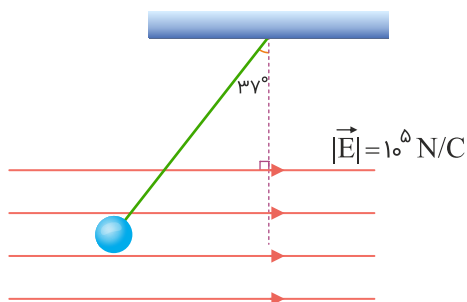


یک ذرهٔ باردار به جرم 30 گرم و بار $4 \mu\text{C}$ مطابق شکل درون میدان الکتریکی یکنواخت به حالت تعادل قرار دارد. بزرگی نیروی کشش نخ چند نیوتون است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)



(۱) ۰/۵

(۲) ۰/۶

(۳) ۰/۷

(۴) ۰/۸

سه نیروی $F_1 = 6 \text{ N}$ و $F_2 = 8 \text{ N}$ و $F_3 = 12 \text{ N}$ که موازی سطح افق هستند به طور همزمان به جسمی ساکن به جرم 1200 (g) اعمال می‌شوند به‌گونه‌ای که نیروی خالصی به‌واسطهٔ این سه نیرو به جسم اعمال نمی‌شود و جسم ساکن می‌ماند. با حذف نیروی F_1 ، نیرویی که سطح به جسم اعمال می‌کند چندبرابر می‌شود؟ ($\mu_s = 0/5$, $\mu_k = 0/3$)

$$\frac{2\sqrt{5}}{5} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{5} \quad (۱)$$

$$2\sqrt{5} \quad (۳)$$

معادلهٔ تکانهٔ جسمی برحسب زمان در SI به‌صورت $P = 4t^2 + 7t$ می‌باشد. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازهٔ زمانی $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 3 \text{ s}$ چند نیوتون است؟

(۲) ۲۷

(۱) ۳۷

(۴) ۳۴

(۳) ۲۴

نقطه‌ای را بین کرهٔ زمین و مریخ تصور کنید که اگر جسمی در آنجا قرار گیرد، نیروی خالصی که از طرف مریخ و زمین بر آن صفحه وارد می‌شود برابر صفر باشد. فاصلهٔ آن نقطه تا مرکز زمین چندبرابر فاصلهٔ آن نقطه تا مریخ است؟ (جرم کرهٔ زمین را ۹ برابر جرم کرهٔ مریخ فرض کنید)

(۲) ۸۱

(۱) ۲۷

(۴) ۳

(۳) ۹

توپ روی یک قطعه کاغذ که بر روی میز گذاشته شده است، قرار دارد. کاغذ را، مطابق شکل، به سرعت و به صورت افقی به سمت راست می کشیم. توپ در مقایسه با مکان اولیه اش نسبت به میز در آغاز حرکت



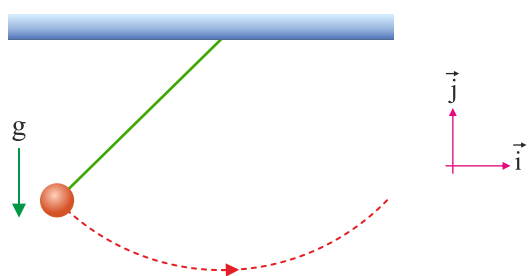
(۱) به سمت راست حرکت می کند.

(۲) در جای خود می ماند.

(۳) به سمت چپ حرکت می کند.

(۴) جهت حرکت توپ به سرعت کشیده شدن کاغذ بستگی دارد.

مطابق شکل زیر وزن آونگی به جرم ۴۰۰ گرم در حال حرکت در مسیر نشان داده شده است. اگر بردار شتاب وزنه در یک لحظه در SI به صورت $\vec{a} = 4\vec{i} - \vec{j}$ باشد، بزرگی نیروی کشش نخ در این لحظه برحسب نیوتون و زاویه نخ با راستای قائم برحسب درجه کدام است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)



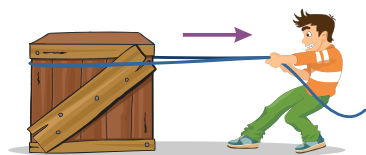
(۱) 53° و ۵ N

(۲) 37° و ۱۰ N

(۳) 37° و ۵ N

(۴) 53° و ۱۰ N

با توجه به شکل زیر، شخصی با وجود اعمال نیرو، توانایی جابه جا کردن جعبه را ندارد و خودش نیز در آستانه سر خوردن است. چه تعداد نیرو به این شخص در حال وارد شدن است؟



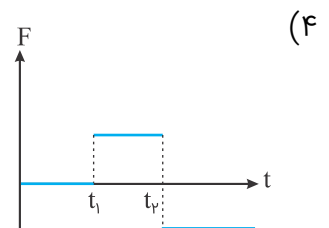
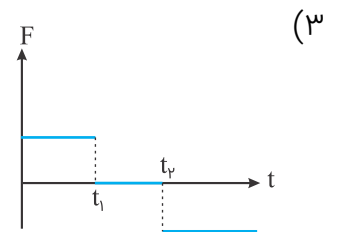
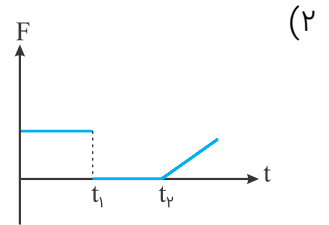
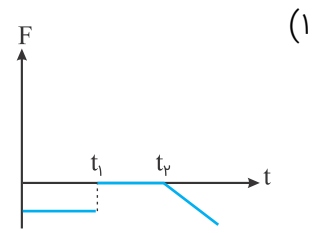
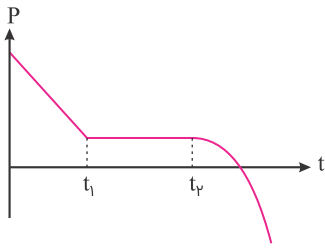
(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۲

(۴) ۱

نمودار تکانه- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است، نمودار نیرو- زمان این متحرک کدام گزینه می‌تواند باشد؟



توسط یک نخ بسیار سبک، جسمی به جرم 2 kg را روی سطح افقی با شتاب 2 m/s^2 به صورت تندشونده، مطابق شکل زیر می‌کشیم. هنگامی که تندی جسم به 20 m/s می‌رسد، ناگهان نخ پاره می‌شود و جسم پس از طی مسافت 25 متر می‌ایستد. نیروی کشش نخ قبل از قطع آن چند نیوتون بوده است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



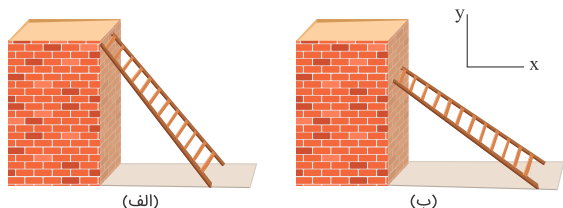
(۱) ۱۲

(۲) ۱۶

(۳) ۲۰

(۴) ۲۴

نردبانی مطابق شکل زیر، در دو وضعیت متفاوت به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و پای نردبان $0/5$ است و در یکی از این دو وضعیت، نردبان در آستانه سر خوردن بر سطح زمین است. اگر بردار نیروی وارد از طرف تکیه‌گاه به نردبان در شکل (الف) به صورت $\vec{j}(20\text{ N}) + \vec{i}(-8\text{ N})$ باشد، بردار نیرویی که از طرف تکیه‌گاه افقی به نردبان در شکل (ب) وارد می‌شود، کدام است؟



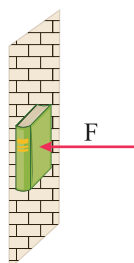
(۱) $\vec{j}(10\text{ N}) + \vec{i}(-8\text{ N})$

(۲) $\vec{j}(20\text{ N}) + \vec{i}(-8\text{ N})$

(۳) $\vec{j}(20\text{ N}) + \vec{i}(-10\text{ N})$

(۴) $\vec{j}(10\text{ N}) + \vec{i}(-10\text{ N})$

کتابی را با دست محکم به دیوار به صورت قائم نگه می‌داریم. بعد آهسته‌آهسته نیرو را کم می‌کنیم، تا سرانجام کتاب در آستانه حرکت قرار گیرد. اگر نیرویی که بر کتاب وارد کرده‌ایم، با $\vec{F}$ نشان داده شود:



(۱) با کم شدن نیروی دست، اصطکاک هم کم می‌شود.

(۲) اصطکاک همواره برابر وزن کتاب است.

(۳) مقدار اصطکاک در هر لحظه برابر $(\mu_s F)$ است.

(۴) فقط به هنگام شروع حرکت کتاب، اصطکاک برابر وزن کتاب است.

اگر جرم جسم A، ۴ برابر جرم جسم B و تکانه آن سه برابر تکانه جسم B باشد، انرژی جنبشی جسم A چند برابر انرژی جنبشی جسم B است؟

(۲) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{4}{9}$

(۱) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{9}{4}$

اگر انرژی جنبشی گلوله‌ای ۴۴ درصد افزایش یابد، تکانه آن 6 kg.m/s می‌شود. تکانه آن در ابتدا چند واحد SI بوده است؟

(۲) ۴

(۴) ۲

(۱) ۵

(۳) ۳

فنری با ثابت 40 N/cm و طول 40 cm از سقف آسانسوری آویزان است. اگر وزنه‌ای به جرم 4 kg از فنر آویزان کنیم و آسانسور با شتاب 2 m/s^2 به صورت کندشونده پایین برود، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ($g = 10\text{ N/kg}$ و آسانسور و وزنه با شتاب یکسان پایین می‌آیند)

(۲) $38/8$

(۴) $39/5$

(۱) $41/2$

(۳) $40/5$

نیروی افقی به جعبه‌ای از حالت سکون و در امتداد سطحی افقی (با اصطکاک) شتاب می‌دهد. همه شرایط ثابت می‌ماند، فقط نیروی افقی دو برابر می‌شود. برای شتاب جعبه چه اتفاقی می‌افتد؟



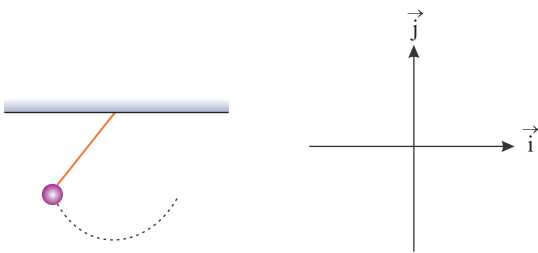
(۱) تا بیشتر از دو برابر مقدار اولیه‌اش افزایش می‌یابد.

(۲) دقیقاً به دو برابر مقدار اولیه‌اش افزایش می‌یابد.

(۳) به کمتر از دو برابر مقدار اولیه‌اش افزایش می‌یابد.

(۴) مقداری کاهش می‌یابد.

مطابق شکل زیر گلوله‌ای به نخ بسیار سبکی بسته شده است و در حال نوسان است. در لحظه t بردار شتاب گلوله در SI به صورت $\vec{a} = 2\vec{i} - 8/5\vec{j}$ است. اگر جرم گلوله ۲۰۰ گرم باشد، بزرگی نیروی کشش نخ در این لحظه در SI کدام است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$ و از مقاومت هوا صرف نظر شود)



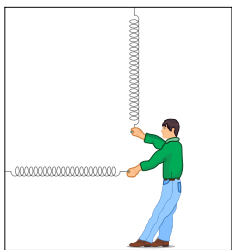
(۱) ۰/۳

(۲) ۰/۴

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۷

شخصی به جرم 80 kg درون آسانسوری که با شتاب ثابت 2 m/s^2 تندشونده به بالا می‌رود ایستاده است و دو فنر بدون جرم مشابه یکی عمودی و دیگری افقی را با نیروی یکسان می‌کشد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی کف پای شخص با کف آسانسور برابر $0/5$ باشد، حداکثر نیرویی که شخص می‌تواند به فنرها اعمال کند بدون آن که جابه‌جا شود چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



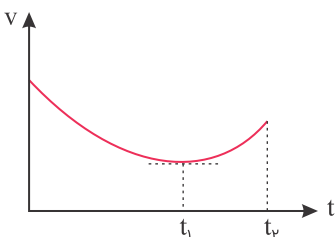
(۱) ۹۶۰

(۲) ۴۸۰

(۳) ۳۲۰

(۴) ۱۶۰

نمودار سرعت- زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند به شکل زیر است. اگر نیروی اصطکاک وارد بر این متحرک در بازه 0 تا t_2 همواره در حال افزایش باشد، در این صورت نیروی پیشران موتور در بازه‌های 0 تا t_1 و t_1 تا t_2 به ترتیب چه تغییری می‌کند؟ (از سایر نیروهای موثر در حرکت، صرف نظر شود)



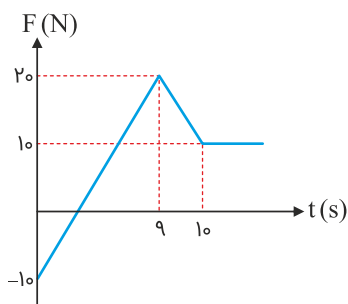
(۱) کاهش می‌یابد- افزایش می‌یابد

(۲) افزایش می‌یابد- کاهش می‌یابد

(۳) افزایش می‌یابد- افزایش می‌یابد

(۴) کاهش می‌یابد- کاهش می‌یابد

متحرکی به جرم 5 kg در راستای محور x حرکت می‌کند. اگر مطابق نمودار نیروی خالص F بر این جسم اثر کند، تغییر سرعت متحرک در مدت $t = 0$ تا $t = 15 \text{ s}$ چند m/s است؟



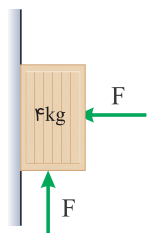
(۱) ۲۸

(۲) ۲۲

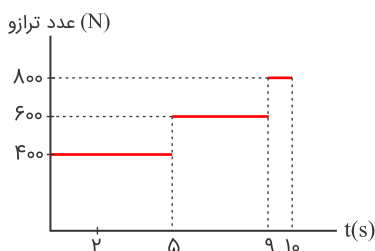
(۳) ۱۸۵

(۴) ۹۶

در شکل زیر، جسم در آستانه حرکت رو به بالا قرار دارد و نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، برابر R است. اگر F را 20 N کاهش دهیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، برابر R' می‌شود، $\frac{R'}{R}$ کدام است؟ ($\mu_s = 0/5$, $\mu_k = 0/2$ و $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{5}}{4}$

شخصی به جرم 60 kg درون یک آسانسور بر روی یک ترازو ایستاده است. نمودار اندازه عدد ترازو بر حسب زمان در بازه $(0, 10 \text{ s})$ به صورت شکل زیر است. اگر آسانسور همواره به سمت پایین در حال حرکت باشد، بیشترین تندی آسانسور در چه لحظه‌ای یا بازه‌ای رخ داده است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



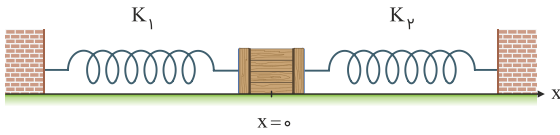
(۱) ۲ s

(۲) تمام لحظات بازه $(9 \text{ s}, 10 \text{ s})$

(۳) ۹ s

(۴) تمام لحظات بازه $(5 \text{ s}, 9 \text{ s})$

مطابق شکل زیر وزنه‌ای به جرم ۲ kg را به دو فنر با ثابت‌های $k_1 = ۴۰۰\text{ N/m}$ و $k_2 = ۳۰۰\text{ N/m}$ متصل شده است و فنرها طول عادی خود را دارند. وزنه را ۱۰ cm به سمت چپ برده و به سمت راست پرتاب می‌کنیم. اگر ضریب اصطکاک جنبشی وزنه و سطح $۰/۴$ باشد، در چه مکانی بردار شتاب وزنه برای اولین بار $(+۳\text{ m/s}^2)\vec{i}$ می‌شود؟ ($g = ۱۰\text{ m/s}^2$)



(۱) -۱

(۲) -۲

(۳) +۱

(۴) +۲