

نام دبیر : مهدی باباخانی

عنوان آزمون : ۵۰ تست آسانسور

نام درس : فیزیک

۱) شخصی به جرم 80 kg روی یک ترازوی فنری درون آسانسوری قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب ثابت رو به پایین $\frac{m}{s^2}$ حرکت کند، ترازو چند نیوتن را نشان می‌دهد؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

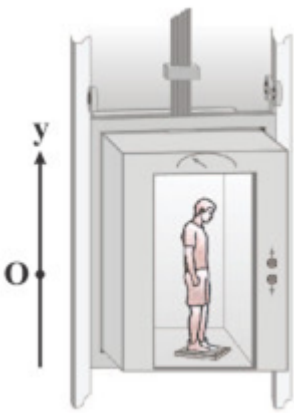
۹۸۰ (۴)

۹۶۰ (۳)

۷۴۰ (۲)

۶۴۰ (۱)

۲) مطابق شکل زیر، در کف یک آسانسور، باسکولی نصب شده است و شخصی روی باسکول قرار گرفته است. کدام یک از گزینه‌ای زیر صحیح است؟



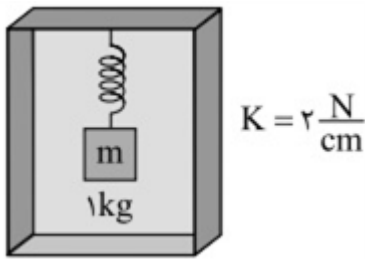
۱) اگر آسانسور از حال سکون با شتاب ثابت به سمت پایین شروع به حرکت کند، باسکول، وزن شخص را بیشتر از حالت سکون نشان می‌دهد.

۲) اگر باسکول، وزن شخص را کمتر از حالت سکون نشان دهد، حرکت آسانسور الزاماً تندشونده و به سمت پایین است.

۳) اگر باسکول، وزن شخص را بیشتر از حالت سکون نشان دهد، جهت شتاب آسانسور الزاماً به سمت بالا است.

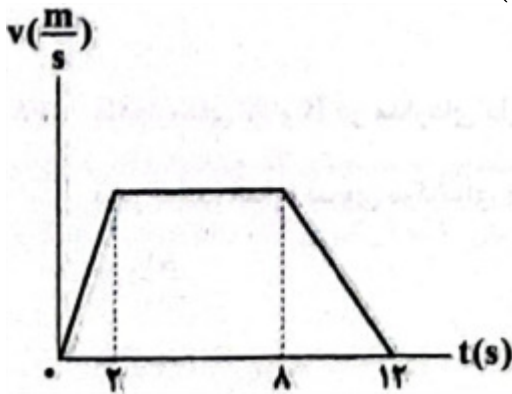
۴) اگر آسانسور به صورت کندشونده بالا برود، باسکول، وزن شخص را بیشتر از حالت سکون نشان می‌دهد.

۳ در شکل روبه‌رو، آسانسور ساکن و وزنه متصل به فنر در حال تعادل است. می‌خواهیم با حرکت آسانسور فاصله‌ی وزنه از کف آسانسور نسبت به حالت تعادل 2 cm افزایش یابد. به نظر شما کدام گزینه پیشنهاد صحیحی ارائه می‌دهد؟
 $(g = 10 \frac{N}{kg})$



- ۱ آسانسور با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ کندشونده بالا برود. ۲ آسانسور با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ تندشونده بالا برود.
 ۳ آسانسور با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ کندشونده پایین برود. ۴ آسانسور با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ کندشونده بالا برود.

۴ جسمی به جرم 8 kg درون یک آسانسور روی یک ترازو قرار دارد و نمودار سرعت - زمان حرکت آسانسور مطابق شکل مقابل است. اگر اندازه‌ی جابه‌جایی آسانسور در طول حرکتش برابر با 90 متر باشد، در این صورت اختلاف بیشترین و کم‌ترین عددی که ترازو نشان می‌دهد، چند نیوتون است؟
 $(g = 10 \frac{N}{kg})$



۱۵ ۴

۳۰ ۳

۶۰ ۲

۲۰ ۱

۵ شخصی به جرم 60 kg درون آسانسور روی ترازوی فنری قرار دارد. در حالت اول آسانسور با شتاب ثابت a رو به بالا شروع به حرکت می‌کند و در حالت دوم آسانسور با شتاب ثابت $2a$ رو به پایین شروع به حرکت می‌کند. اختلاف عددی که ترازوی فنری در این دو حالت نشان می‌دهد، 270 N است. a چند متر بر مربع ثانیه است؟

$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

$\frac{3}{4}$ ۴

$\frac{3}{2}$ ۳

۲ ۲

۳ ۱

۶ جسمی به جرم 4 kg روی نیروسنجی که در کف یک آسانسور نصب است، قرار دارد. اگر در هنگام حرکت آسانسور نیروسنج عدد 32 N را نشان دهد، جهت و بزرگی بردار شتاب حرکت آسانسور (برحسب نیوتون بر کیلوگرم) کدام است؟
 $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۲ پایین، ۲

۱ پایین، ۸

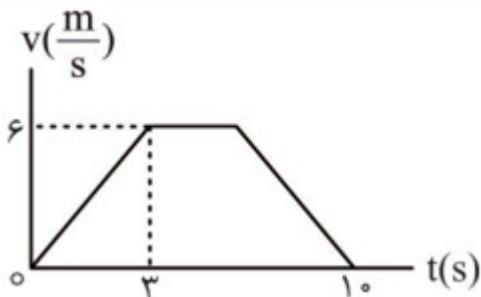
۴ بالا یا پایین هر دو ممکن است، ۲

۳ بالا یا پایین هر دو ممکن است، ۸

- ۷ شخصی به جرم 70 kg روی یک ترازوی فنری ایستاده است. این شخص یک فنر بدون جرم قائم را در دست دارد که سر دیگر آن به ترازو بسته شده و ثابت آن برابر $20 \frac{N}{cm}$ است. اگر این شخص، فنر را در راستای قائم نگه دارد و آن را طوری بکشد که طول آن 25 cm افزایش یابد، ترازوی فنری چند نیوتن را نشان می‌دهد؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$
- ۱ ۶۵۰ ۲ ۷۵۰ ۳ ۷۰۰ ۴ ۸۰۰

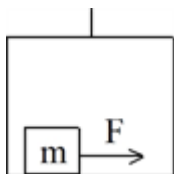
- ۸ جسمی روی باسکول در کف آسانسور ساکنی قرار دارد و باسکول وزن جسم را W نشان می‌دهد. در چه تعداد از موارد زیر الزاماً باسکول وزن جسم را کمتر از W نشان می‌دهد؟
 الف) آسانسور به سمت پایین شروع به حرکت کند.
 ب) در حالی که آسانسور به طرف بالا در حال حرکت است، متوقف شود.
 پ) بردار شتاب حرکت آسانسور به سمت بالا باشد.
 ت) آسانسور به صورت کندشونده حرکت کند.
- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

- ۹ نمودار سرعت - زمان حرکت یک آسانسور که در حال حرکت رو به بالاست، به صورت شکل مقابل است. اگر اختلاف بیشترین و کمترین نیرویی که جعبه 20 کیلوگرمی قرار گرفته در آسانسور به کف آن وارد می‌کند، 60 N باشد، در مدت 10 s ، آسانسور چند متر جابه‌جا شده است؟



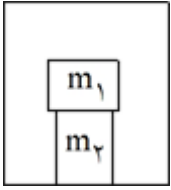
- ۱ ۲۷ ۲ ۳۹ ۳ ۳۳ ۴ ۵۱

- ۱۰ جسمی به جرم 3 کیلوگرم در کف آسانسوری که با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ تندشونده رو به بالا در حرکت است، تحت نیروی افقی F در آستانه حرکت قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ تندشونده رو به پایین حرکت کند، نیروی افقی F چه شتابی به m می‌دهد؟ $(\mu_s = 0.5, \mu_k = 0.4)$



- ۱ ۱/۸ ۲ ۲/۸ ۳ ۱/۶ ۴ ۲/۶

- ۱۱) مطابق شکل، وزنه‌های $m_1 = 10 \text{ kg}$ و $m_2 = 20 \text{ kg}$ داخل یک آسانسور قرار دارند. این آسانسور با سرعت $12 \frac{m}{s}$ در حال حرکت به طرف پایین بوده است، با شتاب ثابت ترمز می‌کند و در مدت 3 s متوقف می‌شود. در طول این زمان (توقف)، اندازه نیرویی که m_1 به m_2 وارد می‌کند، چند نیوتن است؟



۸۰ (۴)

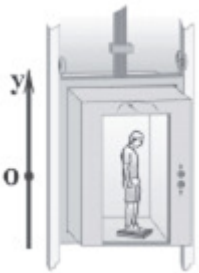
۱۴۰ (۳)

۶۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

- ۱۲) شخصی درون یک آسانسور روی یک ترازو ایستاده است. اگر جرم شخص 60 kg باشد، عددی که ترازو در هنگام حرکت کندشونده روی به پایین آسانسور با شتاب $a = 2 \frac{m}{s^2}$ و همچنین عددی که ترازو پس از پاره شدن کابل

آسانسور و سقوط آزاد آن نشان می‌دهد، به ترتیب از راست به چپ چند نیوتن است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$



۴۸۰ - صفر (۴)

۷۲۰ - صفر (۳)

۴۸۰ - ۶۰۰ (۲)

۷۲۰ - ۶۰۰ (۱)

- ۱۳) مطابق شکل، شخصی به جرم 60 kg درون آسانسوزی که با شتاب ثابت در حال حرکت است، بر روی یک ترازو ایستاده و جسمی به جرم $1/5 \text{ kg}$ را به طور قائم به سقف فشرده است. اگر عددی که ترازو نشان می‌دهد و اندازه نیروی عمودی که از طرف سقف به جسم وارد می‌شود، به ترتیب برابر 750 N و 53 N باشد، اندازه نیرویی که شخص به جسم وارد می‌کند، چند نیوتن است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$



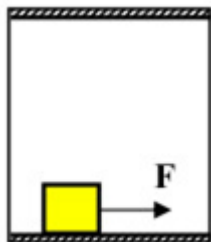
۱۲۸ (۴)

۷۰ (۳)

۳۲ (۲)

۶۸ (۱)

- ۱۴ در شکل مقابل آسانسور با شتاب $\frac{m}{s^2}$ به صورت تندشونده بالا می‌رود. اگر ضریب اصطکاک جسم به جرم 2 kg با کف آسانسور $\mu_k = 0.2$ باشد، نیروی F چند نیوتن باشد تا جسم با شتاب $\frac{m}{s^2}$ نسبت به کف آسانسور شروع به حرکت کند؟



۱۰/۸ (۴)

۱۰/۲ (۳)

۹/۸ (۲)

۹/۲ (۱)

- ۱۵ آسانسوری با شتاب معلوم از پایین به بالا در حال حرکت است. در تعیین و تحلیل نیروهای وارد بر آن برای انجام کار کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱ نیروی اصطکاک، کار مثبت و نیروی کشش کابل، کار مثبت

۲ نیروی کشش کابل، کار منفی و نیروی وزن، کار مثبت

۳ نیروی کشش کابل، کار مثبت و نیروی وزن، کار منفی

۴ نیروی وزن، کار مثبت و نیروی اصطکاک، کار منفی

- ۱۶ شخصی به جرم m درون آسانسور ساکنی به جرم 400 kg ایستاده است. وقتی آسانسور با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}$ به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند، اندازه نیروی کشش کابل متصل به آسانسور 3290 N می‌شود. اگر آسانسور در ادامه همین حرکت با اندازه شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}$ سرعت خود را کاهش دهد تا بایستد، اندازه نیرویی که کف آسانسور به شخص وارد می‌کند چند نیوتن خواهد بود؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

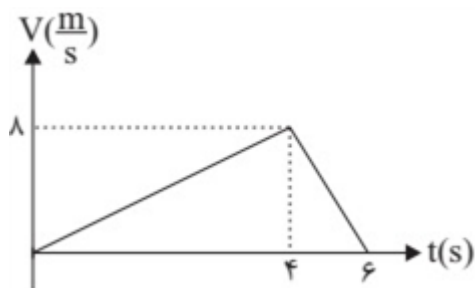
۷۷۰ (۴)

۵۶۰ (۳)

۸۴۰ (۲)

۷۰۰ (۱)

- ۱۷ وزنه‌ای توسط یه نیروسنج از سقف یک آسانسور آویزان است نمودار سرعت - زمان آسانسور در طی یک حرکت روبه‌بالا، مطابق شکل روبه‌رو است. اگر در حالت‌های حرکت تندشونده و حرکت کندشونده نیروسنج به ترتیب F_1 و F_2 را نشان دهد، $\frac{F_1}{F_2}$ کدام است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



$\frac{3}{2}$ (۴)

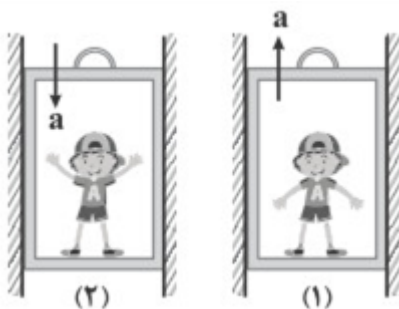
$\frac{2}{3}$ (۳)

۲ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۱۸

شکل‌های ۱ و ۲، شخصی را درون آسانسوری نشان می‌دهند که در حال اول رو به بالا و در حالت دوم رو به پایین با شتاب‌های نشان داده شده جابه‌جا می‌شود. در یک جابه‌جایی یک متری، رابطه‌ی بین اندازه‌ی کار نیروی mg (وزن شخص) و اندازه‌ی کار نیروی F_N (نیروی عمودی وارد بر کف آسانسور) در دو شکل چگونه است؟



$|W_{mg}| > |W_{mg}|$ ، $|W_{F_N}| < |W_{F_N}|$ (۲) $|W_{mg}| = |W_{mg}|$ ، $|W_{F_N}| > |W_{F_N}|$ (۱)

$|W_{mg}| = |W_{mg}|$ ، $|W_{F_N}| < |W_{F_N}|$ (۴) $|W_{mg}| > |W_{mg}|$ ، $|W_{F_N}| > |W_{F_N}|$ (۳)

۱۹

شخصی به جرم 80 kg روی ترازو و در یک آسانسور ایستاده است. اختلاف عددی که ترازو نشان می‌دهد در حالتی که آسانسور با شتاب $\frac{2}{3}g$ تندشونده پایین می‌رود، با حالتی که آسانسور با شتاب $\frac{3}{4}g$ کندشونده بالا می‌رود، چند نیوتن است؟

۱۶۰ (۱) ۴۰۰ (۲) ۸۰ (۳) ۲۴۰ (۴)

۲۰

شخصی به جرم 60 kg درن آسانسوری که به سمت پایین در حال حرکت است، ایستاده است. اگر سرعت آسانسور در هر ثانیه $\frac{1}{5} \frac{m}{s}$ کاهش یابد، اندازه‌ی نیروی عمودی که کف آسانسور به شخص وارد می‌کند چند نیوتن است؟

$\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$

۶۱۰ (۱) ۵۱۰ (۲) ۶۹۰ (۳) ۶۰۰ (۴)

۲۱

شخصی به وزن 450 نیوتون درون آسانسوری روی یک ترازوی فنری ایستاده است و ترازو عدد 540 N را نشان می‌دهد. شتاب آسانسور چند متر بر مجذور ثانیه و به کدام جهت می‌تواند باشد؟

۱، $\frac{1}{4}$ بالا (۱) ۲، $\frac{1}{4}$ پایین (۲) ۳، $\frac{1}{2}$ بالا (۳) ۴، $\frac{1}{2}$ پایین (۴)

۲۲

ابتدا کودکی به جرم 40 kg سوار آسانسور ساکنی می‌شود و آسانسور با شتاب ثابت $\frac{2}{3}g$ به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند. در حالت دوم شخصی به جرم m سوار این آسانسور ساکن شده و آسانسور با شتاب $\frac{2}{3}g$ به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند. اگر اندازه‌ی وزن ظاهری کودک و شخص یکسان باشد، m چند کیلوگرم است؟

$\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$

۲۰ (۱) ۲۶/۵ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴)

- ۲۳ شخصی به جرم 50kg روی یک ترازوی فنری که در کف آسانسوری قرار دارد، ایستاده است. آسانسور قسمتی از مسیر را با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ به صورت تندشونده بالا رفته و سپس با حرکت کندشونده و شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ متوقف می‌شود. اندازه‌ی اختلاف عددهایی که ترازو در این دو حالت نشان می‌دهد، چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$
- ۱ ۶۰۰ ۲ ۴۰۰ ۳ ۲۰۰ ۴ صفر

- ۲۴ شخصی در یک آسانسور روی ترازویی ایستاده و وزنی که ترازو نشان می‌دهد کم‌تر از وزن حقیقی اوست. در این صورت آسانسور چگونه حرکت می‌کند؟
- ۱ سرعت ثابت و جهت حرکت به سمت بالا ۲ تندشونده و جهت حرکت به سمت پایین
- ۳ تندشونده و جهت حرکت به سمت بالا ۴ سرعت ثابت و جهت حرکت به سمت پایین

- ۲۵ شخصی به جرم 60kg درون یک آسانسور به جرم 800kg ایستاده است. وقتی آسانسور از حال سکون و به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند، اندازه‌ی نیروی کشش کابل آن 7740N می‌شود. در این حالت اندازه‌ی نیرویی که از طرف آسانسور به شخص وارد می‌شود، چند نیوتن است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$
- ۱ ۵۴۰ ۲ ۶۰۰ ۳ ۶۶۰ ۴ ۲۴۰

- ۲۶ شخصی به جرم 50kg درون آسانسوری که با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند، ایستاده است. نیروی عمودی‌ای که کف آسانسور به شخص وارد می‌کند، چند نیوتن است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$
- ۱ ۴۰۰ ۲ ۶۰۰ ۳ ۵۰۰ ۴ صفر

- ۲۷ جسمى به وزن ۶۰۰ نیوتون درون آسانسوری که رو به پایین حرکت می‌کند، قرار دارد. اگر نیرویی که آسانسور بر جسم وارد می‌کند برابر ۷۲۰ نیوتون باشد، شتاب آسانسور و نوع حرکت آن است.

- ۱ $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ ، کندشونده ۲ $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ ، تندشونده ۳ $\frac{10}{6} \frac{m}{s^2}$ ، کندشونده ۴ $\frac{10}{6} \frac{m}{s^2}$ ، تندشونده

- ۲۸ شخصی به جرم 50 کیلوگرم روی یک ترازوی فنری در کف یک آسانسور ایستاده است. آسانسور قسمتی از مسیر را با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ به طور تندشونده بالا رفته و سپس با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ و به طور کندشونده متوقف می‌شود. اختلاف وزنی که ترازوی فنری در این دو حالت نشان می‌دهد، چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$
- ۱ ۶۰۰ ۲ ۴۰۰ ۳ ۲۰۰ ۴ صفر

- ۲۹ شخصی درون آسانسور ایستاده است و شتاب آسانسور $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ رو به بالا می‌باشد. نیروی عمودی که کف آسانسور بر پای او وارد می‌کند، در این حالت 720N است. جرم شخص چند کیلوگرم است؟
- ۱ ۷۲ ۲ ۶۰ ۳ ۸۴ ۴ ۶۰ یا ۸۴

۳۰) شخصی به جرم ۸۰ kg درون آسانسوری که با شتاب $\frac{۳}{۵} \frac{m}{s^2}$ از حال سکون به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند، قرار

دارد. نیرویی که کف آسانسور بر شخص وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$

- ۱) ۵۶۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۱۰۴۰ ۴) ۲۴۰

۳۱) یک ظرف آب داخل آسانسوری که با شتاب ثابت $\frac{۲}{۵} \frac{m}{s^2}$ به صورت کندشونده به سمت بالا در حال حرکت است، قرار

دارد. اختلاف فشار بین دو نقطه در درون این ظرف آب با اختلاف عمق ۱۱ cm چند پاسکال است؟

$$\left(\rho_{\text{آب}} = ۱۰^۳ \frac{\text{kg}}{m^3}\right)$$

- ۱) ۱۳۲۰ ۲) ۱۱۰۰ ۳) ۷۷۰ ۴) ۸۸۰

۳۲) شخصی در طبقه سوم یک ساختمان، سوار آسانسور می‌شود و به طبقه دهم می‌رود. جرم شخص ۷۰ kg است و یک کوله‌پشتی به جرم ۵ kg بر دوش دارد. آسانسور بین طبقات پنجم تا هفتم مسافت ۶ m را در مدت ۲ ثانیه با تندی

ثابت طی می‌کند. در این ۲ ثانیه کار نیرویی که آسانسور به شخص وارد می‌کند، چند ژول است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$

- ۱) صفر ۲) ۳۹۰۰ ۳) ۴۲۰۰ ۴) ۴۵۰۰

۳۳) شخصی که روی یک ترازوی فنری ایستاده است، ناگهان می‌نشیند. نیروسنج وزن شخص را ابتدا سپس از وزن واقعی شخص نشان می‌دهد. (مراحل نشستن شتابدار است.)

- ۱) بیش‌تر - کم‌تر ۲) کم‌تر - بیش‌تر ۳) بیش‌تر - ثابت ۴) کم‌تر - ثابت

۳۴) اندازه‌ی شتاب حرکت یک آسانسور وقتی از حال سکون به سمت بالا یا پایین حرکت می‌کند، یکسان و برابر با $\frac{۲}{۵} \frac{m}{s^2}$

می‌باشد. کودکی به جرم ۴۰ kg سوار بر آسانسور شده و آسانسور به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند. اگر در هنگام برگشت آسانسور کودک اول پیاده شده و کودک دیگری به جرم m سوار بر آن شود، m چند کیلوگرم باشد تا وزن

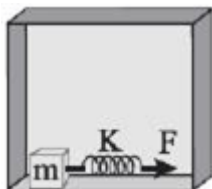
ظاهری دو کودک هنگامی که آسانسور حرکت تندشونده دارد با هم برابر باشند؟ $\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$

- ۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۲۶/۵

۳۵) در شکل زیر آسانسور با شتاب کندشونده $\frac{۲}{۵} \frac{m}{s^2}$ در حال پایین رفتن است. جسمی به جرم ۱۰ kg در کف آسانسور قرار

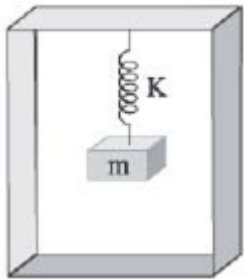
دارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و کف آسانسور $\mu_s = ۰/۵$ و جسم در آستانه لغزش قرار داشته باشد،

میزان کشیدگی فنر نسبت به طول طبیعی چند سانتی‌متر است؟ $\left(k = ۵۰۰ \frac{N}{m}, g = ۱۰ \frac{m}{s^2}\right)$



- ۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

۳۶) وزنه m مطابق شکل توسط فنری سبک به سقف آسانسور متصل است. اگر آسانسور با سرعت ثابت $\frac{4}{5} \frac{m}{s}$ پایین رود، طول فنر 80 cm می‌شود و اگر آسانسور با شتاب $\frac{4}{5} \frac{m}{s^2}$ به صورت تندشونده پایین رود، طول فنر 70 cm می‌شود. طول طبیعی فنر (بدون اتصال وزنه) چند سانتی‌متر است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



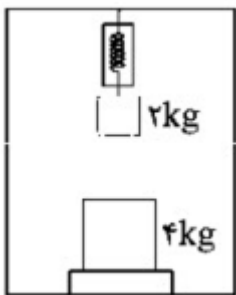
۶۵ (۴)

۵۵ (۳)

۴۵ (۲)

۳۵ (۱)

۳۷) مطابق شکل زیر، درون یک آسانسور جسمى به جرم 4 kg روی یک ترازوی فنری قرار گرفته است و جسمى به جرم 2 kg توسط یک نیروسنج از سقف آسانسور آویزان شده است. اگر ترازو 32 N را نشان دهد، نیروسنج چند نیوتون را نشان خواهد داد؟ $\left(g = 10 \frac{N}{\text{kg}}\right)$



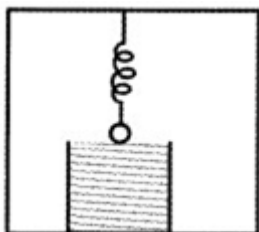
۶۴ (۴)

۲۰ (۳)

۳۲ (۲)

۱۶ (۱)

۳۸) وزنه‌ای به جرم 3 kg و شعاع $1/5 \text{ cm}$ مطابق شکل زیر توسط فنری از سقف آسانسوری آویزان و در حال تعادل است. در صورتی که در اثر آویزان شدن وزنه طول فنر 15 cm افزایش یافته و وزنه درست بر سطح آب ظرف قرار بگیرد. آسانسور باید حداقل با چه شتابی بر حسب $\frac{m}{s^2}$ بالا رود تا وزنه به طور کامل درون آب قرار بگیرد؟ $\left(g = 10 \frac{N}{\text{kg}}\right)$ و $k = 200 \frac{N}{m}$ (ثابت فنر)



۲/۵ (۴)

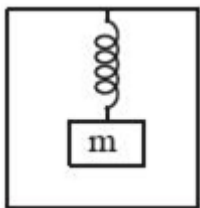
۲ (۳)

۱/۵ (۲)

۱ (۱)

۳۹

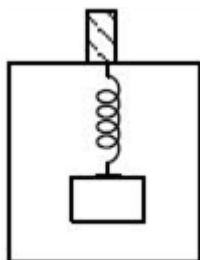
در شکل زیر وزنه‌ای به فنری به طول طبیعی L متصل بوده و از سقف آسانسور آویزان است. در کدامیک از حالت‌های زیر، طول فنر کمتر از L می‌شود؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



- ۱ در حالی که آسانسور به سمت بالا می‌رود با شتاب $5 \frac{m}{s^2}$ سرعت خود را کم کند.
- ۲ در حالی که آسانسور به سمت بالا می‌رود با شتاب $15 \frac{m}{s^2}$ سرعت خود را کم کند.
- ۳ در حالی که آسانسور به سمت پایین می‌رود با شتاب $15 \frac{m}{s^2}$ سرعت خود را کم کند.
- ۴ گزینه‌های ۱ و ۲ صحیح است.

۴۰

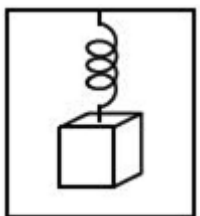
در یک جعبه جسمی به جرم 1 kg را از فنری به طول اولیه 20 cm و ثابت $100 \frac{N}{m}$ آویزان کرده‌ایم. در کدامیک از حالات زیر، طول فنر 18 cm خواهد شد؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$



- ۱ شتاب جعبه $12 \frac{m}{s^2}$ رو به بالا باشد.
- ۲ شتاب جعبه $12 \frac{m}{s^2}$ رو به پایین باشد.
- ۳ شتاب جعبه $2 \frac{m}{s^2}$ رو به پایین باشد.
- ۴ شتاب جعبه $2 \frac{m}{s^2}$ رو به بالا باشد.

۴۱

مطابق شکل، جسمی به جرم 500 گرم از فنری که به سقف آسانسور متصل است، آویزان است. طول فنر در حالت عادی 20 cm بوده و مقدار ثابت فنر $60 \frac{N}{m}$ می‌باشد. هنگامی که آسانسور با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند، طول فنر به چند سانتی‌متر خواهد رسید؟



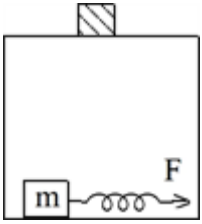
۲۶ ۴

۱۰ ۳

۲۰ ۲

۳۰ ۱

۴۲ در شکل زیر جسم ۲ kg روی کف آسانسور قرار دارد و با شتاب $۲ \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند. اگر جسم در آستانه لغزش روی سطح آسانسور باشد، تغییر طول فنر چند سانتی‌متر است؟ (ضریب اصطکاک جسم با کف آسانسور $\mu_s = ۰/۵$ ، $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ و $k = ۴۰۰ \frac{N}{m}$ است.)



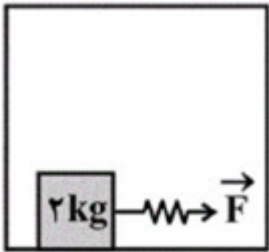
۳/۵ (۴)

۳ (۳)

۲/۵ (۲)

۲ (۱)

۴۳ در شکل زیر، جسمی به جرم ۲ kg روی آسانسور قرار دارد و آسانسور با شتاب $۲ \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند. اگر جسم در آستانه لغزش روی سطح آسانسور باشد، تغییر طول فنر چند سانتی‌متر است؟ (ضریب اصطکاک ایستایی جسم با کف آسانسور برابر با $۰/۵$ ، $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ و ثابت فنر برابر $۴۰۰ \frac{N}{m}$ است.)



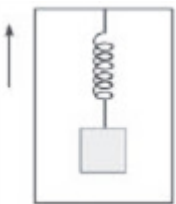
۳/۵ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۲/۵ (۱)

۴۴ وزنه ای به جرم $۰/۵ \text{ kg}$ را به انتهای فنری با طول عادی ۱۲ cm و ثابت $۲ \frac{N}{cm}$ می‌بندیم و انتهای فنر را از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. اگر آسانسور با شتاب ثابت و رو به پایین $۲ \frac{m}{s^2}$ به طرف بالا حرکت کند، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ $\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$



۱۴ (۴)

۱۳/۵ (۳)

۱۳ (۲)

۱۲/۵ (۱)

۴۵ یک وزنه ۵ کیلوگرمی به انتهای فنری به طول عادی ۸۰ cm و ثابت $۱۰۰۰ \frac{N}{m}$ بسته شده و از سقف یک آسانسور آویزان است. در مدتی که آسانسور به صورت تندشونده با شتاب $۲ \frac{m}{s^2}$ پایین می‌رود، طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ (فرض کنید وزنه با همان شتاب آسانسور حرکت می‌کند و طول فنر بعد از تغییرات اولیه، ثابت مانده است و $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)

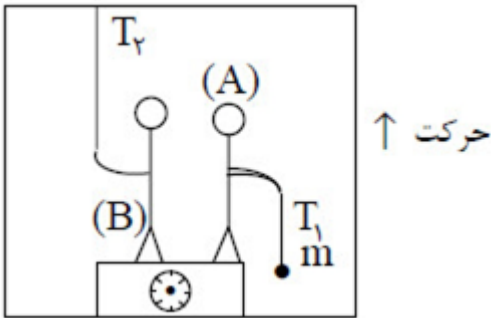
۸۴ (۴)

۷۶ (۳)

۷۹ (۲)

۸۱ (۱)

۴۶ مطابق شکل داده شده دو شخص با جرم‌های مساوی و برابر 80 kg روی یک نیروسنج واقع بر کف آسانسوری ایستاده و آسانسور با شتاب تندشونده $\frac{m}{s^2}$ رو به بالا در حرکت است. اگر اختلاف نیروهای کشش در دو نخ سبک رسم شده برابر 320 N باشد، نیروسنج چند نیوتن را نشان می‌دهد؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$



۱۹۲۰ (۴)

۱۸۰۰ (۳)

۱۲۰۰ (۲)

۱۶۰۰ (۱)

۴۷ شخصی بر روی یک ترازوی فنری درون یک آسانسور ایستاده است. وقتی آسانسور با شتاب ثابت به بزرگی a رو به بالا شروع به حرکت می‌کند، ترازو عدد 780 N را نشان می‌دهد و وقتی با همین شتاب رو به پایین شروع به حرکت می‌کند، ترازو عدد 520 N را نشان می‌دهد. بزرگی a و جرم شخص به ترتیب چند واحد SI است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۶۵ ، ۲ (۴)

۶۵ ، ۱ (۳)

۵۰ ، ۲ (۲)

۵۰ ، ۱ (۱)

۴۸ شخصی در داخل آسانسور روی ترازو ایستاده است و آسانسور از طبقه همکف شروع به حرکت می‌کند و به طبقه آخر می‌رود. اگر مجموع و اختلاف بیشینه و کمینه عددی که ترازو نشان می‌دهد به ترتیب 1400 N و 280 N باشد، جرم شخص و شتاب آسانسور در SI چقدر است؟ (شتاب حرکت آسانسور در شروع و پایان حرکت ثابت است.) $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۲ ، ۱۴۰ (۴)

۴ ، ۷۰ (۳)

۲ ، ۷۰ (۲)

۴ ، ۱۴۰ (۱)

۴۹ شخصی به جرم 7 kg بر روی یک ترازوی فنری درون آسانسور ایستاده است. وقتی آسانسور با شتاب ثابت a در حرکت است، ترازو 60 N را نشان می‌دهد. کدامیک از گزاره‌های زیر بزرگی شتاب، نوع و جهت حرکت آسانسور را به درستی بیان کرده است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

ب) $a = 8 \frac{m}{s^2}$ ، تندشونده و رو به بالا

الف) $a = 2 \frac{m}{s^2}$ ، تندشونده و رو به پایین

ت) $a = 8 \frac{m}{s^2}$ ، کندشونده و رو به پایین

پ) $a = 2 \frac{m}{s^2}$ ، کندشونده و رو به بالا

الف و پ (۴)

فقط ت (۳)

فقط پ (۲)

ب و پ (۱)

۵۰ شخصی به جرم 60 kg روی ترازویی داخل آسانسوری ساکن ایستاده است. آسانسور با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ رو به بالا شروع به حرکت می‌کند و سپس با همان اندازه شتاب حرکتش را کند می‌کند تا بایستد. اندازه اختلاف عددی که ترازو در این دو حالت نشان می‌دهد چند نیوتن است؟

۲۴۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۶۰ (۲)

صفر (۱)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترازو همان نیروی F_N را نمایش می‌دهد.

$$F_N = m(g - a) = ۸۰ \times (۱۰ - ۲) = ۶۴۰$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر بردار شتاب حرکت آسانسور به سمت بالا باشد، باسکول، وزن شخص را بیشتر از وزن حالت سکون آن نشان می‌دهد و اگر بردار شتاب آسانسور به سمت پایین باشد، باسکول، وزن شخص را کمتر از وزن حالت سکون نشان می‌دهد. مطابق این توضیحات، گزینه‌ی (۳) صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در این حالت شتاب آسانسور به سمت پایین است، بنابراین باسکول، وزن شخص را کمتر از حالت سکون نشان می‌دهد.

(۲) اگر باسکول وزن شخص را کمتر از حالت سکون نشان دهد، می‌توانیم نتیجه بگیریم که بردار شتاب به سمت پایین است، بنابراین حرکت می‌تواند به صورت تندشونده به سمت پایین باشد و یا به صورت کندشونده به سمت بالا باشد.

(۴) اگر آسانسور کندشونده بالا برود، شتاب آن به سمت پایین است و در نتیجه باسکول، وزن شخص را کمتر از حالت سکون نشان می‌دهد.

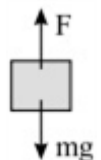
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در حالت تعادل، $F = mg$ است. چون می‌خواهیم طول فنر ۲ cm کم شود، پس باید $mg > F$ باشد و شتاب حرکت به سمت پایین باشد، پس حرکت یا تندشونده‌ی رو به پایین یا کندشونده‌ی رو به بالا است.

$$\text{در حالت اول: } mg = F_{e_1}$$

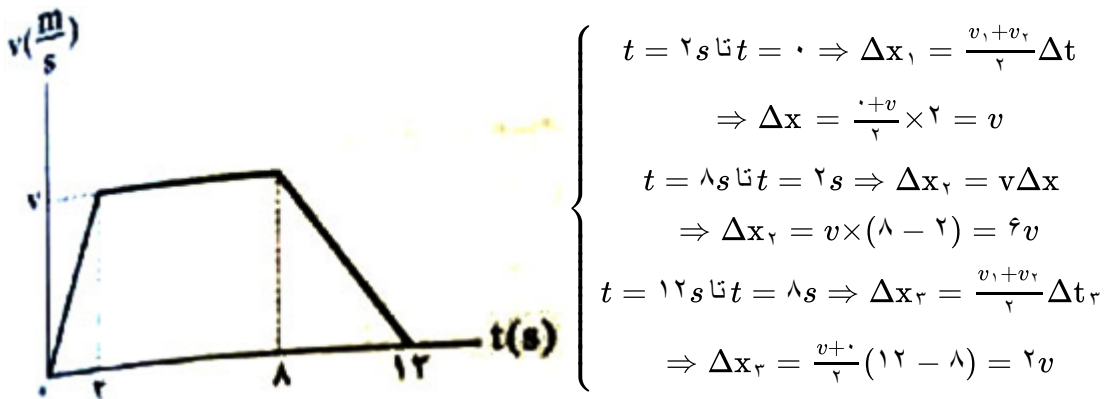
$$\text{در حالت دوم: } mg - F_{e_2} = ma$$

$$F_{e_1} - F_{e_2} = ma \Rightarrow K\Delta L = ma$$

$$۲ \times ۲ = ۱ \times a \Rightarrow a = ۴ \frac{m}{s^2}$$

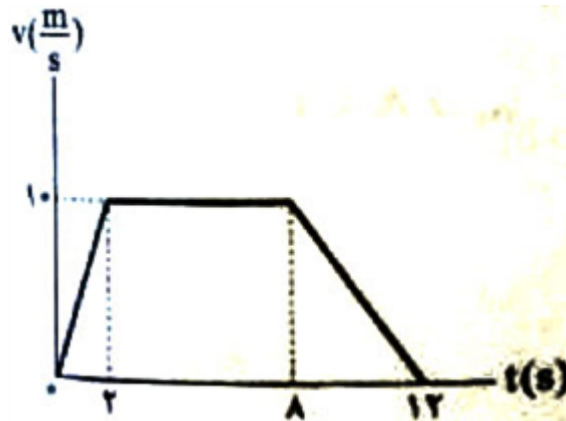


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا به وسیله جابه‌جایی داده شده v را به دست می‌آوریم:



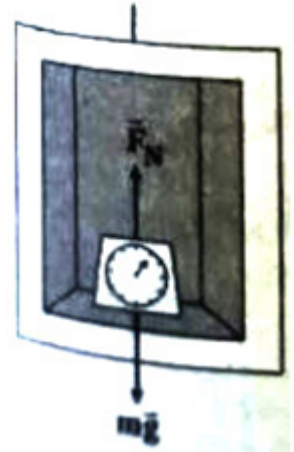
$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 \Rightarrow \Delta x = v + 6v + 2v = 9v \Rightarrow v = 10 \frac{m}{s}$$

از طرفی از لحظه $t = 0$ تا لحظه $t = 12$ سرعت متحرک، مثبت بوده، پس متحرک در کل زمان حرکتش رو به بالا



حرکت کرده است.

از $t = 0$ تا $t = 2$ حرکت آسانسور تندشوند و با شتاب $\frac{5}{s^2}$ و از $t = 2$ تا $t = 8$ حرکت با سرعت ثابت و از $t = 8$ تا $t = 12$ حرکت آسانسور کندشونده و با شتاب $-\frac{10}{4} \frac{m}{s^2}$ بوده است.



از $t = 0$ تا $t = 2$ داریم:

$$F_{\text{net}_y} = ma \Rightarrow F_N - mg = ma \Rightarrow F_{N_1} - 8 \times 10 = 8 \times 5 \Rightarrow F_{N_1} = 120 \text{ N}$$

از $t = 2$ تا $t = 8$ سرعت ثابت، پس شتاب حرکت برابر صفر است و داریم:

$$F_{\text{net}_y} = 0 \Rightarrow F_{N_2} - mg = 0 \Rightarrow F_{N_2} - 8 \times 10 = 0 \Rightarrow F_{N_2} = 80 \text{ N}$$

از $t = 8$ تا $t = 12$ نیز داریم:

$$F_{\text{net}_y} = 0 \Rightarrow F_{N_3} - mg = ma \Rightarrow F_{N_3} - 8 \times 10 = 8 \times \left(-\frac{10}{4}\right)$$

$$\Rightarrow F_{N_3} = -20 + 80 = 60 \text{ N}$$

$$F_{N_1} - F_{N_3} = 120 - 60 = 60 \text{ N}$$

بنابراین:

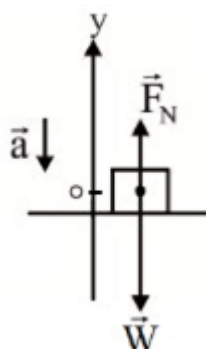
۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \text{بالا: } F_N &= m(g + a) \\ \text{پایین: } F'_N &= m(g - 2a) \end{aligned} \Rightarrow F_N - F'_N = 3ma \Rightarrow 270 - 60 \times 3a \Rightarrow a = \frac{3}{2} \frac{m}{s^2}$$

۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به کوچکتر از وزن بودن نیرویی که از طرف نیروسنج به شخص وارد می‌شود، پس جهت بردار شتاب رو به پایین است. البته با نوشتن رابطه قانون دوم نیوتون نیز می‌توانیم به این نتیجه برسیم:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_N - W = ma \Rightarrow 32 - 40 = 2a \Rightarrow a = -2 \frac{N}{kg}$$

۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

هنگامی که شخص بر فنر نیرویی رو به بالا وارد می‌کند، فنر بر شخص نیرویی رو به پایین وارد می‌کند. در این حالت بر تکیه‌گاه دو نیرو وارد می‌شود، یکی به وسیله فنر به طرف بالا و دیگری به وسیله شخص به طرف پایین که این دو نیرو اثر یکدیگر را خنثی می‌کنند، بنابراین ترازو فقط وزن شخص را نشان می‌دهد.

۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر بردار شتاب حرکت جسم رو به پایین باشد، باسکول عددی کمتر از W نشان می‌دهد.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) آسانسور از حال سکون شروع به حرکت کرده است، پس حرکت آن تندشونده و جهت حرکت به سمت پایین است، بنابراین بردار شتاب به سمت پایین است. (در حرکت تندشونده بردار شتاب در جهت حرکت است.)

(ب) آسانسور در حال حرکت، متوقف شده است، پس حرکت آن کندشونده است و جهت حرکت به سمت بالا است، پس بردار شتاب به سمت پایین است. (در حرکت کندشونده بردار شتاب در خلاف جهت حرکت است.)

(پ) در متن این عبارت ذکر شده است که بردار شتاب رو به بالا است.

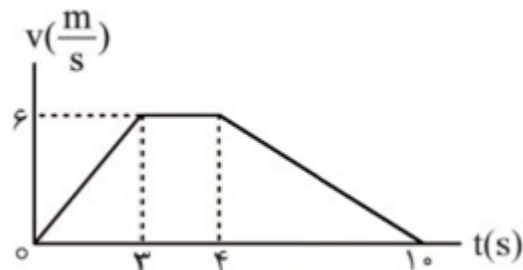
(ت) کندشونده بودن حرکت ارتباطی به جهت شتاب ندارد و در این نوع حرکت جهت شتاب می‌تواند رو به بالا یا رو به پایین باشد.

پس در دو مورد (الف) و (ب) الزاماً باسکول عددی کمتر از W نشان می‌دهد.

۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مرحله‌های حرکت تندشونده و کندشونده به ترتیب بیشترین و کمترین نیرو از طرف جعبه به کف آسانسور وارد می‌شود.

$$\begin{cases} F_{N_1} = m(g + a_1) \\ F_{N_2} = m(g - |a_2|) \end{cases} \Rightarrow \Delta F_N = m(a_1 + a_2) \Rightarrow 60 = 20(a_1 + |a_2|) \Rightarrow a_1 + |a_2| = 3 \frac{m}{s^2} \quad (1)$$



$$a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} \Rightarrow a_1 = \frac{6}{3} = 2 \frac{m}{s^2} \rightarrow |a_2| = -1 \frac{m}{s^2} \Rightarrow a_2 = -1 \frac{m}{s^2}$$

$$S_{v-t} = \Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{10 + 1}{2} \times 6 = 33m$$

۱۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در حالت اول:

$$N_1 = m(g + a) = 3(10 + 2) = 36N$$

$$F = f_{s \max} \Rightarrow F = \mu_s N_1 = \frac{1}{2} \times 36 = 18N$$

در حالت دوم:

$$N_2 = m(g - a) = 3(10 - 2) = 24N$$

$$F = f_k \Rightarrow F - \mu_k N_2 = 18 - \frac{4}{10}(24) = 18 - 9.6 = 8.4 = 3a$$

$$a = \frac{8.4}{3} = 2.8 \frac{m}{s^2}$$

۱۱

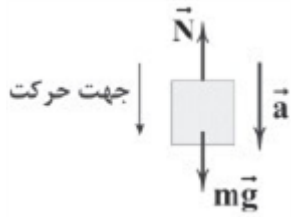
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شتاب حرکت رو به بالا است.

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times t + 12 \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2} \quad \text{شتاب آسانسور}$$

$$N - m_1 g = m_1 a \Rightarrow N - 100 = 10 \times 4 \Rightarrow N = 140N$$

۱۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هنگامی که آسانسور با شتاب کندشونده رو به پایین (یا تندشونده رو به بالا) حرکت کند، عددی که ترازو نشان می‌دهد از رابطه‌ی $W' = m(g + a)$ قابل محاسبه است، پس خواهیم داشت:



$$mg - N = ma \Rightarrow N = mg - ma = m(g - a)$$

$$W' = m(g - a) \xrightarrow[m=60 \text{ kg}]{g=10 \frac{N}{kg}, a=-2 \frac{m}{s^2}}$$

$$W' = 60(10 + 2) \Rightarrow W' = 720 \text{ N}$$

از طرفی هنگامی که آسانسور سقوط آزاد کند، یعنی شتاب حرکت آن g و رو به پایین است، پس نیروی عمودی سطح (نیروی که ترازو به شخص وارد می‌کند و برعکس) صفر خواهد بود و ترازو عدد صفر را نشان می‌دهد.



$$mg - W' = ma \Rightarrow W' = mg - ma \xrightarrow{a=g} W' = 0$$

۱۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با نوشتن قانون دوم نیوتون برای شخص و جسم داریم:

$$\text{شخص: } F_N - mg - F = ma \Rightarrow 750 - 600 - F = 6a \Rightarrow 150 - F = 6a \quad (1)$$

$$\text{جسم: } F - m'g - F'_N = m'a \Rightarrow F - 15 - 53 = 1/5a$$

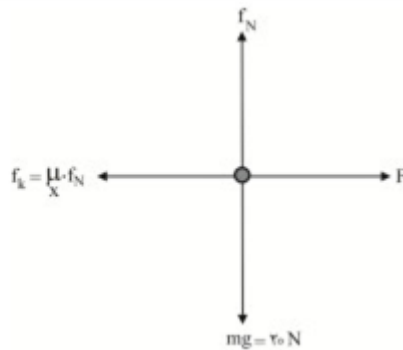
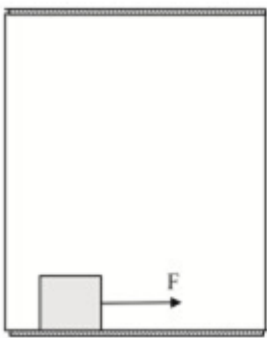
$$\Rightarrow F - 68 = 1/5a \Rightarrow 40F - 2720 = 60a \quad (2)$$

$$40F - 2720 = 150 - F \Rightarrow 41F = 2870 \Rightarrow F = 70 \text{ N}$$

با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

۱۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



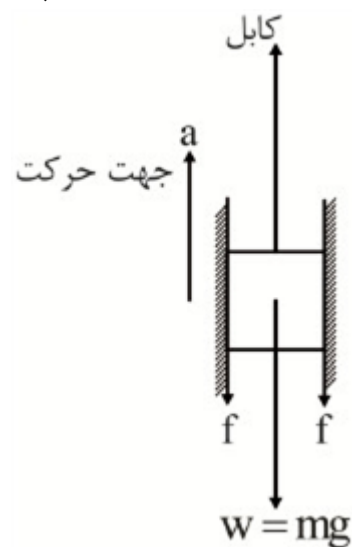
$$\text{خالص } F_y = ma \Rightarrow f_N - 20 = 2 \times 2 \Rightarrow f_N = 24 \text{ N}$$

$$\text{خالص } F_x = ma \Rightarrow F - 0/2 \times 24 = 2 \times 3 \Rightarrow F = 10/8 \text{ N}$$

۱۵

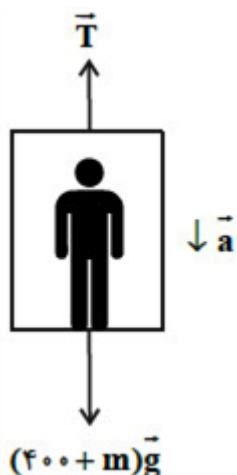
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

- نیروی کشش کابل چون هم‌جهت با جابه‌جایی است، کار مثبت انجام می‌دهد.
- نیروهای وزن و اصطکاک چون مخالف جهت جابه‌جایی هستند کار منفی انجام می‌دهند.



۱۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر زمانی که آسانسور از حال سکون به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند. برای مجموعه آسانسور و شخص قانون دوم نیوتون را به کار ببریم، داریم:

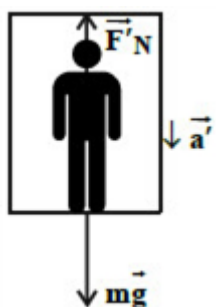


$$F_{\text{net}} = (m + M)a \Rightarrow (400 + m)g - T = (400 + m)a$$

$$\Rightarrow (400 + m)(g - a) = T \Rightarrow (400 + m)(10 - 3) = 3200$$

$$\Rightarrow m = 70 \text{ kg}$$

حال اگر در زمانی که آسانسور با کاهش سرعت در حال ایستادن است، برای شخص داخل آسانسور قانون دوم نیوتون را به تنهایی بنویسیم، داریم:



$$F'_{\text{net}} = ma' \Rightarrow mg - F'_N = ma'$$

$$\Rightarrow 70 \times 10 - F'_N = 70 \times (-2) \Rightarrow F'_N = 840 \text{ N}$$

۱۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در چهار ثانیه‌ی اول حرکت شتاب ثابت و رو به بالا است. (چون حرکت تندشونده است) این شتاب را محاسبه می‌کنیم:

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow a_1 = \frac{8 - 0}{4} = 2 \frac{m}{s^2}$$

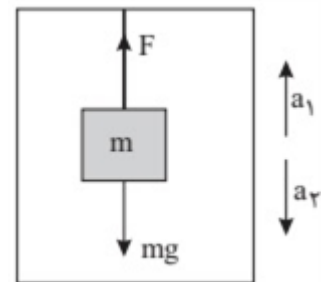
در دو ثانیه‌ی آخر حرکت چون حرکت کندشونده است، شتاب آسانسور رو به پایین بوده و اندازه‌ی آن برابر است با:

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow a_2 = \frac{8}{2} = 4 \frac{m}{s^2}$$

به کمک قانون دوم نیوتن F_1 و F_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{\text{net}} = ma \begin{cases} \text{در حرکت تندشونده} : F_1 - mg = ma_1 \Rightarrow F_1 - 10m = 2m \\ \Rightarrow f_1 = 12m \\ \text{در حرکت کندشونده} : mg - f_2 = ma_2 \Rightarrow F_2 = m(g - a_2) = 6m \end{cases}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{12m}{6m} = 2$$



۱۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به مفاهیم فیزیک دوازدهم، نیروی عمودی سطح در شکل (۱) برابر با $F_N = m(g + a)$ و در شکل (۲) برابر با $F_N = m(g - a)$ می‌باشد و در یک جابه‌جایی یکسان با توجه به رابطه‌ی $W = Fd \cos \alpha$ ، کار آن در شکل (۱) از شکل (۲) بیشتر است. از سوی دیگر با توجه به جابه‌جایی یکسان، اندازه‌ی کار نیروی وزن در شکل‌های (۱) و (۲) یکسان است.

۱۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در هر دو حالت، شتاب حرکت به سمت پایین است.

حالت اول: $\downarrow a_1 = 2 \frac{m}{s^2}$

$$mg - N_1 = ma_1 \Rightarrow 800 - N_1 = 80 \times 2 \Rightarrow N_1 = 640 N$$

حالت دوم: $\downarrow a_2 = 3 \frac{m}{s^2}$

$$mg - N_2 = ma_2 \Rightarrow 800 - N_2 = 80 \times 3 \Rightarrow N_2 = 560 N$$

$$\Delta N = 640 - 560 = 80 N$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مطابق شکل زیر بر شخص نیروهای وزن و عمودی تکیه‌گاه وارد می‌شود. بنابراین با توجه به قانون دوم نیوتون می‌توان نوشت:

$$\Sigma F = ma \Rightarrow mg - N = ma$$

$$\xrightarrow[m=-1/5 \frac{m}{s^2}]{m=60 \text{ kg}} 60 \times 10 - N = 60 \times (-1/5) \Rightarrow N = 690 \text{ N}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون وزن ظاهری شخص بیش‌تر از وزن او است، شتاب آسانسور به سمت بالا بوده است و داریم:

$$N > mg \Rightarrow N - mg = ma \Rightarrow 540 - 450 = 45a \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زمانی که آسانسور از حال سکون با شتاب ثابت به سمت بالا حرکت می‌کند، داریم:

$$N_1 - m_1 g = m_1 a_1 \Rightarrow N_1 = m_1 (g + a_1)$$

اما زمانی که آسانسور از حال سکون با شتاب ثابت به سمت پایین حرکت می‌کند، داریم:

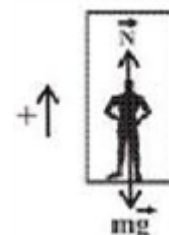
$$m_2 g - N_2 = m_2 a_2 \Rightarrow N_2 = m_2 (g - a_2)$$

از آنجا که وزن ظاهری کودک و شخص یکسان است، داریم:

$$N_1 = N_2 \Rightarrow m_1 (g + a_1) = m_2 (g - a_2)$$

$$\xrightarrow[a_1=a_2=2 \frac{m}{s^2}]{m_1=60 \text{ kg}} 60(10 + 2) = m(10 - 2) \Rightarrow m = 60 \text{ kg}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از قانون دوم نیوتون و در نظر گرفتن جهت مثبت به سمت بالا، داریم:



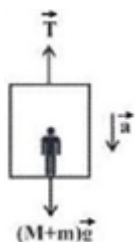
$$N - mg = ma \Rightarrow \begin{cases} a_1 = +2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow N_1 - 500 = 50 \times 2 \Rightarrow N_1 = 600 \text{ N} \\ a_2 = 2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow N_2 - 500 = 50 \times (-2) \Rightarrow N_2 = 400 \text{ N} \end{cases}$$

$$\Rightarrow N_1 - N_2 = 600 - 400 = 200 \text{ N}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۲۵

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا قانون دوم نیوتن را برای مجموعه‌ی شخص و آسانسور به‌کار می‌بریم و شتاب حرکت را حساب می‌کنیم.



$$(M+m)g - T = (M+m)a$$

$$\Rightarrow (800 + 60) \times 10 - 7740 = (800 + 60)a$$

$$\Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2}$$

اکنون قانون دوم نیوتن را برای شخص به‌کار می‌بریم و اندازه‌ی نیرویی

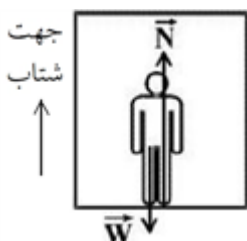
که از طرف کف آسانسور بر آن وارد می‌شود را به‌دست می‌آوریم.

$$mg - N = ma \Rightarrow 60 \times 10 - N = 60 \times 1 \Rightarrow N = 540 \text{ N}$$



۲۶

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون دوم نیوتن و مطابق شکل، می‌توان نوشت:



$$F = ma \Rightarrow N - W = ma \text{ و } W = mg$$

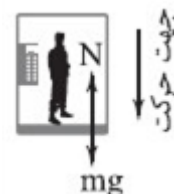
$$\Rightarrow N = ma + mg \Rightarrow N = 50 \times 2 + 50 \times 10 = 600 \text{ N}$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به جهت حرکت آسانسور که رو به پایین است نیروی جلوبر mg و نیروی مخالف N خواهد بود.

$$\Sigma F = m \cdot a$$

$$mg - N = ma \Rightarrow 600 - 720 = 60a \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2}$$

چون رو به پایین را مثبت در نظر گرفته بودیم (با توجه به حرکت) پس شتاب حرکت رو به بالاست و چون a و v خلاف جهت هستند، پس حرکت کندشونده خواهد بود.



۲۸

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$N - mg = ma \Rightarrow \begin{cases} a_1 = +2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow N_1 - 500 = 50 \times 2 \Rightarrow N_1 = 600 \text{ N} \\ a_2 = -2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow N_2 - 500 = 50 \times (-2) \Rightarrow N_2 = 400 \text{ N} \end{cases}$$

$$N_1 - N_2 = 600 - 400 = 200 \text{ N}$$



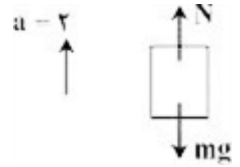
۲۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

به شخص درون آسانسور دو نیرو وارد می‌شود: وزن (mg) و وزن ظاهری (N).

$$\Sigma F = ma \Rightarrow N - mg = ma \rightarrow 720 - m \times 10 = m \times 2 \Rightarrow m = 60 \text{ kg}$$

جالب است که نیازی به دانستن جهت حرکت نیست.

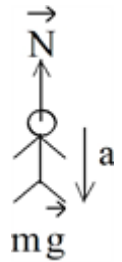


۳۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر حرکتی که از حال سکون شروع شود، تندشونده است، لذا جهت شتاب وارد بر شخص

در جهت سرعت آن و به سمت پایین خواهد بود و می‌توان نوشت:

$$mg - N = ma \Rightarrow N = m(g - a) = 80(10 - 3) = 560 \text{ N}$$



۳۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون آسانسور به سمت بالا حرکت می‌کند و حرکتش کندشونده است، شتاب رو به پایین

است. شتاب گرانش نیز رو به پایین است. پس شتاب نسبی برابر است با $a = 10 - 2 = 8 \frac{m}{s}$

$$\Delta p = \rho a_{\text{نسبی}} \Delta h = 10^3 \times 8 \times 11 \times 10^{-2} = 880 \text{ Pa}$$

۳۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در اینجا مجموعه شخص و آسانسور با تندی ثابت حرکت می‌کنند و نیروهای وارد بر شخص عبارت‌اند از نیروی وزن و

نیروی عمودی سطح (همان نیروی آسانسور به شخص). جمع کار این دو نیرو به دلیل ثابت بودن تندی جسم صفر

می‌باشد. به کمک قضیه کار و انرژی جنبشی به محاسبه کار نیروی آسانسور می‌پردازیم:

$$W_f = W_{mg} + W_N = 0 \quad \xrightarrow{W_{mg} = -mgh}$$

$$W_N = mgh \quad \xrightarrow[m=6m]{m=75 \text{ kg}} W_N = 75 \times 10 \times 6 = 4500 \text{ J}$$

۳۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وقتی شخصی روی نیروسنج ایستاده است، به او دو نیروی N و mg وارد می‌شود.نیروسنج، مقدار نیروی N را نمایش می‌دهد.در لحظه اول نشستن، شتاب رو به پایین است زیرا شخص ساکن به پایین حرکت می‌کند. پس $mg > N$ می‌باشد ودر لحظه آخر نشستن، شتاب رو به بالا است چون حرکت به سمت پایین باید متوقف شود، پس $N > mg$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۴

$$N_1 - m_1 g = m_1 a \Rightarrow N_1 = m_1 (g + a)$$

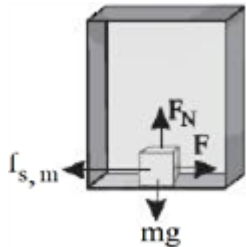
$$m_2 g - N_2 = m_2 a \Rightarrow N_2 = m_2 (g - a)$$

از آنجا که وزن ظاهری این دو با هم برابر است، داریم:

$$N_1 = N_2 \Rightarrow m_1 (g + a) = m_2 (g - a) \Rightarrow 40(10 + 2) = m(10 - 2) \Rightarrow 40 \times 12 = m(8)$$

$$\Rightarrow m = 60 \text{ kg}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون با شتاب کندشونده پایین می‌رود، پس در راستای y داریم: ۳۵



$$F_N - mg = ma \Rightarrow F_N - 100 = 10 \times 2 \Rightarrow F_N = 120 \text{ N}$$

از طرفی چون جسم در آستانه لغزش قرار دارد، پس:

$$F = f_{s,\max} = \mu_s F_N = 0.5 \times 120 = 60 \text{ N}$$

$$\Rightarrow f_{s,\max} = F_e = K \Delta L \Rightarrow 60 = 500 \Delta L \Rightarrow \Delta L = \frac{6}{500} m = 12 \text{ cm}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۶

$$\text{در حالت اول: } mg = k(l_1 - l_0) \xrightarrow{g=10} 10m = k(80 - l_0)$$

$$\text{در حالت دوم: } m(g - a) = k(l_2 - l_0) \xrightarrow{a=4} 6m = k(70 - l_0)$$

با تقسیم دو رابطه فوق بر هم داریم:

$$\Rightarrow \frac{10}{6} = \frac{80 - l_0}{70 - l_0} \Rightarrow 700 - 10l_0 = 480 - 6l_0 \Rightarrow 4l_0 = 220 \Rightarrow l_0 = 55 \text{ cm}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۷

گام اول: اگر بزرگی نیرویی که ترازو به جسم وارد می‌کند را به F نشان دهیم، داریم:

$$F = m(g + a) = 4(g \pm a)$$

گام دوم: اگر بزرگی نیرویی که نیروسنج به جسم آویزان شده از سقف وارد می‌کند را با F' نشان دهیم، داریم:

$$F' = m'(g \pm a) = 2(g \pm a)$$

گام سوم: و در آخر با نوشتن یک تناسب ساده خواهیم داشت:

$$\frac{F'}{F} = \frac{2(g \pm a)}{4(g \pm a)} \xrightarrow{F=32\text{N}} \frac{F'}{32} = \frac{1}{2} \Rightarrow F' = 16 \text{ N}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۸

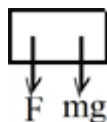
$$\Delta L = \text{قطر وزنه} + 15 = 18 \text{ cm}$$

$$k \Delta L = mg' \Rightarrow 200 \times 18 \times 10^{-2} = 3 \times g' \Rightarrow g' = 12 \frac{m}{s^2}$$

$$a + g = g' \Rightarrow a + 10 = 12 \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

۳۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وقتی فنر فشرده می‌شود که نیروی وارد بر جسم رو به پایین باشد.

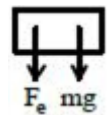


$$F + mg = ma \Rightarrow F = m(a - g)$$

پس شتاب باید بیش از g ، رو به پایین باشد.

۴۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای فشرده شدن فنر، شتاب آسانسور رو به پایین و مقدار آن باید بزرگتر از g باشد.



$$F_e + mg = ma \Rightarrow k\Delta x + mg = ma \Rightarrow 2 + 10 = 1 \times a \Rightarrow a = 12 \frac{m}{s^2}$$

۴۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$N - mg = ma \Rightarrow k\Delta L = m(g + a) \Rightarrow 60 \times \Delta L = \frac{5}{10} \times (10 + 2) \Rightarrow \Delta L = 10 \text{ cm}$$

$$L = L_0 + \Delta L = 20 + 10 = 30 \text{ cm}$$

۴۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$F_N - mg = ma \Rightarrow F_N - 20 = 2 \times 2 \Rightarrow F_N = 24$$

$$f_{s \max} = \mu_s F_N = 24 \times 0.5 = 12 \text{ N}$$

$$f_{s \max} = F = kx \Rightarrow 12 = 400 \times x \Rightarrow x = \frac{3}{100} \text{ m} \Rightarrow 3 \text{ cm}$$

۴۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی جسم در آستانه لغزش باشد،

$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F - f = 0 \quad \text{اولاً:}$$

$$f = f_{s, \max} = \mu_s F_N \quad \text{ثانیاً:}$$

$$\xrightarrow{f = \mu_s F_N = \mu_s m(g+a) = 0.5 \times 2 \times 12 = 12 \text{ N}} F - 12 = 0 \Rightarrow F = 12 \text{ N}$$

حال کافیهست این نیرو را معادل $k\Delta x$ قرار دهیم:

$$F = k\Delta x \Rightarrow 12 = 400 \Delta x \Rightarrow \Delta x = 0.03 \text{ m} = 3 \text{ cm}$$

۴۴

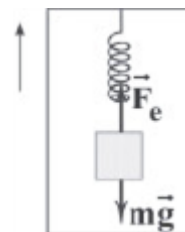
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل روبه‌رو و نیروهای رسم شده‌ی وارد بر وزنه می‌توان نوشت:

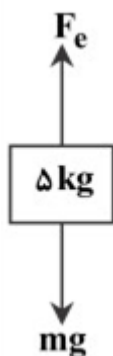
$$F_e - mg = ma \Rightarrow F_e - 5 = 0.5 \times (-2) \Rightarrow F_e = 4 \text{ N}$$

دقت کنید: چون جهت حرکت آسانسور رو به بالا و جهت شتاب رو به پایین است، علامت شتاب را منفی فرض

می‌کنیم. برای محاسبه‌ی طول جدید فنر می‌نویسیم:

$$F_e = kx \Rightarrow F_e = k(L - L_0) \Rightarrow 4 = 2(L - 12) \Rightarrow L - 12 = 2 \Rightarrow L = 14 \text{ cm}$$





$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow mg - F_e = ma$$

$$50 - F_e = 5 \times 2 \Rightarrow F_e = 40 \text{ N}$$

$$F_e = kx \Rightarrow 40 = 1000 x \Rightarrow x = 0.04 = 4 \text{ cm}$$

فنر به وزنه نیروی رو به بالا وارد می‌کند (کشش) طبق قانون سوم نیوتون، وزنه هم فنر را می‌کشد و طول فنر از طول عادی آن بیشتر می‌شود.

$$L = L_0 + x = 80 + 4 = 84 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow F_{\text{net}} = m_2 a \Rightarrow T_2 + F_{2N} - m_2 g = m_2 a$$

$$\Rightarrow T_2 + F_{2N} - 800 = 80 \times 2$$

$$\Rightarrow T_2 + F_{2N} = 960 \text{ N} \quad (1)$$

$$\Rightarrow F_{\text{net}} = m_1 a$$

$$\Rightarrow F_{1N} - T_1 - m_1 g = m_1 a$$

$$F_{1N} - T_1 - 800 = 80 \times 2 = 160$$

$$\Rightarrow F_{1N} - T_1 = 960 \text{ N} \quad (2)$$

$$(1) + (2) \Rightarrow F_{1N} + F_{2N} + \underbrace{(T_2 - T_1)}_{320} = 2 \times 960 = 1920 \text{ N}$$

$$F_{1N} + F_{2N} = 1600 \text{ N} \Rightarrow \text{عدد نیروسنج} = F'_{1N} + F'_{2N} = 1600 \text{ N}$$

بنابراین گزینه ۱ درست است.



$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow F_N - mg = ma$$

$$780 - 10m = ma \quad (1)$$

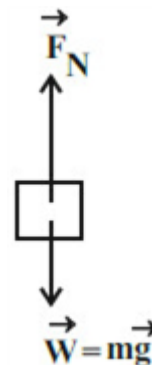
$$F'_N - mg = m(-a)$$

$$520 - 10m = -ma \quad (2)$$

$$(1) + (2) \Rightarrow 1300 - 20m = 0 \rightarrow m = 65 \text{ kg}$$

$$(1) \Rightarrow 780 - 10(65) = 65a \rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در شروع حرکت، آسانسور به صورت تندشونده به سمت بالا می‌رود و اگر نیروهای وارد بر شخص را مشخص کنیم، داریم:

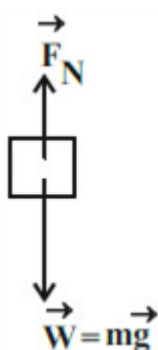


طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = ma + mg = F_{\text{max}}$$

توجه: عددی که ترازو نشان می‌دهد، F_N می‌باشد.

در انتهای حرکت، آسانسور به صورت کندشوند به سمت بالا می‌رود و اگر نیروهای وارد بر جسم را مشخص کنیم داریم:



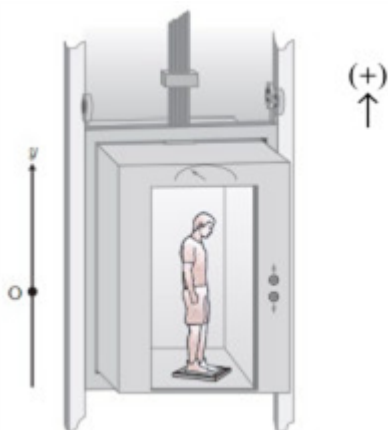
$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow mg - F_N = ma \Rightarrow F_N = mg - ma = F_{\text{min}}$$

طبق اطلاعات سؤال داریم:

$$F_{\text{max}} + F_{\text{min}} = (mg + ma) + (mg - ma) = 2mg = 1400\text{ N} \Rightarrow m = 70\text{ kg}$$

$$F_{\text{max}} - F_{\text{min}} = (mg + ma) - (mg - ma) = 2ma = 280 \Rightarrow a = \frac{280}{2 \times 70} = 2 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

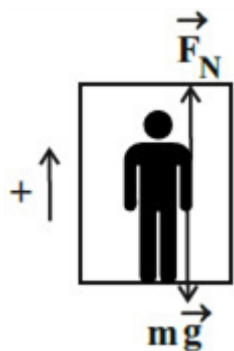


$$F_N - mg = ma$$

$$600 - 750 = 75a \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2}$$

یعنی شتاب، باید $2 \frac{m}{s^2}$ و رو به پایین باشد. جهت شتاب در صورتی رو به پایین است که یا حرکت تندشونده رو به پایین باشد یا حرکت کندشونده رو به بالا

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حالت اول جهت شتاب رو به بالا ($a_1 > 0$) و در حالت دوم جهت شتاب رو به پایین ($a_2 < 0$) است. در هر دو حالت قانون دوم نیوتون را با انتخاب جهت مثبت رو به بالا می‌نویسیم.



$$\begin{cases} F_N = m(g + a_1) \\ F'_N = m(g - |g_2|) \end{cases} \Rightarrow F_N - F'_N = ma_1 + m|a_2|$$

$$= (60 \times 2) + (60 \times 2) = 240 \, N$$

1	1	2	3	4
2	1	2	3	4
3	1	2	3	4
4	1	2	3	4
5	1	2	3	4
6	1	2	3	4
7	1	2	3	4
8	1	2	3	4
9	1	2	3	4
10	1	2	3	4
11	1	2	3	4
12	1	2	3	4
13	1	2	3	4
14	1	2	3	4
15	1	2	3	4
16	1	2	3	4
17	1	2	3	4
18	1	2	3	4
19	1	2	3	4
20	1	2	3	4
21	1	2	3	4
22	1	2	3	4
23	1	2	3	4
24	1	2	3	4
25	1	2	3	4
26	1	2	3	4
27	1	2	3	4
28	1	2	3	4
29	1	2	3	4
30	1	2	3	4
31	1	2	3	4
32	1	2	3	4

33	1	2	3	4
34	1	2	3	4
35	1	2	3	4
36	1	2	3	4
37	1	2	3	4
38	1	2	3	4
39	1	2	3	4
40	1	2	3	4
41	1	2	3	4
42	1	2	3	4
43	1	2	3	4
44	1	2	3	4
45	1	2	3	4
46	1	2	3	4
47	1	2	3	4
48	1	2	3	4
49	1	2	3	4
50	1	2	3	4

