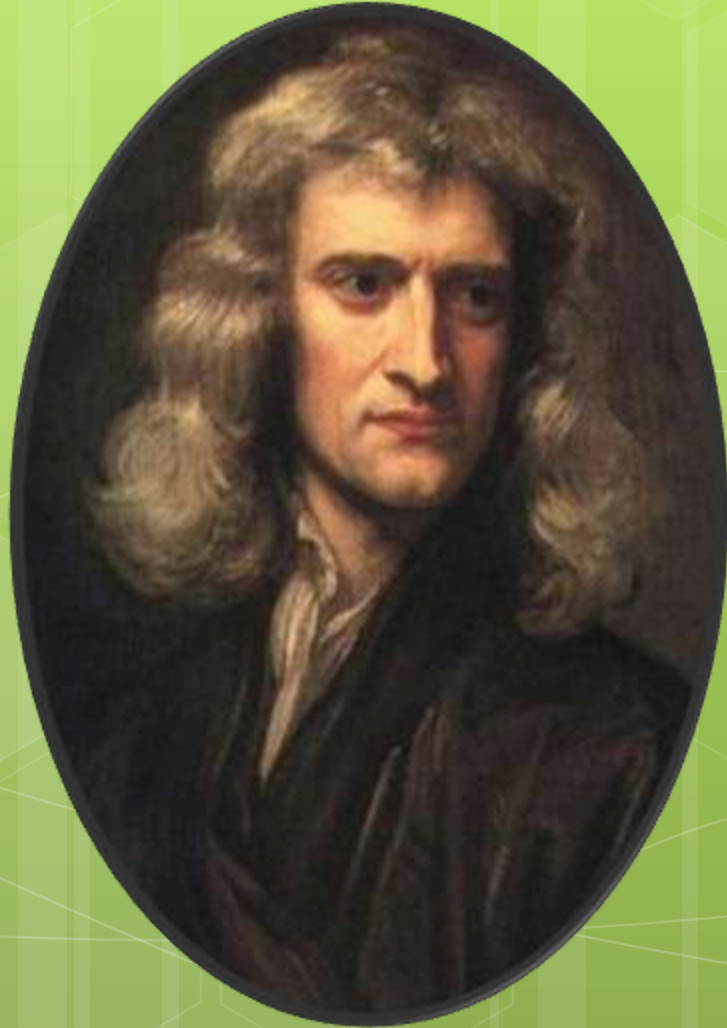
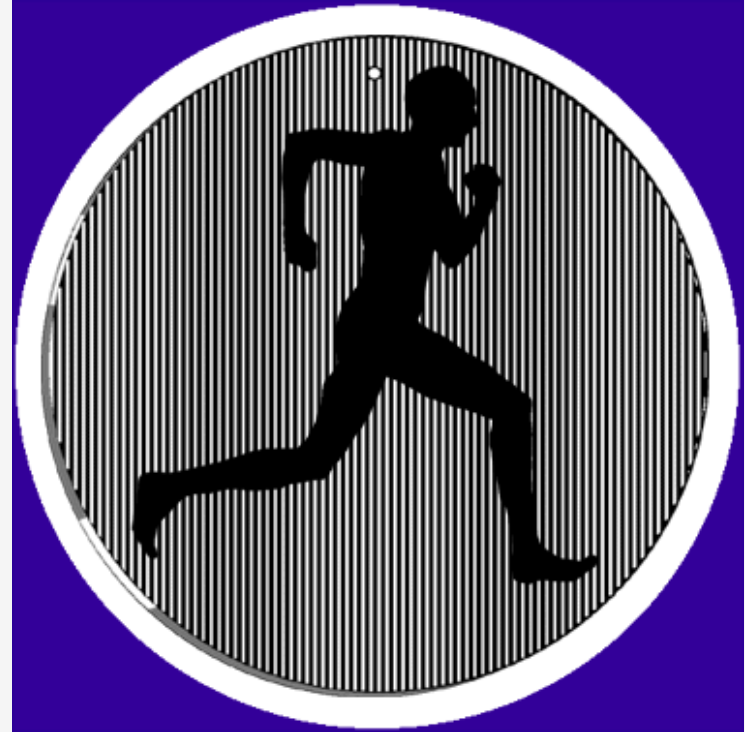


# دینامیک



فرصت پراپر



دینامیک علم مطالعه‌ی  
علل حرکت اجسام  
است.



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

وزن

نیروی گرانشی

اصطکاک

کشش نخ

نیروی  
الکترومغناطیسی

کشسانی

نیروی هسته‌ای  
ضعیف

نیروی هسته‌ای قوی

نیروهای  
بنیادی

# قانون اول نیوتن

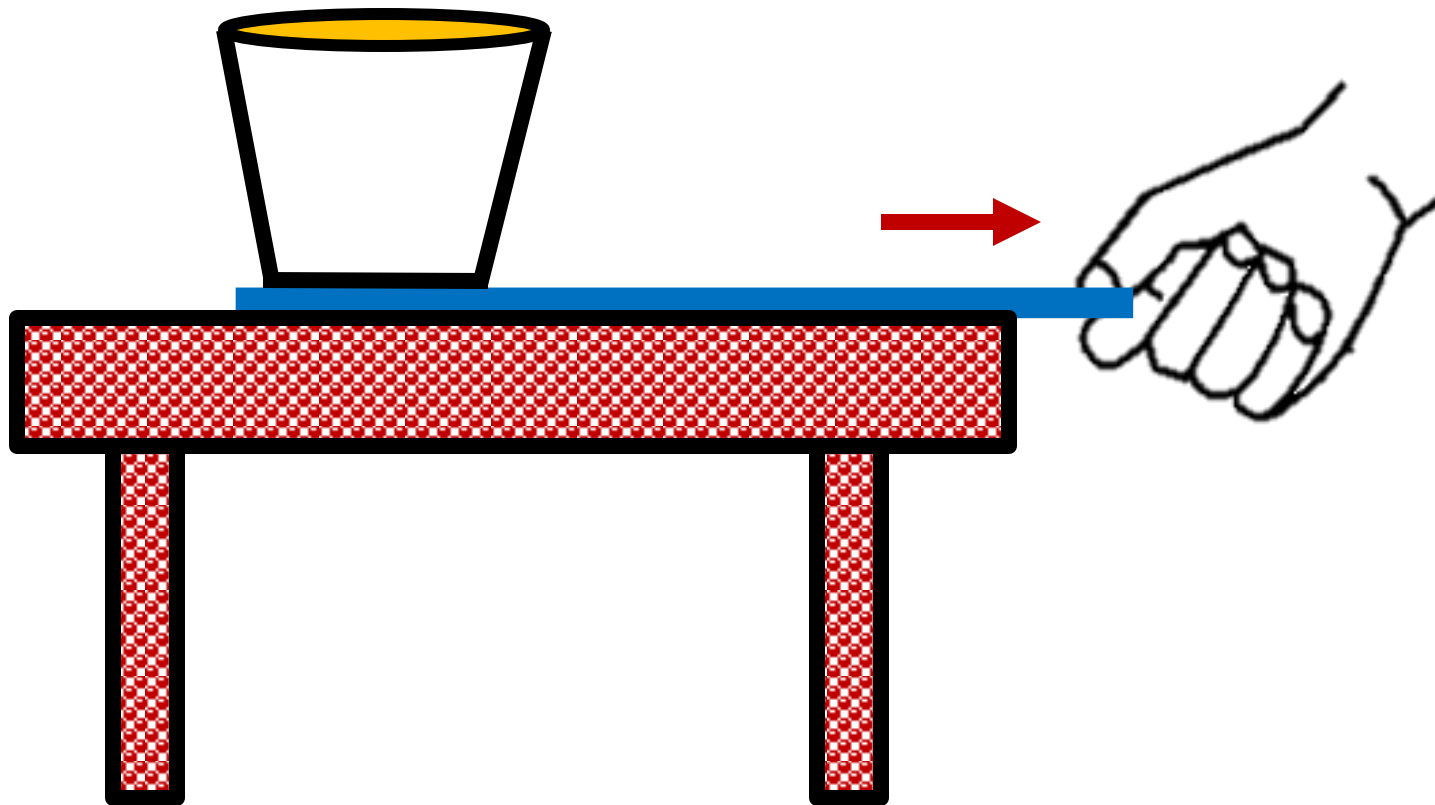
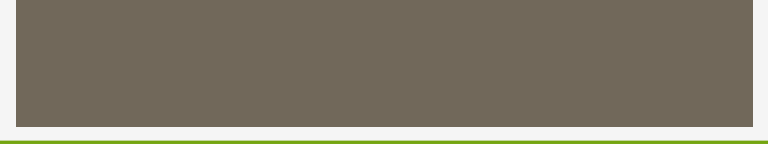
اگر بر آیند نیروهای وارد به جسم صفر باشد،  
سرعتش ثابت می ماند. **اینرسی** (لختی)  
خاصیتی است که تمایل اجسام به حفظ  
حالت اولیه را نشان می دهد.

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؟







(سراسری خرج از کشور ۸۸ ریاضی): فقط دو

نیروی  $\vec{F}_1 = 2\vec{i} - 6\vec{j}$  و  $\vec{F}_2$  بر ذره‌ای وارد می‌شوند و

این ذره با سرعت ثابت  $\vec{V} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$  حرکت

می‌کند. در این حالت نیروی  $\vec{F}_2$  کدام است؟ (یک‌گانه در

SI است.)

$$(2) \quad -\vec{i} - 2\vec{j}$$

$$(4) \quad -2\vec{i} + 6\vec{j}$$

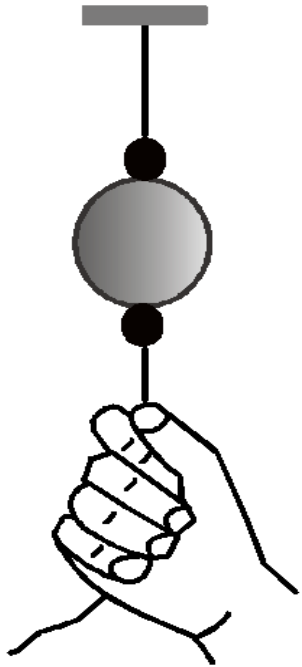
$$(1) \quad \vec{i} + 2\vec{j}$$

$$(3) \quad 2\vec{i} - 6\vec{j}$$

برای ثابت ماندن سرعت، لازم است که  
برایند نیروها صفر شود.

$$\vec{F}_1 = 2\vec{i} - 6\vec{j}$$

$$\rightarrow \vec{F}_2 = -\vec{F}_1 = -2\vec{i} + 6\vec{j}$$



(سراسری 91 ریاضی) در شکل روبه‌رو،

بار اول نخ را به آرامی پایین می‌کشیم و به

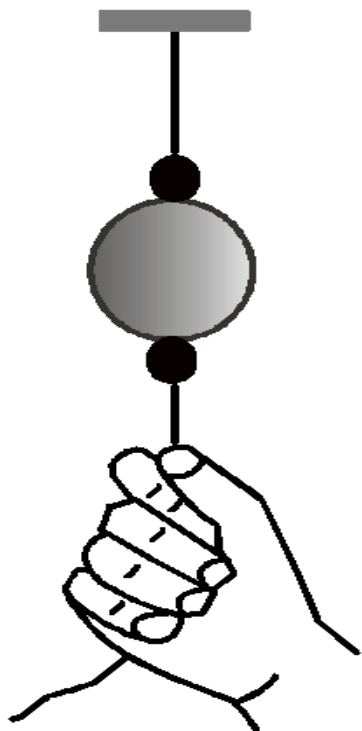
تدریج این نیرو را افزایش می‌دهیم تا یکی

از نخ‌ها پاره شود. بار دوم همین آزمایش را به این ترتیب

تکرار می‌کنیم که نخ را به صورت ضربه‌ای در یک لحظه به

پایین می‌کشیم تا یکی از نخ‌های دو طرف وزنه پاره شود.

در مورد این آزمایش کدام درست است؟

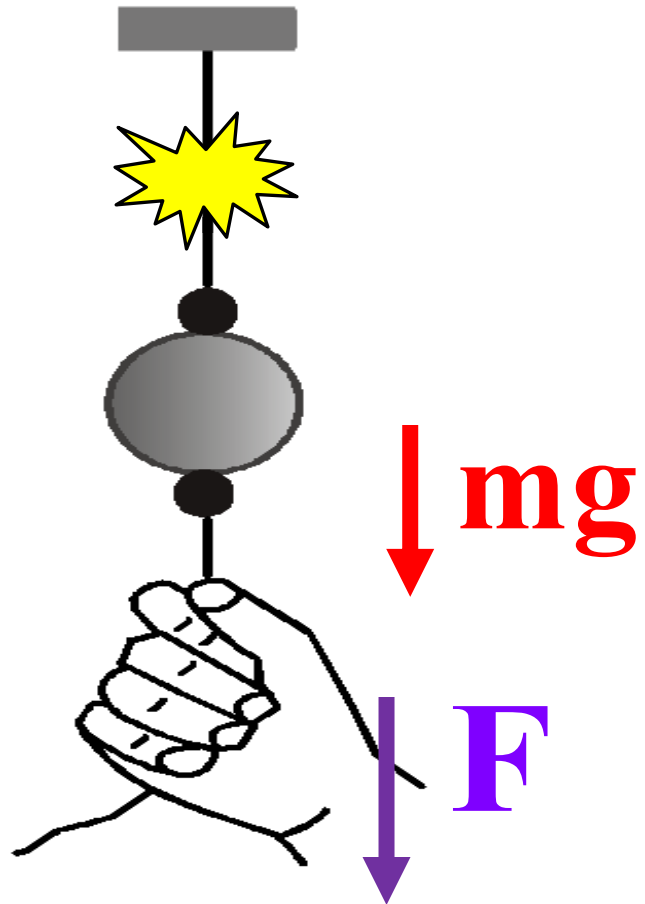


۱) در هر دو آزمایش نخ از قسمت پایین وزنه پاره می‌شود.

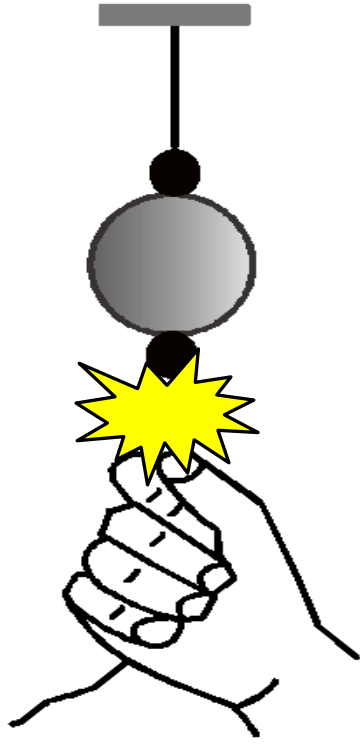
۲) در هر دو آزمایش نخ از قسمت بالای وزنه پاره می‌شود.

۳) در آزمایش اول نخ از بالای وزنه پاره می‌شود و در آزمایش دوم از پایین وزنه.

۴) در آزمایش اول نخ از پایین وزنه پاره می‌شود و در آزمایش دوم از بالای وزنه.



کشش آرام



اینرسی

F

کشش سریع

## قانون دوم نیوتن

این قانون در سال ۱۶۸۷ در کتاب

**Philosophiae Naturalis  
Principia Mathematica**

توسط نیوتن منتشر شد. شتابی که یک  
جسم می‌گیرد متناسب است با برآیند  
نیروهای وارد به آن.

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

برایند نیروها

مجموع  
جرم ها

شتاب



**(سراسری ریاضی ۸۹): 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  $\vec{F}_2$  کدام است؟**

**(همه اندازه‌ها در SI است.)**

۴۸ (۴)

۲۸ (۳)

۲۰ (۲)

۴ (۱)

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

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

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

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

## قانون سوم نیوتن

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

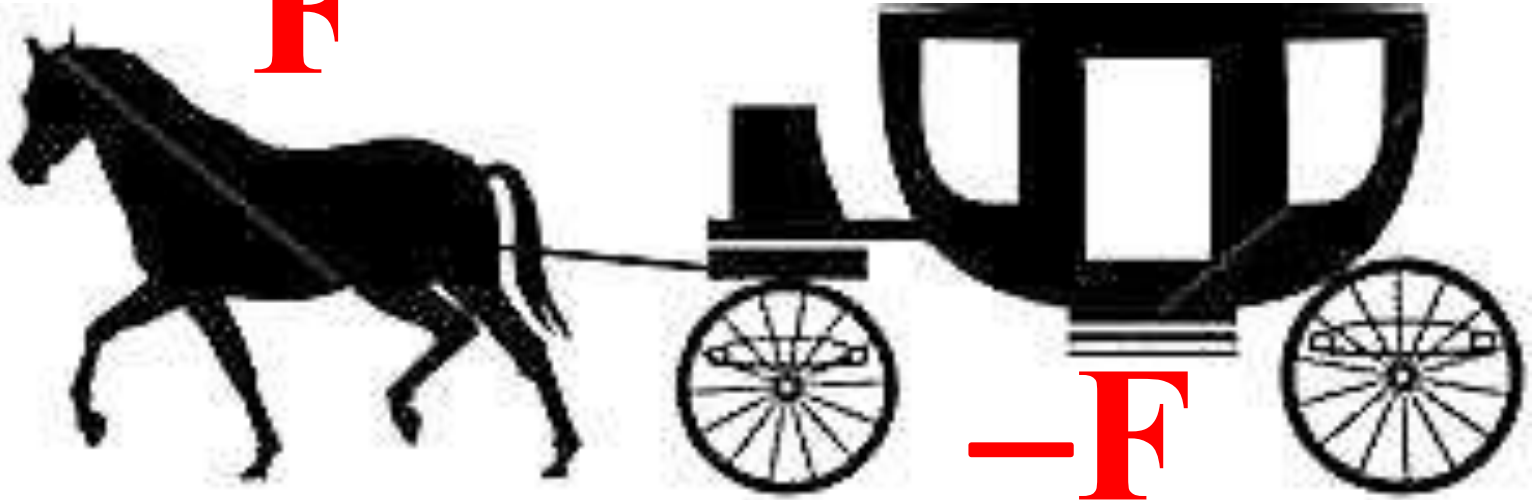


توجه

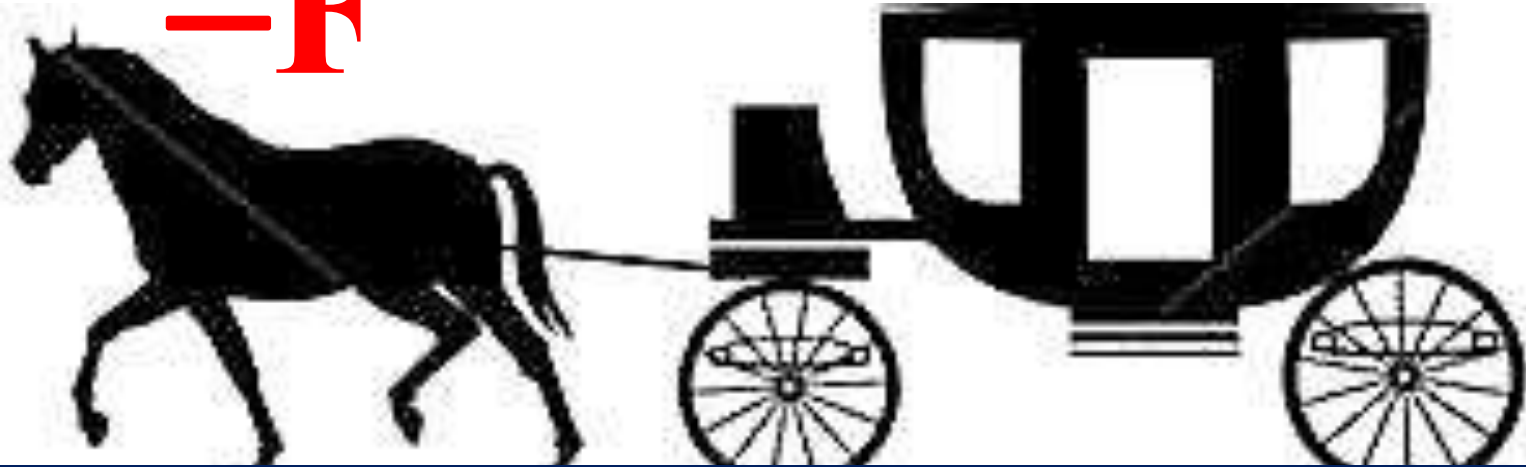
برایند گیری بین کنش و واکنش  
ممنوع است. این دو نیرو به دو  
جسم مختلف وارد می شوند.

# پارادو کس اسب و کالسکہ

**F**



**-F**



**F**



—F

F

موشک

# توزیع نیرو

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

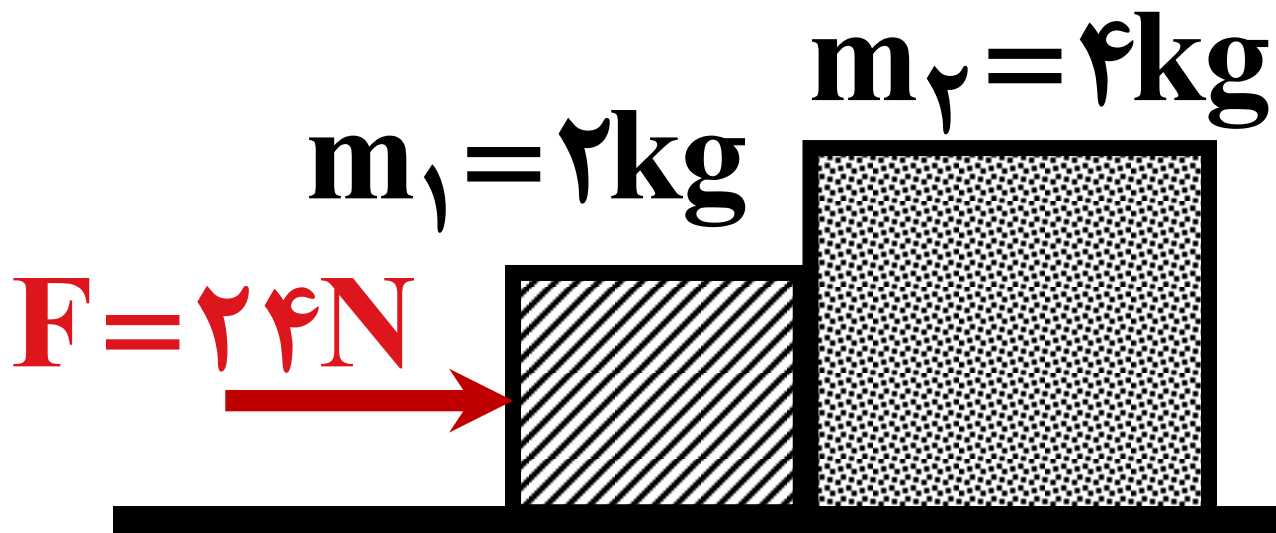


$$F = (m_1 + m_2 + \dots)a$$

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



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





خرید دی وی دی های حرف آخر از طریق تماس با شماره های

۰۲۱۶۶۹۱۴۷۹۰

۰۹۱۲۰۹۰۴۸۰۴

و سایت حرف آخر [www.harfeakhar.ir](http://www.harfeakhar.ir)

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

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

$$\left\{ \begin{array}{l} m_1 a = 81 \text{ N} \\ m_2 a = 16 \text{ N} \end{array} \right\}$$

سپهه اولی

سپهه دومی

$$m_1 = 2 \text{ kg}$$

$$m_2 = 4 \text{ kg}$$

$$F = 24 \text{ N} = 16 \text{ N}$$
