کم استفاده می‌کنند.

