بسم الله الرحمن الرحیم

عنوان درس:

دینامیک

رشته: کارشناسی ماشینهای کشاورزی

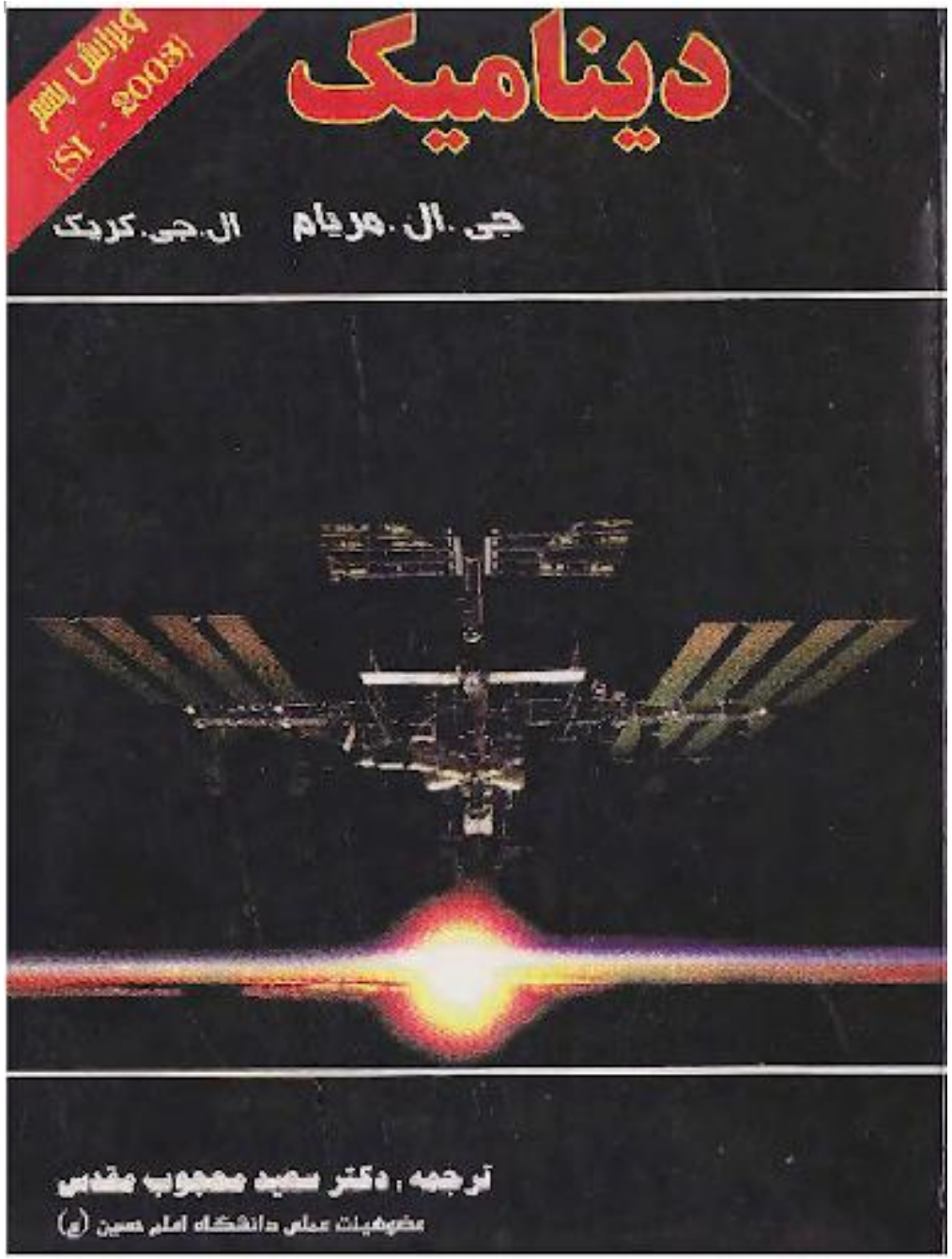
تهیه کننده: روح اله عابدی فیروزجائی

عضو هیات علمی دانشگاه فنی حرفه ای

آموزشکده کشاورزی ساری

گروه: ماشین های کشاورزی

معرفی کتاب


ویرایش پنجم
(SI - 2003)
دینامیک
جی. ال. مریام
ال. جی. کریک
ترجمه : دکتر سعید محبوب مقدس
عضو هیئت علمی دانشگاه امام حسین (ع)

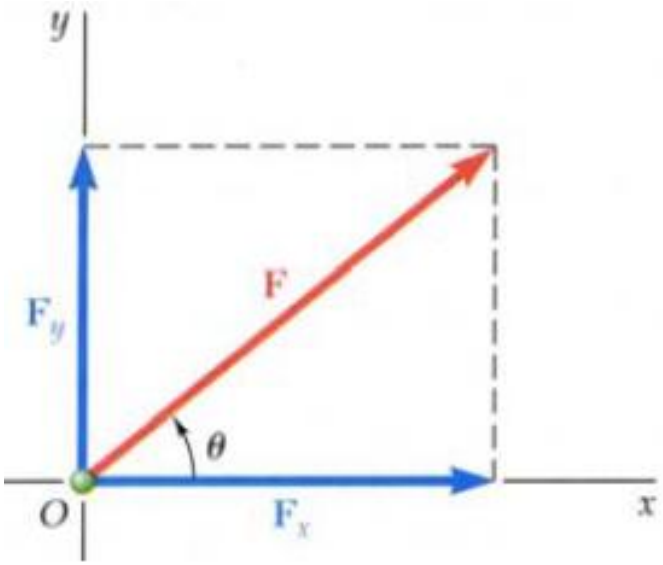
- **دینامیک (به فرانسوی: Dynamique) یا پویایی از واژه لاتین به معنی حرکت‌شناسی گرفته شده‌است و شاخه‌ای از مکانیک و علوم مهندسی است که به بحث و مطالعه دلایل حرکت و به بیانی دقیق بررسی حرکت به کمک نیروها و قوانین مربوط می‌پردازد.**

- **دینامیک علم مطالعه علل حرکت اجسام است.**

اساس دینامیک کلاسیک، قوانین نیوتن است. در بحث دینامیک مفهوم نیرو بسیار مهم است.

نیرو در فیزیک کمیت برداری است که باعث شتاب گرفتن اجسام می‌شود در واقع نیروی خالص عامل شتاب است. نیرو را به طور شهودی می‌توان با کشیدن یا هُل دادن توصیف کرد.

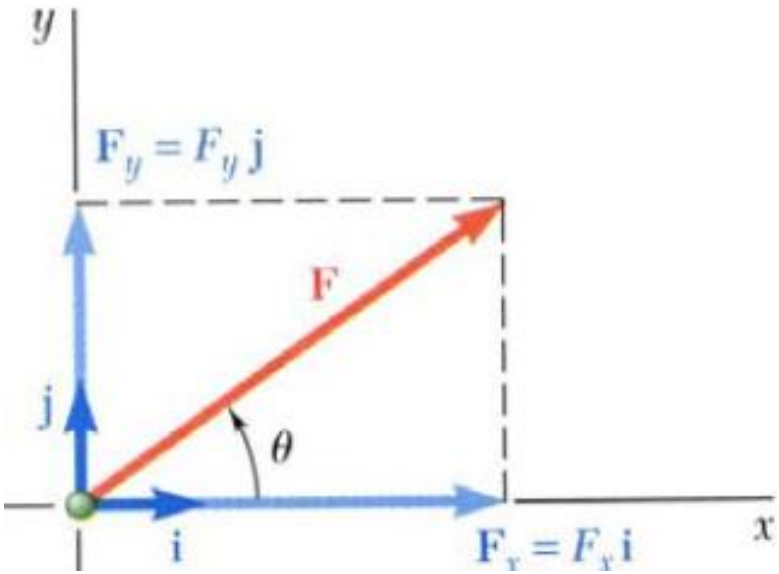
مولفه های عمودی یک نیرو - بردار واحد



میتوان یک نیرو را به مولفه های عمودی تجزیه کرد. در این صورت متوازی الاضلاع نیروها یک مستطیل (دو مثلث قائم الزاویه)خواهد بود. اضلاع مثلث قائم الزاویه مولفه های نیرو در جهت x و y هستند که بصورت زیر تعیین می‌شوند:

$$F_x = F \times \cos\theta$$
$$F_y = F \times \sin\theta$$

F و θ معلوم اند



نیروی F را میتوان بوسیله مولفه های قائم و به کمک بردارهای یکه بصورت زیر نشان داد.

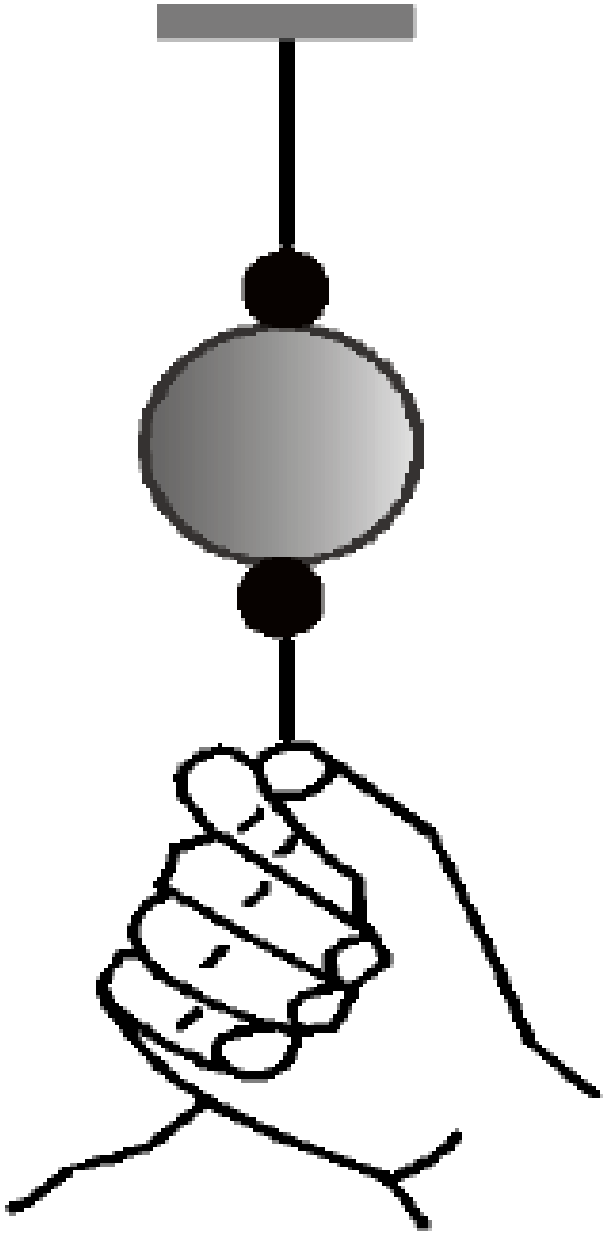
$$\vec{F} = F_x\vec{i} + F_y\vec{j}$$

قانون اول نیوتن

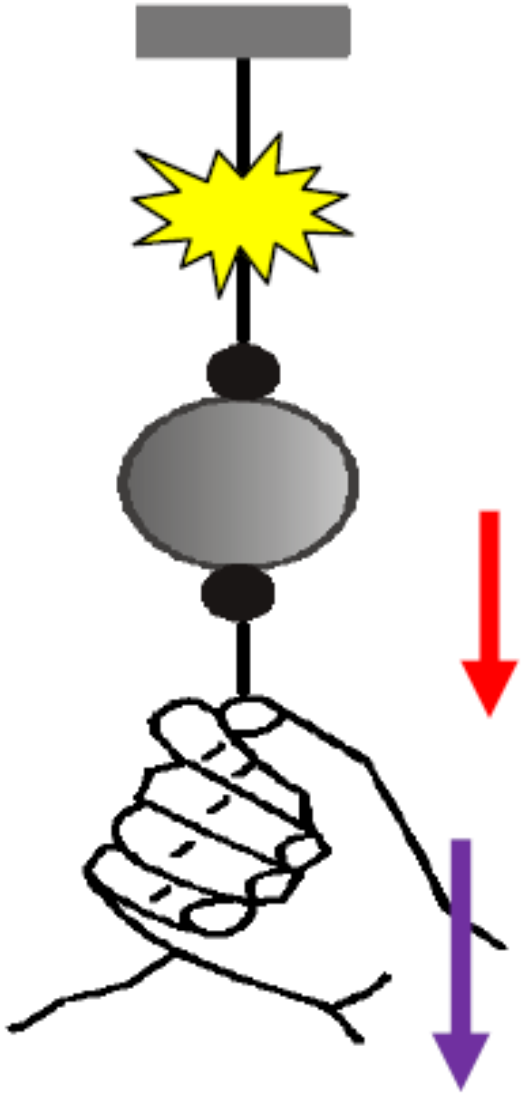
اگر برآیند نیروهای وارد به جسم صفر باشد، سرعتش ثابت می ماند. اینرسی (لختی) خاصیتی است که تمایل اجسام به حفظ حالت اولیه را نشان می دهد.

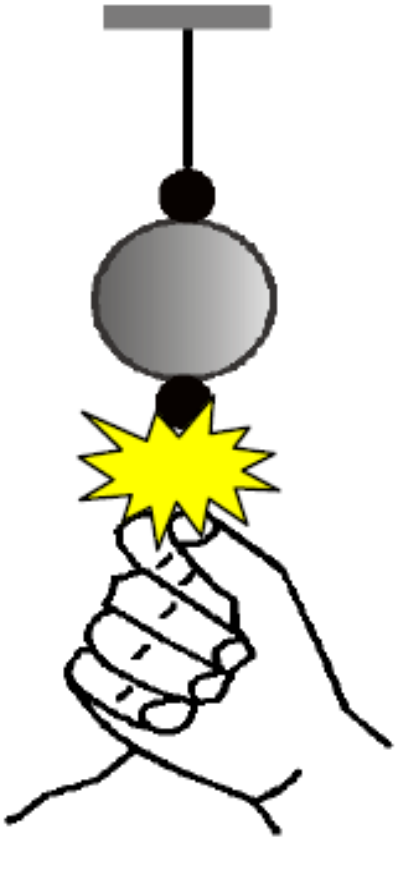
- توضیح دهید که کمربند ایمنی یا کیسه ی هوا در اتومبیل چه نقشی در مقابله با قانون اول نیوتن دارند.

اگر مقوا را سریع بکشیم، لیوان به دنبال آن نمی آید. چرا؟



کشش آرام





اینرسی

F

کشش سریع

قانون دوم نیوتن

شتابی که یک جسم می گیرد متناسب است با برآیند نیروهای وارد به آن.

$$\sum \vec{F} = \sum m\vec{a}$$

برایند نیروها

مجموع جرم ها

شتاب

مثال:

جسمی به جرم ۵ کیلوگرم تحت تاثیر سه نیروی $\vec{F}_1 = -15\vec{i} + 8\vec{j}, \vec{F}_2 = -21\vec{i} + 19\vec{j}, \vec{F}_3$ قرار گرفته و شتاب $\vec{a} = -4\vec{i} + 3\vec{j}$ پیدا کرده است. اندازه‌ی نیروی $\vec{F}_3$ کدام است؟ (همه اندازه‌ها در SI است.)

۱) ۴ ۲) ۲۰ ۳) ۲۸ ۴) ۴۸

جواب:

$$\vec{F}_1+\vec{F}_2+\vec{F}_3=m\vec{a}$$

$$(-15\vec{i}+8\vec{j})+(-21\vec{i}+19\vec{j})+\vec{F}_3=$$

$$5(-4\vec{i}+3\vec{j}) \quad \Rightarrow \vec{F}_3=16\vec{i}-12\vec{j}$$

$$\Rightarrow |\vec{F}_3|=\sqrt{(16)^2-(12)^2}=20N$$

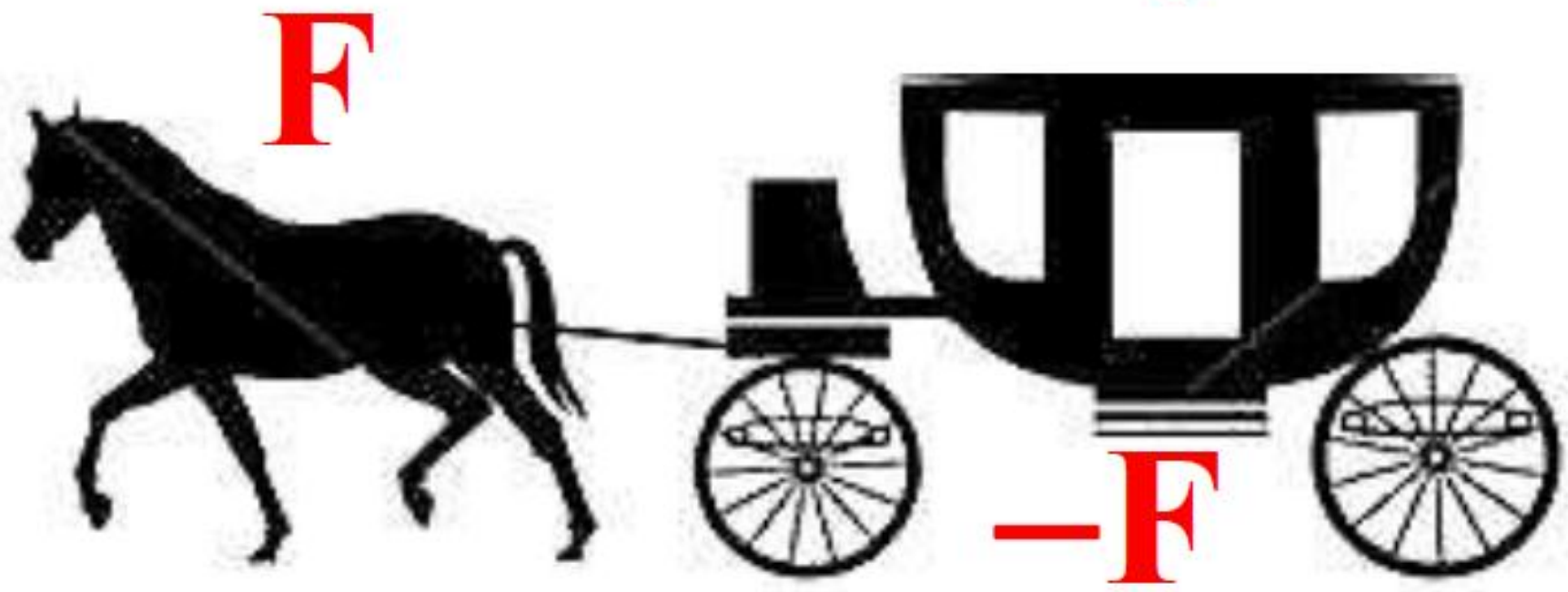
قانون سوم نیوتن

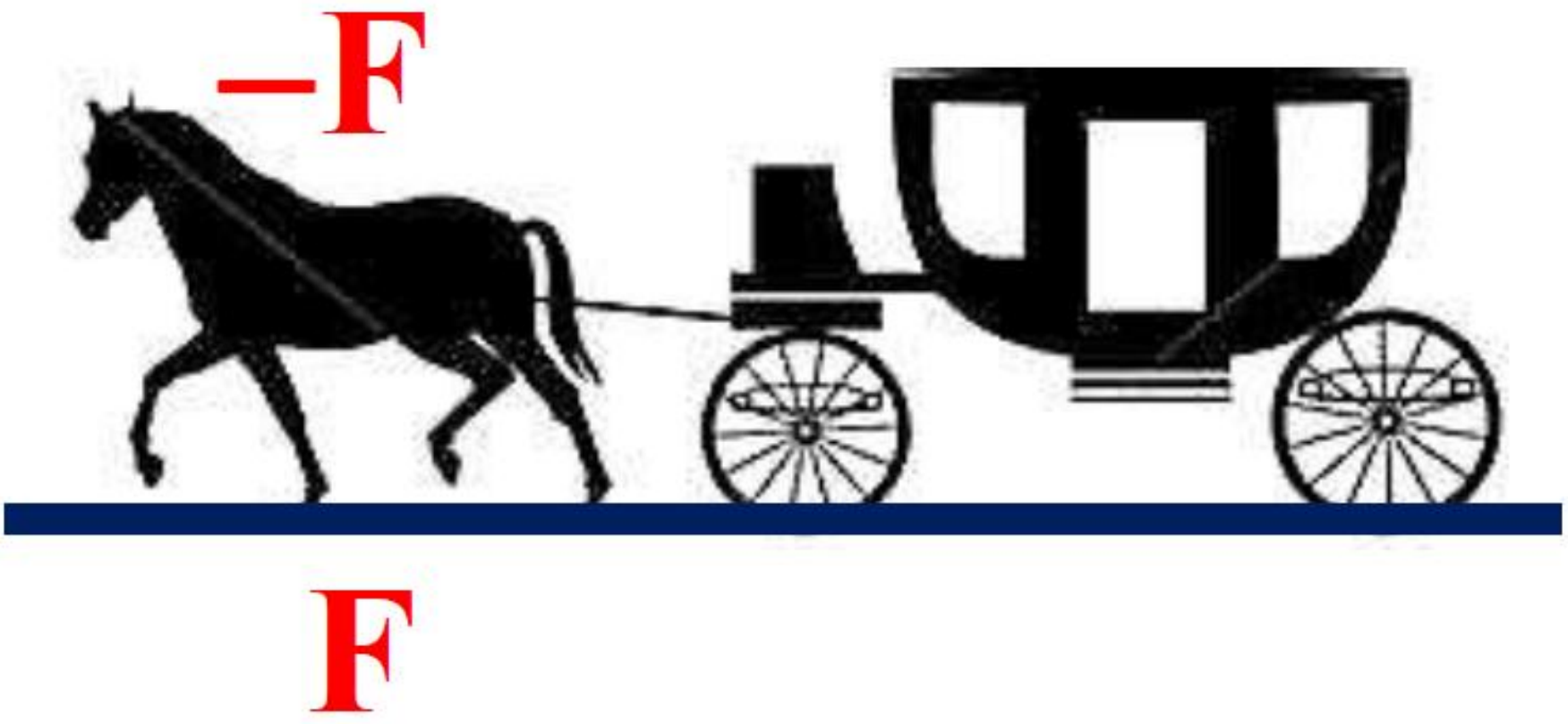
هر کنشی دارای واکنشی هم اندازه و مخالف با خود است.

توجه

برایند گیری بین کنش و واکنش ممنوع است. این دو نیرو بـــه دو جسم مختلف وارد می شوند.

پارادوکس اسب و کالسکه



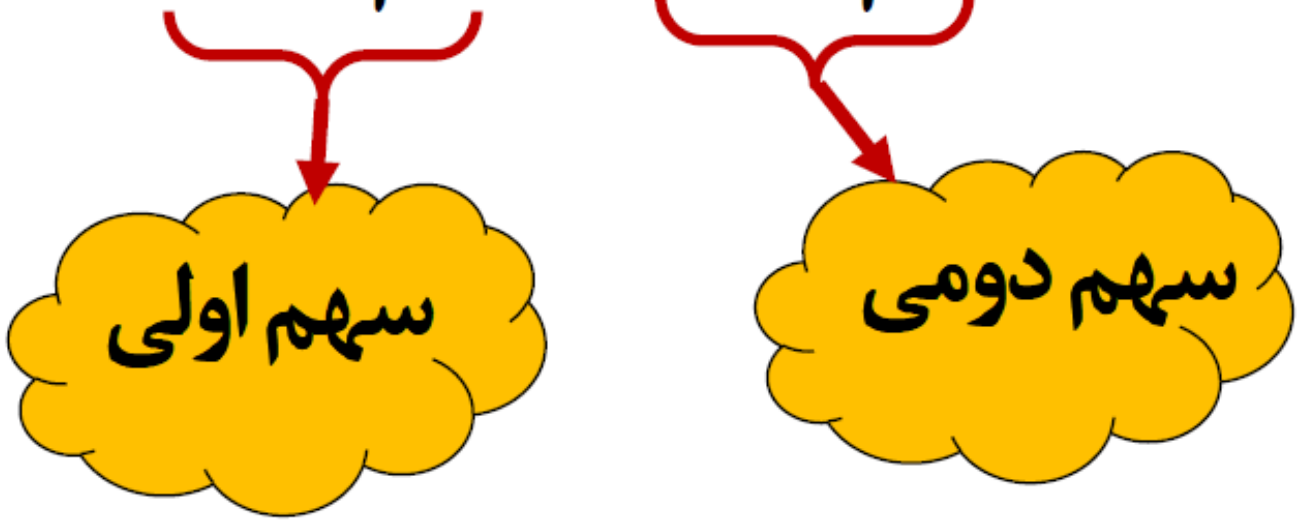

−F
F

توزیع نیرو

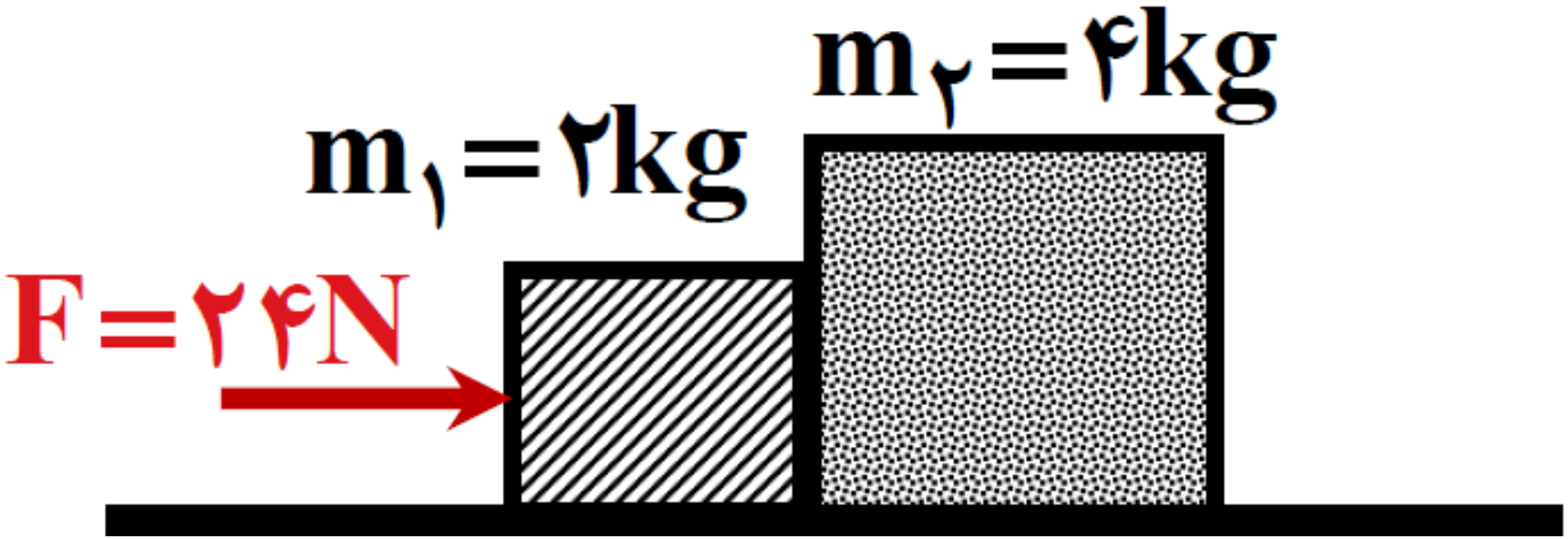
هنگامی که نیروی F سیستمی را با شتاب a به حرکت در آورد، این نیرو بین اجزای سیستم توزیع می‌شود.

$$F=(m_1+m_2+\dots)a$$

$$F=m_1a+m_2a+\dots$$



مثال: با چشم پوشی از اصطکاک، نیروی وارده از طرف m_1 به چند m_2 نیوتن است؟



$$F=(m_1+m_2)a$$

$$\rightarrow ۲۴=(۲+۴)\times a \rightarrow a=۴\frac{m}{s^2}$$