۱ قوانین نیوتون

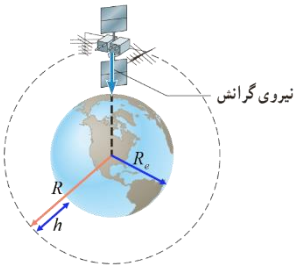
قانون اول اگر نیرووی خالصی به جسم وارد نشود، جسم حالت سکون، یا حرکت یکنواخت روی خط راست خود را حفظ می‌کند.

قانون دوم اگر نیروی خالصی به جسم وارد شود، جسم شتابی می‌گیرد که با نیروی خالص متناسب و با جرم آن رابطهٔ عکس دارد. $\vec{a}=\frac{\vec{F}_{net}}{m}$

قانون سوم همواره واکنشی برابر و با علامت مخالف در برابر هر کنش وجود دارد.

نکته نیروی کنش و واکنش از یک نوع و به دو جسم مختلف وارد می‌شوند، بنابراین برآیند ندارند.

۲ قانون جهانی گرانش



وزن جسم در فاصلهٔ h از سطح یک سیاره به شعاع R_p

$$F=G\frac{mM}{(h+R_p)^2}$$

شتاب گرانش در فاصلهٔ h از سیاره ای به شعاع R_p

$$g=G\frac{M}{(h+R_p)^2}$$

۳ نیروی واکنش سطح

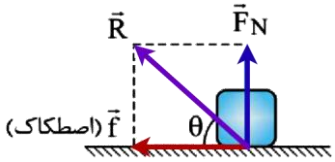
نیروی عمودی سطح نیرویی است که به صورت عمودی از طرف سطح به جسم وارد می‌شود. روی سطح افقی، اگر فقط نیروی وزن موثر باشد

$$F_N=mg$$

نیروی اصطکاک

جسم ساکن ، اصطکاک ایستایی	جسم در آستانهٔ حرکت، اصطکاک ایستایی بیشینه	جسم متحرک، اصطکاک جنبشی
$f_s=F_{\text{محرک}}<f_{s,max}$	$f_{s,max}=\mu_s F_N$	$f_k=\mu_k F_N$

نیروی واکنش سطح برآیند نیروهای اصطکاک و نیروی عمودی سطح، نیروی واکنش سطح نام دارد.



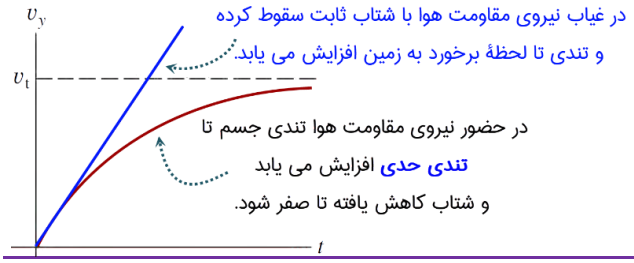
$$R=\sqrt{F_N{}^2+f^2}$$

$$\tan\theta=\frac{F_N}{f}$$

۴ نیروی مقاومت شاره

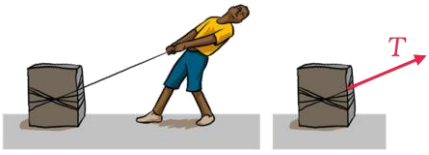
نیروی مقاومت شاره نیرویی که در اثر حرکت نسبی جسم در شاره، از طرف سیال به جسم وارد می‌شود، نیروی مقاومت شاره نامیده می‌شود.

نکته این نیرو در خلاف جهت حرکت است و به چگالی شاره، مساحت جسم و تندی جسم وابسته است.



۵ نیروی کشش نخ

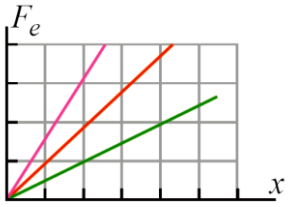
برای حل مسائل کشش نخ، آنرا از محلی که به جسم در ارتباط است برش می‌زنیم و به جای آن یک نیرو در جهت کشش طناب قرار می‌دهیم.



۶ نیروی فنر

برای حل مسائل فنر نیز، فنر را حذف کرده و به جای آن رابطهٔ $k\Delta x$ را قرا می‌دهیم.

$$F_e = k\Delta x \rightarrow k = \frac{\Delta F}{\Delta x}$$



نکته شیب نمودار نیرو - مکان، برابر ثابت فنر است.

۷ تکانه

تکانه و تغییرات تکانه	قانون دوم نیوتون به بیان تکانه‌ای	انرژی جنبشی و تکانه
$\vec{P} = m\vec{V} \rightarrow \Delta P = m\Delta V$	$\bar{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t} \rightarrow \Delta P = \bar{F}\Delta t$	$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{P^2}{2m}$

نکته مساحت محصور بین منحنی نیرو - زمان و محور زمان، تغییرات تکانه است.

۸ آسانسور

ساکن	تندشونده رو به بالا / کندشونده رو به پایین	کندشونده رو به بالا / تندشونده رو به پایین	سقوط آزاد (کابل پاره می‌شود)
$F_N = mg$	$F_N = T = k\Delta x = m(g+a)$	$F_N = T = k\Delta x = m(g-a)$	$F_N = T = k\Delta x = 0$

۸ حرکت دایره‌ای

دورهٔ تناوب ماهواره	تندی ماهواره	شتاب مرکزگرا	تندی و دورهٔ تناوب	دورهٔ تناوب و دور بر دقیقه
$T = 2\pi\sqrt{\frac{(R_e+h)^3}{GM_e}}$	$v = \sqrt{\frac{GM_e}{R_e+h}}$	$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$	$v = \frac{2\pi r}{T}$	$rpm = \frac{60}{T}$