



فیزیک

پایه دوازدهم



رهپویان  
دانش و اندیشه

دینامیک

نیروی مقاومت شاره و مسائل  
تعادل

مدرس: نیما نوروزی

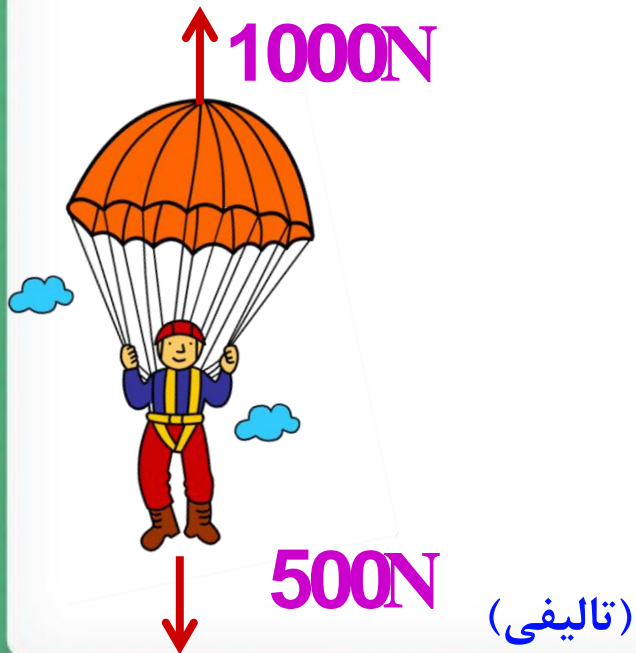
## نیروی مقاومت شاره:



وقتی جسمی در یک شاره (مایع یا گاز) حرکت می‌کند از طرف شاره نیرویی در خلاف جهت حرکت جسم، به آن وارد می‌شود که به آن نیروی مقاومت شاره می‌گویند. نیروی مقاومت شاره به بزرگی جسم (مساحت سطح تماس با شاره)، تندی آن و .... بستگی دارد.

**تست:** چتر بازی که وزن او و چترش،  $500\text{N}$  است، در راستای قائم، در حال نزدیک شدن به سطح زمین است. اگر در یک لحظه، بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر چتر،  $1000\text{N}$  باشد، اندازه شتاب او در این لحظه، چند متر بر مربع ثانیه است و

اندازه شتاب از این لحظه به بعد، چگونه تغییر می کند؟



- (1) 5 ، افزایش می یابد.
- (2) 5 ، کاهش می یابد
- (3) 10 ، افزایش می یابد.
- (4) 10 ، کاهش می یابد.



$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow 500 - 1000 = 50a \Rightarrow a = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

پاسخ:

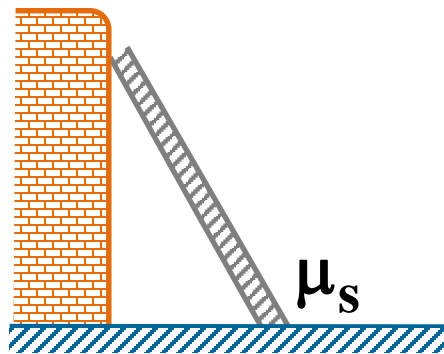
- (1) 5 ، افزایش می یابد.
- (2) 5 ، کاهش می یابد.
- (3) 10 ، افزایش می یابد. ✓

می یابد.



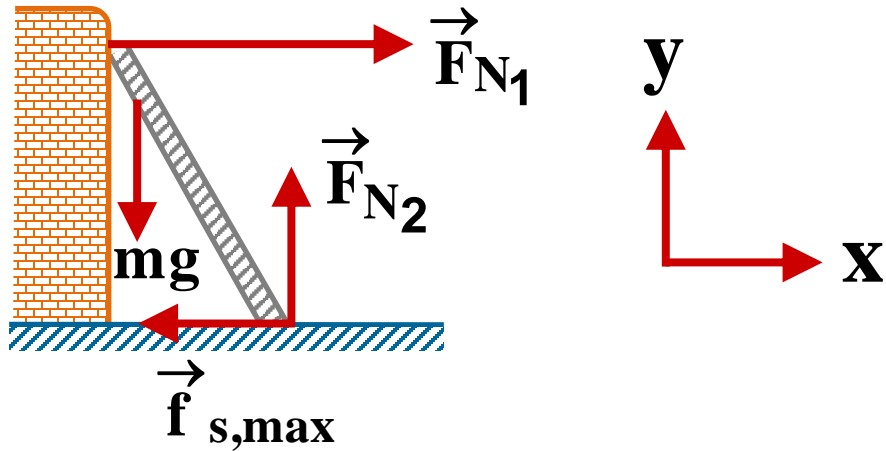
تعادل

**تست:** مطابق شکل، یک نردبان یکنواخت به جرم  $m$  به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده و نردبان در آستانه لغزش است. اگر نیرویی که دیوار بر نردبان وارد می‌کند،  $\vec{F}_{N1}$  و نیروی عمودی که سطح زمین بر آن وارد می‌کند،  $\vec{F}_{N2}$  باشد، نسبت  $\frac{F_{N2}}{F_{N1}}$  کدام است؟ (ضریب اصطکاک ایستایی نردبان و سطح زمین  $\mu_s$  است.)



(3)  $1 + \mu_s$   
 (2)  $\frac{1}{\mu_s}$   
 (4) به جرم نردبان بستگی دارد.

پاسخ:



$$F_{N1} = f_{s,max} \Rightarrow F_{N1} = \mu_s mg$$

$$F_{N2} = mg$$

$$\frac{F_{N2}}{F_{N1}} = \frac{mg}{\mu_s mg} = \frac{1}{\mu_s}$$

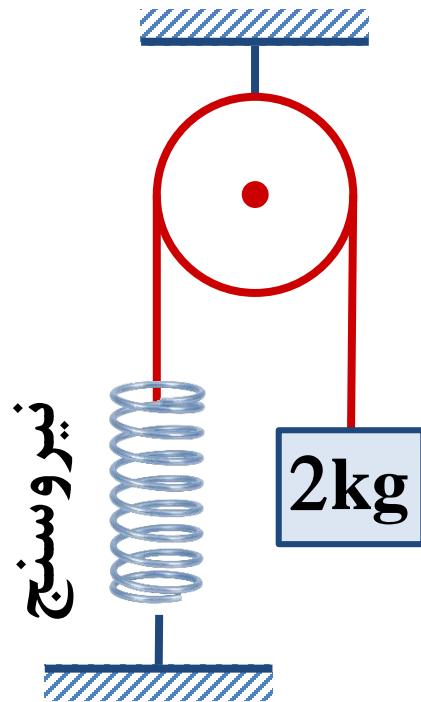
$$\frac{1}{\mu_s} (2) \quad \mu_s (1)$$

(4) به جرم نردبان

(3) 1

بستگی دارد.

**تست:** دستگاه شکل زیر به حال تعادل قرار دارد و جرم قرقره  $1\text{kg}$  و اصطکاک و جرم نیروسنج ناچیز است. نیروسنج چه نیرویی را نشان می‌دهد؟ ( $g = 10\text{m/s}^2$ )



(1) 20 نیوتون

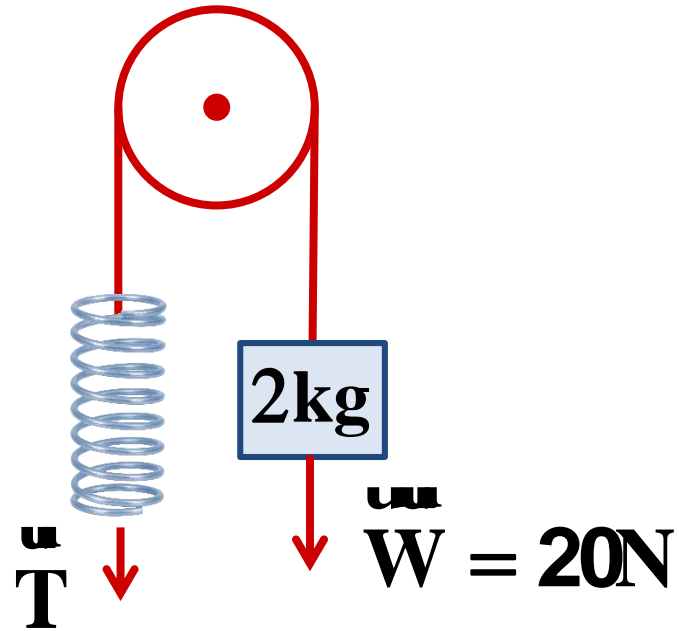
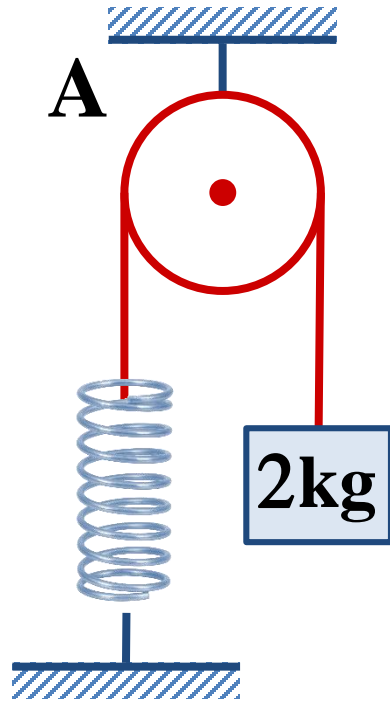
(2) 25 نیوتون

(3) 10 نیوتون

(4) 35 نیوتون



پاسخ:



20 (1 ✓)

نیوتون

25 (2)

نیوتون

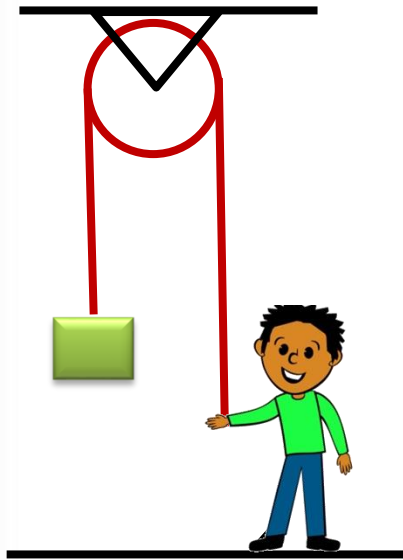
10 (3)

نیوتون

35 (4)

**تست:** در شکل زیر شخصی به وزن  $P$  روی سطح افقی ایستاده و وزنه‌ای به وزن  $Q$  را به حالت تعادل نگه داشته است. مقدار نیرویی که شخص به سطح وارد

می‌کند، چقدر است؟



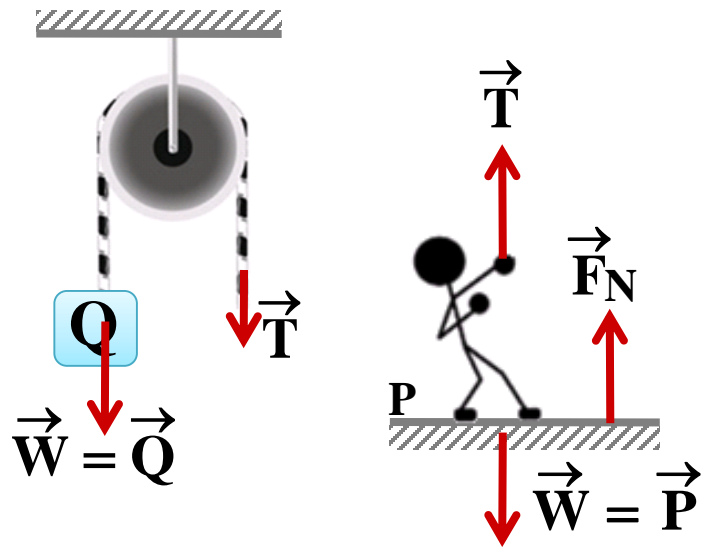
$$P + Q(2)$$

$$P - Q(1)$$

$$P + \frac{Q}{2}(4)$$

$$P - \frac{Q}{2}(3)$$

پاسخ:



$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F_N + T = P$$

$$\xrightarrow{T=Q} F_N + Q = P \Rightarrow F_N = P - Q$$

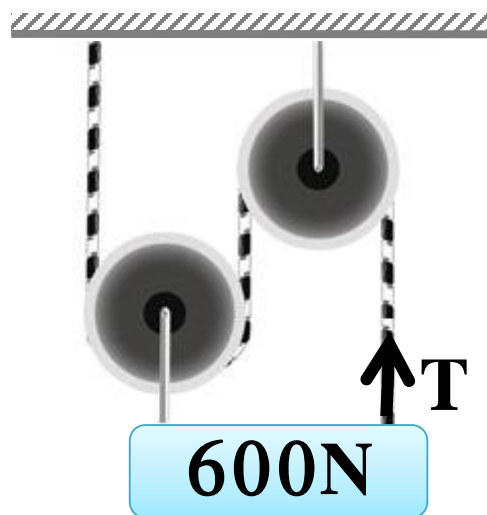
$$P + \frac{Q}{2} \quad (4)$$

$$P - \frac{Q}{2} \quad (3)$$

$$P + Q \quad (2)$$

$$P - Q \quad (1) \checkmark$$

**تست:** در شکل زیر، اگر مجموعه در حال تعادل باشد، نیروی کشش  $T$  چند نیوتون است؟ (از جرم نخ‌ها، قرقره‌ها و کلیه اصطکاک‌ها صرف نظر کنید.)

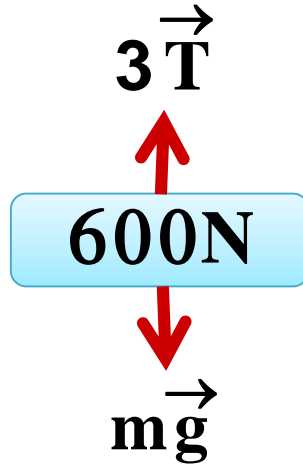
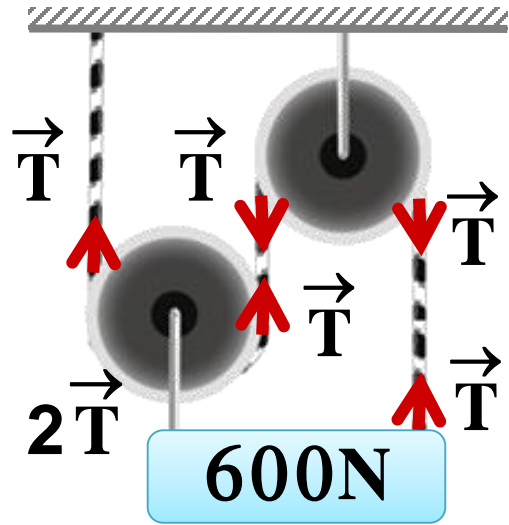


600 (1      450 (2

300 (3      200 (4



پاسخ:



$$F_{\text{net}} = 0 \xrightarrow{T=Q} 3T = mg = 600$$

$$\Rightarrow T = 200\text{N}$$

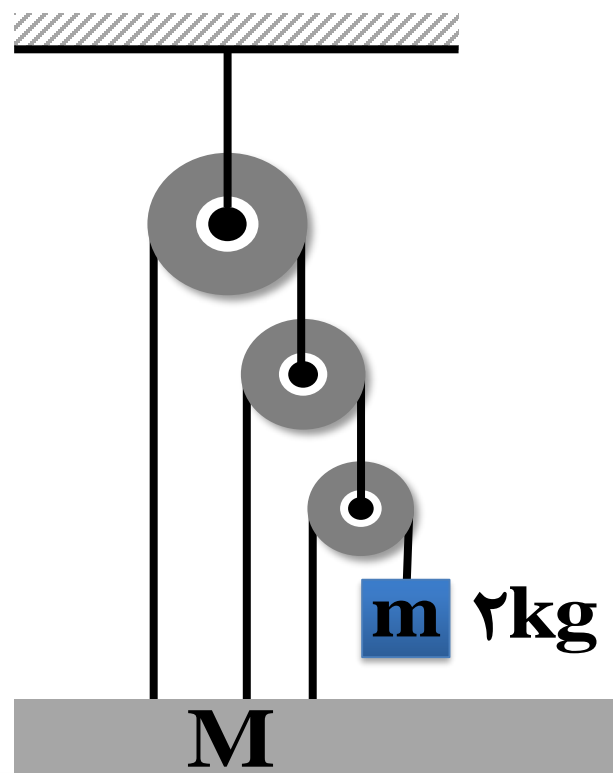
200 (4 ✓)

300 (3)

400 (2)

600 (1)

**تست:** در شکل زیر جرم هر یک از قرقره‌ها یک کیلوگرم است و سیستم در حالت تعادل قرار دارد. اگر اصطکاک و جرم نخ‌ها ناچیز باشد،  $M$  چند کیلوگرم است؟



(۱) ۱۵ (۲) ۱۶

(۳) ۱۸ (۴) ۱۹

**پاسخ:** با توجه به تعادل دستگاه و نیروهای وارد بر هر قرقره و

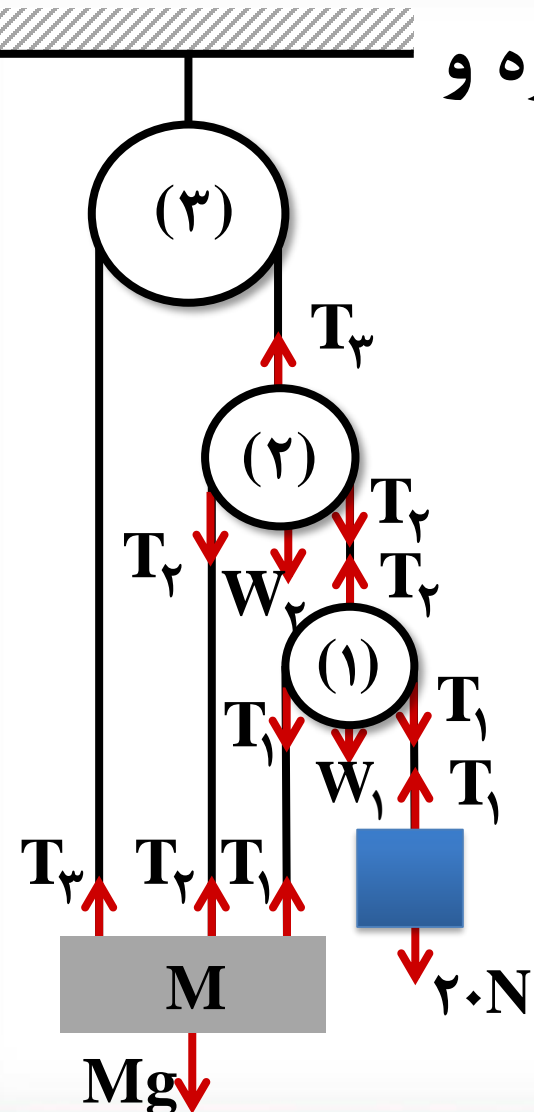
جسم می توان نوشت:

$$T_3 = 2T_1 + W_1 \rightarrow T_3 = 50\text{N}$$

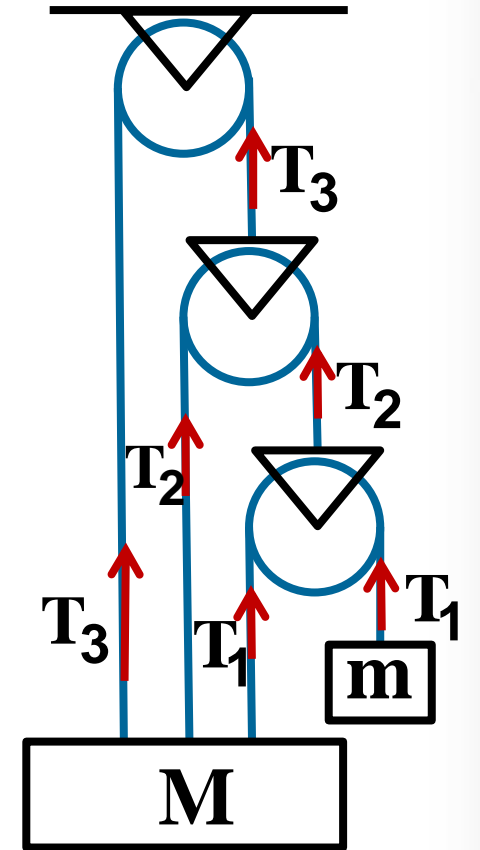
$$T_3 = 2T_2 + W_2 \xrightarrow[W_2=10\text{N}]{T_2=50\text{N}} T_3 = 110\text{N}$$

وزنه ی M:  $T_1 + T_2 + T_3 = Mg$

$$\Rightarrow Mg = 180\text{N} \Rightarrow M = 18\text{kg}$$



پاسخ:

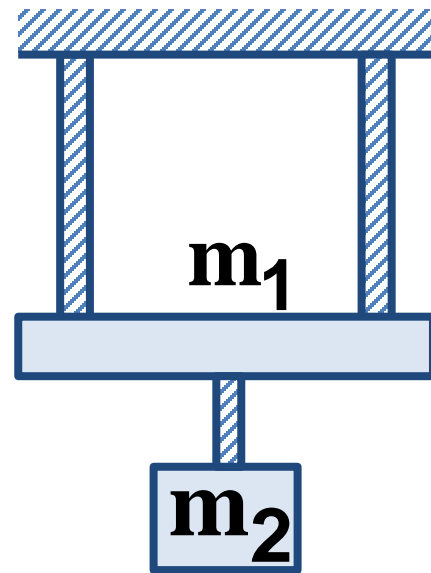


15	(1
16	(2 ✓

18 (3



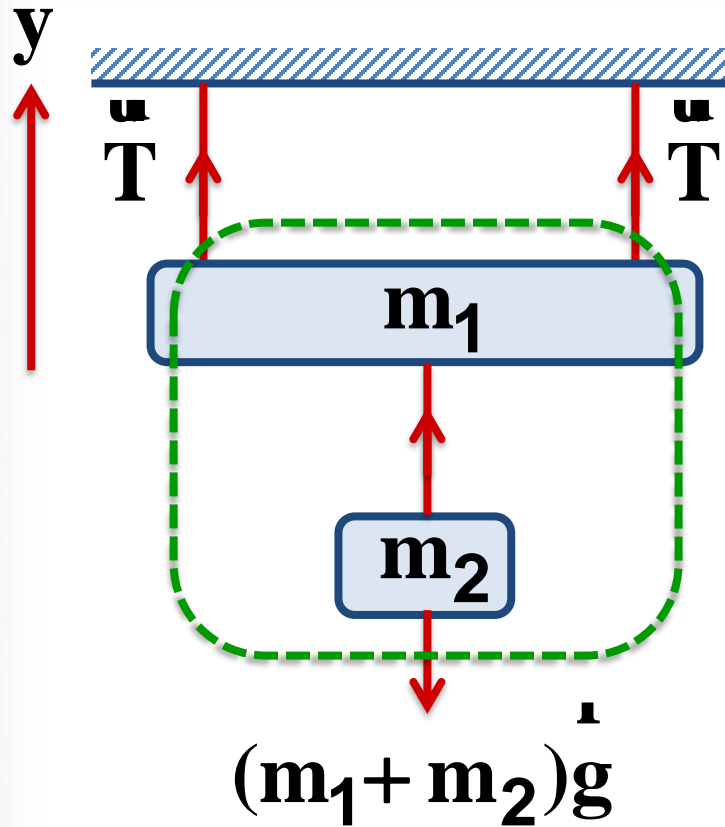
**تست:** مطابق شکل، دستگاه در حال تعادل و  $m_1 = 2m_2$  است. اگر نیروی کشش هر یک از طناب‌های هم‌طول متصل به سقف  $T$  و کشش طناب متصل به جرم  $m_2$  برابر  $T'$  باشد، نسبت  $\frac{T}{T'}$  کدام است؟ (جرم طناب‌ها ناچیز است.)



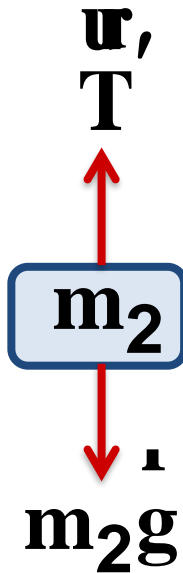
$$\left( 2 \frac{1}{2} \right) \quad \frac{2}{3} \left( 1 \right)$$

$$\left( 4 \quad 1 \right) \quad \frac{3}{2} \left( 3 \right)$$

پاسخ:



$\Rightarrow$



$$2T = (m_1 + m_2)g \xrightarrow{m_1 = 2m_2}$$

$$2T = (2m_2 + m_2)g = 3m_2g$$

$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow T' = m_2g$$

$$\frac{T}{T'} = \frac{\frac{3}{2}m_2g}{m_2g} = \frac{3}{2}$$

$$\left( \frac{1}{2} \quad \frac{2}{3} \right) \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} \checkmark$$

(3)

# رهپویان

## دانش و اندیشه

