گروه آموزشی دانش نوین
@irandaneshnovin1

برای دانلود بقیه جزوات به کانال ما بپیوندید :
https://telegram.me/irandaneshnovin1

نماد و واحد و رابطه های فیزیک‌چهارم

رابطه های فصل صفرم

برآیند دو بردار در حالت کلی	$R^2 = a^2 + b^2 + 2ab\cos\alpha$
برآیند دو بردار هم جهت	$R = a + b$
برآیند دو بردار در خلاف جهت	$R = \lvert a - b \rvert$
برآیند دو بردار عمود بر هم	$R = \sqrt{a^2 + b^2}$
برآیند دو بردار هم اندازه	$R = 2a\cos\frac{\alpha}{2}$
تفاضل دو بردار در حالت کلی	$\acute{R}^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\theta$
تفاضل دو بردار هم جهت	$R = \lvert a - b \rvert$
تفاضل دو بردار در در خلاف جهت	$R = a + b$
تفاضل دو بردار عمود بر هم	$R = \sqrt{a^2 + b^2}$
تفاضل دو بردار هم اندازه	$R = 2a\sin\frac{\alpha}{2}$
برآیند مولفه های یک بردار	$\begin{cases} a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} \\ \tan\alpha = \frac{a_y}{a_x} \end{cases}$
برآیند و تفاضل دو بردار بر حسب مولفه های آن ها	$\vec{a} \pm \vec{b} = (a_x \pm b_x)\vec{i} + (a_y \pm b_y)\vec{j}$
قانون سینوس ها	$\frac{F_1}{\sin\alpha} = \frac{F_2}{\sin\beta} = \frac{F_3}{\sin\gamma}$

نمادها و واحد های فصل اول

کمیت	نماد	واحد	نماد واحد
جا به جایی	$\overrightarrow{\Delta r}\ ,\Delta x\ ,\Delta y$	متر	m
مکان ثانویه	$\vec{r}_{۲}, x_{۲}\ , y_{۲}$	متر	m
مکان اولیه	$\vec{r}_{۱}, x_{۱}\ , y_{۱}$	متر	m
سرعت متوسط	$\bar{V}$	$\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}}$	$\frac{m}{s}$
زمان	t	ثانیه	S
شتاب متوسط	$\bar{a}$	$\frac{\text{متر}}{\text{مجذورثانیه}}$	$\frac{m}{s^{۲}}$
مکان اولیه	$y_{۰}, x_{۰}$	متر	m
سرعت	V	$\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}}$	$\frac{m}{s}$
سرعت اولیه	$V_{۰}$	$\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}}$	$\frac{m}{s}$
شتاب	a	$\frac{\text{متر}}{\text{مجذورثانیه}}$	$\frac{m}{s^{۲}}$
شتاب گرانشی زمین	g	$\frac{\text{متر}}{\text{مجذورثانیه}}$	$\frac{m}{s^{۲}}$
برد پرتابه	R	متر	m
نقطه ی اوج پرتابه	H	متر	m

رابطه های فصل اول

رابطه ی جا بجایی	$\overrightarrow{\Delta r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1 , \Delta x = x_2 - x_1 , \Delta y = y_2 - y_1$
رابطه ی سرعت متوسط	$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
رابطه ی سرعت لحظه ای	$V = \frac{dx}{dt}$
رابطه ی شتاب متوسط	$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$
رابطه ی شتاب لحظه ای	$a = \frac{dv}{dt} \ , \ a = \frac{d^2x}{dt^2}$
معادله ی مکان – زمان در حرکت یکنواخت	$x = Vt + x_0$
معادله ی سرعت – زمان در حرکت شتاب ثابت	$V = at + V_0$
معادله ی مکان – زمان در حرکت شتاب ثابت	$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0$
معادله ی مستقل از زمان در حرکت شتاب ثابت	$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x$
رابطه ی سرعت متوسط در حرکت شتاب ثابت	$\bar{V} = \frac{V + V_0}{2}$
جا به جایی در بازه زمانی Δt در حرکت شتاب ثابت	$\Delta x = \frac{V + V_0}{2}\Delta t$
رابطه ی سرعت متوسط با شتاب در حرگت شتاب ثابت	$\bar{V} = \frac{1}{2}at + V_0$
رابطه ی جا به جایی در ثانیه ی n ام در حرکت شتاب ثابت	$\Delta x = \frac{1}{2}a(2n - 1) + V_0$
رابطه ی جا به جایی در n ثانیه ی آخر درحرکت شتاب ثابت	$\Delta x = \frac{1}{2}an(2t - n) + nV_0$
معادله ی سرعت – زمان در حرکت شتاب ثابت	$V = -gt + V_0$
معادله ی مکان – زمان در حرکت شتاب ثابت	$y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0t + y_0$

معادله ی مستقل از زمان در حرکت شتاب ثابت	$V^2 - V_0^2 = -2g\Delta y$
بردار مکان در دو بعد	$\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j}$
بردار جا به جایی در دو بعد	$\overrightarrow{\Delta r} = (\Delta x)\vec{i} + (\Delta y)\vec{j}$
بردار سرعت متوسط در دو بعد	$\vec{\bar{V}} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$ $\vec{\bar{V}} = (\bar{V}_x)\vec{i} + (\bar{V}_y)\vec{j}$ $\bar{V}_x = \frac{\Delta x}{\Delta t}$, $\bar{V}_y = \frac{\Delta y}{\Delta t}$
بردار سرعت لحظه ای در دو بعد	$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt}$ $\vec{V} = (V_x)\vec{i} + (V_y)\vec{j}$ $V_x = \frac{dx}{dt}$, $V_y = \frac{dy}{dt}$
بردار شتاب متوسط در دو بعد	$\vec{\bar{a}} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t}$ $\vec{\bar{a}} = (\bar{a}_x)\vec{i} + (\bar{a}_y)\vec{j}$ $\bar{a}_x = \frac{\Delta V_x}{\Delta t}$, $\bar{a}_y = \frac{\Delta V_y}{\Delta t}$
بردار شتاب لحظه ای در دو بعد	$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt}$ $\vec{a} = (a_x)\vec{i} + (a_y)\vec{j}$ $a_x = \frac{dV_x}{dt}$, $a_y = \frac{dV_y}{dt}$
معادله ی مسیر پرتابه	$y = -\frac{gx^2}{2V_0^2 \cos^2\alpha} + x\tan\alpha$
برد پرتابه	$R = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g}$
نقطه ی اوج پرتابه	$H = \frac{V_0^2 \sin^2\alpha}{2g}$

نمادها و واحد های فصل دوم قسمت اول

کمیت	نماد	واحد	نماد واحد
نیرو	F	نیوتن	N
جرم	m	کیلوگرم	Kg
ثابت فنر	K	$\frac{\text{نیوتن}}{\text{کیلوگرم}}$	$\frac{N}{Kg}$
نیروی اصطکاک جنبشی	f_k	نیوتن	N
ضریب اصطکاک جنبشی	μ_k	ندارد	
نیروی اصطکاک ایستایی در آستانه ی حرکت	$f_{s_{max}}$	نیوتن	N
ضریب اصطکاک ایستایی	μ_s	ندارد	
نیروی عمودی تکیه گاه	N	نیوتن	N
شتاب	a	$\frac{\text{متر}}{\text{مجذورثانیه}}$	$\frac{m}{s^2}$
ثابت گرانش جهانی	$G = ۶/۶۷ \times ۱۰^{-۱۱}$	$\frac{\text{مجذور متر مربع . نیوتن}}{\text{مجذورکیلوگرم}}$	$\frac{Nm^2}{Kg^2}$
نیروی وزن	W	نیوتن	N
تکانه	P	$\frac{\text{کیلوگرم . متر}}{\text{ثانیه}}$	$Kg.\frac{m}{s}$
نیروی واکنش سطح	R	نیوتن	N

رابطه های فصل دوم قسمت اول

قانون دوم نیوتن	$\vec{F} = m\vec{a}$
رابطه ی هوک	$F = K\Delta x$
قانون گرانش نیوتن	$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$
نیروی وزن	$W = mg$
نیروی اصطکاک جنبشی	$f_k = \mu_k N$
نیروی اصطکاک ایستایی در آستانه ی حرکت	$f_{s_{max}} = \mu_s N$
نیروی واکنش سطح	$R = \sqrt{N^2 + f_s^2}$, $R = \sqrt{N^2 + f_k^2}$
تکانه	$\vec{P} = m\vec{V}$
ضربه	ضربه $= \bar{\vec{F}}\Delta t$ ضربه $= \Delta\vec{P}$

نمادها و واحد های فصل دوم قسمت دوم

کمیت	نماد	واحد	نماد واحد
دوره	T	ثانیه	s
بسامد (فرکانس)	f	$\frac{۱}{\text{ثانیه}}$	$\frac{۱}{s}$
سرعت زاویه ای متوسط	$\bar{\omega}$	$\frac{\text{رادیان}}{\text{ثانیه}}$	$\frac{rad}{s}$
سرعت زاویه ای لحظه ای	ω	$\frac{\text{رادیان}}{\text{ثانیه}}$	$\frac{rad}{s}$
شتاب	a	$\frac{\text{متر}}{\text{مجذور ثانیه}}$	$\frac{m}{s^{۲}}$
سرعت خطی	V	$\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}}$	$\frac{m}{s}$
جرم	m	کیلوگرم	Kg
شعاع دایره	R	متر	m

رابطه های فصل دوم قسمت دوم

رابطه ی دوره با بسامد	$T = \frac{1}{f}$
سرعت زاویه ای متوسط	$\bar{\omega} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$
سرعت زاویه ای متوسط	$\omega = \frac{d\theta}{dt}$
رابطه ی سرعت خطی با سرعت زاویه ای	$V = R\omega$
رابطه ی شتاب مرکزگرا	$a = \frac{V^2}{R}, a = R\omega^2$
رابطه ی نیروی مرکزگرا	$F = m\frac{V^2}{R}, F = mR\omega^2$

نمادها و واحد های فصل سوم

کمیت	نماد	واحد	نماد واحد
مکان	x	متر	m
دامنه	A	متر	m
زمان	t	ثانیه	s
بسامد زاویه ای	ω	$\frac{\text{رادیان}}{\text{ثانیه}}$	$\frac{rad}{s}$
دوره	T	ثانیه	s
فرکانس	f	$\frac{۱}{\text{ثانیه}}$	$\frac{۱}{s}$
فاز اولیه	$\varphi_۱$	رادیان	rad
فاز ثانویه	$\varphi_۲$	رادیان	rad
سرعت بیشینه	V_{max}	$\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}}$	$\frac{m}{s}$
سرعت شتاب	a_{max}	$\frac{\text{متر}}{\text{مجذورثانیه}}$	$\frac{m}{s^۲}$
افزایش طول وزنه – فنر در راستای قائم	d	متر	m
طول آونگ	l	متر	m

رابطه های فصل سوم

معادله ی مکان – زمان نوسانگر	$x = A\,sin(\omega t)$
بسامد زاویه ای	$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$
رابطه ی بسامد زاویه با دوره و بسامد	$\omega = \frac{2\pi}{T}, \omega = 2\pi f$
اخلاف فاز دو نوسانگر هم فاز	$\varphi_2 - \varphi_1 = 2n\pi$
اخلاف فاز دو نوسانگر در فاز مخالف	$\varphi_2 - \varphi_1 = (2n-1)\pi$
معادله ی سرعت – زمان نوسانگر	$V = V_{max}\cos(\omega t)$
سرعت بیشینه	$V_{max} = A\omega$
معادله ی سرعت – مکان	$V = \pm\omega\sqrt{A^2 - x^2}$
معادله ی شتاب – زمان نوسانگر	$a = -a_{max}\,sin(\omega t)$
شتاب بیشینه	$a_{max} = A\omega^2$
معادله ی شتاب – مکان	$a = -\omega^2 x$
انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر	$U_e = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2\,sin^2(\omega t)$
انرژی جنبشی نوسانگر	$K = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2\,cos^2(\omega t)$
انرژی مکانیکی نوسانگر	$E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$
بسامد زاویه ی آونگ	$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

نمادها و واحد های فصل چهارم

کمیت	نماد	واحد	نماد واحد
سرعت	V	$\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}}$	$\frac{m}{s}$
نیرو کشش طناب	F	نیوتن	N
جرم واحد طول	μ	$\frac{\text{کیلوگرم}}{\text{متر}}$	$\frac{Kg}{m}$
طول طناب	L	متر	m
فاصله ی دو نقطه	Δx	متر	m
طول موج	λ	متر	m
دوره	T	ثانیه	s
بسامد	f	$\frac{۱}{\text{ثانیه}}$	$\frac{۱}{s}$
بسامد زاویه ای	ω	$\frac{\text{رادیان}}{\text{ثانیه}}$	$\frac{rad}{s}$
فاز اولیه	$\varphi_۱$	رادیان	rad
فاز ثانویه	$\varphi_۲$	رادیان	rad
عدد موج	K	$\frac{\text{رادیان}}{\text{متر}}$	$\frac{rad}{m}$

رابطه های فصل چهارم

سرعت موج عرضی در طناب	$V=\sqrt{\frac{F}{\mu}}$
جرم واحد طول	$\mu=\frac{m}{L}$
فاصله ی دو نقطه ی هم فاز	$\Delta x=۲n\frac{\lambda}{۲}$
فاصله ی دو نقطه ی در فاز مقابل	$\Delta x=(۲n-۱)\frac{\lambda}{۲}$
رابطه طول موج با دوره	$\lambda=VT$
رابطه طول موج با بسامد	$\lambda=\frac{V}{f}$
تابع موج	$u_{x\text{یا}y}=A\sin(\omega t\mp Kx)$
بسامد زاویه ای	$\omega=\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$
اخلاف فاز دو نقطه ی هم فاز	$\varphi_۲-\varphi_۱=۲n\pi$
اخلاف فاز دو نقطه در فاز مخالف	$\varphi_۲-\varphi_۱=(۲n-۱)\pi$
عدد موج	$K=\frac{۲\pi}{\lambda}\quad,\quad K=\frac{\omega}{V}\quad,\quad K=\left\|\frac{\Delta\varphi}{\Delta x}\right\|$

نمادها و واحد های فصل پنجم

کمیت	نماد	واحد	نماد واحد
انرژی موج	E	ژول	J
توان متوسط موج	$\bar{P}$	وات	W
جرم طناب	m	کیلوگرم	Kg
بسامد	f	هرتز	Hz
دامنه	A	متر	m
جرم واحد طول	μ	کیلوگرم / متر	$\frac{Kg}{m}$
سرعت	V	متر / ثانیه	$\frac{m}{s}$
اختلاف فاز	$\Delta\varphi$	رادیان	rad
طول موج	λ	متر	m
دوره	T	ثانیه	s
ضریب اتمیسیته	γ	ندارد	
زمان	t	ثانیه	s

ثابت گازها	$R = ۸/۳۱۴ \frac{J}{mol.K}$	ژول / مول . کلوین	$\frac{J}{mol.K}$
جرم مولکولی	M	کیلوگرم / مول	$\frac{Kg}{mol}$
شدت صوت	I	وات / مترمربع	$\frac{W}{m^۲}$
شدت صوت مبنا	$I_۰ = ۱۰^{-۱۲} \frac{W}{m^۲}$	وات / مترمربع	$\frac{W}{m^۲}$
تراز شدت صوت	β	**دسی بل**	db

رابطه های فصل پنجم

رابطه ی انرژی موج	$E = 2\pi^2 m f^2 A^2$
رابطه ی توان متوسط موج	$\bar{P} = ۲\pi^۲ f^۲ A^۲ \mu V$
رابطه ی دامنه ی نوسان با فاصله ی از چشمه	$\frac{A_۲}{A_۱} = \frac{r_۱}{r_۲}$
اختلاف فاز دو نقطه در گره	$\Delta\varphi = (۲n - ۱)\pi$
اختلاف فاز دو نقطه در شکم	$\Delta\varphi = ۲n\pi$
روابط طناب دو سر ثابت و لوله صوتی باز	$L = n\frac{\lambda_n}{۲}$ $f_n = \frac{nV}{۲L}$
رابطه ی سرعت صوت	$V = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$
روابط لوله صوتی بسته	$L = (۲n - ۱)\frac{\lambda_{(۲n-۱)}}{۴}$ $f_{(۲n-۱)} = (۲n - ۱)\frac{V}{۴L}$
روابط شدت صوت	$I = \frac{P}{A}$, $I = \frac{E}{At}$
رابطه ی شدت صوت با فاصله از چشمه	$\frac{I_۲}{I_۱} = (\frac{r_۱}{r_۲})^۲$
رابطه ی تراز شدت صوت	$\beta = ۱۰ \log\frac{I}{I_۰}$
اثر دوپلر	$f_O = \frac{V - V_O}{V - V_S} f_S$

نمادها و واحد های فصل ششم

کمیت	نماد	واحد	نماد واحد
سرعت نور در خلاء	$C = ۳ \times ۱۰^{۸} \frac{m}{s}$	$\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}}$	$\frac{m}{s}$
ضریب گذردهی الکتریکی در خلا	$\varepsilon_{۰} = ۸/۸۵ \times ۱۰^{-۱۲} \frac{C^{۲}}{Nm^{۲}}$	$\frac{\text{کولن مربع}}{\text{نیوتن متر مربع}}$	$\frac{C^{۲}}{Nm^{۲}}$
تراوایی مغناطیسی در خلا	$\mu_{۰} = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T.m}{A}$	$\frac{\text{تسلا . متر}}{\text{آمپر}}$	$\frac{T.m}{A}$
طول موج	λ	متر	m
بسامد	f	هرتز	Hz
فاصله ی از شکاف اول	$d_{۱}$	متر	m
فاصله از شکاف دوم	$d_{۲}$	متر	m
شماره ی نوار روشن	n	ندارد	
شماره ی نوار تاریک	m	ندارد	
فاصله ی نقطه از نوار مرکزی	X	متر	m
فاصله ی دو شکاف	a	متر	m
فاصله ی پرده از شکاف ها	D	متر	m

رابطه های فصل ششم

رابطه ی ماکسول	$C = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$
رابطه ی سرعت	$c = \lambda f$
اختلاف راه در تدخل سازنده	$d_۲ - d_۱ = \pm ۲n \frac{\lambda}{۲}$
اختلاف راه در تداخل ویرانگر	$d_۲ - d_۱ = \pm ۲(m - ۱) \frac{\lambda}{۲}$
رابطه ی طول موج با استفاده از نوار روشن	$\lambda = \frac{Xa}{nD}$
رابطه ی طول موج با استفاده از نوار روشن	$\lambda = \frac{۲Xa}{(۲m - ۱)D}$

نمادها و واحد های فصل هفتم

کمیت	نماد	واحد	نماد واحد
شدت تابشی	I	وات / مترمربع	$\frac{W}{m^2}$
توان تابشی	P	وات	W
سطح تابش	A	مترمربع	m^2
طول موج	λ	متر	m
دوره	T	ثانیه	s
انرژی	E	ژول	J
شماره تراز	n		
ثابت پلانک	$h = 6/63 \times 10^{-34} J.s$	ژول . ثانیه	$J.s$
بسامد	f	هرتز	Hz
انرژی جنبشی بیشینه	$K_{\text{بیشینه}}$	ژول	J
تابع کار	W_0	ژول	J
ولتاژ قطع	V_0	ولت	V
بسامد قطع	f_0	هرتز	Hz
ثابت ریدبرگ	$R_H = 0/0109 (nm)^{-1}$	۱ / نانومتر	$(nm)^{-1}$
فاصله ی الکترون از هسته	r	متر	m
انرژی پتانسیل الکتریکی	U	ژول	J

بار الکتریکی	q	**کولن**	C
ثابت کولن	$K = ۹ \times ۱۰^{۹}$	نیوتن مترمربع / کولن به توان به دو	$\frac{Nm^{۲}}{C^{۲}}$
شعاع تراز مانای n ام	r_n	**متر**	m
شعاع بور	$a_۰$	**متر**	m
بارالکتریکی الکترون	e	**کولن**	C
انرژی تراز مانای n ام	E_n	**ژول**	J
انرژی یک ریدبرگ	$E_R = ۲/۱۷ \times ۱۰^{-۱۸} J$	**ژول**	J

رابطه های فصل هفتم

رابطه ی شدت تابشی	$I = \frac{P}{A}$
رابطه ی دما با طول موج بیشترین تابندگی	$\lambda_{max}.T = ۲/۹ \times ۱۰^{-۳} m.K$
انرژی فوتون	$E = hf$
روابط فوتوالکتریک	$K_{\text{بیشینه}} = hf - W_۰$ $eV_۰ = hf - W_۰$
رابطه ی بسامد قطع	$f_۰ = \frac{W_۰}{h}$
رابطه ی ریدبرگ – بالمر	$\frac{۱}{\lambda} = R_H \left(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}\right)$
انرژی کل الکترون	$E = -\frac{Ke^۲}{۲r}$
انرژی پتانسیل الکتریکی	$U = k\frac{q}{r}$
رابطه ی شعاع تراز n ام	$r_n = a_۰ n^۲$
رابطه ی شعاع بور	$a_۰ = \frac{h^۲}{۴\pi^۲ mKe^۲}$
رابطه ی انرژی تراز n ام	$E_n = -\frac{E_R}{n^۲}$

نمادها و واحد های فصل هشتم

کمیت	نماد	واحد	نماد واحد
عدد نوترونی	N	ندارد	
عدد اتمی	Z	ندارد	
عدد جرمی	A	ندارد	
انرژی	E	ژول	J
جرم	m	کیلوگرم	Kg
سرعت نور	$C = ۳ \times ۱۰^{۸}$	$\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}}$	$\frac{m}{s}$
انرژی بستگی	B	ژول	J
اختلاف جرم	Δm	کیلوگرم	Kg
جرم پروتون	$M_p = ۱/۶۷ \times ۱۰^{-۲۷}$	کیلوگرم	Kg
جرم نوترون	$M_n = ۱/۶۸ \times ۱۰^{-۲۷}$	کیلوگرم	Kg
جرم هسته	M_X	کیلوگرم	Kg
جرم یک اتم	m_X	کیلوگرم	Kg
جرم الکترون	$M_e = ۹/۱ \times ۱۰^{-۳۱}$	کیلوگرم	Kg
تعداد هسته	N	ندارد	
تعداد هسته ی باقی مانده	$N_۰$	ندارد	
تعداد نیمه عمر	n	ثانیه	s
نیمه عمر	$T_{\frac{۱}{۲}}$	ثانیه	s

رابطه های فصل هشتم

رابطه ی عدد جرمی	$A = Z + N$
رابطه ی انیشتین	$E = mc^2$
رابطه ی انرژی بستگی هسته	$B = \Delta mc^2$
اختلاف جرم	$\Delta m = ZM_P + NM_N - M_X$
رابطه ی جرم هسته	$M_X = m_X - ZM_e$
رابطه ی جرم یک اتم	$m_X = \frac{M}{N_A}, N_A = ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$
رابطه ی واپاشی آلفازا	${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-۴}_{Z-۲}Y + {}^{۴}_{۲}\alpha$
رابطه ی واپاشی بتازا منفی	${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+۱}Y + {}^{}_{-۱}e^{-}$
رابطه ی واپاشی بتازا مثبت	${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-۱}Y + {}^{}_{+۱}e^{+}$
رابطه ی واپاشی گامازا	${}^{A}_{Z}X^{*} \rightarrow {}^{A}_{Z}X + \gamma$
رابطه ی نیمه عمر	$N = \frac{N_۰}{۲^n}$ $n = \frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}}}$
معادله ی واپاشی اورانیم	${}^{}_{۰}n + {}^{۲۳۵}_{۹۲}U \rightarrow {}^{۲۳۶}_{۹۲}U^{*} \rightarrow {}^{۱۴۲}_{۵۶}Ba + {}^{۹۱}_{۳۶}Kr + ۳({}^{}_{۰}n) + ۲۰۰Mev$
معادله ی تولید پلوتونیم	${}^{۲۳۸}_{۹۲}U + {}^{}_{۰}n \rightarrow {}^{۲۳۹}_{۹۲}U^{*} \rightarrow {}^{}_{-۱}\beta + {}^{۲۳۹}_{۹۳}Np \rightarrow {}^{۲۳۹}_{۹۴}Pu + {}^{}_{-۱}\beta$