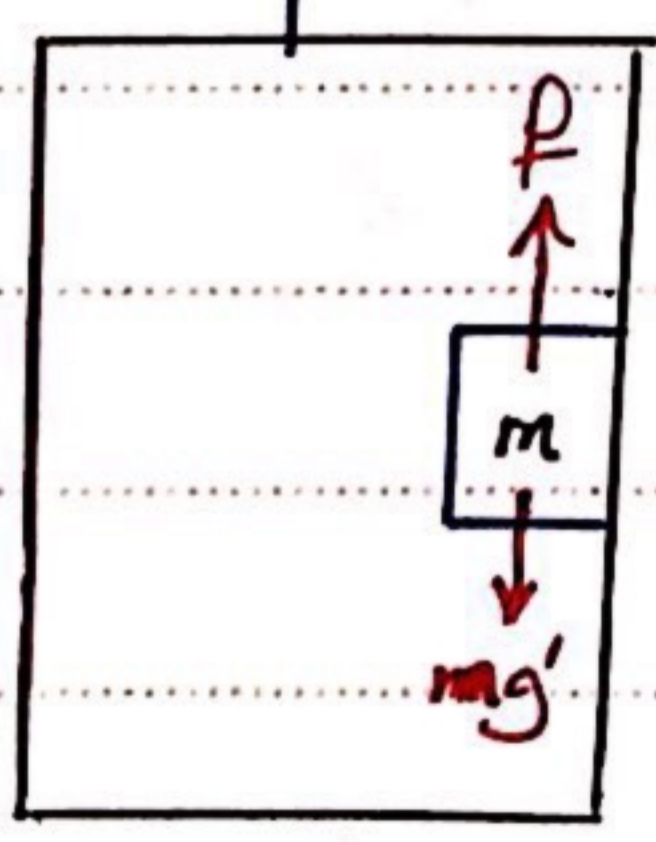
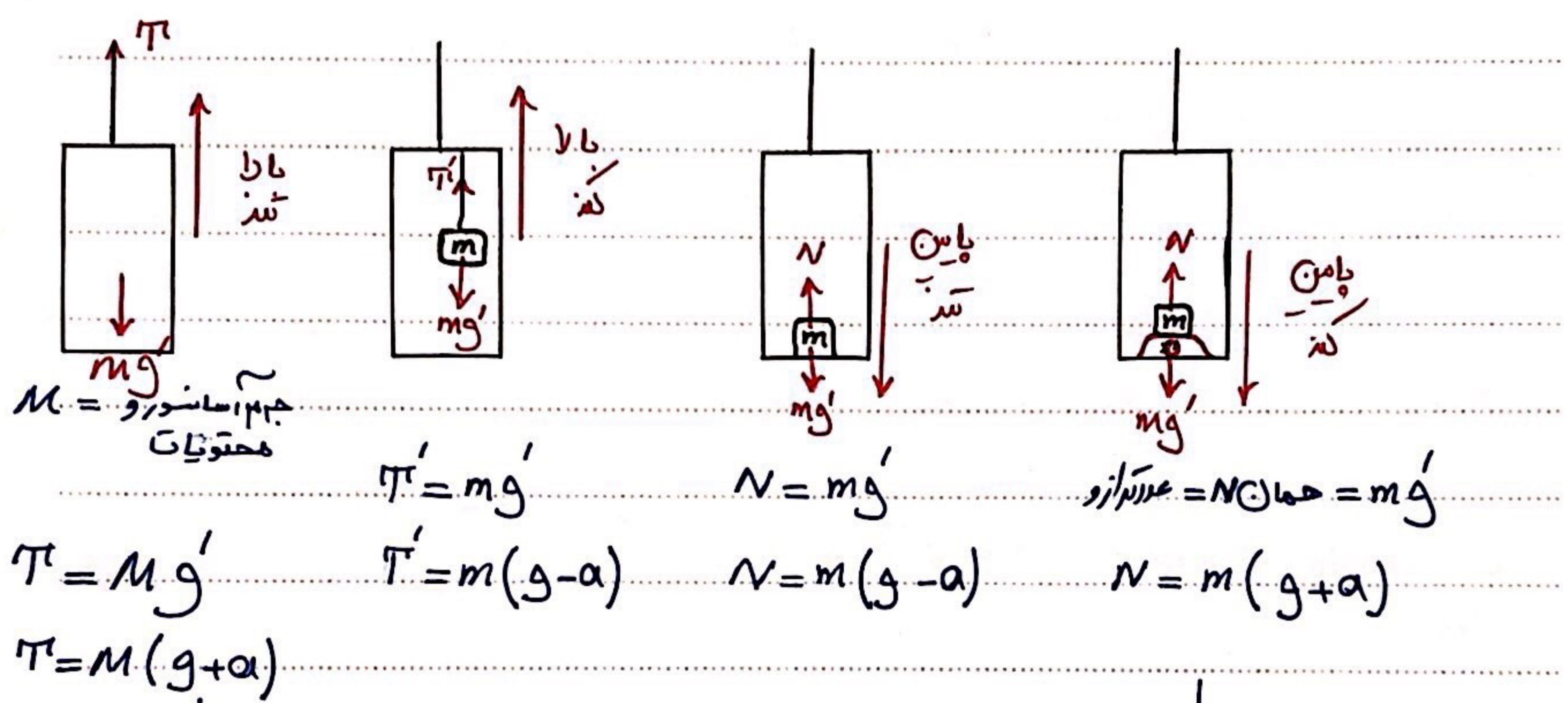
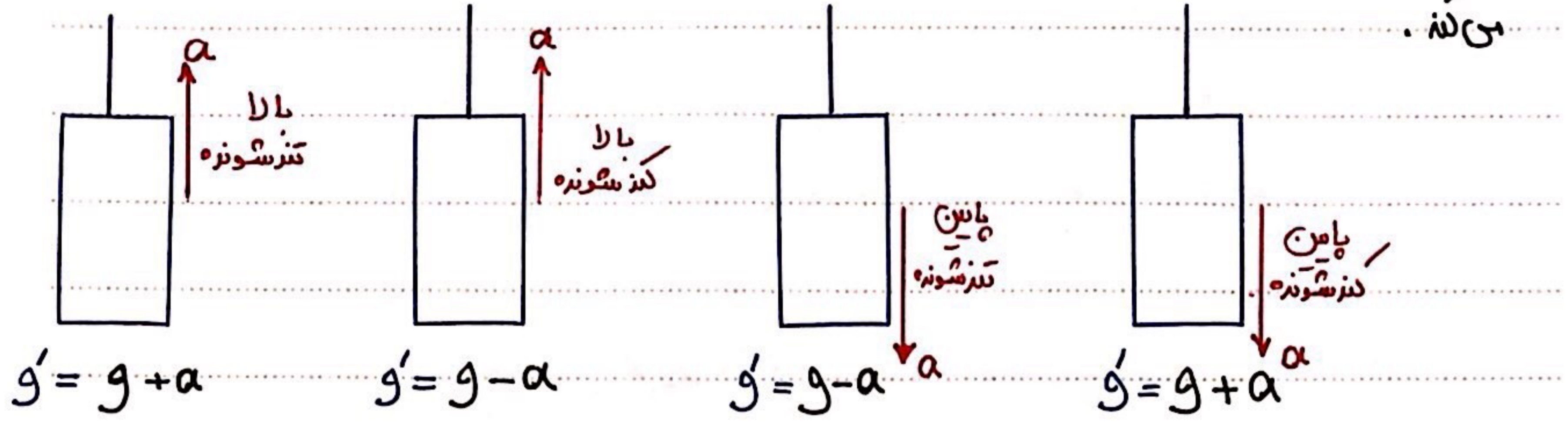


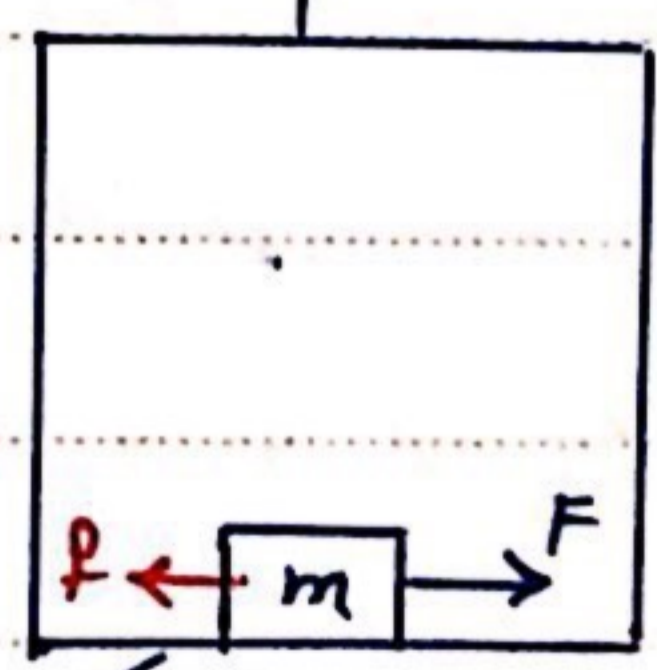
حرکت آسانسوری :

در حرکت آسانسوری در تمامی فرمول ها  $g = 10$  و نی باسد و بنابه حالت حرکت آسانسور و تفسیر

می کنه .



$F = mg'$   
 $F = m(g + a)$  ← تند بالا کند پایین  
 $F = m(g - a)$  ← تند پایین کند بالا



حسب با وجود نیروی F ساکن بماند  
 $\Rightarrow F = f \Rightarrow F = \mu \times N$



**مسئله ۶۵:** شخصی درون آسانسوری ساکن، روی یک ترازو استاده است و ترازو عدد  $484 \text{ N}$  را نشان می‌دهد. وقتی آسانسور با شتاب رو به پایین  $2.2 \text{ m/s}^2$  حرکت کند، ترازو چه نوسان را نشان می‌دهد؟

**پاسخ:** وقتی آسانسور ساکن است یعنی شتاب ندارد و شتاب آسانسور  $a = 0$  و برابر همان  $g = 10$  است. پس وقتی شخصی درون آسانسور ساکن است، عدد ترازو عدد  $N = m(g)$  را نشان می‌دهد.

$$N = m(g) \Rightarrow N = \text{عدد ترازو} = 484 = m \times 10 \Rightarrow m = 48.4 \text{ kg}$$

وقتی آسانسور با شتاب رو به پایین حرکت می‌کند یعنی شتاب در این آسانسور  $a = (g - 2.2)$  خواهد بود و عددی که ترازو در این حالت نشان می‌دهد برابر:

$$N = m g' \Rightarrow N = 48.4 \times (10 - 2.2) \Rightarrow N = 375.5 \text{ N}$$

پای شخص

دقت کنید وقتی آسانسور ساکن بود ترازوی زیر پای شخص عدد  $484 \text{ N}$  [در حقیقت همان وزن واقعی است] را نشان می‌دهد. اما وقتی آسانسور با شتاب رو به پایین حرکت می‌کند ترازوی زیر پای شخص عدد  $375.5 \text{ N}$  را نشان می‌دهد. [در حقیقت وزن فزاینده شخص را نشان می‌دهد]

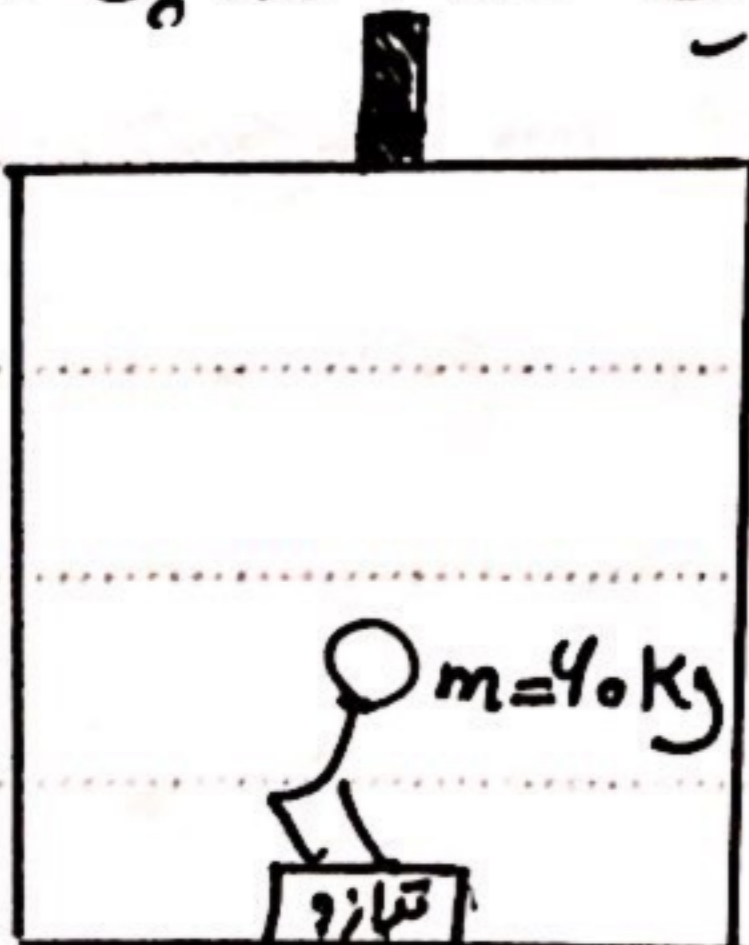
وزن واقعی  $\rightarrow F_N = mg$

وزن فزاینده  $\rightarrow F_{N'} = m g'$

آسانسوری که شتاب نزاع داشته باشد

وزن واقعی برابر وزن فزاینده  $F_N = F_{N'}$  است.

**مسئله ۶۶:** شخصی درون یک آسانسور روی یک ترازو استاده است. اگر جرم شخص  $40 \text{ kg}$  باشد، عددی که ترازو زیر پای شخص در هنگام حرکت کند شونده رو به پایین آسانسور با شتاب  $a = 2 \text{ m/s}^2$  و همچنین عددی که ترازو در این لحظه نشان می‌دهد چقدر تغییر می‌کند؟

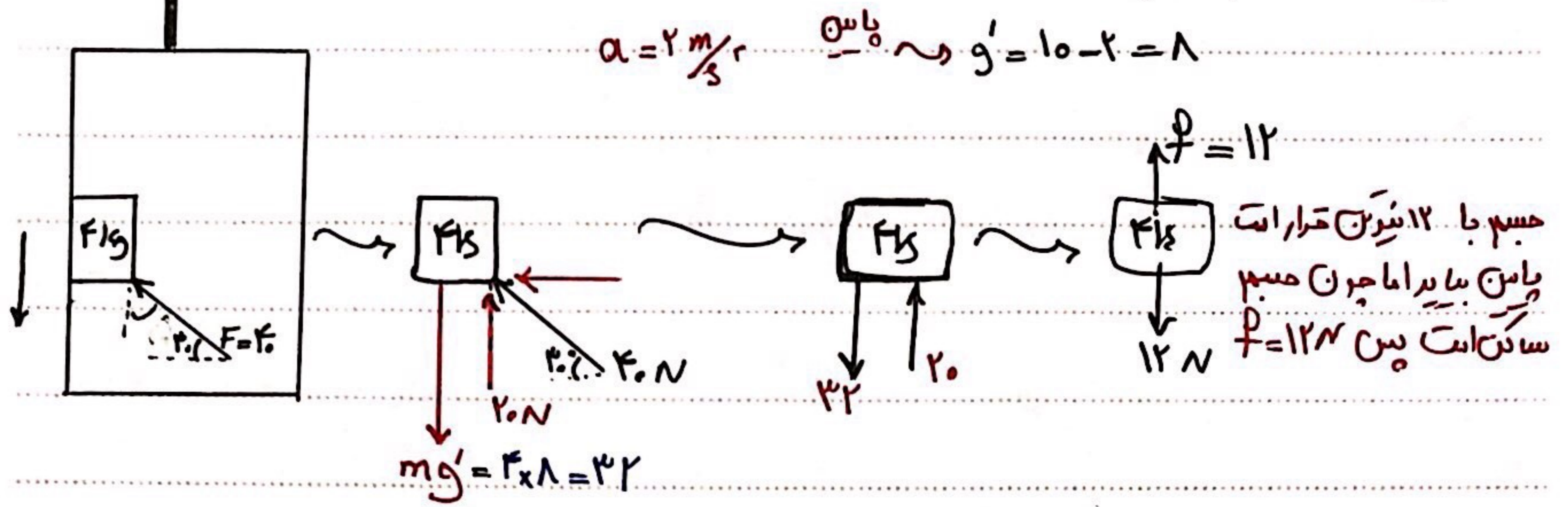


کند شونده رو به پایین  $a = 2 \text{ m/s}^2 \Rightarrow F_N = m(g + a) = 40(10 + 2) = 520 \text{ N}$

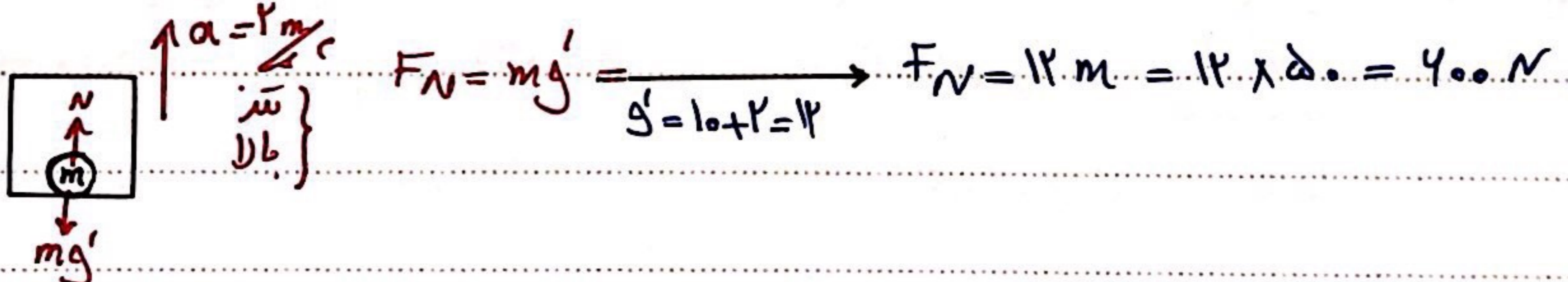
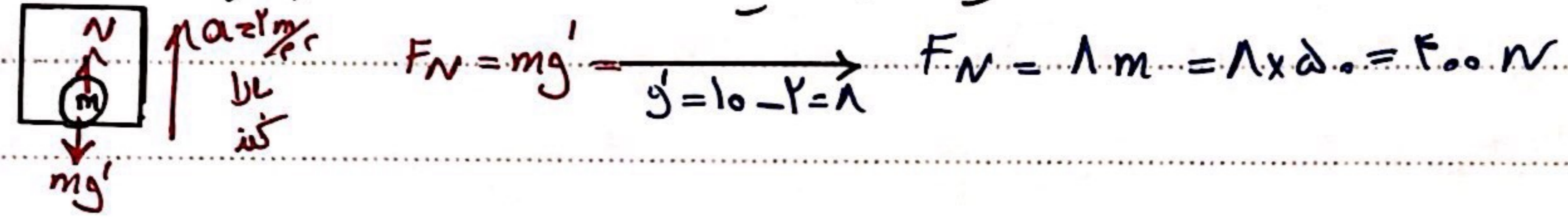
همین‌طور کابل آسانسور پاره شود، در حقیقت جسم سقوط آزاد می‌کند و شتاب همان  $g = 10 \text{ m/s}^2$  و شتاب ترازو در این لحظه شتاب آسانسور صفر است.

وزن واقعی  $F_N = m(g \pm a) = 40(10) = 400 \text{ N}$

مثال 47 - شخصی درون یک آسانسور عموداً ایستاده است. اگر جرم جعبه 4 kg و آسانسور با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  رو به پایین حرکت کند. نیروی اصطکاک بین جعبه و دیواره عموداً آسانسور چه قدر است. (g=10)



مثال 48 - شخصی به جرم 50 kg روی یک ترازوی فنری که مرکز کف آسانسوری قرار دارد، ایستاده است. آسانسور مستقیماً از مسیر را با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  به صورتی که سوزنده بالا رفته و پس با حرکت کند سوزنده و شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  متوقف می شود. اندازه اختلاف عددی که ترازو در این دو حالت نشان می دهد، چه قدر است؟



استاد به سوال: چه وقتی اندازه نیروی عمودی سطح وارد بر شخص بزرگتر از اندازه وزن شخص است یا منفع  
 $F_N > mg \Rightarrow m(g+a) > mg$  اما اگر  $m(g-a) < mg$   
 اما اگر  $-a$  باشد یعنی اگر آسانسور  
 به این ترتیب اگر  $+a$  باشد یعنی اگر آسانسور  
 ترازو پائین یا کند بالا می آید  $F_N < mg$   
 ترازو بالا یا کند پائین می آید  $F_N > mg$



تست 8 شخصی درون آسانسور در حال حرکتی قرار دارد. در کدام یک از ترازوهای زیر، اندازه نبردی عددی سفلی وارد بر شخص بزرگتر از اندازه نبردی وزن شخص است...

- 1) جهت شتاب آسانسور به سمت پایین و جهت حرکت آسانسور به سمت بالا باشد.  $F_N < mg$  ←  $-a$  کند شونده بالا
- 2) ✓ جهت شتاب آسانسور و جهت حرکت آن هر دو به سمت بالا باشد.  $F_N > mg$  ←  $+a$  تند بالا
- 3) جهت شتاب آسانسور و جهت حرکت آن هر دو به سمت پایین باشد.  $F_N < mg$  ←  $-a$  تند پایین
- 4) آسانسور با سرعت ثابت به سمت بالا در حال حرکت باشد.  $a = 0$  ←  $F_N = m(g \pm a) = mg$   
 $\Rightarrow F_N = mg$

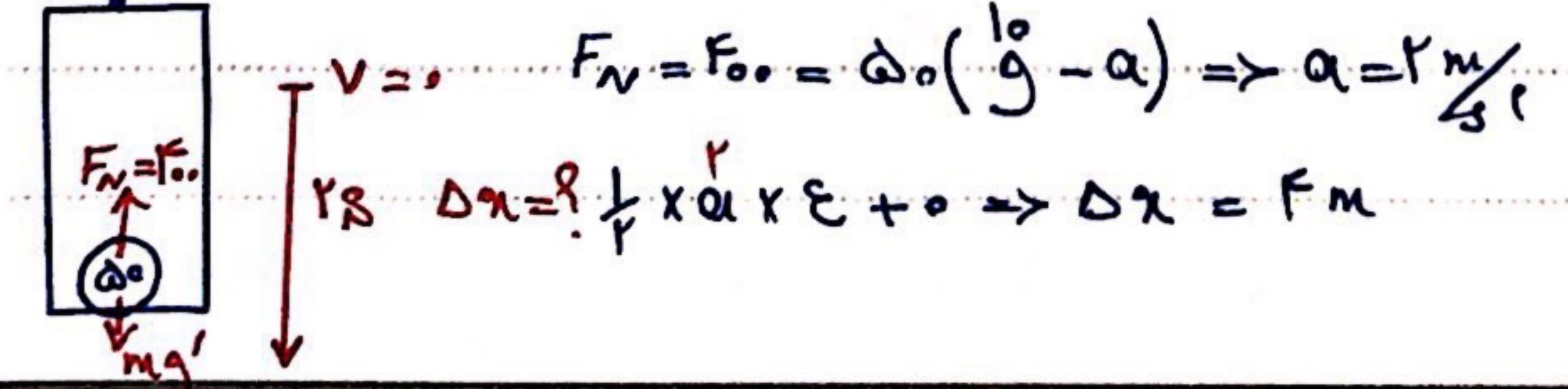
~~سوال 49: شخصی به جرم ۴۰ کیلوگرم روی یک ترازو درون آسانسوری قرار دارد. آسانسور از حال سکون با شتاب ثابت به سمت بالا شروع به حرکت می کند و سپس با شتاب ثابت متوقف می شود. اگر کل مسافت طی شده توسط آسانسور ۱۸ متر و کل مدت زمان حرکت آسانسور ۹.۵ باشد، در صورتی که بزرگی شتاب مرحله کند شونده حرکت آسانسور ۲ برابر بزرگی شتاب مرحله کند شونده حرکت آن باشد، اختلاف بین حداقل و حداکثر مقداری که ترازو نشان می دهد چند نیوتن است؟~~

سوال 49: شخصی به وزن ۸۰۰ N در آسانسوری روی یک ترازوی فنری استاده است و ترازو عدد ۸۲۰ نشان می دهد. شتاب آسانسور چند  $\frac{m}{s^2}$  و در کدام جهت است؟ پاسخ: جرم شخص ۸۰ کیلوگرم باشد.

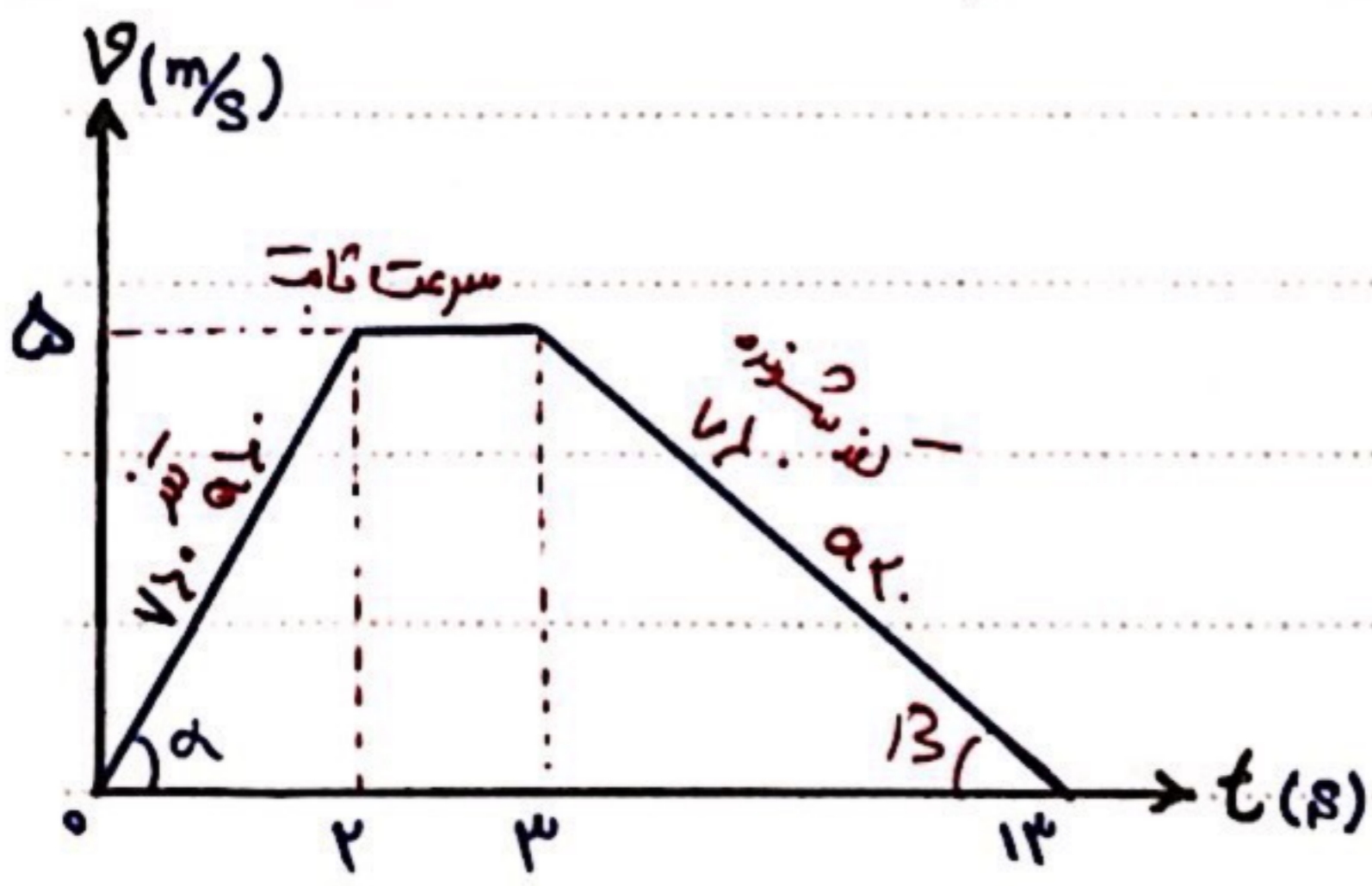
$$F_N = m(g \pm a) \Rightarrow 820 = 80(10 \pm a) \Rightarrow 820 = 80(10 + a) \Rightarrow a = \frac{1}{4} \frac{m}{s^2}$$

در نتیجه این آسانسور می تواند با شتاب  $\frac{1}{4} \frac{m}{s^2}$  به صورت کند شونده بالا رود.  
 کند شونده بالا }  
 کند شونده پایین } و این می تواند با شتاب  $\frac{1}{4} \frac{m}{s^2}$  کند شونده پایین بایرد.

سوال ۷۰: شخصی به جرم ۴۰ کیلوگرم درون آسانسور ساکن قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب ثابت به سمت پایین حرکت کند، شتاب حرکت کند، شتابی به بزرگی ۴۰ نیوتن از طرف آسانسور به شخص دارد. اگر آسانسور چند نیوتن به سمت پایین حرکت کرده است؟



مثال ۷۱: شکل مقابل نمودار سرعت- زمان حرکت آسانسوری که از حال سکون به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند. رانندگی می‌دهد. اندازه کشش کابل مقابل به آسانسور در ثانیه اول حرکت چقدر برابر با اندازه کشش کابل در سه ثانیه دوم حرکت است؟



۱۰s کند بالا  
 $a = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} \frac{m}{s^2} \rightarrow T' = m(10 - \frac{1}{2}) = 9.5m$

۱۸s سرعت ثابت  $a = 0$

۲s کند بالا  
 $a = \frac{5}{2} = 2.5 \frac{m}{s^2} \Rightarrow T = m(g + a) = m(10 + 2.5)$   
 $\Rightarrow T = 12.5m$

نسبت نمودار سرعت- زمان معرف شتاب است.

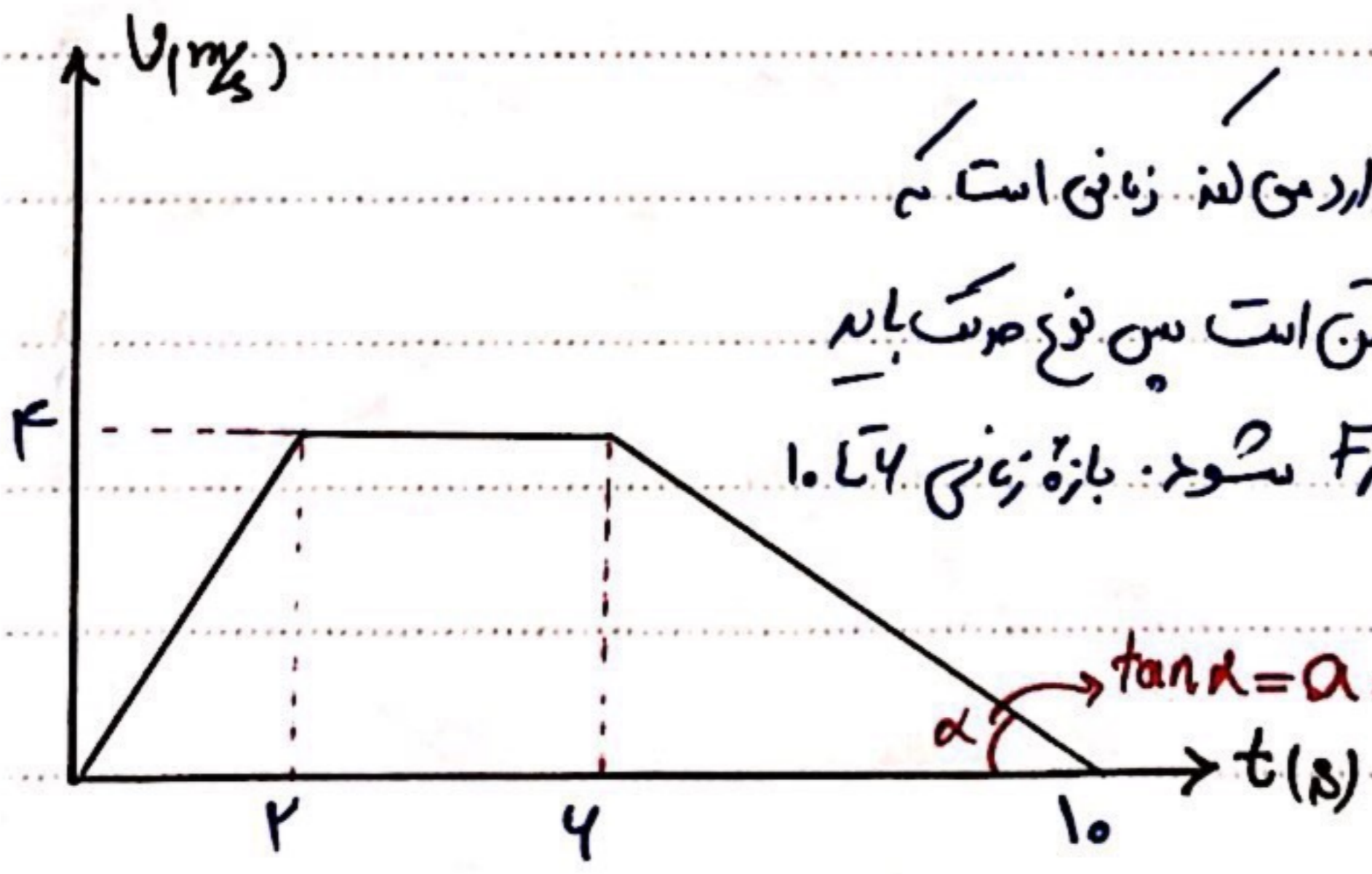
$\tan \alpha = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} \rightarrow \frac{5}{2} = 2.5$

$\tan \beta = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} \frac{m}{s^2}$

کشش کابل آسانسور در ۲ ثانیه اول ۱۲.۵m و در بازه زمانی ۳ تا ۴ ثانیه ۹.۵m می‌باشد. (وین)

$\frac{T'}{T} = \frac{12.5m}{9.5m} = \frac{25}{19}$

مثال ۷۲: شخصی درون آسانسوری ایستاده است و نمودار سرعت- زمان حرکت روبه بالای آن مطابق شکل زیر است. بزرگی کمترین نیروی که از طرف آسانسور به شخص وارد می‌شود، چقدر برابر وزن شخص است؟



پاسخ: کمترین نیروی که از طرف آسانسور به شخص وارد می‌کند زمانی است که

$F_N = m(g - a)$  باشد. آسانسور در حال بالا رفتن است پس نوع حرکت باید

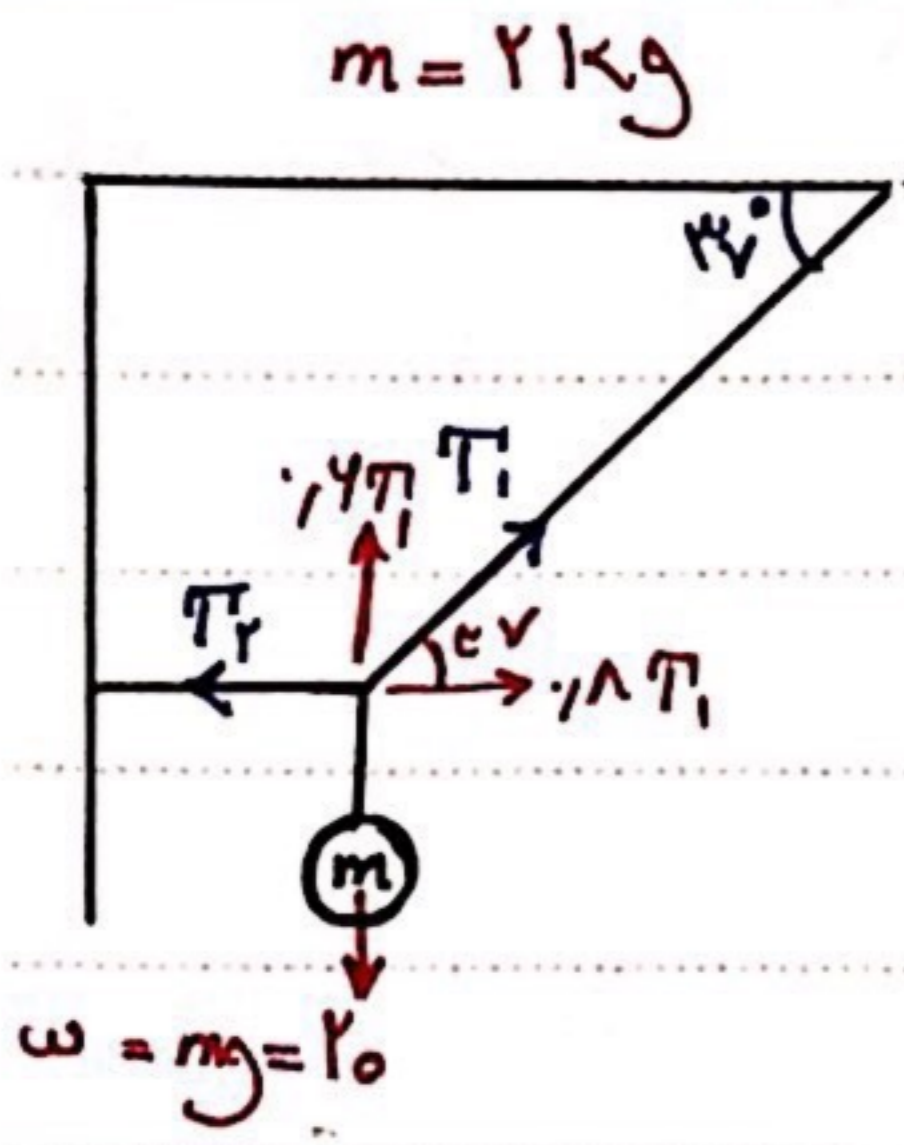
کند شونده باشد تا نیروی  $F_N = m(g - a)$  شود. بازه زمانی ۴ تا ۱۰ ثانیه نوع حرکت کند شونده است.

$\tan \alpha = a = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$

برابر ۹۹ وزن شخص است.  $\rightarrow 99m$   $\leftarrow F_N = m(10 - \frac{2}{3}) = 9m$  کمترین نیروی که به شخص وارد می‌شود ۹m است.

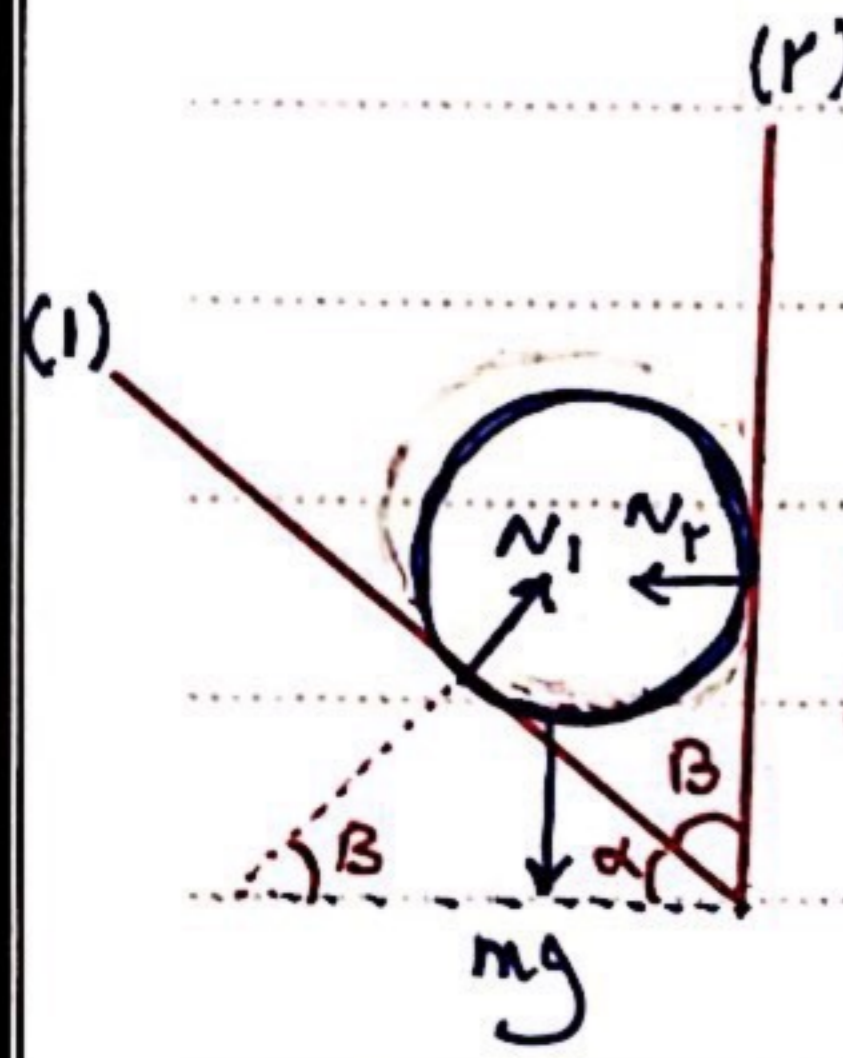


توازن :

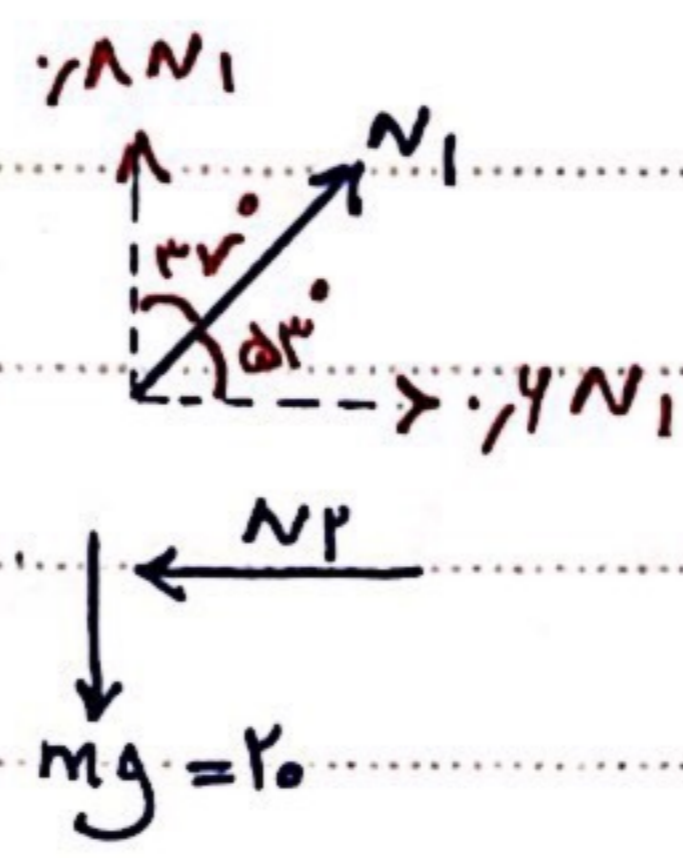


$$mg = 0.4 T_1 \Rightarrow T_1 = \frac{100}{4}$$

$$T_2 = 0.8 T_1 \Rightarrow T_2 = \frac{20}{4}$$

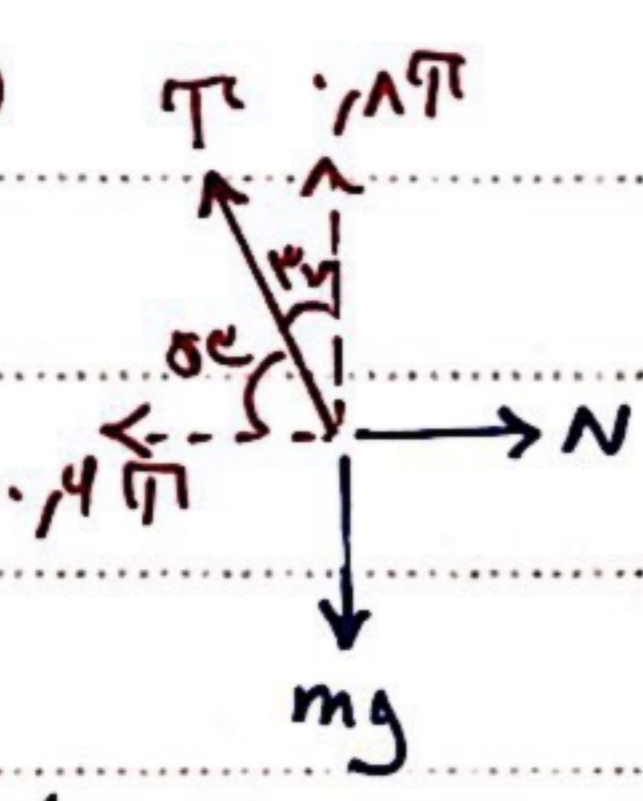
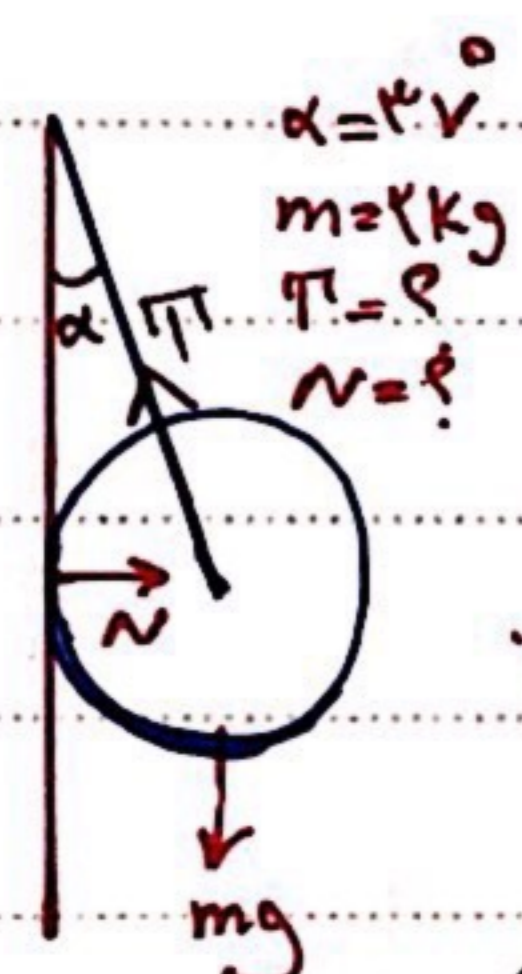


(2)  
 $\hat{B} = 53^\circ$   
 $\alpha = 37^\circ$   
 $m = 2 \text{ kg}$   
 $N_1 = ?$   
 $N_2 = ?$



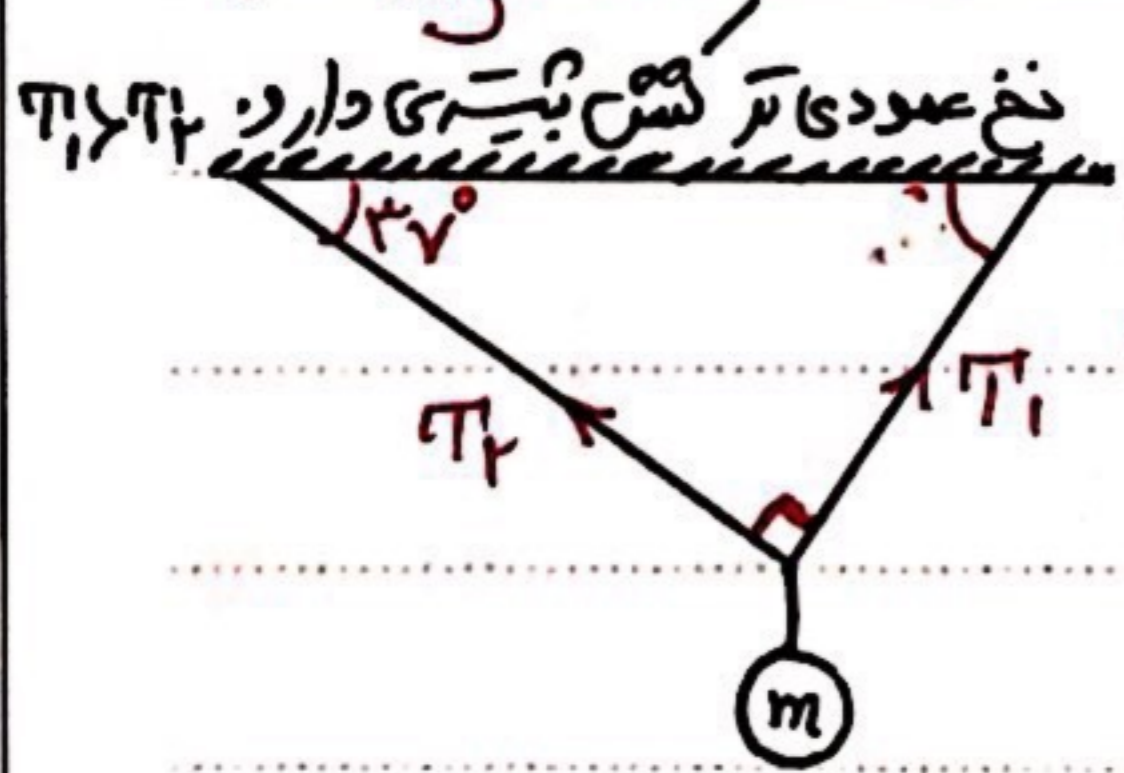
$$0.8 N_1 = mg = 20 \Rightarrow N_1 = 25 \text{ N}$$

$$0.4 N_1 = N_2 \Rightarrow 0.4 \times 25 = 10 \text{ N}$$

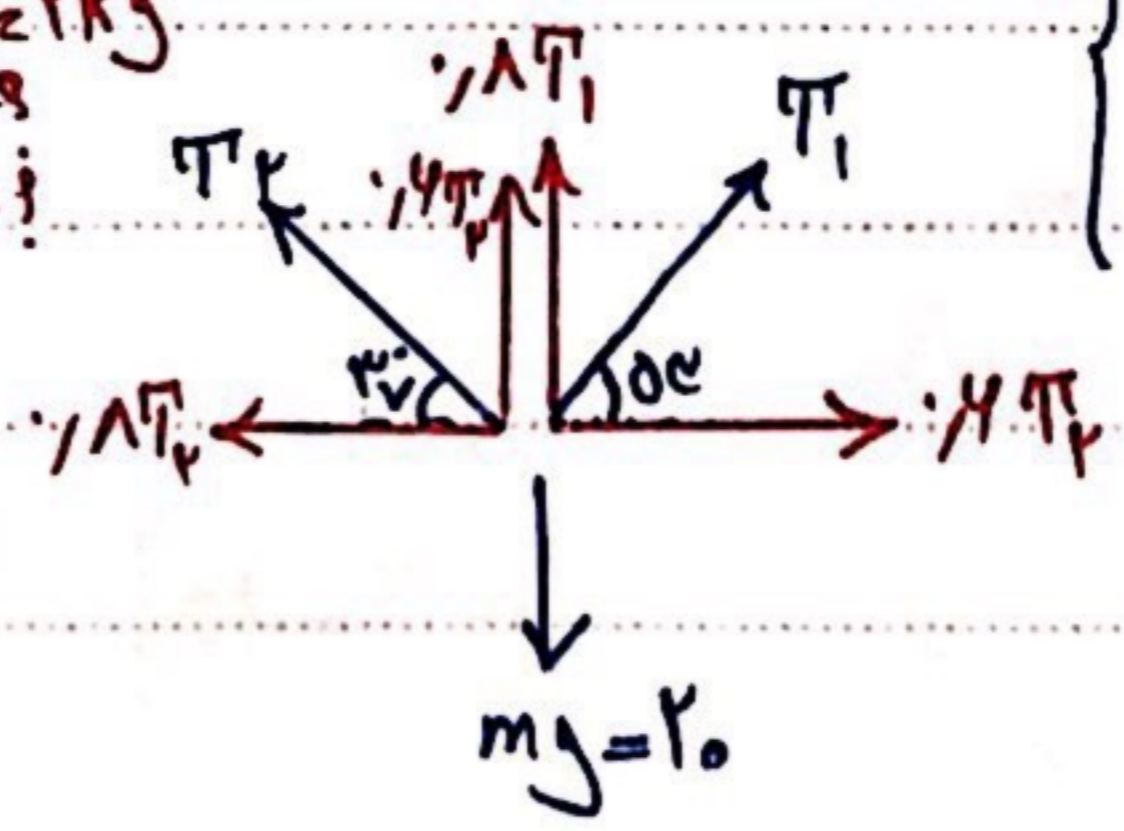


$$0.4 T = N \Rightarrow 0.4 \times 25 = 10 \text{ N}$$

$$0.8 T = mg \Rightarrow 0.8 T = 20 \Rightarrow T = 25 \text{ N}$$



$m = 2 \text{ kg}$   
 $T_1 = ?$   
 $T_2 = ?$

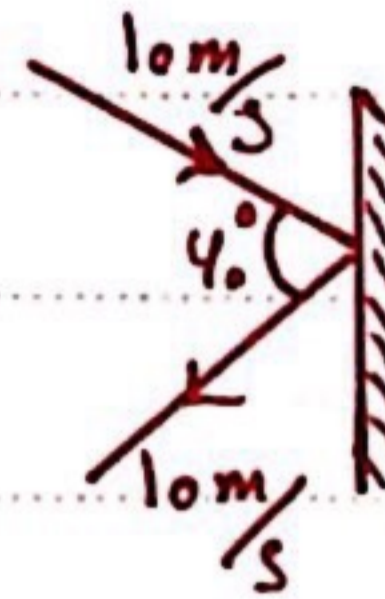
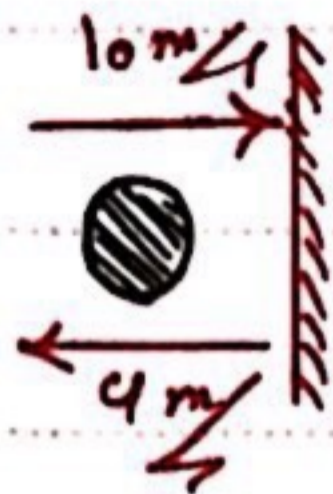
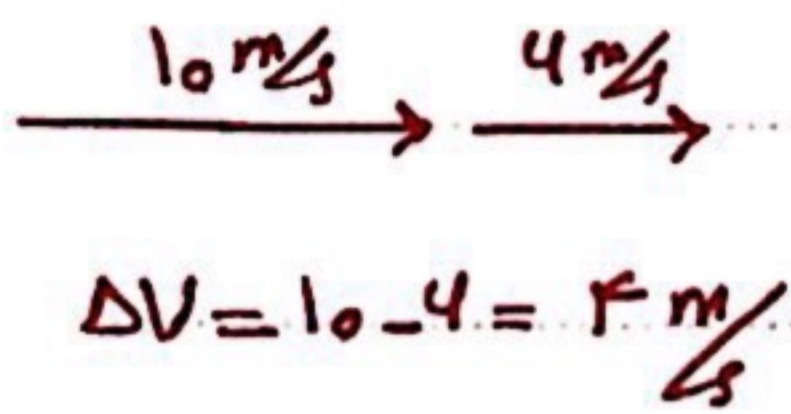


$$\begin{cases} 0.4 T_2 + 0.8 T_1 = 20 \\ 0.8 T_2 = 0.4 T_1 \end{cases}$$

تکانه : تکانه یا اندازه حرکت را با نماد  $P$  نمایش می دهند و واحد آن  $\frac{m}{s}$  و  $kg \cdot m/s$  می باشد :

$$P = m \times v$$

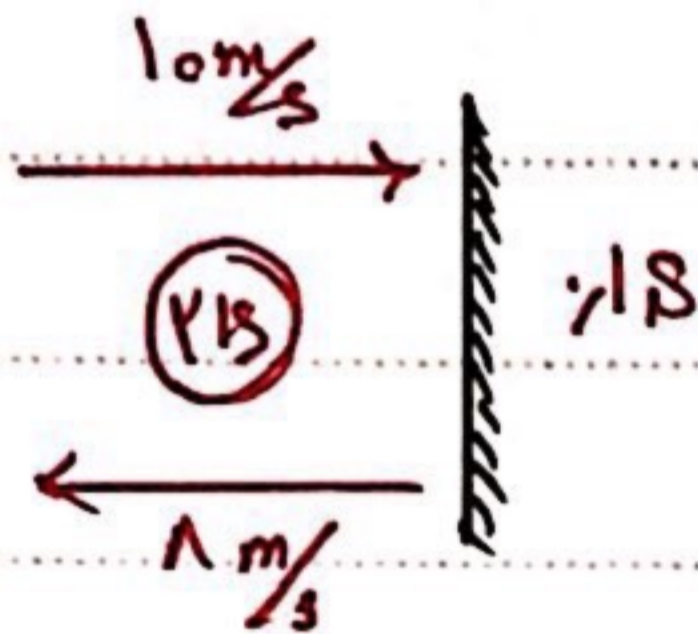
$$\Delta P = m \times \Delta v \xrightarrow[\text{را بر } \Delta t \text{ تقسیم کنیم}]{\text{اثر طرفین تساوی}} \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{m \Delta v}{\Delta t} = m a = F_{net}$$



$\Delta v = \text{فاصل} = 2 \times 10 \times \cos \frac{14}{2}$   
 چون دار برابر با زاویه  
 $\Rightarrow 10 \text{ m/s}$   
 «وسین»

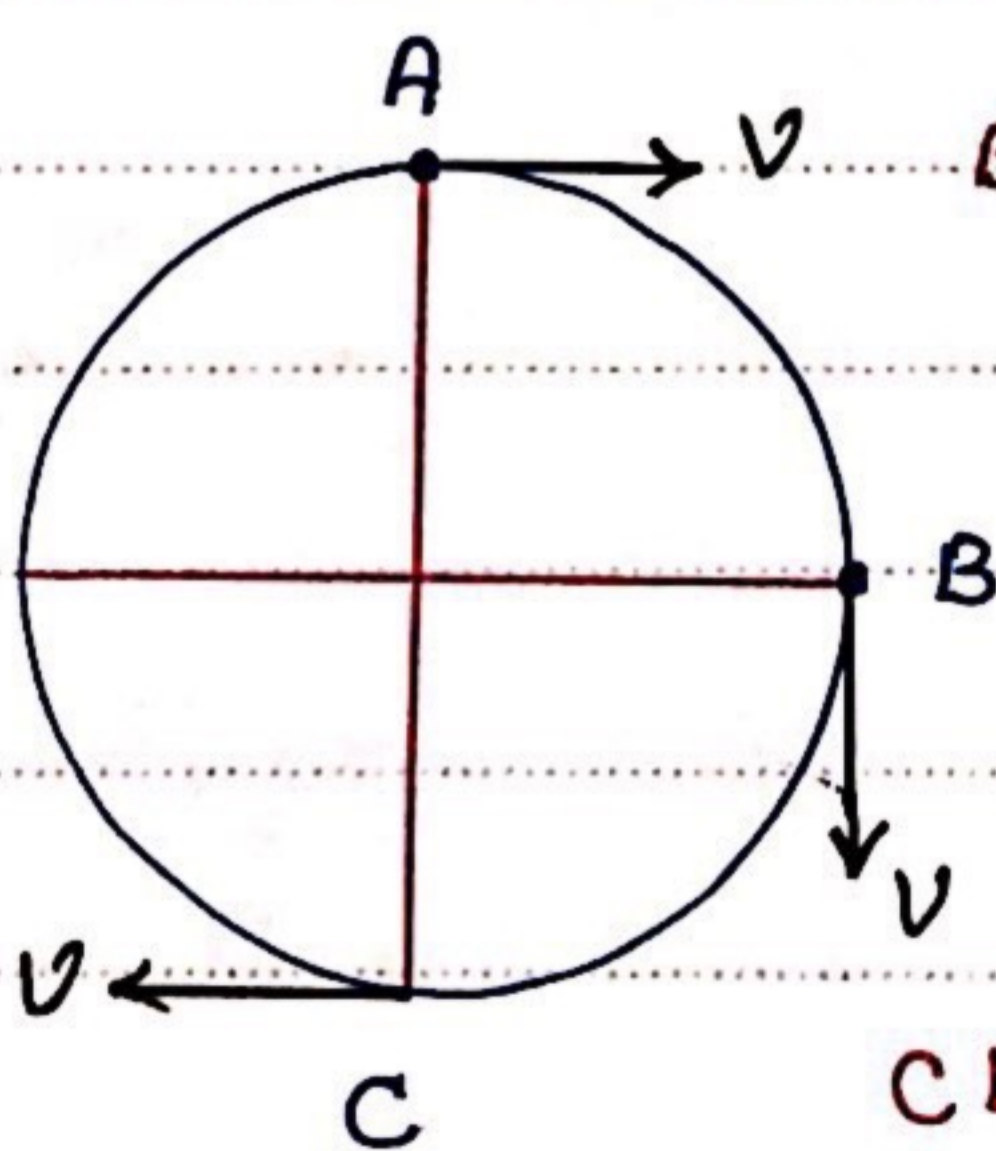
$$\Delta v = 10 + 4 = 14$$

مثال ۷۴ : گلوله‌ای به جرم  $2 \text{ kg}$  با سرعت  $10 \text{ m/s}$  به مانعی برخورد کرده و با سرعت  $8 \text{ m/s}$  برمیگردد. اثر این عمل از تانه طولانی‌تر مشخص کنید بر این نیروهای وارد بر گلوله چند نیوتن است.



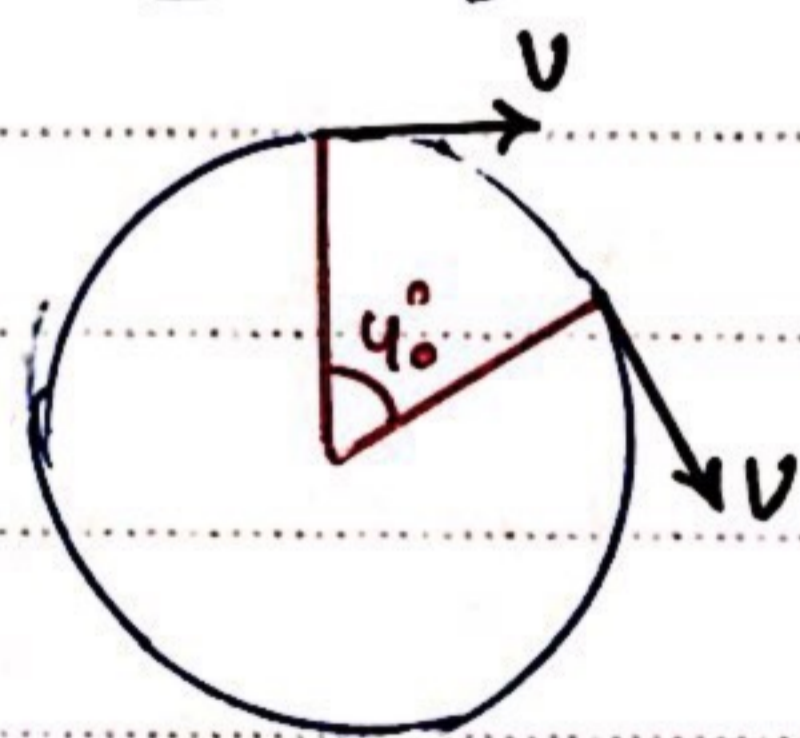
$$F_{net} = m \frac{\Delta v}{\Delta t} = 2 \times \frac{18}{0.1} = 360 \text{ N}$$

استادیه سوال : مسیله مثال‌های بستری برای بست آوردن  $\Delta v$  بزرگتر؟ مخصوصاً در دایره‌ها پاسخ : بله . به شکل‌های زیر دست کنید :



از  $B \rightarrow A$  :

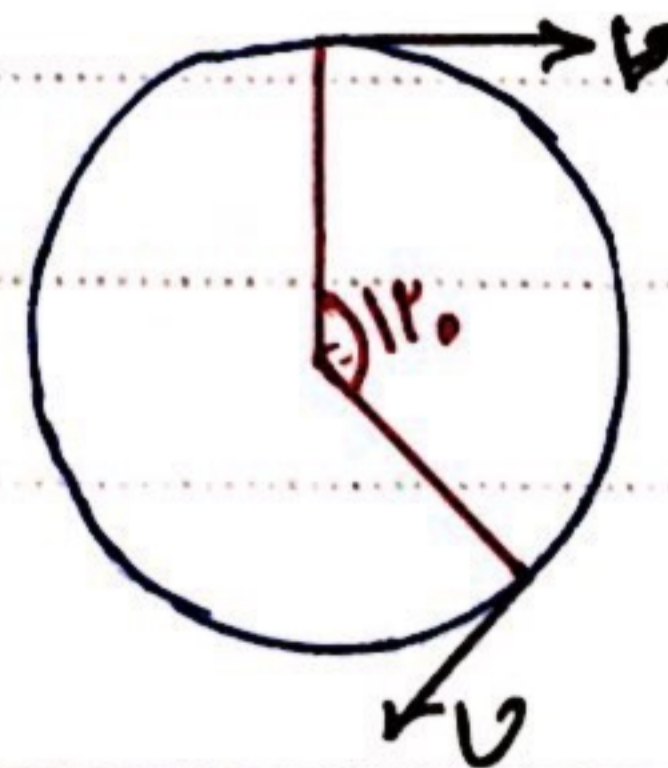
$$\begin{cases} \Delta v = \sqrt{2} v \\ \Delta P = \sqrt{2} m v \end{cases}$$



$$\begin{cases} \Delta v = v \\ \Delta P = m v \end{cases}$$

از  $C \rightarrow A$  :

$$\begin{cases} \Delta v = 2v \\ \Delta P = 2mv \end{cases}$$



$$\begin{cases} \Delta v = \sqrt{3} v \\ \Delta P = \sqrt{3} m v \end{cases}$$