روابط حرکت روی خط راست:

۱) $\underset{(\frac{m}{s})}{\bar{\vec{v}}} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} \rightarrow \vec{v} = \frac{d\vec{x}}{dt}$

۲) $\underset{(\frac{m}{s^2})}{\bar{\vec{a}}} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \rightarrow \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$

۳) $\underset{(\frac{m}{s})}{\bar{S}} = \frac{d}{\Delta t}$

روابط حرکت بر روی خط راست

حرکت با سرعت ثابت یا یکنواخت ($a = 0$):

$\Delta x = vt \rightarrow x = vt + x_0$

۱) تقسیم مسیر:

$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_1 + x_2 + \cdots + x_n}{\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2} + \cdots + \frac{x_n}{v_n}}$

۲) تقسیم زمان:

$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2 + \cdots + v_n t_n}{t_1 + t_2 + \cdots + t_n}$

قوانین نیوتون

۱) قانون اول نیوتون:

◀ به این قانون، قانون اینرسی یا لختی یا ماند نیز می‌گویند و جسمی که از این قانون تبعیت کند جسم لخت نام دارد.

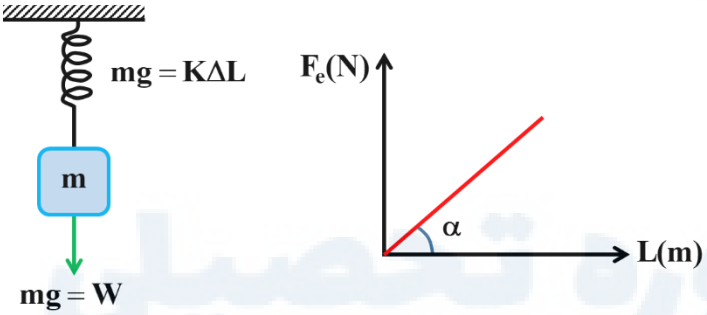
۲) قانون دوم نیوتون:

$$\vec{F}_{net} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m}$$

۳) قانون سوم نیوتون:

$$\vec{F}_{\text{عمل}} = -\vec{F}'_{\text{عکس‌العمل}} \Rightarrow |\vec{F}_{\text{عمل}}| = |\vec{F}'_{\text{عکس‌العمل}}|$$

قانون هوک

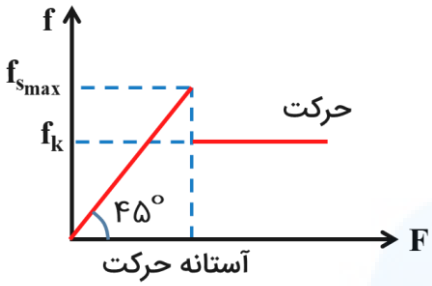


$\tan\alpha = K(\frac{N}{m})$ (ثابت فنر)

بالانس یا موازنهٔ نیروها

$$m \cdot a = \text{مجموع نیروهای خارجی مقاوم} - \text{مجموع نیروهای خارجی محرک}$$

نیروی اصطکاک



◄ در بررسی نیروی اصطکاک سه حالت زیر رخ می‌دهد:

۱) جسم در حال سکون (تعادل): $f_s = F$ محرک

۲) آستانهٔ حرکت: $f_{s_{max}} = \mu_s \cdot F_N$

۳) حرکت: $f_k = \mu_k \cdot F_N$

آسانسور (بالابر)

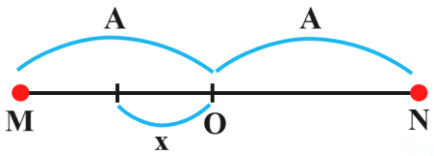
اگر در تستی صحبت از تندشوندگی یا کندشوندگی حرکت آسانسور شد، از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

$$W' = N' = m(g \pm a) \quad \text{ظاهری}$$

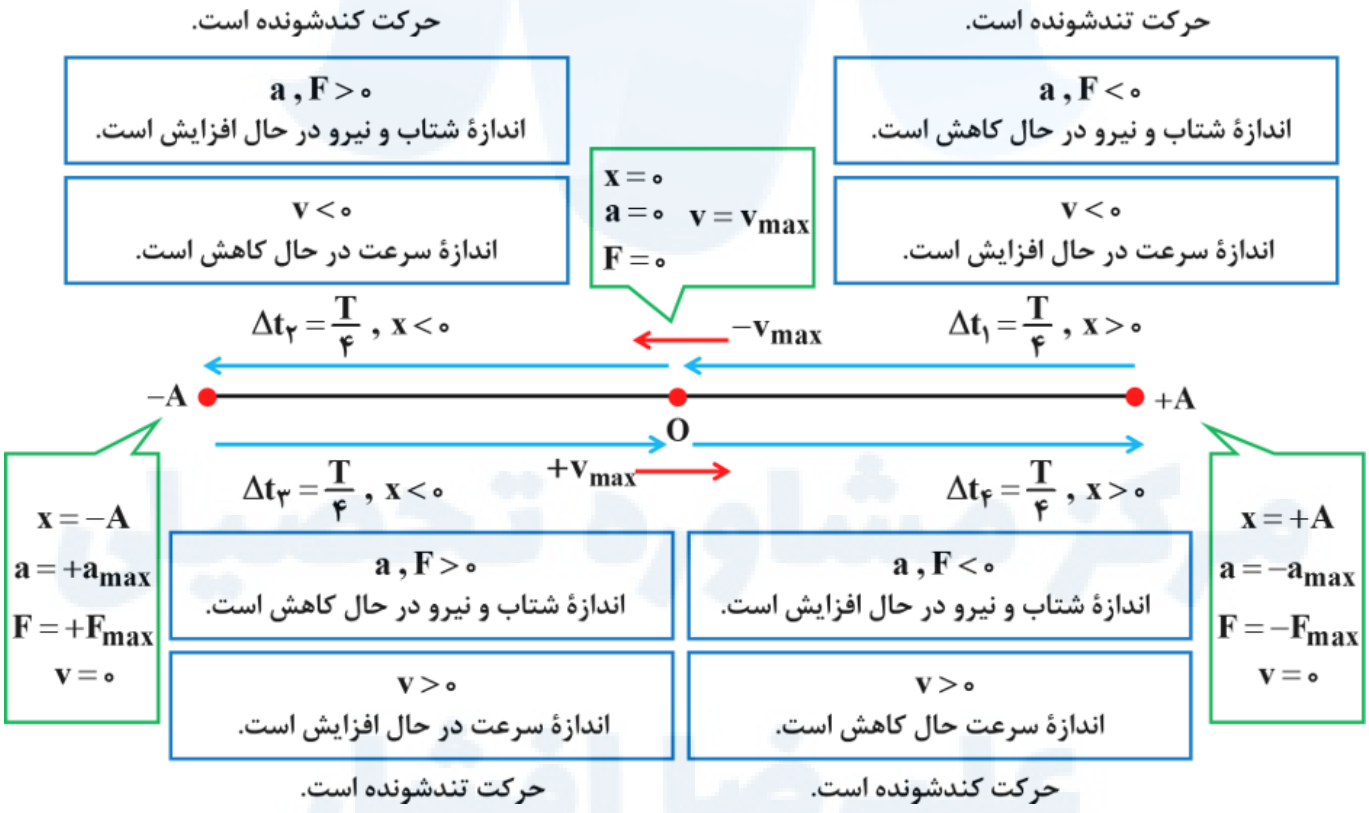
بالا ← تندشونده

پایین ← کندشونده

تعاریف حرکت نوسانی



نوسان کامل	ثانیه
n	t
۱	T
f	۱



معادلهٔ بُعد – زمان یک نوسانگر ساده

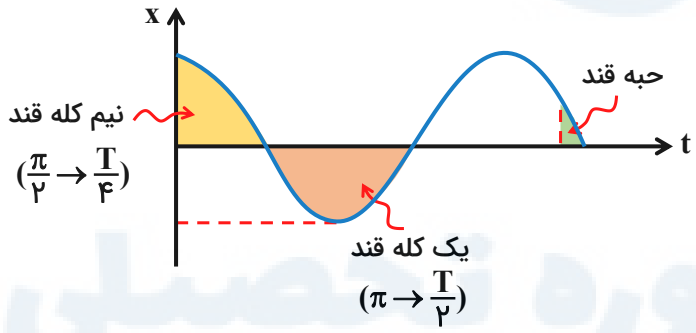
$$x = A\cos\omega t$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f \quad \left(\frac{rad}{s}\right)$$

$$a = -\omega^2 x \Rightarrow |a_{max}| = \omega^2 A$$

$$F = -m\omega^2 x \Rightarrow |F_{max}| = m\omega^2 A$$

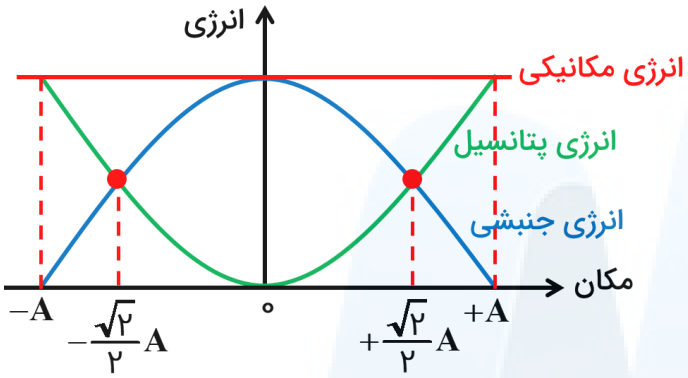
نمودار شناسی + حبّه‌یابی



نکته: در یک حرکت هماهنگ ساده داریم:

$$\left|\frac{v_{max}}{x_{max}}\right| = \left|\frac{a_{max}}{v_{max}}\right| = \omega \Rightarrow \left|\frac{a_{max}}{x_{max}}\right| = \omega^2$$

انرژی نوسانگر



$$E = K_{max} = \frac{۱}{۲}m(v_{max})^۲$$

$$\Rightarrow E = \frac{۱}{۲}mA^۲\omega^۲$$

$$E = \frac{۱}{۲}mA^۲\omega^۲ \xrightarrow{K=m\omega^۲} E = \frac{۱}{۲}KA^۲$$

دو دستگاه معروف

۱) جرم و فنر:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \ , \ f = \frac{۱}{۲\pi}\sqrt{\frac{k}{m}} \ , \ T = ۲\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

◄ ثابت فنر $\Leftarrow K = m\omega^۲$

۲) آونگ ساده:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} \ , \ f = \frac{۱}{۲\pi}\sqrt{\frac{g}{L}} \ , \ T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

سرعت امواج مکانیکی

◄ سرعت یک موج مکانیکی رونده:

۱ $V=\sqrt{\frac{F}{\mu}}$

۲ $V=\frac{\Delta x}{\Delta t}$

نکته: اگر موج P (موج اولیه و طولی) با تندی V_P و موج S (موج ثانویه و عرضی) با تندی V_S روی خط راست حرکت کرده و با اختلاف زمانی Δt به لرزه‌نگار برسند، فاصله محل وقوع زمین‌لرزه (یا هر منبع موج دیگری) از لرزه‌نگار به صورت زیر بدست می‌آید $(V_P > V_S)$:

$$\Delta x=\frac{V_P V_S}{V_P-V_S}\times\Delta t$$

روابط شدت صوت

۱ $I=\frac{E}{A\cdot t}$ $\qquad I=\frac{P}{A}$

۲ $\frac{I_۲}{I_۱}=\frac{P_۲}{P_۱}\times\frac{A_۱}{A_۲}\xrightarrow{E\propto A^۲f^۲}\frac{I_۲}{I_۱}=(\frac{A_۲}{A_۱})^۲\times(\frac{f_۲}{f_۱})^۲\times(\frac{A_۱}{A_۲})$

۳ $\frac{I_۲}{I_۱}=\frac{P_۲}{P_۱}\times(\frac{r_۱}{r_۲})^۲\xrightarrow{E\propto A^۲f^۲}\frac{I_۲}{I_۱}=(\frac{A_۲}{A_۱})^۲\times(\frac{f_۲}{f_۱})^۲\times(\frac{r_۱}{r_۲})^۲$

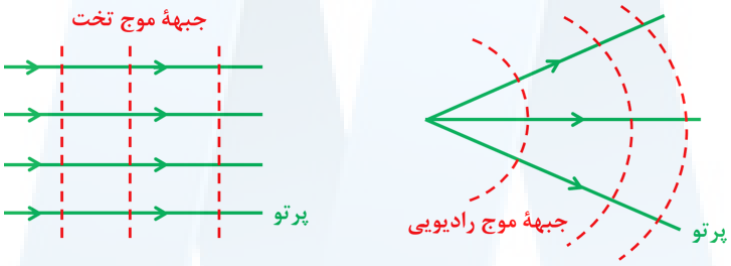
تراز شدت صوت

$\beta=۱۰\log(\frac{I}{I_۰})$ (دسی‌بل) یا $\beta=\log(\frac{I}{I_۰})$ (بل)

تغییرات تراز شدت صوت

$$\Delta\beta = \beta_2 - \beta_1 \xrightarrow{\text{به شرط ثابت ماندن منبع}} \begin{cases} \Delta\beta = 10\log\dfrac{I_2}{I_1} \\ \Delta\beta = 10\log\left(\dfrac{r_1}{r_2}\right)^2 \end{cases}$$

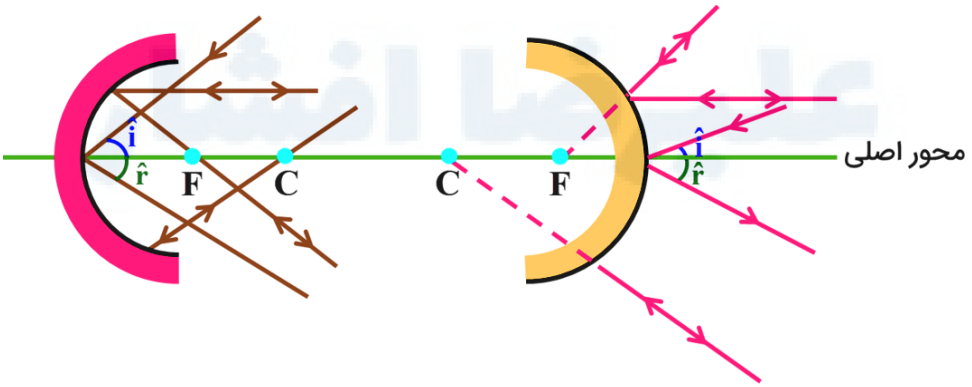
نکته: جبهه‌های یک موج همواره بر پرتوهای آن عمودند:



قوانین بازتابش

$$(\hat{\alpha} = \hat{\beta}) \Longleftarrow (\hat{i} = \hat{r})$$

پرتونگاری در آینه‌های کروی

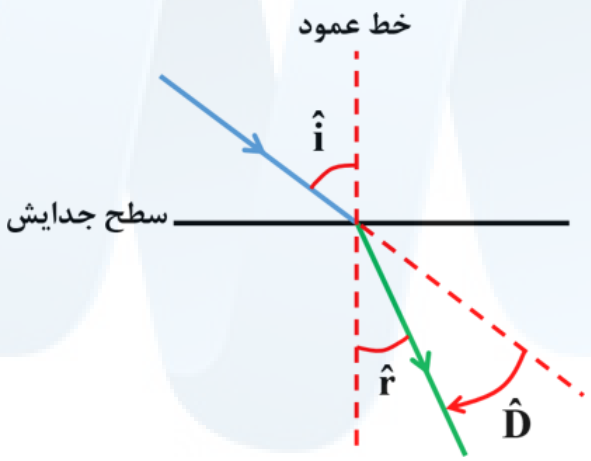


شکست نور

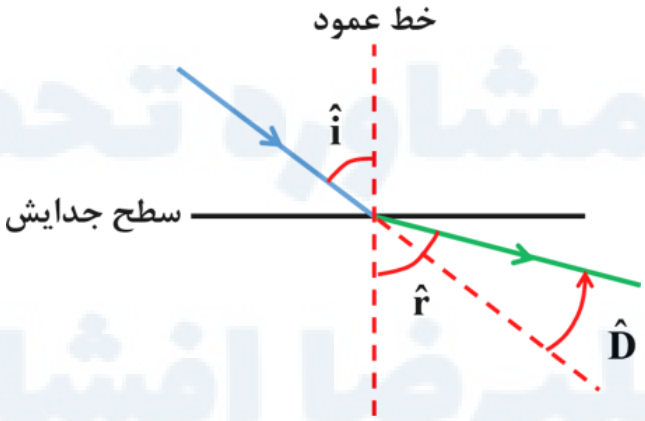
$$V_{\text{محیط}} = \frac{C}{n_{\text{محیط}}} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{n_1}{n_2}$$

پدیده شکست نور

حالت اول: ورود نور تک رنگ از محیط رقیق به غلیظ



حالت دوم: ورود نور تک رنگ از محیط غلیظ به رقیق

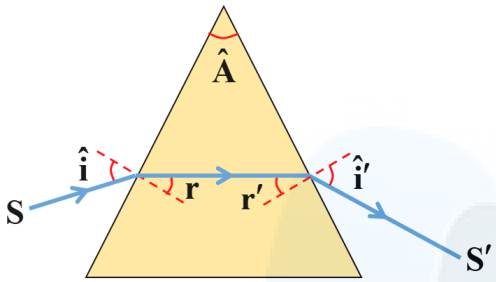


قانون شکست اسنل

$$\frac{\sin\hat{i}}{\sin\hat{r}} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

منشور

در هر منشور داریم:



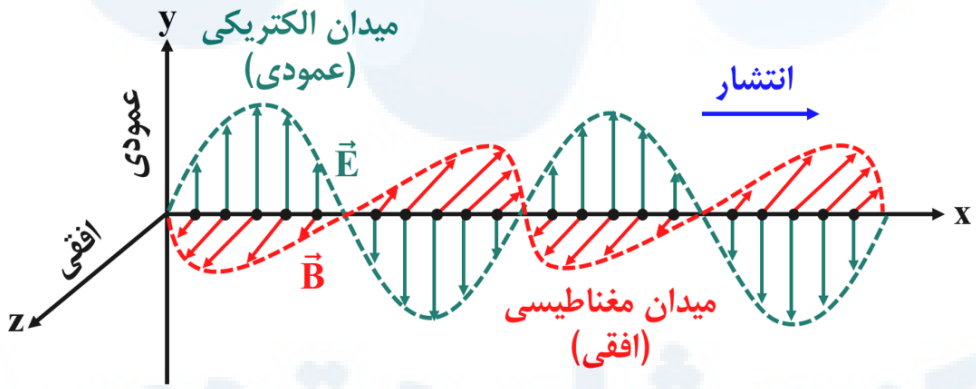
از نظر هندسی

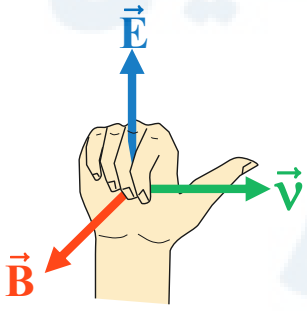
$$\hat{A} = \hat{r} + \hat{r}'$$

$$\hat{D} = (\hat{i} + \hat{i}') - (\hat{r} + \hat{r}')$$

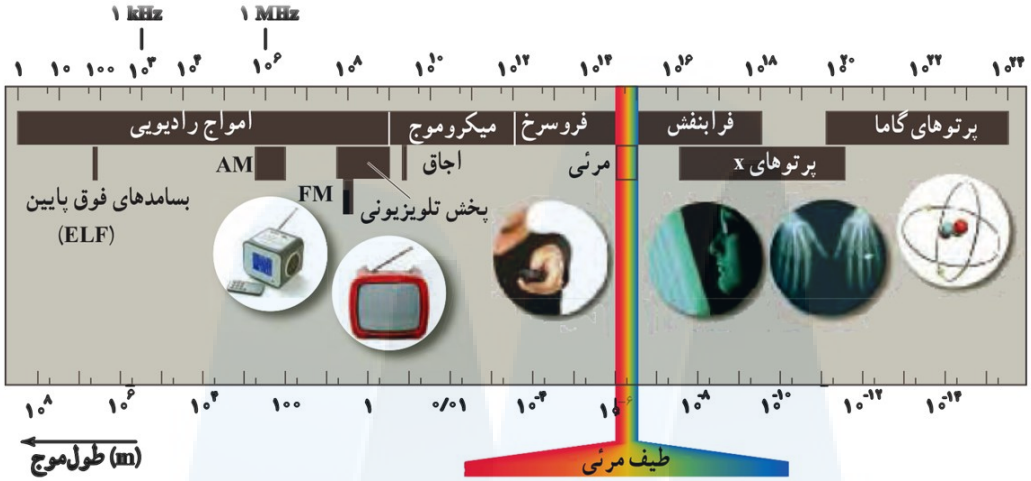
$\hat{D}$ انحراف کلی پرتوی ورودی است.

امواج الکترومغناطیس





طیف امواج الکترومغناطیس



طیف نشری خطی هیدروژن

$$\frac{۱}{\lambda} = R_H\left(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}\right)$$ (معادله ریدبرگ)

- λ: طول موج (nm)
- R_H: ثابت ریدبرگ $(R = ۰/۰۱ nm^{-۱})$

رشته‌های اتمی

لیلی: ..... بابا: ..... پاشو: ..... برام: ..... پفک بخر .....

( ) ( ) ( ) ( ) ( )

....

نظریه پلانک در مورد تابش

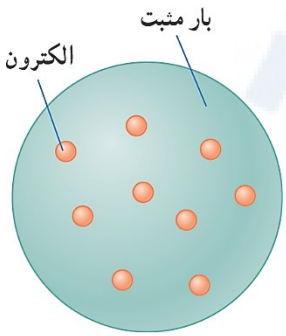
$$E_{\text{فوتون}} = hf \Longrightarrow E_{\text{پرتو}} = nhf = n \times \frac{hc}{\lambda_{(m)}}$$

- $E_{\text{پرتو}} = n \times \frac{۱۲۴۰}{\lambda(n.m)}$
- h ثابت پلانک است

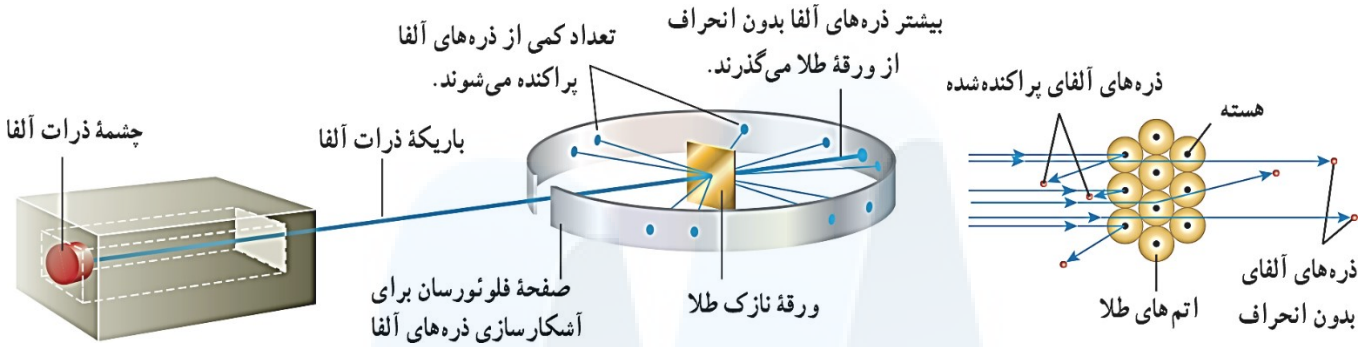
مدل‌های اتمی

مدل اتمی تامسون:

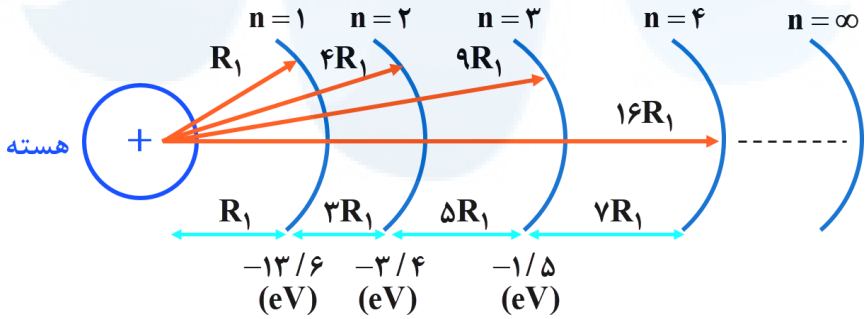
تامسون موفق به کشف الکترون و اندازه‌گیری نسبت بار به جرم $(\frac{e}{m})$ آن شد.



نکات و نتایج آزمایش پراکندگی رادرفورد



نارسایی مدل اتمی بور



- اگر شعاع مدار اول R_1 فرض شود؛ برای شعاع مدار nاُم داریم:

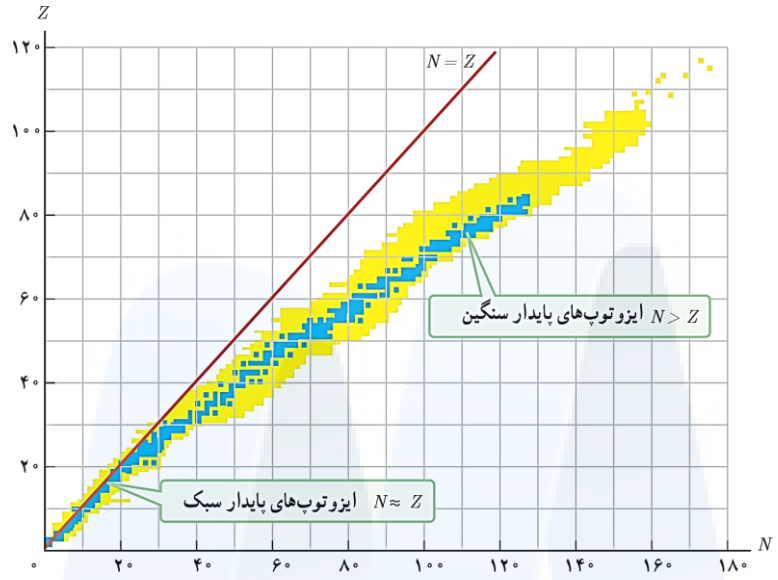
$$R_n = n^2 \cdot R_1$$

- انرژی الکترون در هرکدام از مدارهای مانا:

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2} = \frac{-۱۳/۶}{n^2} \qquad (E_R = ۱۳/۶ ev)$$

- انرژی بستگی (یونش) الکترون در هر مدار مانا:

$$E_B = \frac{E_R}{n^2} = +\frac{۱۳/۶ ev}{n^2}$$



• انرژی بستگی هسته‌ای: به انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته، انرژی بستگی می‌گویند.

جرم کاستی $= (Zm_P + Nm_N) - M$

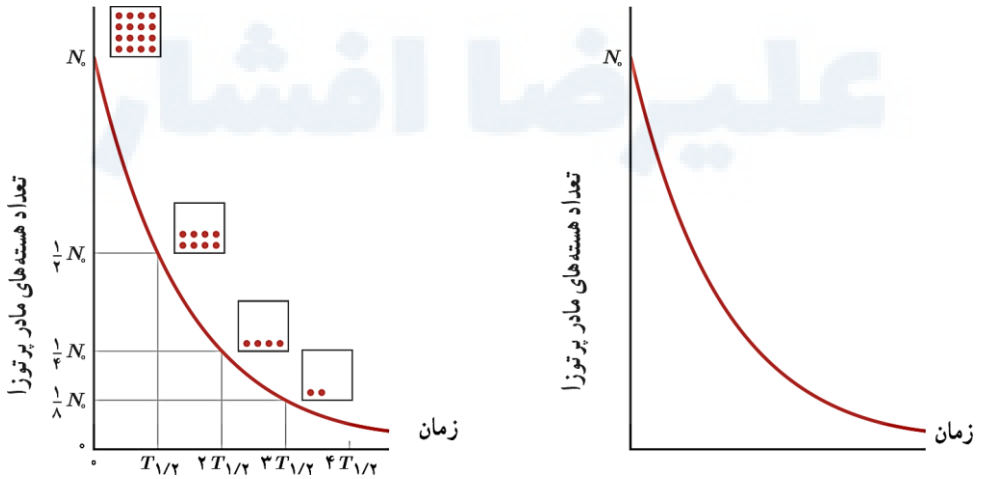
• واپاشی همراه با گسیل ذره آلفا (α) : (در هسته‌های سنگین) $^{A}_{Z}X \rightarrow ^{4}_{2}\alpha + ^{A-4}_{Z-2}Y$

• واپاشی همراه با گسیل بتا (β): $^{A}_{Z}X \rightarrow ^{A}_{Z+1}Y + ^{0}_{-1}\beta^{-}$

• گسیل پرتوی گاما: $^{A}_{Z}X^{*} \rightarrow ^{A}_{Z}X + ^{0}_{0}\gamma$

• تعداد نیمه‌عمر در مدت‌زمان t : $n = \frac{t}{T}$

• جرم باقی‌مانده پس از n ش نیمه‌عمر: $m = \frac{m_0}{2^n}$



انرژی جنبشی

$$K = \frac{۱}{۲}mv^۲$$

کار

$$W = (F\cos\theta)d \xrightarrow{\text{یا بهتر بگوییم}} W = Fd\cos\theta$$

کار نیروی وزن (پایستار)

$$W_{mg} = mg\Delta h$$

کار نیروی اصطکاک (ناپایستار)

$$W_{f_k} = -f_k d$$

کار کل

۱) جمع جبری کار ناشی از تک تک نیروها برابر کار کل است: $W_t = W_F + W_{f_k} + W_{mg} + W_{F_N} + \cdots$

۲) محاسبهٔ کار نیروی برآیند: $W_t = F_{net} \cdot d$

۳) قضیهٔ کار و انرژی جنبشی: $W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{f_k} + W_{mg} + W_{F_N} + \cdots = \frac{۱}{۲}m(v^۲ - v_۰^۲)$

انرژی پتانسیل

۱) انرژی پتانسیل گرانشی:

$$U_g = mgh$$

- $\frac{U_۲}{U_۱} = \frac{m_۲}{m_۱} \times \frac{h_۲}{h_۱}$
- $\Delta U = mg(h_۲ - h_۱)$

۲) انرژی پتانسیل کشسانی فنر:

کار نیروی فنر در این جابه‌جایی منفی و تغییر انرژی پتانسیل کشسانی سامانه جسم – فنر مثبت است.

$$W_{F_e} = -\Delta U_e$$

انرژی مکانیکی

$$E = K + U$$

- $E_۱ = E_۲ \Rightarrow K_۱ + U_۱ = K_۲ + U_۲ \Rightarrow K_۱ - K_۲ = U_۲ - U_۱ \Rightarrow \Delta U = -\Delta K$
- به طور کلی : $\Delta E = E_۲ - E_۱ = W_f \xrightarrow{\text{عدم وجود نیروی اتلافی}} E_۲ = E_۱ \Rightarrow \Delta E = W_f = ۰$

توان

$$\bar{P} = \frac{W}{\Delta t}$$

- یکای قدیمی توان اسب بخار (hp) است. ($۱hp = ۷۴۶\,W$)

بازده یا راندمان

$$Ra = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \times ۱۰۰$$

$$Ra = \frac{\text{توان مفید}}{\text{توان کل}} \times ۱۰۰$$

چگالی

$\rho = \frac{m}{V}$ واحد در SI: $\frac{kg}{m^3}$

◀ به تبدیل واحدهای زیر باید دقت نمود:

$\frac{kg}{Lit} \xrightarrow{\times 1000} \frac{kg}{m^3}$ ، $\frac{gr}{cm^3} \xrightarrow{\times 1000} \frac{kg}{m^3}$ ⇒ $\frac{kg}{lit} = \frac{gr}{cm^3}$

● چگالی آلیاژ (مخلوط):

$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_{\text{آلیاژ}}}{V_{\text{آلیاژ}}} = \frac{m_1 + m_2 + \cdots}{V_1 + V_2 + \cdots}$

جرم مجهول ⇒ $\frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \cdots}{V_1 + V_2 + \cdots}$

حجم مجهول ⇒ $\frac{m_1 + m_2 + \cdots}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \cdots}$

فشار

$P = \frac{F_\perp}{A}$

● فشار در جامدات:

$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A}$

$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho . v . g}{A} = \frac{\rho A h g}{A} = \rho h g$

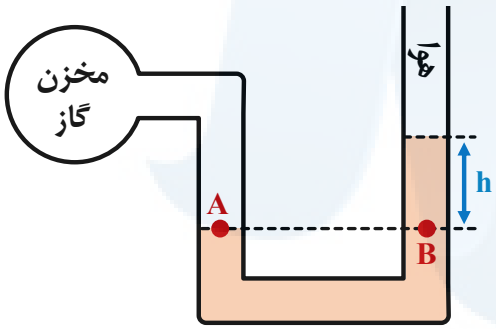
● فشار در مایعات:

$$P = \rho.g.h + P_0$$

عمق نقطه از سطح آزاد مایع

$$P_0 = 10^5(Pa) = 1(atm) = 10(m-H_2O) = 76(cm-Hg) = 760(mm-Hg)$$

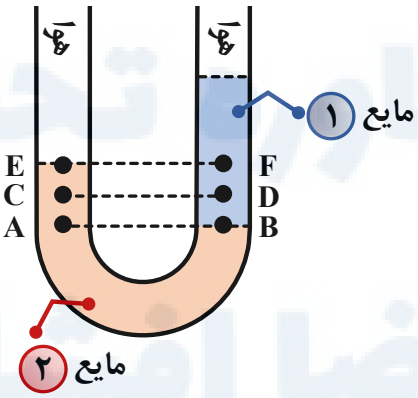
● لوله U شکل:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho.g.h + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho.g.h$$

◄ در حل مسائل این لوله‌ها، همواره باید پایین‌ترین سطح جدایش را سطح مبنا فرض نمود.



$\rho_2 \square \rho_1$

$P_A \square P_B$

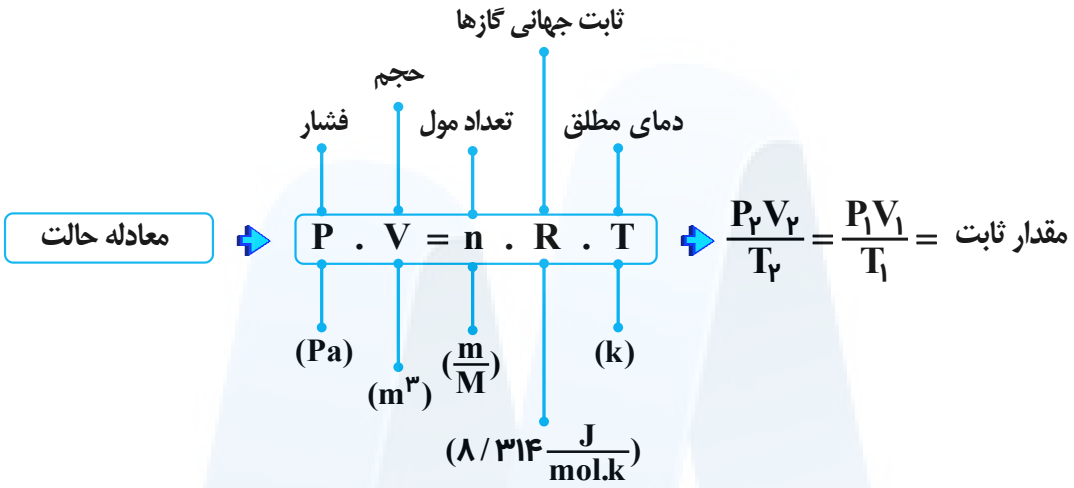
$P_E \square P_F$

$P_C \square P_D$

دستگاه منگنه‌ی آبی (جک هیدرولیکی)

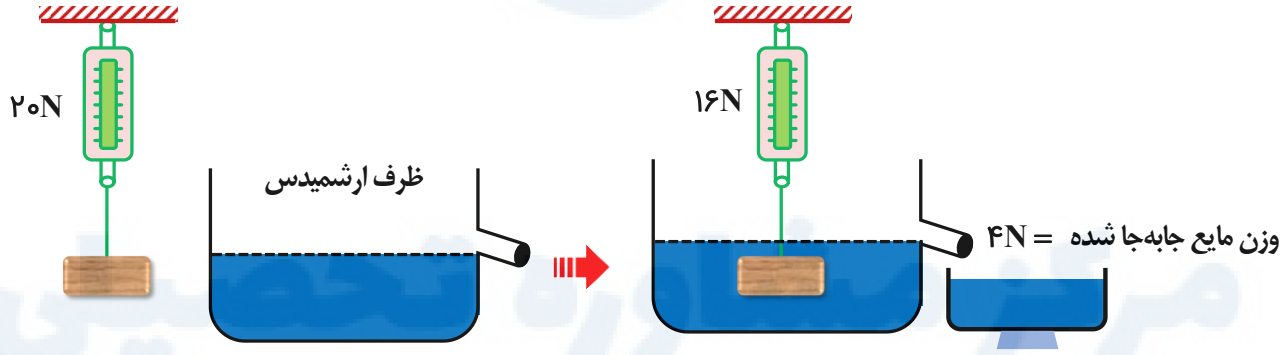
$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{f}{a} = \frac{F}{A}$$

قانون گازها



اصل ارشیمدس و شناوری

هرگاه همه یا بخشی از یک جسم در شاره‌ای فرو رود، شاره نیرویی بالاسو به آن وارد می‌کند که با وزن شاره‌ی جابه‌جا شده توسط جسم برابر است:



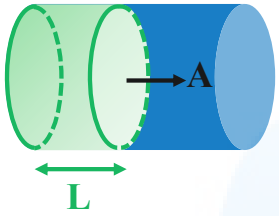
اگر: $\rho_{ش} > \rho_{ج}$ جسم ته‌نشین می‌شود.

$\rho_{ش} = \rho_{ج}$ جسم غوطه‌ور می‌شود.

$\rho_{ش} < \rho_{ج}$ جسم رونشین می‌شود.

$F_b = \rho_{شاره} . V_{شناور} . g$

شاره‌ی در حال حرکت و اصل برنولی



$$\text{آهنگ شارش شاره} = \frac{\text{حجم شاره}}{\text{زمان}} = \frac{AL}{t} = AV$$

سطح مقطع لوله m^2

تندی حرکت شاره

- معادله پیوستگی:

$$A_1V_1 = A_2V_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{V_2}{V_1}$$

گرما و قانون گازها

۱) دما، انرژی درونی و گرما:

$$Q = \underset{\downarrow}{m}\, c\, \Delta\theta \rightarrow \underset{\hookrightarrow \frac{j}{kg.^\circ C}}{k} \text{ یا } ^\circ C \quad \leftarrow j$$
$$\downarrow kg$$

نکته:

$$Q = A\Delta\theta$$

۲) روش‌های انتقال انرژی گرمایی:

$$Q = \frac{KAt\Delta\theta}{\ell}$$

نکته: ◄ رابطه‌ی کلی توان: $\text{توان} = \frac{\text{هر صورتی از انرژی}}{\text{زمان}}$. توان با P نمایش داده می‌شود و یکای آن (W) است.

درصورت کسر می‌توان انرژی گرمایی، الکتریکی و... را قرار داد؛ پس:

$$P = \frac{KA\Delta\theta}{\ell}$$

◄ منبع گرم به هر اندازه انرژی از دست بدهد، منبع سرد آن را دریافت می‌کند. (بدون اتلاف انرژی)

۳) انواع انبساط‌ها:

طولی : $\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow$

سطحی : $\Delta A = A_1 2\alpha \Delta\theta \Rightarrow$

حجمی : $\Delta V = V_1 3\alpha \Delta\theta \Rightarrow$

حجم مایع بیرون‌ریخته

$$V_{\text{مایع خارج‌شده}} = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} \Rightarrow \boxed{V_{\text{مایع خارج‌شده}} = V_1 \Delta\theta\,(\beta_{\text{مایع}} - 3\alpha_{\text{ظرف}})}$$

روابط گرما:

۱) $Q = mc\Delta\theta$ ⇐ زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که با ثابت ماندن حالت جسم، دمای آن تغییر کند.

۲) $Q = mL_f$ ⇐ زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که با ثابت ماندن دمای جسم، حالت آن از جامد به مایع و یا بالعکس تغییر کند.

۳) $Q = mL_v$ ⇐ زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که با ثابت ماندن دمای جسم، حالت آن از مایع به گاز و یا بالعکس تغییر کند.

تبادل گرمایی و دمای تعادل

حالت اول:

$$\theta_e = \frac{m_1c_1\theta_1 + m_2c_2\theta_2 + \cdots}{m_1c_1 + m_2c_2 + \cdots}$$

حالت دوم:

$$\left.\begin{array}{l} {}_{\text{آب}}Q = mc\Delta\theta \\ {}_{\text{یخ}}Q = mc\Delta\theta + mL_f \quad \text{یا} \quad mL_f \end{array}\right\} \Rightarrow {}_{\text{آب}}Q > {}_{\text{یخ}}Q$$

حالت سوم:

$$\left.\begin{array}{l} {}_{\text{آب}}Q = mc\Delta\theta \\ {}_{\text{یخ}}Q = mc\Delta\theta + mL_f \quad \text{یا} \quad mL_f \end{array}\right\} \Rightarrow {}_{\text{آب}}Q = {}_{\text{یخ}}Q$$

حالت چهارم:

$$\left.\begin{array}{l} {}_{\text{آب}}Q = mc\Delta\theta \\ {}_{\text{یخ}}Q = mc\Delta\theta + mL_f \quad \text{یا} \quad mL_f \end{array}\right\} \Rightarrow {}_{\text{آب}}Q < {}_{\text{یخ}}Q$$

مقیاس‌های دماسنجی

مقیاس (برحسب θ)	T (کلوین)	F (فارنهایت)
	$\theta + ۲۷۳/۱۵$	$\frac{۹}{۵}\theta + ۳۲$

- رابطه بین تغییرات دما برحسب سلسیوس و فارنهایت به‌صورت مقابل است: $\Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta\theta$

مول

تعریف	یکای مناسب برای تعیین مقدار ماده (n)
اندازه (برحسب واحد سازنده)	یک مول از هر ماده به اندازه‌ی $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ عدد (عدد آووگادرو) از آن ماده است.
تعداد واحد سازنده	عدد آووگادرو × تعداد مول

$$n=\frac{m}{M}=\frac{N}{N_A}$$

$n \leftarrow$ مول (mol)

$m \leftarrow$ کیلوگرم (kg)

$M \leftarrow$ کیلوگرم بر مول $(\frac{kg}{mol})$

$N \leftarrow$ تعداد ذرات ماده

$N_A \leftarrow$ عدد آووگادرو

گرمای ویژه مولی (CM)

$$Q=nC_M\Delta\theta$$

قانون گازهای کامل (آرمانی)

۱) معادله حالت: $PV=nRT$

۲) روابط نسبی: $\frac{P_1V_1}{n_1T_1}=\frac{P_2V_2}{n_2T_2}=R \xrightarrow[\text{مقدار گاز}]{\text{به شرط ثابت ماندن}} \boxed{\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_2V_2}{T_2}}$

۳) مخلوط دو گاز آرمانی: $\underbrace{n=n_1+n_2}_{\text{قانون پایستگی جرم}} \Rightarrow \frac{PV}{T}=\frac{P_1V_1}{T_1}+\frac{P_2V_2}{T_2} \xrightarrow{\text{به شرط } T=T_1=T_2} \boxed{PV=P_1V_1+P_2V_2}$

۴) چگالی گاز آرمانی: $\rho=\frac{m}{V}=\frac{nM}{\frac{nRT}{P}} \Rightarrow \boxed{\rho=\frac{PM}{RT}}$

بار الکتریکی

بار الکتریکی

$q = CV$:.....

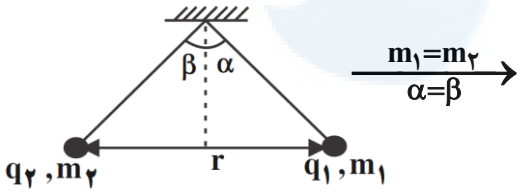
$q = It$:.....

$q = \pm ne$:.....

نیروی وارد بر بار الکتریکی و قانون کولن

$$F_E = K\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

نکته: آونگ الکتریکی:



شدت میدان الکتریکی

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0} \rightarrow E = k\frac{q}{r^2} \quad (\frac{N}{C})$$

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \quad (\frac{v}{m})$$

پتانسیل و انرژی پتانسیل الکتریکی

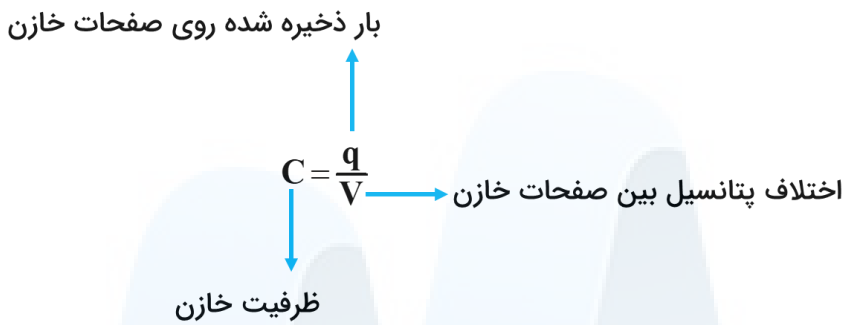
۱) $\Delta U = W_{Ext} = -W_E$

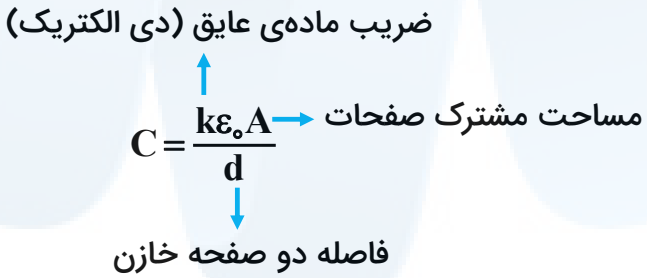
۲) $\Delta V = \frac{\Delta U_{(J)}}{q_{(C)}} = \frac{W_{Ext}}{q} = \frac{-W_E}{q}$

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر با پتانسیل پایانه مثبت منهای پایانه منفی است:

$$\Delta V = V_+ - V_-$$

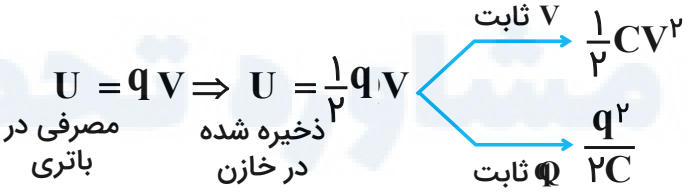
ظرفیت خازن





انرژی خازن

وقتی صفحه‌های خازن دارای بار الکتریکی می‌شوند، در خازن انرژی ذخیره می‌شود.



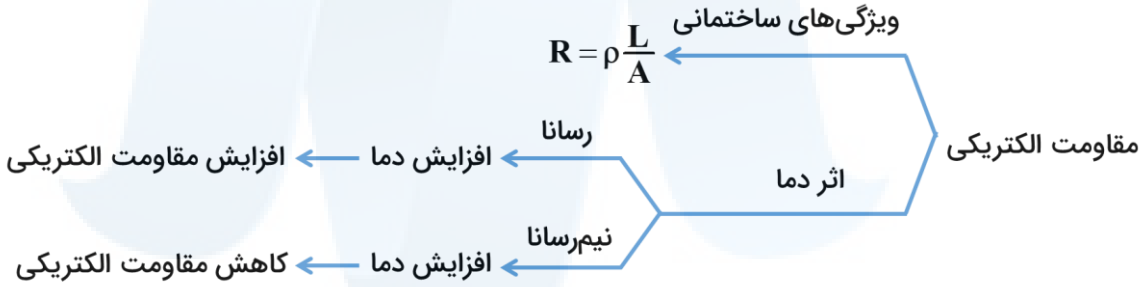
جریان الکتریکی

$$\bar{I}=\frac{\Delta q}{\Delta t}$$

قانون اهم

$$R=\frac{V}{I}$$

عوامل مؤثر بر مقاومت

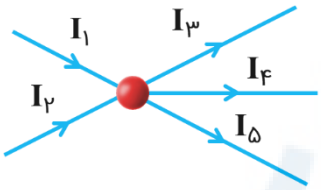


نکته: می‌توان واحد زیر را برای بار الکتریکی تعریف کرد:

$$q \Rightarrow A\cdot S=1C$$

$$q \Rightarrow A\cdot h=3600A\cdot S=3600C$$

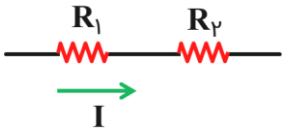
قانون اول کیرشهف (KCL)



$$I_1+I_2=I_3+I_4+I_5$$

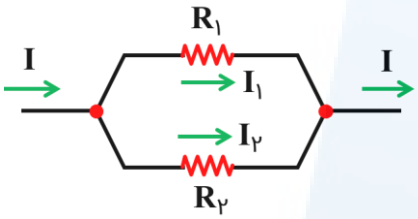
به هم بستن مقاومت‌ها و مقاومت معادل

- **مقاومت‌های سری یا متوالی:**



$$\text{در مقاومت‌های سری} \Leftarrow \begin{cases} I_t = I_1 = I_2 = \cdots \\ V_t = V_1 + V_2 + \cdots \\ R_t = R_1 + R_2 + \cdots \end{cases}$$

- **مقاومت‌های موازی:**

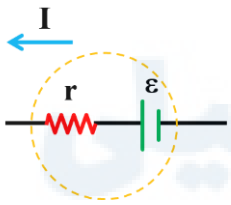


$$\text{در مقاومت‌های موازی} \Leftarrow \begin{cases} I_t = I_1 + I_2 + \cdots \\ V_t = V_1 = V_2 = \cdots \\ \frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots \end{cases}$$

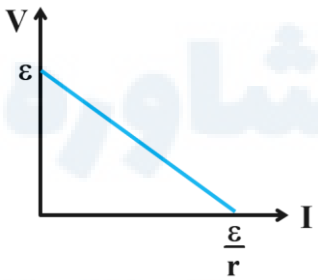
◀ اگر دو مقاومت موازی داشته باشیم، مقاومت معادل از رابطهٔ $\left(R_t = \frac{\text{ضربشون}}{\text{جمعشون}}\right)$ قابل محاسبه است.

انواع پیل (باتری)

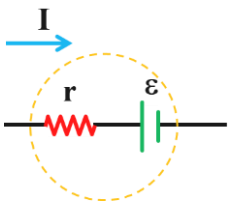
پیل شارژ کننده:



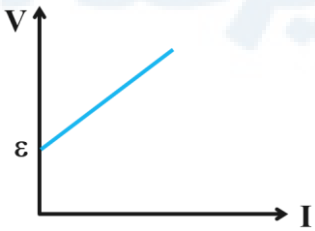
$$V = \varepsilon - \underbrace{rI}_{\text{افت پتانسیل}}$$



پیل شارژ شونده:



$$V = \varepsilon + \underbrace{rI}_{\text{شارژ پتانسیل}}$$

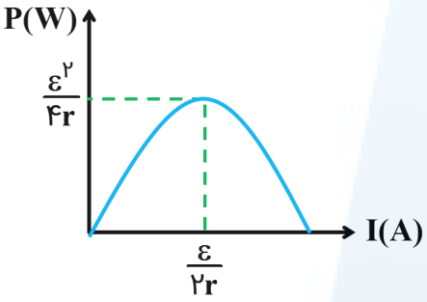


نکته: در یک مدار تک حلقه، برای بدست آوردن جریان، از رابطهٔ زیر می‌توان استفاده کرد:

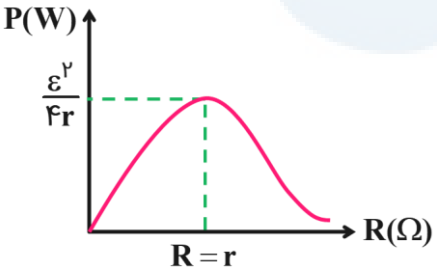
$$I=\frac{\text{(مجموع پیل‌های شارژشونده)}-\text{(مجموع پیل‌های شارژ کننده)}}{R_{eq}+r_{eq}}$$

توان

به آهنگ شارش انرژی، توان می‌گویند.



$$\text{توان مولد} \Rightarrow \begin{cases} \text{تولیدی یا کل } P=\varepsilon I \\ \text{تلف شده } P=rI^2 \\ \text{مفید یا خروجی } P=\varepsilon I-rI^2=VI \end{cases}$$



$$\text{توان مقاومت} \Rightarrow \begin{cases} P=VI \\ P=RI^2 \\ P=\dfrac{V^2}{R} \end{cases}$$

مرکز مشاوره تحصیلی علیرضا افشار

میدان مغناطیسی حاصل از سیم لوله

۵. اندازهٔ میدان مغناطیسی در داخل سیم لوله:

$$B=\frac{\mu_{\circ} IN}{\ell}\ (T) \xrightarrow{n:\ \text{تعداد حلقه واحد طول}} B=\mu_{\circ} In$$

$$T \underset{\times 10^{-4}}{\overset{\times 10^{4}}{\rightleftarrows}} G$$

نیروی مغناطیسی

$$F=BIL\sin\alpha$$

$$F=qVB\sin\alpha$$

شار مغناطیسی

$$\varphi = ABCos\alpha$$

$m^2 . T \propto (wb\ \text{وبر})$

قانون القای فارادی

تعداد حلقه

$$\bar{\varepsilon}=-N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

نیروی محرکه (V)

تذکر: طبق رابطه‌ی $R=\frac{V}{I}$ داریم:

$$I=\frac{V}{R}=\frac{\varepsilon}{R}$$

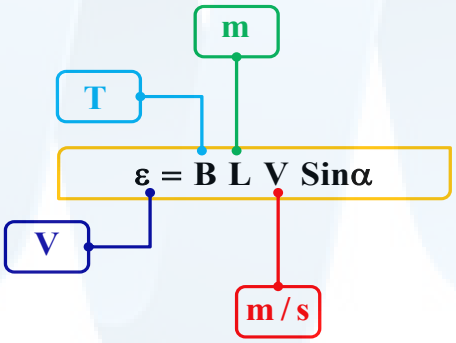
$$\bar{I}=-\frac{N}{R}\times\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

نکته:

$\Delta\varphi$

- تغییر مساحت قاب → $\Delta\varphi = \Delta AB\cos\alpha$
- تغییر میدان مغناطیسی → $\Delta\varphi = A\Delta B\cos\alpha$
- تغییر زاویه‌ی قاب با میدان → $\Delta\varphi = AB(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$

ضلع متحرک



انرژی ذخیره شده در القاگر

انرژی ذخیر شده در سلف → $U = \frac{1}{2}LI^2$

جریان متناوب

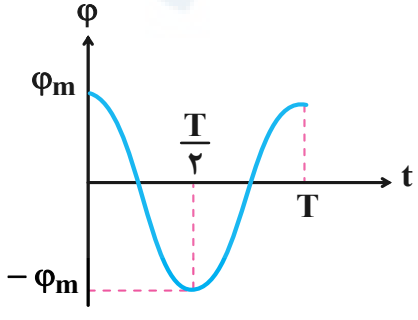
۱) $\varphi = AB\cos\omega t$

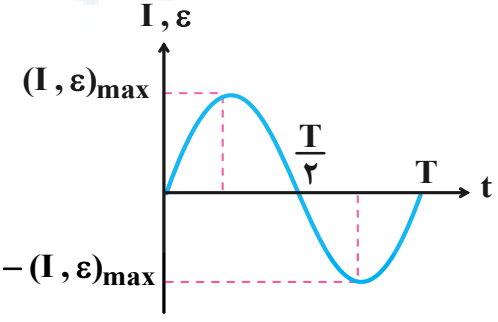
۲) $\varepsilon = \varepsilon_{max}\sin\omega t$

۳) $I = \frac{\varepsilon}{R} = I_{max}\sin\omega t$

یادآوری:

$\omega = \frac{2\pi}{T}$ یا $2\pi f$





مرکز مشاوره تحصیلی
علیرضا افشار

راه‌های ارتباطی مرکز مشاوره

وبسایت	اینستاگرام	تلگرام
www.AlirezaAfshar.org	AlirezaAfsharOriginal	AlirezaAfsharOfficial

رزور مشاوره خصوصی علیرضا افشار

برای رزرو مشاوره خصوصی تک جلسه و ماهانه
به شمارهٔ ۰۹۳۵۸۹۶۰۵۰۳ در واتساپ پیام دهید

آدرس تمام رسانه ها : Afshar.xyz