فرمول نامه

فیزیک ۱- فصل ۱ (انرژی)

۱	**انرژی جنبشی**	$K=\frac{۱}{۲}mV^۲$	**تعریف:** K، انرژی جنبشی جسمی است به جرم m که با سرعت V در حال حرکت است. K (J)، m (Kg)، $V(\frac{m}{s})$ بنابر این رابطه؛ یک ژول (J) برحسب واحدهای اصلی به‌صورت زیر بیان می‌شود: $(J=Kg\frac{m^۲}{s^۲})$
۲	**انرژی پتانسیل گرانشی**	$U=mgh$	**تعریف:** U، انرژی پتانسیل گرانشی جسمی است به جرم m که در ارتفاع h (نسبت به سطح پتانسیل گرانشی صفر قراردادی) قرار دارد. U (J)، m (Kg)، $g(\frac{m}{s^۲})$ بنابر این رابطه یک ژول (J) برحسب واحدهای اصلی به‌صورت زیر بیان می‌شود: $(J=Kg\frac{m^۲}{s^۲})$ g، شتاب جاذبه زمین است.

فیزیک ۱- فصل۲ (دما و گرما)

۳	**گرمای اتلافی**	$Q=K\frac{At\Delta\theta}{L}$	**تعریف:** Q، مقدار گرمایی است که در مدت زمان t از سطحی به مساحت A و ضخامت L عبور می‌کند. Q (J)، $A(m^۲)$، t (s)، $\Delta\theta$ (°C)، L (m)، $K(\frac{J}{m.s.^\circ C})$ $\Delta\theta$، اختلاف دمای بین دو طرف سطح A است. K، رسانندگی گرمایی است که به جنس سطح وابسته است.
۴	**رابطه‌ی محاسبه گرما**	$Q=mc\Delta\theta$	**تعریف:** Q، مقدار گرمایی است که با جسمی به جرم m مبادله می‌کنیم تا دمای آن به اندازه‌ی $\Delta\theta$ تغییر کند. Q (J)، m (kg)، $\Delta\theta$ (°C)، $c(\frac{J}{Kg^\circ C})$ c، ظرفیت گرمایی ویژه‌ی جسم است.

فیزیک ۱- فصل۳ (الکتریسیته)

۵	**بار الکتریکی**	$q=\pm ne$	**تعریف:** q، بار الکتریکی تعدادی الکترون (یا پروتون) . این بار را برحسب کولن (C) بیان می‌کنیم. n، تعداد الکترون یا پروتون است. e، مقدار بار پایه است. این مقدار، معادل $۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ است.

www.3gaam.com

۶	جریان الکتریکی (ردهی)	$I=\frac{q}{t}$	**تعریف:** مقدار بار عبوری از مقطع سیم در مدت زمان t را شدت جریان الکتریکی (I) می‌نامیم. I (A)، q (C)، t (s) با توجه به این رابطه؛ آمپر ثانیه همان کولن است (A.S = C).
۷	قانون اهم	$R=\frac{V}{I}$	**تعریف:** R، طبق قانون اهم؛ برای یک مقاومت اهمی در دمای ثابت، نسبت ولتاژ دو سر مقاومت به جریان عبوری از آن همواره ثابت می‌ماند. این مقدار ثابت را R می‌نامیم. V (V)، R (Ω)، I (A)
۸	انرژی مصرفی مقاومت	$W=RI^2t=IVt=\frac{V^2}{R}t$	**تعریف:** در مدت زمان t با عبور جریان I از مقاومت R، مقاومت مذکور به اندازه W انرژی الکتریکی مصرف می‌کند. W (J) تساوی‌های موجود در این رابطه به کمک قانون اهم $(R=\frac{V}{I})$ قابل توجیه است.
۹	توان (ردهی)	$P=\frac{W}{t}$	**تعریف:** انرژی الکتریکی مصرف شده W توسط مقاومت R در مدت زمان t را توان مصرفی این مقاومت (P) می‌نامیم. P (W) بنابر این رابطه، یک وات همان ژول بر ثانیه است $(W=\frac{J}{s})$.
۱۰	توان مصرفی مقاومت	$P=RI^2=IV=\frac{V^2}{R}$	توان مصرفی مقاومت R با عبور جریان I از آن (P) را به کمک این تساوی‌ها بدست می‌آوریم.

فیزیک ۱- فصل ۴: (نور- بازتاب)

۱۱	مساحت سایه‌ی حاصل از منبع نور نقطه‌ای	$\frac{S'}{S}=(\frac{q}{p})^2$	S'، مساحت سایه جسمی به مساحت S است که فاصله‌ی آن از منبع نور نقطه‌ای، P است. در این رابطه، فاصله سایه (پرده) از منبع نور نقطه‌ای، q است.
۱۲	رابطه‌ی اصلی در آینه‌ها	$\frac{1}{p}+\frac{1}{q}=\frac{1}{f}$	در این رابطه p و q به ترتیب فاصله جسم و تصویرش تا آینه است. f نیز فاصله کانونی آینه است. **توجه: در صورتی که تصویر یا کانون آینه مجازی باشند در فرمول معرفی شده مقادیر آنها را با علامت منفی در نظر می‌گیریم.**
۱۳	بزرگ نمایی	$m=\frac{A'B'}{AB}=\frac{q}{p}$	m، بزرگ نمایی آینه‌ای است که از جسمی به طول AB تصویری به طول A'B' ایجاد کرده است.
۱۴	رابطه‌های نیوتون در آینه‌ها	$f^2=aa', f=ma$	در این رابطه‌ها a و a' به ترتیب فاصله جسم و تصویر تا کانون آینه است.
۱۵	رابطه‌ی شامل فاصله جسم از تصویر در آینه‌ها	$f=\frac{md}{\lvert m^2-1\rvert}$	d، فاصله تصویر تا جسم است.

فیزیک ۱- فصل ۵ (نور- شکست)

۱۶	قانون شکست نور	$\frac{n_2}{n_1}=\frac{\sin i}{\sin r}$	در این رابطه i و r به ترتیب زاویه‌های تابش و شکست هستند. n_1 و n_2 نیز به ترتیب ضریب شکست‌های دو محیط هستند. **توجه: بدیهی است که n کمیتی بدون واحد است.**

www.3gaam.com

۱۷	ضریب شکست مطلق یک محیط شفاف	$n=\frac{\sin i}{\sin r}$	با فرض اینکه پرتو نور از هوا وارد محیط شفاف با ضریب شکست n می‌شود، این رابطه را استفاده می‌کنیم.
۱۸	رابطه‌ی ضریب شکست مطلق یک محیط شفاف با سرعت	$n=\frac{C}{V}$	C و V به ترتیب سرعت‌های نور در خلاء و محیط شفاف مورد نظر هستند. n نیز ضریب شکست همین محیط است. **توجه: بنابراین رابطه، V و n با یک‌دیگر رابطه معکوس دارند.**
۱۹	رابطه‌ی عمق ظاهری و واقعی	$\frac{h}{H}=\frac{n_{\text{ناظر}}}{n_{\text{منظور}}}$	**تعریف:** در صورتی‌که ناظری به‌صورت عمود، به جسمی در محیط شفاف دیگری نگاه کند عمق واقعی آن جسم (H) را در عمق ظاهری (h) تصور می‌کند. این رابطه ارتباط این دو کمیت را با ضریب شکست‌های محیط ناظر و منظور مشخص می‌کند.
۲۰	زاویه‌ی حد	$\sin C=\frac{1}{n}$	در صورتی که پرتو نور از محیط غلیظ به محیط رقیق بتابد و زاویه شکست آن ۹۰° درجه شود اصطلاحاً زاویه تابش را در این حالت زاویه حد (C) می‌نامیم. در این رابطه محیط رقیق را هوا و ضریب شکست محیط غلیظ را n در نظر گرفته‌ایم.
۲۱	رابطه‌ی اصلی در عدسی‌ها	$\frac{1}{p}+\frac{1}{q}=\frac{1}{f}$	در این رابطه، p و q به ترتیب فاصله جسم و تصویرش تا عدسی است. f نیز فاصله‌ی کانونی عدسی است. **توجه: در صورتی‌که تصویر یا کانون عدسی مجازی باشند، در فرمول معرفی شده مقادیر آن‌ها را با علامت منفی در نظر می‌گیریم.**
۲۲	بزرگ نمایی	$m=\frac{A'B'}{AB}=\frac{q}{p}$	m، بزرگ نمایی عدسی است که از جسمی به طول AB تصویری به طول A'B' ساخته است.
۲۳	رابطه‌های نیوتون در عدسی‌ها	$f^2=aa',f=ma$	عدسی محدب { a: فاصله‌ی جسم تا نزدیک‌ترین کانون عدسی a': فاصله تصویر تا دورترین کانون عدسی عدسی مقعر { a: فاصله‌ی جسم تا دورترین کانون عدسی a': فاصله، تصویر تا نزدیک‌ترین کانون عدسی
۲۴	توان عدسی	$D=\frac{1}{f}$	D، توان عدسی برحسب عکس‌متر (دیوپتر (d)) است. **توجه: در این رابطه، مقدار f حتماً برحسب متر (m) نوشته می‌شود.**
۲۵	رابطه‌ی شامل فاصله جسم از تصویر در عدسی‌ها	$f=\frac{md}{(m\pm1)^2}$	d، فاصله جسم از تصویرش است. علامت مثبت در مخرج برای زمانی‌که تصویر جسم حقیقی و علامت منفی برای حالت‌هایی که تصویر جسم مجازی است استفاده می‌شود.

فیزیک ۲- فصل ۱ (فیزیک و اندازه‌گیری)

۲۶	اندازه‌ی برایند دو بردار	$\vec{c}=\vec{a}+\vec{b}$ $\Rightarrow c^2=a^2+b^2+2ab\cos\theta$	θ، زاویه‌ای است که دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ باهم ساخته‌اند.
۲۷	اندازه‌ی برایند دو بردار هم اندازه	$c=2a\cos\frac{\theta}{2}$	θ، زاویه‌ای است که دو بردار هم اندازه به طول a، باهم ساخته‌اند. **توجه: در این حالت بردار $\vec{c}$ دقیقاً روی نیم‌ساز زاویه بین دو بردار مفروض قرار می‌گیرد.**
۲۸	اندازه‌ی تفاضل دو بردار	$\vec{d}=\vec{a}-\vec{b}$ $\Rightarrow d^2=a^2+b^2-2ab\cos\theta$	θ، زاویه‌ای است که دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ باهم می‌سازند.

www.3gaam.com

۲۹	اندازه تفاضل دو بردار هم‌اندازه	$d = 2a\sin\frac{\theta}{2}$	θ، زاویه‌ای است که دو بردار هم اندازه به طول a باهم ساخته‌اند.
۳۰	تجزیه‌ی بردار به دو بردار عمود بر هم	$F_x = F\cos\theta\ ,\ F_y = F\sin\theta$	θ، زاویه‌ای است که بردار $\vec{F}$ با بردار $\vec{F}_x$ می‌سازد.

فیزیک ۲- فصل ۲ (حرکت‌شناسی)[1]

۳۱	بردار جابه‌جایی	$\Delta\vec{r} = \vec{r}_1 - \vec{r}_2$	**تعریف:** تفاضل بردارهای مکان یک جسم در دو حالت را بردار جابه‌جایی می‌نامیم. در این رابطه بردارهای مکان دوبعدی هستند. $\Delta r(m)$
۳۲	بردار سرعت متوسط	$\vec{\overline{V}} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t}$	در صورتی‌که جسمی در مدت زمان Δt به اندازه بردار $\Delta\vec{x}$ جابه‌جا شود، سرعت متوسط آن از این رابطه بدست می‌آید. $\overline{V}(\frac{m}{s})$
۳۳	معادله‌ی حرکت یکنواخت	$x = Vt + x_0$	این معادله‌ی درجه‌ی یک، معادله‌ی حرکت جسمی است که با سرعت ثابت V از مکان اولیه x_0 شروع به حرکت می‌کند. به کمک این معادله مکان جسم در لحظات مختلف بدست می‌آید.
۳۴	بردار شتاب متوسط	$\vec{\overline{a}} = \frac{\Delta\vec{V}}{\Delta t}$	در صورتی‌که سرعت جسمی در مدت زمان Δt به اندازه $\Delta\vec{V}$ تغییر کند، شتاب متوسط آن از این رابطه بدست می‌آید. $\overline{a}(\frac{m}{s^2})$
۳۵	معادله‌ی سرعت در حرکت با شتاب ثابت	$V = at + V_0$	این معادله‌ی درجه‌ی یک، معادله‌ی تغییرات سرعت یک جسم است که با سرعت اولیه‌ی V_0، حرکتش را شروع کرده و به‌خاطر وجود شتاب a، هر لحظه سرعتش تغییر می‌کند. به کمک این معادله سرعت جسم در لحظه‌های مختلف بدست می‌آید.
۳۶	زمان توقف	$t_0 = \frac{V_0}{a}$	در صورتی‌که جسمی با شتاب a متوقف شود زمان توقف آن را به کمک این رابطه بدست می‌آوریم. V_0، سرعت لحظه‌ای است که جسم از آن لحظه به بعد حرکت کُندشونده خود را آغاز کرده است.
۳۷	سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت	$\overline{V} = \frac{V_1 + V_2}{2}$	در صورتی‌که شتاب حرکتی ثابت باشد به کمک این رابطه می‌توانیم سرعت متوسط جسم را بدست بیاوریم. V_1 و V_2 به ترتیب سرعت‌های شروع و پایانی حرکت جسم هستند.
۳۸	معادله‌ی مستقل از شتاب در حرکت با شتاب ثابت	$\Delta x = \frac{V_1 + V_2}{2} \times \Delta t$	فرض کنید سرعت جسمی V_1 است و پس از مدت زمان Δt سرعتش با شتاب ثابت به V_2 می‌رسد. مقدار جابه‌جایی جسم را به کمک این رابطه بدست می‌آوریم.
۳۹	معادله‌ی حرکت با شتاب ثابت	$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0$	این معادله‌ی درجه دو، معادله‌ی حرکت جسمی است که با سرعت اولیه V_0 از مکان اولیه x_0، حرکتش را با شتاب ثابت a شروع می‌کند. به کمک این معادله، مکان جسم در لحظات مختلف بدست می‌آید.

۱. در همه فرمول‌های حرکت شتاب‌دار معرفی شده در این فصل، اگر به جای a، x و Δx به ترتیب g-، y و Δy قرار دهیم به روابط موجود در حرکت سقوط آزاد می‌رسیم.

توجه: خواستون باشه که؛ در حرکت سقوط آزاد جهت محور yها را جهت مثبت حرکت در نظر می‌گیریم.

www.3gaam.com

۴۰	معادله‌ی مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت	$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x$	جسمی که با سرعت V_0 حرکتش را آغاز کرده و با شتاب a به حرکتش ادامه می‌دهد پس از پیمودن مسیر Δx سرعتش به V می‌رسد.
۴۱	مسافت توقف	$\Delta x = \frac{V_0^2}{2a}$	در صورتی که جسمی با شتاب a متوقف شود مسافت توقف آن را به کمک این رابطه بدست می‌آوریم. V_0، سرعت لحظه‌ای است که جسم از آن لحظه به بعد حرکت کندشونده خود را آغاز کرده است.
۴۲	جابه‌جایی در ثانیه‌ی nام	$\Delta x_n = \frac{1}{2}a(2n-1) + V_0$	جابه‌جایی در ثانیه nام حرکت جسمی را که با سرعت V_0 حرکتش را با شتاب ثابت a شروع کرده از این رابطه بدست می‌آوریم.

فیزیک ۲- فصل ۳ (دینامیک)

۴۳	نیروی کشش فنر	$\vec{F} = -k\Delta\vec{x}$	اگر طول فنری را به اندازه بردار $\Delta\vec{x}$ تغییر دهیم، فنر به کمک نیروی $\vec{F}$ مقاومت خود را نشان می‌دهد. در این رابطه k، ضریب سختی فنر با واحد نیوتون بر متر $(\frac{N}{m})$ حضور دارد.
۴۴	رابطه‌ی قانون دوم نیوتون	$\vec{F} = m\vec{a}$	نیروی $\vec{F}$ را عامل تغییر سرعت جسمی می‌دانیم که با شتاب ثابت a در حرکت است. F (N) ،m (kg) ،$a(\frac{m}{s^2})$ بنابر این رابطه؛ یک نیوتون (N) برحسب واحدهای اصلی به‌صورت زیر بیان می‌شود: $(N = kg \cdot \frac{m}{s^2})$
۴۵	رابطه‌ی قانون گرانش نیوتون	$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$	دو جرم آسمانی (بسیار بزرگ) m_1 و m_2 در صورتی که در فاصله‌ی r از هم باشند با نیرویی به اندازه‌ی F یک‌دیگر را جذب می‌کنند. در این رابطه G، ثابت جهانی گرانش است: $G = 6/67 \times 10^{-11}\frac{N.m^2}{Kg^2}$
۴۶	شتاب جاذبه در سطح زمین	$g = G\frac{M_e}{R_e^2}$	در این رابطه، g، شتاب جاذبه در سطح زمین برحسب مقادیر ثابت زیر است: G، ثابت جهانی گرانش - M_e، جرم کره‌زمین - R_e، شعاع کره‌زمین
۴۷	نیروی اصطکاک ایستایی و جنبشی	$f_s = \mu_s N, f_k = \mu_k N$	رابطه‌ی با اندیس s برای محاسبه اصطکاک ایستایی و رابطه با اندیس k برای محاسبه اصطکاک جنبشی است. در این فرمول‌ها، N نیروی عکس‌العمل عمودی سطح مورد نظر است. μ نیز عددی ثابت است که آن را با نام ضریب اصطکاک سطح می‌شناسیم.
۴۸	وزن ظاهری در آسانسور	$N = m(g \pm a)$	وزن جسمی به جرم m که درون آسانسوری قرار دارد (فرض کنید آسانسور با شتاب a جابه‌جا می‌شود) از این رابطه بدست می‌آید. از علامت مثبت در حالتی استفاده می‌کنیم که آسانسور با شتاب ثابت رو به بالای a در حرکت است. علامت منفی هم برای مواقعی است که آسانسور با شتاب ثابت رو به پایین در حرکت است.

www.3gaam.com

فیزیک ۲- فصل ٤ (کار و انرژی)

۴۹	رابطه‌ی محاسبه کار (نرده‌ای)	$W_F = Fd\cos\theta$	فرض کنید جسمی جابه‌جایی به اندازه‌ی d را انجام می‌دهد و در طول این جابه‌جایی نیروی $\vec{F}$ به آن اثر می‌کند. کار نیروی $\vec{F}$ بر روی جسم مورد نظر را از این رابطه بدست می‌آوریم. در این رابطه، θ، زاویه‌ای است که نیروی $\vec{F}$ با بردار جابه‌جایی $(\vec{d})$ ساخته است. **توجه: بنابر این رابطه واحد اندازه‌گیری کار، ژول می‌شود پس کار و انرژی از یک جنس هستند.** $(N.m = kg\frac{m}{s^2}.m = kg.\frac{m^2}{s^2} = J)$
۵۰	کار نیروی وزن	$W_{mg} = mgh$	اگر جسمی به جرم m در راستای عمودی به اندازه h جابه‌جا شود، کار نیروی وزن بر روی این جسم را به کمک این رابطه بدست می‌آوریم. **توجه: اگر ارتفاع جسم در این جابه‌جایی بیش‌تر شود کار نیروی وزن منفی، و اگر ارتفاع جسم کاهش یابد کار نیروی وزن مثبت خواهد بود.**
۵۱	سرعت آونگ در عبور از حالت تعادل	$V = \sqrt{2gL(1-\cos\alpha)}$	اگر آونگی به طول L را به اندازه α از راستای قائم منحرف کرده رها کنیم سرعت آونگ به هنگام عبور از وضع تعادل (پایین‌ترین نقطه!) از این رابطه بدست می‌آید.
۵۲	قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی	$\sum W = W_1 + W_2 + ... = K_2 - K_1$	بنابر این قضیه؛ کار نیروی برایند وارد بر روی یک جسم در یک جابه‌جایی برابر است با تغییر انرژی جنبشی جسم در آن جابه‌جایی.
۵۳	انرژی مکانیکی	$E = K + U$	در این رابطه E، K و U به ترتیب؛ انرژی مکانیکی، جنبشی و پتانسیل گرانشی جسم هستند.
۵۴	قانون پایستگی انرژی مکانیکی	$\Delta E = 0 \Leftrightarrow \Delta K = -\Delta U$	چون انرژی جسم تلف نمی‌شود تغییرات انرژی مکانیکی همواره صفر می‌شود. بنابراین تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی و جنبشی قرینه یک‌دیگر می‌شوند.
۵۵	بازده	$R = \frac{W'}{W} \times 100$	W کاری (انرژی) است که ما به ماشین می‌دهیم. W' کار (انرژی) تولیدی توسط ماشین است. R هم بازده ماشین مورد نظر است.

فیزیک ۲- فصل ۵ (ویژگی‌های ماده)

۵۶	چگالی (نرده‌ای)	$\rho = \frac{m}{V}$	ρ، چگالی جسمی به جرم m و حجم V، از این رابطه بدست می‌آید.
۵۷	فشار (نرده‌ای)	$P = \frac{F}{A}$	در این رابطه F، بزرگی نیروی عمودی‌ای است که بر سطحی به مساحت A وارد می‌شود. $F(N)$ ، $A(m^2)$ ، $P(\frac{N}{m^2})$ واحد نیوتون بر مترمربع $(\frac{N}{m^2})$ را به اختصار با پاسکال (Pa) نمایش می‌دهیم.
۵۸	رابطه‌ی فشار در عمق یک مایع	$P = \rho gh$	در عمق h در یک مایع به چگالی ρ، فشار حاصل از مایع از این رابطه بدست می‌آید.

www.3gaam.com

۵۹	رابطه‌ی فشار کلی در عمق یک مایع	$P = P_0 + \rho gh$	در عمق h در یک مایع به چگالی ρ در صورتی که فشار هوای اطراف مایع P_0 باشد، فشار کل از این رابطه بدست می‌آید.
۶۰	کاربرد اصل پاسکال در بالابر هیدرولیکی	$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$	طبق اصل پاسکال؛ فشار تحمیلی در هر نقطه از سیال محدود، به‌طور یکسان به تمام نقاط سیال می‌رسد. بر این اساس می‌توانیم از این رابطه کمک بگیریم. (مخصوصاً در بالابرهای روغنی!)

فیزیک ۲- فصل ۶ (گرما و قانون گازها)

۶۱	رابطه دما بر حسب واحدهای کلوین و سلسیوس	$T = \theta + 273$	توجه: حواستون باشه که؛ واحد اصلی در اندازه‌گیری دما، کلوین است نه سلسیوس!
۶۲	رابطه‌ی محاسبه‌ی گرما	$Q = mc\Delta\theta$	برای محاسبه گرمای مورد نیاز جهت تغییر دادن دمای جسمی به جرم m به اندازه Δθ از این رابطه استفاده می‌کنیم. در این رابطه، c، ظرفیت گرمایی ویژه جسم برحسب $\frac{J}{kg^\circ C}$ است.
۶۳	رابطه محاسبه گرمای نهان ذوب	$Q = mL_F$	برای محاسبه گرمای مورد نیاز جهت تغییر دادن فاز m کیلوگرم آب از حالت جامد به مایع و برعکس (مثلاً ذوب کردن یخ و تبدیل آن به آب) در دمای ثابت $0^\circ C$، از این رابطه استفاده می‌کنیم. در این رابطه L_F، اصطلاحاً گرمای نهان ذوب یخ برحسب $\frac{J}{kg}$ است.
۶۴	رابطه‌ی محاسبه‌ی گرمای نهان تبخیر	$Q = mL_V$	برای محاسبه گرمای مورد نیاز جهت تغییر دادن فاز m کیلوگرم آب از حالت مایع به گاز و برعکس (مثلاً بخار کردن آب) در دمای ثابت $100^\circ C$، از این رابطه استفاده می‌کنیم. در این رابطه L_V، اصطلاحاً گرمای نهان تبخیر آب برحسب $\frac{J}{kg}$ است.
۶۵	رابطه‌ی تغییر طول براساس تغییر دما	$L_2 = L_1(1+\alpha\Delta\theta)$ $\Rightarrow \Delta L = L_1\alpha\Delta\theta$	طول میله‌ی L_1 با افزایش دما به اندازه‌ی Δθ، افزایش طول به اندازه‌ی ΔL پیدا کرده و طولش به L_2 می‌رسد. در این رابطه، α، ضریب انبساط خطی جسم مورد نظر برحسب $\frac{1}{^\circ C}$ است.
۶۶	رابطه‌ی تغییر مساحت براساس تغییر دما	$A_2 = A_1(1+2\alpha\Delta\theta)$ $\Rightarrow \Delta A = A_1(2\alpha)\Delta\theta$	سطحی به مساحت A_1، با افزایش دما به اندازه‌ی Δθ، افزایش مساحت به اندازه‌ی ΔA پیدا کرده و مساحتش به A_2 می‌رسد. در این رابطه، 2α، ضریب انبساط سطحی جسم مورد نظر برحسب $\frac{1}{^\circ C}$ است.
۶۷	رابطه‌ی تغییر حجم جسم جامد براساس تغییر دما	$V_2 = V_1(1+3\alpha\Delta\theta)$ $\Rightarrow \Delta V = V_1(3\alpha)\Delta\theta$	جسمی به حجم V_1 با افزایش دما به اندازه‌ی Δθ، افزایش حجم به اندازه‌ی ΔV پیدا کرده و حجمش به V_2 می‌رسد. در این رابطه، 3α، ضریب انبساط حجمی جسم مورد نظر برحسب $\frac{1}{^\circ C}$ است.

www.3gaam.com

۶۸	رابطه‌ی تغییر حجم جسم مایع براساس تغییر دما	$V_2 = V_1(1+\beta\Delta\theta)$ $\Rightarrow \Delta V = V_1\beta\Delta\theta$	مایعی به حجم V_1 با افزایش دما به اندازه $\Delta\theta$، افزایش حجم به اندازه‌ی ΔV پیدا کرده و حجمش به V_2 می‌رسد. در این رابطه، β، ضریب انبساط حجمی مایع مورد نظر برحسب $\frac{1}{^\circ C}$ است.
۶۹	حجم مایع تراوش شده از ظرف براساس افزایش دما	$\Delta V = V_1(\beta - 3\alpha)\alpha\theta$	فرض کنید ظرفی به حجم V_1 از مایعی پرشده باشد. با افزایش دمای مجموعه به اندازه $\Delta\theta$، مقداری از مایع به حجم ΔV از ظرف به بیرون می‌ریزد. در این رابطه β و 3α به ترتیب ضریب انبساط حجمی مایع و ظرف مورد نظر هستند.
۷۰	آهنگ شارش گرما	$\frac{Q}{t} = K\frac{A\Delta\theta}{L}$	مقدار گرمای Q که در مدت زمان t از سطحی به مساحت A و ضخامت L عبور می‌کند را به کمک این رابطه بدست می‌آوریم. در این رابطه اختلاف دما در دو طرف سطح مفروض، $\Delta\theta$ است. K نیز عددی ثابت است که به آن ضریب رسانندگی سطح گفته و با واحد $\frac{J}{m.s.^\circ C}$ می‌شناسیم.
۷۱	قانون گازها	$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$	بر طبق این رابطه حاصل‌ضرب فشار (P) در حجم یک گاز (V) بر دمای آن برحسب کلوین (T) مقداری است ثابت.

فیزیک ۳- فصل ۱ (ترمودینامیک) (ویژه ریاضی)

۷۲	معادله‌ی حالت	$PV = nRT$	کمیت‌های ماکروسکوپیک یک گاز کامل به کمک این رابطه به هم مربوط می‌شوند. در این رابطه دما (T) برحسب کلوین است. n تعداد مول گاز است $(n = \frac{m}{M})$.
۷۳	چگالی گاز کامل	$\rho = \frac{PM}{RT}$	چگالی گاز کامل به کمک این رابطه با فشار و دمای آن (برحسب کلوین) مرتبط می‌شود. در این رابطه M، جرم مولکولی گاز است.
۷۴	قانون اول ترمودینامیک	$\Delta U = Q + W$	تغییر انرژی درونی یک گاز کامل (ΔU)، از دو راه امکان‌پذیر است؛ گرما (Q) کار (W).
۷۵	تغییر انرژی درونی در همه‌ی فرایندها	$\Delta U = nC_{MV}\Delta T$	به کمک این تساوی، ثابت می‌شود؛ تغییرات انرژی درونی یک گاز کامل فقط تابع تغییرات دمای آن است $(\Delta U \propto \Delta T)$.
۷۶	کار انجام شده در فرایند هم فشار	$W = -P\Delta V = -nR\Delta T$	با دقت در این رابطه مشخص می‌شود که تغییرات حجم گاز (ΔV) و کار انجام شده روی آن (W) همواره ناهم علامتند. اگر خوب دقت کنید؛ حاصل‌ضرب P در V از جنس کار (انرژی) می‌شود.
۷۷	گرمای مبادله شده در فرایند هم فشار	$Q = nC_{MP}\Delta T = \frac{C_{MP}}{R}P\Delta V$	دقت شود در این فرایند فشار ثابت است.
۷۸	گرمای مبادله شده در فرایند هم حجم	$Q = nC_{MV}\Delta T = \frac{C_{MV}}{R}V\Delta P$	دقت شود در این فرایند حجم ثابت است.
۷۹	رابطه‌ی کار و گرمای مبادله شده در ماشین‌های گرمایی	$Q_H = \lvert W\rvert + \lvert Q_C\rvert$	هر ماشین گرمایی با دریافت مقداری گرما از منبع گرم (Q_H)، آن را به‌کار (W) تبدیل می‌کند. مقداری از این گرمای دریافتی نیز با نام Q_C تلف می‌شود.

www.3gaam.com

۸۰	بازده ماشین‌های گرمایی	$\eta = \frac{\lvert W\rvert}{Q_H} = 1 - \frac{\lvert Q_C\rvert}{Q_H}$	η (اِتا)، عددی کم‌تر از یک و بدون واحد است.
۸۱	بازده ماشین گرمایی کارنو	$\eta_{max} = 1 - \frac{T_C}{T_H} = 1 - \frac{\lvert Q_C\rvert}{Q_H}$	T_C، دمای منبع سرد و T_K، دمای منبع گرم است.
۸۲	رابطه‌ی کار و گرمای مبادله شده در یخچال	$W + Q_C = \lvert Q_H\rvert$	هر یخچال به کمک انرژی الکتریکی (W)، گرمای دریافتی از موادغذایی درون خود را (Q_C) با نام Q_H به محیط اطراف خود منتقل می‌کند.
۸۳	ضریب عملکرد یخچال	$K = \frac{Q_C}{W}$	Q_C مقدار گرمایی است که یخچال از موادغذایی درون خود جذب می‌کند. W هم مقدار انرژی الکتریکی است که از محیط می‌گیرد.

فیزیک ۳- فصل ۲ (الکتریسیته‌ی ساکن)

۸۴	رابطه‌ی قانون کولن	$F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$	دو بار الکتریکی q_1 و q_2 که در فاصله r از یک‌دیگر قرار دارند به یک‌دیگر نیروهای هم اندازه F را وارد می‌کنند. در این رابطه، k به ثابت کولن معروف است $(k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$. در تساوی بالا، ε_0، ضریب گذردهی الکتریکی خلاء نام دارد $(\varepsilon_0 = 8/85\times10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2})$.
۸۵	برداری رابطه‌ی تعریف کمی برای میدان الکتریکی	$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$	مقدار نیرویی که بار الکتریکی مفروض بر بار آزمون (q_0) وارد می‌آورد را میدان الکتریکی آن بار فرض می‌کنیم.
۸۶	میدان الکتریکی حاصل از ذره‌ی باردار	$E = k\frac{q}{r^2}$	میدان الکتریکی بار q در فاصله r از آن با این رابطه بدست می‌آید.
۸۷	نیروی حاصل از میدان بر بار مفروض	$\vec{F} = \vec{E}q$	اگر بار q در میدان الکتریکی E قرار بگیرد، نیروی $\vec{F}$ را حس می‌کند.
۸۸	نرده‌ای چگالی سطحی بار	$\delta = \frac{q}{A}$	اگر بار q در سطح A از جسمی توزیع شده باشد، بنا به تعریف، چگالی سطحی بار آن از این رابطه بدست می‌آید.
۸۹	تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی	$\Delta U = Eqd\cos\theta$	اگر بار q با سرعت ثابت در میدان $\vec{E}$ به اندازه d جابه‌جا شود، انرژی پتانسیلش به اندازه‌ی ΔU تغییر می‌کند. θ در این رابطه، مکمل زاویه بین راستای جابه‌جایی و میدان است.
۹۰	اختلاف پتانسیل الکتریکی	$\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$	اگر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q را به اندازه‌ی ΔU تغییر دهیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی آن به اندازه‌ی ΔV تغییر می‌کند و برعکس.

www.3gaam.com

۹۱	میدان یکنواخت و اختلاف پتانسیل الکتریکی	$\Delta V = Ed$	بین دو صفحه‌ی باردار به فاصله‌ی d که میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ بوجود آمده، اختلاف پتانسیل ΔV وجود دارد.
۹۲	ظرفیت خازن	$C = \frac{q}{V}$	**تعریف:** نسبت بار صفحات خازن (q) به ولتاژ دو سر آن (V) همواره عددی است ثابت، به این عدد ثابت، ظرفیت خازن (C) می‌گوییم.
۹۳	ظرفیت خازن براساس مشخصه‌های ظاهری	$C = k\varepsilon_0 \frac{A}{d}$	ظرفیت خازن همواره به مشخصات فیزیکی آن وابسته است. در این رابطه؛ A، مساحت صفحات خازن، d، فاصله‌ی بین دو صفحه‌ی آن و k ثابت دی‌الکتریک خازن است.
۹۴	انرژی خازن	$U = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} = \frac{1}{2}qV$	صفحات خازن باردار، مملو از بارهای هم نام است. پس این صفحات، سرشار از انرژی پتانسیل الکتریکی هستند. این انرژی به کمک این رابطه بدست می‌آید.
۹۵	ظرفیت معادل خازن‌های سری (متوالی)	$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ $\Rightarrow C_T = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$	C_T، ظرفیت خازن معادلی است که می‌خواهیم آن را به‌جای خازن‌های سری به ظرفیت C_1 و C_2 قرار دهیم.
۹۶	ظرفیت معادل n خازن متوالی و مشابه	$C_T = \frac{C}{n}$	بدون شرح!
۹۷	ظرفیت معادل برای دو خازن متوالی با نسبت معلوم n	$C_T = \frac{C}{n+1}$	بدون شرح!
۹۸	توزیع ولتاژ بین دو خازن متوالی	$V_1 = V \times \frac{C_2}{C_1 + C_2}$ $V_2 = V \times \frac{C_1}{C_1 + C_2}$	V، ولتاژ دو سر مجموعه‌ی خازن‌های سری C_1 و C_2 است.
۹۹	نسبت ولتاژها در دو خازن متوالی	$\frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2}$	بین دو خازن سری هر کدام که ظرفیت کم‌تری دارد، ولتاژ بیش‌تری را مال خود می‌کند.
۱۰۰	نسبت انرژی‌ها در دو خازن متوالی	$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2}$	بین دو خازن سری هر کدام که ظرفیت کم‌تری دارد، انرژی بیش‌تری را در خود ذخیره می‌کند.
۱۰۱	ظرفیت معادل خازن‌های موازی	$C_T = C_1 + C_2$	C_T، ظرفیت خازن معادلی است که می‌خواهیم آن را به جای خازن‌های موازی به ظرفیت C_1 و C_2 قرار دهیم.
۱۰۲	ظرفیت معادل n خازن مشابه موازی	$C_T = nC$	بدون شرح!
۱۰۳	نسبت بارها در دو خازن موازی	$\frac{q_2}{q_1} = \frac{C_2}{C_1} \Rightarrow \frac{q_1}{q_T} = \frac{C_1}{C_T}$	بین دو خازن موازی، هر کدام که ظرفیت بیش‌تری دارد، بار بیش‌تری را مال خود می‌کند.
۱۰۴	نسبت انرژی‌ها در دو خازن موازی	$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \Rightarrow \frac{U_1}{U_T} = \frac{C_1}{C_T}$	بین دو خازن موازی، هر کدام که ظرفیت بیش‌تری دارد، انرژی بیش‌تری را در خود ذخیره می‌کند.

www.3gaam.com

۱۰۵	اتصال دو خازن پر شده به یکدیگر	$V_{\text{جدید}} = \frac{\text{بار موجود}}{\text{ظرفیت کل}} = \frac{\lvert q_1 \pm q_2 \rvert}{C_1 + C_2} = \frac{\lvert C_1V_1 \pm C_2V_2 \rvert}{C_1 + C_2}$	اگر دو خازن باردار را به هم وصل کنیم، ولتاژ مجموعه جدید آن‌ها از این رابطه بدست می‌آید. در این رابطه علامت منفی برای حالتی است که صفحات ناهم نام آن‌ها را به هم وصل کرده‌ایم.

فیزیک ۳- فصل ۳ (الکتریسیته‌ی جاری)

۱۰۶	نرده‌ی جریان الکتریکی متوسط و لحظه‌ای	$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \rightarrow I = \frac{dq}{dt}$	در صورتی‌که در مدت زمان Δt، بار عبوری از مقطع سیمی Δq باشد، جریان متوسط عبوری از آن به کمک این رابطه بدست می‌آید. شدت جریان لحظه‌ای نیز از مشتق معادله‌ی q نسبت به زمان بدست می‌آید.
۱۰۷	قانون اهم	$V = IR$	برای برخی مقاومت‌ها (مقاومت‌های اهمی)، در دمای ثابت، همواره نسبت ولتاژ دو سر آن به شدت جریان عبوری از آن ثابت است. به این مقدار ثابت، مقاومت رسانا می‌گوییم.
۱۰۸	مقاومت رسانا براساس مشخصات ظاهری	$R = \rho\frac{L}{A}$	مقاومت رسانایی به طول L و سطح مقطع A از این رابطه به‌دست می‌آید. در این رابطه ρ، مقاومت ویژه‌ی رساناست. مقاومت ویژه‌ی رسانا وابسته به جنس رسانا و دمای آن است. با افزایش دما، مقاومت ویژه‌ی رسانا از ρ_1 به ρ_2 افزایش می‌یابد.
۱۰۹	اثر دما بر مقاومت ویژه‌ی رسانا	$\rho_2 = \rho_1(1+\alpha\Delta\theta) \Rightarrow \Delta\rho = \rho_1\alpha\Delta\theta$	α، در این رابطه، ضریب دمایی رسانا است.
۱۱۰	اثر دما بر مقاومت رسانا	$R_2 = R_1(1+\alpha\Delta\theta) \Rightarrow \Delta R = R_1\alpha\Delta\theta$	با افزایش دما، مقاومت رسانا از R_1 به R_2 می‌رسد. α، در این رابطه، ضریب دمایی مقاومت است.
۱۱۱	انرژی مصرفی مقاومت	$U = RI^2t = IVt = \frac{V^2}{R}t$	با عبور جریان I از مقاومت R، این مقاومت در مدت زمان t مقداری انرژی الکتریکی مصرف می‌کند. به کمک این رابطه این انرژی مصرفی را محاسبه می‌کنیم.
۱۱۲	توان مصرفی مقاومت	$P = RI^2 = IV = \frac{V^2}{R}$	توان مصرفی مقاومت R، با عبور جریان I از آن به کمک این رابطه بدست می‌آید.
۱۱۳	مقاومت معادل مقاومت‌های سری (متوالی)	$R_T = R_1 + R_2$	R_T، مقاومت معادل دو مقاومت سری R_1 و R_2 است.
۱۱۴	مقاومت معادل n مقاومت مشابه و سری	$R_T = nR$	بدون شرح!
۱۱۵	نسبت ولتاژها در دو مقامت سری	$\frac{V_2}{V_1} = \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow \frac{V_1}{V_T} = \frac{R_1}{R_T}$	در اتصال سری مقاومت‌ها، مقاومت بزرگ‌تر، ولتاژ بیش‌تری را بر می‌دارد.
۱۱۶	مقاومت معادل مقاومت‌های موازی	$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \rightarrow R_T = \frac{R_1R_2}{R_1+R_2}$	R_T، مقاومت معادل دو مقاومت موازی R_1 و R_2 است.

www.3gaam.com

۱۱۷	مقاومت معادل n مقاومت موازی و مشابه	$R_T = \frac{R}{n}$	بدون شرح!
۱۱۸	مقاومت معادل برای دو مقاومت موازی با نسبت معلوم n	$R_T = \frac{R}{n+1}$	بدون شرح!
۱۱۹	توزیع جریان بین دو مقاومت موازی	$I_1 = I \times \frac{R_2}{R_1 + R_2}$ $I_2 = I \times \frac{R_1}{R_1 + R_2}$	در این رابطه‌ها، I، جریان اصلی مدار است که قرار است بین دو مقاومت موازی R_1 و R_2 توزیع شود.
۱۲۰	نسبت جریان‌ها در دو مقاومت موازی	$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2}$	بین دو مقاومت موازی، مقاومت بزرگ‌تر، جریان کم‌تری را بر می‌دارد.
۱۲۱	بازنویسی قانون اهم در مدار تک حلقه	$\Sigma \varepsilon = I \Sigma R$	در هر مدار بسته (حلقه)، از این قانون کمک می‌گیریم تا رابطه‌ای بین اجزای مدار بدست بیاوریم. در سمت راست، مجموع مقاومت‌های موجود در مدار را در جریان اصلی مدار ضرب می‌کنیم. در سمت چپ این تساوی، جمع جبری باتری‌های موجود را قرار می‌دهیم.
۱۲۲	جریان در مداری تک حلقه با یک مولد	$\varepsilon = I(R_T + r)$	این رابطه، همان رابطه‌ی ۱۲۱ است اما بسیار ساده و فانتزی!
۱۲۳	اختلاف پتانسیل دو سر مولد	$V = \varepsilon - Ir$	با عبور جریان I از باتری با نیروی محرکه مولد ε، اختلاف پتانسیل دو سر آن به اندازه Ir افت می‌کند و پتانسیل دو سرش به V می‌رسد. در این رابطه، r مقاومت درونی باتری است.
۱۲۴	توان مفید در باتری	$\underbrace{IV}_{\text{توان مفید}} = \underbrace{I\varepsilon}_{\text{توان تولیدی}} - \underbrace{I^2r}_{\text{توان مصرفی}}$	با عبور جریان I از مولد، توان‌های زیر تعریف می‌شوند. $I\varepsilon$، توان تولیدی مولد ـ IV، توان مفید مولد ـ I^2r، توان مصرفی مولد

فیزیک ۳- فصل ٤ (مغناطیس)

۱۲۵	نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان	$F = BIl\sin\theta$	سیم حامل جریان I به طول l در صورتی‌که خطوط میدان مغناطیسی $\vec{B}$ را قطع کند، نیروی $\vec{F}$ را حس می‌کند. در این رابطه، θ زاویه‌ی بین خطوط میدان و جهت جریان است.
۱۲۶	نیروی الکترومغناطیسی وارد بر بار الکتریکی متحرک	$F = qVB\sin\theta$	اگر بار متحرک q با سرعت V خطوط میدان مغناطیسی $\vec{B}$ را قطع کند، نیروی $\vec{F}$ را حس می‌کند. در این رابطه، θ زاویه‌ی بین خطوط میدان و بردار سرعت بار است.
۱۲۷	میدان حاصل از سیم راست حامل جریان	$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I}{r}$	هر سیم حامل جریان در اطراف خود میدان مغناطیسی تولید می‌کند. در این رابطه r فاصله‌ی نقطه‌ی مورد نظر تا سیم است. μ_0 در این رابطه، تراوایی مغناطیسی خلاء نام دارد $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$.

www.3gaam.com

۱۲۸	میدان حاصل از پیچه‌ی حامل جریان	$B = N\frac{\mu_0}{2}\times\frac{I}{R}$	پیچه‌ای با N دور حلقه و حامل جریان I، در اطراف خود میدان مغناطیسی تولید می‌کند. میدان در مرکز پیچه به کمک این رابطه به‌دست می‌آید. در این رابطه R، شعاع حلقه‌ها است.
۱۲۹	میدان حاصل از سیملوله‌ی حامل جریان	$B = \mu_0\frac{N}{l}\times I$	سیملوله حامل جریان I در صورتی‌که شامل N حلقه و دارای طول l باشد روی محور خود میدان مغناطیسی بوجود می‌آورد که بزرگی آن به کمک این رابطه بدست می‌آید.
۱۳۰	نیروی الکترومغناطیسی بین سیم‌های موازی حامل جریان	$F = \frac{\mu_0}{2\pi}\times\frac{I_1 I_2}{d}\times l$	دو سیم موازی حامل جریان I و به طول l و به فاصله d از هم، یک‌دیگر را با نیروهای هم اندازه‌ی F دفع یا جذب می‌کنند.

فیزیک ۳- فصل ۵ (القای الکترومغناطیسی)

۱۳۱	شار مغناطیسی	$\varphi = AB\cos\theta$	شار مغناطیسی عبوری از حلقه مفروض به مساحت A را به کمک این رابطه بدست می‌آوریم. در این رابطه، θ زاویه‌ی بین نرمال صفحه شامل حلقه و خطوط $\vec{B}$ است.
۱۳۲	رابطه قانون القای فارادی	$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon = -N\frac{d\varphi}{dt}$	تغییر شار مغناطیسی عبوری از هر حلقه، در حلقه جریان القایی به‌وجود می‌آورد. این جریان القایی، ناشی از وجود نیروی محرکه القایی $\bar{\varepsilon}$ است.
۱۳۳	بار القایی ناشی از نیروی محرکه‌ی القایی	$\Delta q = \frac{N}{R}\Delta\varphi$	با تغییر شار مغناطیسی عبوری از هر حلقه، در حلقه جریان القایی خواهیم داشت. این جریان القایی به‌خاطر عبور بار Δq از مقطع سیم حلقه است. در این رابطه، R مقاومت حلقه است. N نیز تعداد حلقه‌هاست.
۱۳۴	نیروی محرکه القایی در سیم متحرک عمود بر خطوط میدان	$\varepsilon = BlV$	اگر سیمی به طول l با سرعت V عمود بر خطوط میدان مغناطیسی حرکت کند، در دو سر آن اختلاف پتانسیل ε القا می‌شود.
۱۳۵	نیروی محرکه‌ی خودالقایی	$\bar{\varepsilon}_L = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon = -L\frac{dI}{dt}$	هر سیملوله با تغییرات جریان عبوری از خود به کمک نیروی محرکه القایی در خود ($\bar{\varepsilon}_L$) مخالفت می‌کند. در این رابطه، L، ضریب خودالقایی سیملوله برحسب هانری (H) است.
۱۳۶	ضریب خودالقایی سیملوله	$L = k\mu_0 N^2\frac{A}{l}$	در این رابطه، A سطح مقطع سیملوله، N تعداد حلقه‌های سیملوله، l طول سیملوله و k ضریبی ثابت است که به جنس هسته سیملوله وابسته است (k را تراوایی نسبی مغناطیسی هسته می‌نامیم).
۱۳۷	انرژی ذخیره شده در سیملوله	$U = \frac{1}{2}LI^2$	سیملوله به هنگام اتصال با باتری در مدار، مقداری از انرژی باتری را در میدان مغناطیسی خود ذخیره می‌کند. این انرژی به کمک این رابطه بدست می‌آید.
۱۳۸	زاویه طی شده در مدت زمان t	$\theta = \frac{2\pi}{T}t$	اگر حلقه‌ای به‌طور یکنواخت در مدت زمان T یک دور کامل را بچرخد، در مدت زمان t، زاویه‌ی θ را جارو می‌کند. به کمک این فرمول، رابطه بین T و θ را خواهیم داشت.

www.3gaam.com

۱۳۹	بسامد زاویه‌ای	$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f \Rightarrow \theta = \omega t$	نسبت $\frac{2\pi}{T}$ را اصطلاحاً سرعت یا بسامد زاویه‌ای (ω) می‌نامیم. بدیهی است که واحد ω، $\frac{rad}{s}$ است. f، فرکانس چرخش برحسب هرتز Hz است. f طبق تعریف، عکس دوره حرکت (T) است.
۱۴۰	شار مغناطیسی متناوب	$\varphi = AB\cos\omega t$	شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای که به‌طور یکنواخت با سرعت زاویه‌ای ω در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حال چرخش است از این رابطه بدست می‌آید. در این رابطه، A مساحت حلقه است.
۱۴۱	نیروی محرکه القایی متناوب	$\varepsilon = NBA\omega\sin\omega t$	نیروی محرکه القایی پیچه‌ای که به‌طور یکنواخت با سرعت زاویه‌ای ω در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حال چرخش است از این رابطه بدست می‌آید. در این رابطه، A مساحت حلقه‌ها و N تعداد حلقه‌هاست.
۱۴۲	جریان القایی متناوب (نردهای)	$I = \frac{NBA\omega}{R}\sin\omega t$	در پیچه‌ای که شامل N حلقه است و با سرعت زاویه‌ای ω در حال گردش در میدان یکنواخت B است، جریانی متناوب القا می‌شود. مقدار این جریان از این رابطه بدست می‌آید. در این رابطه، R، مقاومت حلقه‌هاست.

یادداشت:

www.3gaam.com