

## خلاصه فیزیک هالیدی - فصل ششم: نیرو و حرکت II

**اصطکاک:** هنگامی یک نیروی  $\vec{F}$  بخواهد جسمی را روی سطحی بلغزاند، از طرف سطح یک نیروی اصطکاک بر آن جسم وارد می شود. این نیروی اصطکاک موازی با سطح است و جهت آن در سویی است که با لغزش مخالفت می کند. این نیرو ناشی از پیوندی است که میان جسم و سطح ایجاد می شود. اگر جسم نلغزد، نیروی اصطکاک ایستایی  $\vec{F}_s$  است. ولی اگر جسم بلغزد، نیروی اصطکاک، نیروی اصطکاک جنبشی  $\vec{F}_k$  است.

۱- اگر جسم حرکت نکند، نیروی اصطکاک ایستایی  $\vec{F}_s$  و آن مؤلفه ای از  $\vec{F}$  که موازی سطح است از لحاظ بزرگی یکسان و از لحاظ جهت در خلاف یکدیگرند. اگر مؤلفه موازی افزایش یابد  $f_s$  نیز افزایش می یابد.

۲- بزرگی  $\vec{F}_s$  دارای یک مقدار بیشینه  $f_{s,max}$  است که با رابطه زیر داده می شود:

$$f_{s,max} = \mu_s F_N$$

که در آن  $\mu_s$  ضریب اصطکاک ایستایی و  $F_N$  بزرگی نیروی عمودی است. اگر آن مؤلفه  $\vec{F}$  که موازی سطح است از  $f_{s,max}$  بیشتر شود، آنگاه جسم روی سطح می لغزد.

۳- هر گاه جسم شروع به لغزیدن روی سطح کند، بزرگی نیروی اصطکاک به سرعت به مقدار ثابت  $f_k$  کاهش می یابد که این مقدار با رابطه زیر داده می شود:

$$f_k = \mu_s F_N$$

که در آن  $\mu_s$  ضریب اصطکاک جنبشی است.

**نیروی کششی:** هرگاه میان هوا (یا هر شاره دیگری) و یک جسم سرعت نسبی وجود داشته باشد،

بر جسم نیروی کششی  $\vec{D}$  وارد می شود که سوی آن در خلاف حرکت نسبی و در جهتی است که در آن شاره نسبت به جسم شارش می کند. بزرگی  $\vec{D}$  با ضریب کششی  $C$  که با تجربه تعیین می شود با رابطه زیر به تندی نسبی  $v$  مربوط است:

$$D = \frac{1}{2} C p A v^2$$

که در آن  $p$  چگالی شاره (جرم بر واحد حجم) و  $A$  سطح مقطع مؤثر جسم (مساحت مقطعی عمود بر سرعت نسبی  $\vec{v}$ ) است.

**تندی حد:** هرگاه جسمی با لبه های پهن مسافت به حد کافی بلندی را در هوا طی کند. بزرگی های نیروی کششی  $\vec{D}$  و نیروی گرانشی  $F_g$  وارد به جسم با هم برابر می شوند. آنگاه جسم با تندی حد ثابتی که با رابطه زیر داده می شود سقوط می کند:

$$v_t = \sqrt{\frac{2F_g}{C p A}}$$

**حرکت دایره ای یکنواخت:** اگر یک ذره روی دایره ای یا کمانی از یک دایره به شعاع  $R$  با تندی ثابت  $v$  حرکت کند، گفته می شود که آن ذره در حال حرکت دایره ای یکنواخت است. آنگاه ذره یک شتاب مرکز گرای  $\vec{a}$  دارد که بزرگی آن با رابطه زیر داده می شود:

$$a = \frac{v^2}{R}$$

این شتاب ناشی از نیروی مرکزگرای خالصی است که بر جسم وارد می شود و مقدار آن با رابطه

$$F = \frac{mv^2}{R}$$

داده می شود که در آن  $m$  جرم ذره است. کمیت های برداری  $\vec{F}$  و  $\vec{a}$  در جهت مرکز انحنای مسیر حرکت ذره اند.

