

تاریخ :

وقت : دقیقه

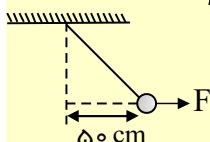
نام و نام خانوادگی :

تعداد سوالات: ۵۰

سریال ۷۱۱۹۵

موضوع

۱. گلوله ی کوچکی به جرم 3 kg که از طناب به طول 100 سانتی متر آویخته شده را توسط نیروی افقی F می کشیم تا در وضعیت نشان داده شده در شکل به حال تعادل بایستد. اندازه ی نیروی کشش طناب در این حالت چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



$$10\sqrt{3} \quad (1)$$

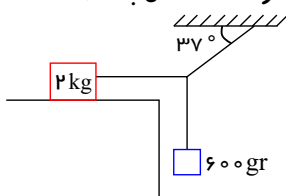
$$15 \quad (2)$$

$$20\sqrt{3} \quad (3)$$

$$30 \quad (4)$$

کد سوال: ۹۱۷۸۳-گزینہ ۲-۱۳۹۴-متوسط

۲. در شکل مقابل، حداقل ضریب اصطکاک ایستایی جسم 2 کیلوگرمی با سطح افقی چقدر باشد تا اجسام در حالت تعادل بمانند؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)



$$0.2 \quad (1)$$

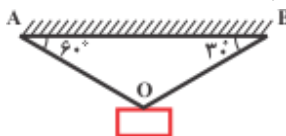
$$0.25 \quad (2)$$

$$0.4 \quad (3)$$

$$0.8 \quad (4)$$

کد سوال: ۹۲۳۷۴-گزینہ ۲-۱۳۹۴-متوسط

۳. در شکل روبه رو وزنه 60 N از دو ریسمان OA و OB آویزان است. کشش نخ های OA و OB را بیابید.



$$30\sqrt{3}, 30 \quad (2)$$

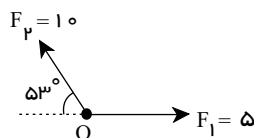
$$30, 45 \quad (4)$$

$$30, 30\sqrt{3} \quad (1)$$

$$45, 30 \quad (3)$$

کد سوال: ۱۶۸۱۰-منتا-۱۳۹۱-متوسط

۴. در شکل مقابل چه نیرویی و در چه جهتی به نقطه O وارد شود تا نقطه O در راستای محور افقی در حال تعادل باشد؟



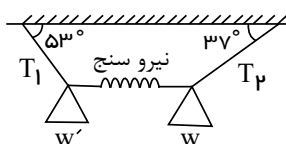
$$3\text{ N} \text{ بطرف راست} \quad (1)$$

$$3\text{ N} \text{ بطرف چپ} \quad (2)$$

$$1\text{ N} \text{ بطرف چپ} \quad (3)$$

$$1\text{ N} \text{ بطرف راست} \quad (4)$$

کد سوال: ۴۳۱۱۱-منتا-۱۳۹۲-متوسط



۵. در شکل داده شده نیروسنج نیروی 72 N را نشان می دهد T_1 و T_2 کدام است؟

$$\left. \begin{array}{l} T_1 = 120 \\ T_2 = 120 \end{array} \right\} (2)$$

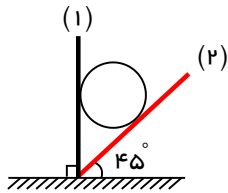
$$\left. \begin{array}{l} T_1 = 90 \\ T_2 = 90 \end{array} \right\} (4)$$

$$\left. \begin{array}{l} T_1 = 90 \\ T_2 = 120 \end{array} \right\} (1)$$

$$\left. \begin{array}{l} T_1 = 120 \\ T_2 = 90 \end{array} \right\} (3)$$

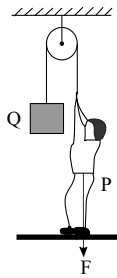
کد سوال: ۴۳۱۳۸-منتا-۱۳۹۲-متوسط

۶. مطابق شکل زیر یک کره ی فلزی به وزن 20 N درون ناوه ای با دیواره های صیقلی قرار دارد. اندازه ی نیرویی که این کره ی فلزی به دیواره ی (۱) وارد می کند، چند نیوتون است؟



- (۱) ۱۰
(۲) ۲۰
(۳) $10\sqrt{2}$
(۴) $20\sqrt{2}$

کد سوال: ۱۰۰۹۱۲-قلم چی-۱۳۹۴-متوسط

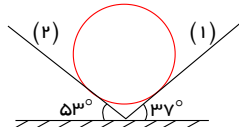


۷. در شکل مقابل شخصی به وزن P روی سطح افقی ایستاده و وزنه ای به وزن Q را به حالت تعادل نگه داشته است. مقدار نیرویی که شخص به سطح وارد می کند چقدر است؟

- (۱) $P - Q$
(۲) $P + Q$
(۳) $P - \frac{Q}{2}$
(۴) $P + \frac{Q}{2}$

کد سوال: ۱۱۳۷۱-سراسری-۱۳۸۲-سخت

۸. یک کره ی فلزی به وزن 40 N درون ناوه ای با دیواره های صیقلی قرار دارد. نیرویی که کره فلزی به دیواره (۱) ناوه وارد می کند



- چند نیوتن است؟
(۱) ۲۴
(۲) ۳۲
(۳) ۴۰
(۴) ۴۸

کد سوال: ۱۲۶۰۴-سراسری-۱۳۸۴-سخت

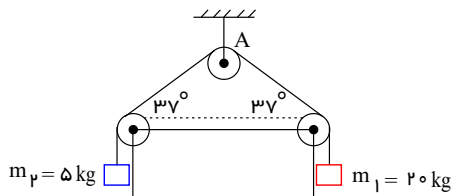
۹. میله ای به جرم m را با دو نخ از سقف آویزان می کنیم. اگر نخ ها کاملاً مشابه باشند، در کدام یک از گزینه ها احتمال پاره شده نخ بیشتر است؟



کد سوال: ۹۸۵۸۹-گزینه ۲-۱۳۹۴-سخت

۱۰. جرم طناب، و قرقره و کلیه ی اصطکاک ها ناچیز است. اندازه ی نیروی کشش طناب A (بسته شده به سقف) چند نیوتن است؟

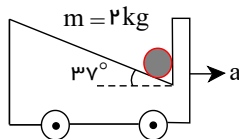
$$(\sin 37^\circ \approx 0.6)$$



- (۱) ۷۲
(۲) ۱۰۸
(۳) ۹۶
(۴) ۸۰

کد سوال: ۹۸۰۶۷-گزینه ۲-۱۳۹۳-سخت

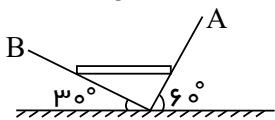
۱۱. در شکل مقابل اگر دستگاه با شتاب 2 m/s^2 به سمت راست حرکت کند، نیروی وارد بر کره از طرف سطح شیب دار چقدر است؟



- (۱) ۱۹
(۲) ۲۵
(۳) ۳۵
(۴) ۱۸

کد سوال: ۱۶۷۷۷-منتا-۱۳۹۱-سخت

۱۲. تخته ای به وزن W مطابق شکل میان دو سطح شیبدار بی اصطکاک در تعادل است نیرویی که سطح A به تخته وارد می کند N_A و نیرویی که سطح B به تخته وارد می کند N_B است، کدام گزینه است؟



$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (2)$$

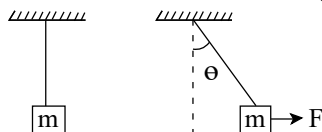
$$\sqrt{3} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (3)$$

کد سوال: ۴۲۳۸۴-منا-۱۳۹۲-سخت

۱۳. در شکل‌های زیر در هر دو حالت، وزنه‌ی m در حال تعادل است. اگر در شکل (۲) اندازه‌ی نیروی کشش نخ ۳ برابر اندازه‌ی نیروی کشش نخ در شکل (۱) باشد، نیروی \vec{F} چند برابر وزن وزنه است؟ (از جرم نخ صرف نظر شود).



شکل (۱)

شکل (۲)

$$\sqrt{2} \quad (1)$$

$$2\sqrt{2} \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$3 \quad (4)$$

کد سوال: ۱۰۱۷۲۷-۱-قلم چی-۱۳۹۴-سخت

۱۴. کدام گزینه درست است:

- (۱) شتاب الزاماً، در راستای حرکت است.
 (۲) نیرو الزاماً، در راستای حرکت است.
 (۳) اگر مقدار سرعت ثابت باشد حتماً شتاب حرکت صفر
 (۴) بردار تغییرات سرعت با برآیند نیروها هم جهت است.
 است.

کد سوال: ۲۹۲۷۷-منا-۱۳۹۱-سخت

۱۵. سه نیروی ۸ و ۶ و ۱۲ نیوتن باهم به جسمی به جرم ۴ کیلوگرم اعمال شده و جسم ساکن است. هرگاه نیروی ۶ نیوتن حذف شود جسم با چه شتابی بر حسب متر بر مجذور ثانیه حرکت می کند؟

$$5 \quad (4)$$

$$2.5 \quad (3)$$

$$1.5 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

کد سوال: ۱۲۶۰۵-سراسری-۱۳۸۴-متوسط

۱۶. به جسمی به جرم 5 kg دو نیروی $\vec{F}_1 = m\vec{i} + (n-3)\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = -6\vec{i} + 5\vec{j}$ وارد می شود. m و n را طوری تعیین کنید که جسم در راستای محور x حرکت یکنواخت کرده و در جهت مخالف محور y شتاب $\frac{m}{s^2}$ داشته باشد.

$$(1) \quad m = 6 \text{ و } n = -3 \quad (2) \quad m = 0 \text{ و } n = 0 \quad (3) \quad m = 6 \text{ و } n = 0 \quad (4) \quad m = 3 \text{ و } n = -3$$

کد سوال: ۲۷۴۷۲-منا-۱۳۹۱-متوسط

۱۷. دو نیروی عمود بر هم ۶ و ۸ نیوتنی به جسمی وارد شده و به آن شتاب a می دهند، چنانچه این دو نیرو هم جهت به جسم وارد شوند، برای آنکه شتاب حرکت جسم تغییر نکند باید نیروی در برآیند دو نیروی ۶ و ۸ نیوتن بر جسم وارد شود.

$$(1) \quad 2 \text{ N} - \text{جهت} \quad (2) \quad 3 \text{ N} - \text{خلاف جهت} \quad (3) \quad 4 \text{ N} - \text{خلاف جهت} \quad (4) \quad 4 \text{ N} - \text{جهت}$$

کد سوال: ۲۹۲۶۹-منا-۱۳۹۱-متوسط

۱۸. سه نیروی ۳ و ۴ و ۶ نیوتنی به جسمی وارد می شوند نسبت حداکثر شتاب به حداقل شتابی که می توانند به جسم بدهند چقدر است؟

$$8 \quad (4)$$

$$13 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

کد سوال: ۲۹۲۷۰-منا-۱۳۹۱-متوسط

۱۹. دو نیروی $\vec{F}_1 = 3\vec{i} + m\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = n\vec{i} + 4\vec{j}$ در جهت مخالف هم به جسمی به جرم 2kg وارد شده و حرکت جسم مستقیم‌الخط یکنواخت می‌باشد. اگر این دو نیرو هم جهت به جسم وارد شوند، جسم چه شتابی می‌گیرد؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۰

کد سوال: ۲۹۲۷۴-منا-۱۳۹۱-متوسط

۲۰. نیروی $\vec{F}_1 = (m-1)\vec{i} + 2\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = 4\vec{i} - n\vec{j}$ به جسمی به جرم 3kg وارد می‌شوند و جسم در راستای محور x حرکت یکنواخت دارد و در جهت محور y ها شتاب $\frac{m}{s^2}$ می‌گیرد، m و n کدام است؟

$$\begin{cases} m = -1 \\ n = +1 \end{cases} \quad (۴) \quad \begin{cases} m = -3 \\ n = -1 \end{cases} \quad (۳) \quad \begin{cases} m = 1 \\ n = 3 \end{cases} \quad (۲) \quad \begin{cases} m = -3 \\ n = -1 \end{cases} \quad (۱)$$

کد سوال: ۲۹۳۳۸-منا-۱۳۹۱-متوسط

۲۱. به جسمی به جرم 2kg دو نیروی $\vec{F}_1 = (m-4)\vec{i} + 2\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = -\vec{i} + (n-1)\vec{j}$ وارد شده و به آن شتابی برابر $2\frac{m}{s^2}$ در راستای محور x می‌دهند، m و n چقدر باشد تا جسم در راستای محور y حرکتی نداشته باشد؟

$$\begin{cases} m = 6 \\ n = 2 \end{cases} \quad (۴) \quad \begin{cases} m = 9 \\ n = -1 \end{cases} \quad (۳) \quad \begin{cases} m = 3 \\ n = -3 \end{cases} \quad (۲) \quad \begin{cases} m = 2 \\ n = 0 \end{cases} \quad (۱)$$

کد سوال: ۴۲۰۴۵-منا-۱۳۹۲-متوسط

۲۲. چهار نیروی $F_1 = 20\text{N}$ و $F_2 = 8\text{N}$ و $F_3 = 14\text{N}$ و $F_4 = 23\text{N}$ بر جسمی به جرم 2kg اثر می‌کنند جسم با شتاب 2m/s^2 در جهت نیروی F_2 حرکت می‌کند برآیند ۳ نیروی F_1 و F_3 و F_4 چند نیوتن است؟

(۱) ۰ (۲) ۱۸ (۳) ۴ (۴) ۱۲

کد سوال: ۴۲۲۲۳-منا-۱۳۹۲-متوسط

۲۳. دو نیروی F_1 و F_2 که مساوی هستند با یکدیگر زاویه 120° می‌سازند و به جسم که جرم آن m است شتاب a را می‌دهند اگر جرم جسم ۲ برابر شده و زاویه بین آنها 60° شود به جسم شتاب a' می‌دهند، $\frac{a'}{a}$ کدام است؟

$$\frac{2}{\sqrt{3}} \quad (۱) \quad \frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۲) \quad 1 \quad (۳) \quad \sqrt{3} \quad (۴)$$

کد سوال: ۴۳۹۰۲-منا-۱۳۹۲-متوسط

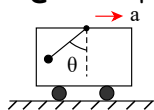
۲۴. دو نیروی \vec{F}_1 و \vec{F}_2 به جسمی به جرم 2kg وارد می‌گردند اگر نسبت شتاب جسم روی محور y ها به شتاب جسم روی محور x ها ۴ باشد $\frac{a'}{b}$ کدام است؟

$$\vec{F}_1 = a'\vec{i}, \vec{F}_2 = (2a' + b)\vec{j}$$

$$\frac{1}{2} \quad (۴) \quad 3 \quad (۳) \quad \frac{1}{3} \quad (۲) \quad 2 \quad (۱)$$

کد سوال: ۴۳۹۰۴-منا-۱۳۹۲-متوسط

۲۵. مطابق شکل آونگی را به سقف واگنی آویزان کرده و واگن را با شتاب ثابت a روی سطح افقی به حرکت درمی‌آوریم، زاویه‌ی نخ آونگ با راستای قائم کدام است؟



$$\text{Arctan} \frac{a}{g} \quad (۱) \quad \text{Arctan} \frac{g}{a} \quad (۴) \quad \text{Arcsin} \frac{a}{g} \quad (۲) \quad \text{Arcsin} \frac{g}{a} \quad (۳)$$

کد سوال: ۱۶۸۴۹-منا-۱۳۹۱-سخت

۲۶. به جسمی به جرم 5 kg که روی یک سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد، سه نیروی $F_1 = 10\text{ N}$ ، $F_2 = 8\text{ N}$ و $F_3 = 7\text{ N}$ وارد می‌شود و برآیند آن‌ها صفر است. اگر فقط اندازه‌ی F_2 و F_1 دو برابر شود، گزینه‌ی درست در مورد شتاب جسم کدام است؟

(۱) $2\frac{m}{s^2}$ در جهت \vec{F}_1

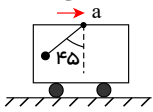
(۲) $4\frac{m}{s^2}$ در خلاف جهت \vec{F}_3

(۳) کمتر از $2\frac{m}{s^2}$ در خلاف جهت \vec{F}_1

(۴) کمتر از $2\frac{m}{s^2}$ در جهت \vec{F}_1

کد سوال: ۲۷۴۹۹-منا-۱۳۹۱-سخت

۲۷. گلوله‌ای توسط نخ‌ی از سقف واگن آویخته شده و مجموعه از حال سکون با شتاب ثابت به راه می‌افتد. اگر زاویه‌ی انحراف نخ از



وضعیت قائم 45° باشد، شتاب دستگاه چند متر بر مجذور ثانیه می‌گردد؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

- (۱) ۱۰
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) ۱۲

کد سوال: ۲۷۹۵۰-منا-۱۳۹۱-سخت

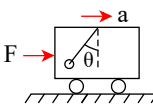
۲۸. معادله مکان-زمان جسمی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند در SI به صورت $x = \frac{1}{12}t^3 - 24t$ است. اگر اندازه برآیند

نیروهای وارد بر جسم در لحظه‌ی $t = 6\text{ s}$ برابر $1,2$ نیوتون باشد، جرم جسم چند گرم است؟

- (۱) ۶۰۰
(۲) ۴۰۰
(۳) ۳۰۰
(۴) ۲۰۰

کد سوال: ۹۷۵۴۴-سنجش-۱۳۹۴-متوسط

۲۹. واگنی روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد مجموعه را روی سطح بدون اصطکاک با شتاب تند شونده‌ی a به حرکت در می‌آوریم کدام گزینه درست است؟



- (۱) $a = g \tan \theta$
(۲) $a = g \cot \theta$
(۳) $a = \sin \theta$
(۴) $a = g \cos \theta$

کد سوال: ۴۳۷۶۵-منا-۱۳۹۲-سخت

۳۰. جسمی به جرم m توسط نیروی مؤثر F از حال سکون به حرکت در آمده و پس از t ثانیه مسافت 1 m را طی می‌کند. اگر

$0,5\text{ kg}$ به آن افزوده شود، توسط همان نیروی F از حال سکون به راه افتاده و پس از t ثانیه مسافت $0,5\text{ m}$ را طی می‌کند. m چقدر بوده است؟

- (۱) $0,5\text{ kg}$
(۲) $0,2\text{ kg}$
(۳) 1 kg
(۴) $0,75\text{ kg}$

کد سوال: ۲۷۴۸۰-منا-۱۳۹۱-متوسط

۳۱. نیروی $\vec{F} = 3\vec{i} + \vec{j}$ به مدت ۲ ثانیه بر جسم $0,5$ کیلوگرمی اثر می‌کند اگر سرعت اولیه جسم $\vec{V} = \vec{i} + \vec{j}$ باشد بردار سرعت نهایی آن کدام است؟

- (۱) $\vec{V} = -5\vec{i} - 5\vec{j}$
(۲) $\vec{V} = 13\vec{i} + 5\vec{j}$
(۳) $\vec{V} = 6\vec{i} + 2\vec{j}$
(۴) $\vec{V} = 3\vec{i} + 2\vec{j}$

کد سوال: ۲۹۳۴۷-منا-۱۳۹۱-متوسط

۳۲. دو جسم به جرم‌های m_1 و $m_2 = 2m_1$ با سرعت‌های مساوی در حال حرکت هستند. اگر تحت تأثیر نیروهای F_1 و F_2 و با

طی مسیر x_1 و $x_2 = 4x_1$ متوقف شوند نسبت $\frac{F_2}{F_1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) $\frac{1}{8}$
(۳) $\frac{1}{4}$
(۴) $\frac{1}{16}$

کد سوال: ۲۹۳۸۲-منا-۱۳۹۱-متوسط

۳۳. ماشینی به جرم ۱۶۰۰ کیلوگرم که حداکثر نیروی موتور آن 4000 N است. روبروی چراغ راهنمایی قرار دارد که ۸ ثانیه دیگر قرمز خواهد شد. اگر ماشین بدون سرعت اولیه حرکت کند. حداکثر فاصله تا چراغ چقدر باشد تا ماشین بدون توقف پشت چراغ از آن عبور کند؟

$$100\text{ m} \quad (۴)$$

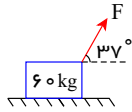
$$90\text{ m} \quad (۳)$$

$$80\text{ m} \quad (۲)$$

$$70\text{ m} \quad (۱)$$

کد سوال: ۸۴۶۸۳-متنا-۱۳۹۳-متوسط

۳۴. در شکل زیر اصطکاک ناچیز و شتاب حرکت وزنه 60 kg ، 2 m/s^2 می‌باشد. نیرویی که از طرف سطح در راستای قائم بر جسم وارد می‌شود برابر چند نیوتن است؟



$$510 \quad (۲)$$

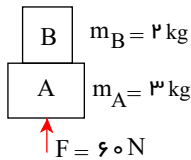
$$440 \quad (۱)$$

$$760 \quad (۴)$$

$$690 \quad (۳)$$

کد سوال: ۱۱۴۵۶-آزاد صبح-۱۳۸۲-متوسط

۳۵. دو جسم A و B توسط نیروی F در راستای قائم حرکت داده می‌شوند. برآیند نیروهای وارد به جسم A ، K برابر برآیند نیروهای وارد به B است و نیرویی که جسم B به A وارد می‌کند N برابر نیرویی است که جسم A به B وارد می‌کند. کدام گزینه درست است؟



$$N = \frac{2}{3}, K = \frac{3}{2} \quad (۲)$$

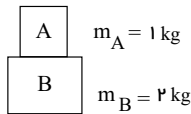
$$N = 1, K = 1 \quad (۱)$$

$$N = 1, K = \frac{3}{2} \quad (۴)$$

$$N = \frac{3}{2}, K = \frac{3}{2} \quad (۳)$$

کد سوال: ۲۹۱۹۹-متنا-۱۳۹۱-متوسط

۳۶. دو جسم A و B مطابق شکل سقوط می‌کنند و نیروی N را به هم وارد می‌کنند. اگر جای آنها را عوض کنیم در این صورت در



طول سقوط نیروی N' را به هم وارد می‌کنند. کدام گزینه درست است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر می‌کنیم).

$$N' > N \quad (۲)$$

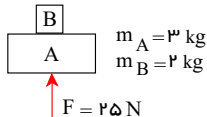
$$N > N' \quad (۱)$$

$$N = N' = 0 \quad (۴)$$

$$MBg < N = N' \quad (۳)$$

کد سوال: ۲۹۱۹۸-متنا-۱۳۹۱-متوسط

۳۷. دو جسم A و B توسط نیروی F در راستای قائم حرکت می‌کنند چه نیرویی جسم A به جسم B وارد می‌کند؟



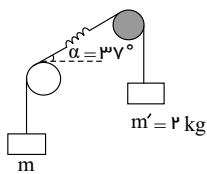
$$15\text{ N} \quad (۱)$$

$$30\text{ N} \quad (۲)$$

$$25\text{ N} \quad (۳)$$

$$10\text{ N} \quad (۴)$$

کد سوال: ۲۹۲۷۸-متنا-۱۳۹۱-متوسط



۳۸. شتاب وزنه‌ها $\frac{m}{s^2}$ است نیروسنج چه عددی را نشان می‌دهد؟ (از جرم فنر صرف نظر می‌کنیم)

$$T = 18\text{ N} \quad (۱)$$

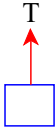
$$T = 22\text{ N} \quad (۲)$$

$$T = 18\text{ N}, T = 22\text{ N} \quad (۳)$$

$$(۴) \text{ باید جرم } m \text{ معلوم باشد.}$$

کد سوال: ۲۹۲۱۷-متنا-۱۳۹۱-متوسط

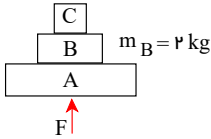
۳۹. در شکل داده شده وزنه 2kg در راستای قائم حرکت داده می شود اگر حداکثر تحمل کشش نخ 18N باشد حداقل شتابی که می توان به جسم داد تا آن را در راستای قائم حرکت داد:



- (۱) 1 m/s^2 تند به طرف بالا
 (۲) 1 m/s^2 کند به طرف بالا
 (۳) 1 m/s^2 تند به طرف پایین
 (۴) گزینه های ۲ و ۳ درست است.

کد سوال: ۱۳۹۲-متنا-۴۲۰۹۱-متوسط

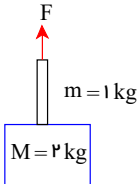
۴۰. در شکل مقابل دستگاه با شتاب تندشونده بالا می رود و اختلاف نیرویی که اجسام A و C به B وارد می کنند 21N است، شتاب جسم A برابر چند m/s^2 است؟



- (۱) 0.5
 (۲) 4
 (۳) باید F معلوم باشد.
 (۴) باید جرم های A و C معلوم باشد.

کد سوال: ۱۳۹۲-متنا-۴۲۱۰۶-متوسط

۴۱. در شکل مقابل نیرویی که طناب در محل اتصال به وزنه وارد می کند 18N است نیروی F چقدر است؟



- (۱) 27N
 (۲) 33N
 (۳) 30N
 (۴) ۱ و ۲ درست است.

کد سوال: ۱۳۹۲-متنا-۴۳۱۹۵-متوسط

۴۲. نیروی F در راستای قائم جسم 2kg را می تواند با شتاب تند شونده 3 m/s^2 به طرف بالا حرکت دهد اگر جسم روی سطح افقی قرار گیرد و سطح اصطکاک نداشته باشد جسم چه شتابی می تواند بگیرد؟

- (۱) 6 (۲) 8 (۳) 13 (۴) 3

کد سوال: ۱۳۹۲-متنا-۴۳۸۱۸-متوسط

۴۳. در شرایط خلأ، به جسمی به جرم 100 kg که روی سطح زمین قرار دارد، نیروی ثابت F در راستای قائم و به طرف بالا وارد می شود، به طوری که جسم از حال سکون و با شتاب $5\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به طرف بالا شروع به حرکت می کند. اگر پس از 20 s نیروی F حذف شود، جسم حداکثر تا چه ارتفاعی بر حسب متر از سطح زمین بالا می رود؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) 100 (۲) 500 (۳) 1000 (۴) 1500

کد سوال: ۱۳۹۴-قلم چی-۱۰۱۷۶۴-متوسط

۴۴. گلوله ای به جرم 300 g درون کامیونی که با شتاب $7.5\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در حرکت است، از نخ آویزان است و گلوله نسبت به کامیون حرکتی ندارد. کشش نخ چند نیوتن است؟

- (۱) 2.25 (۲) 2.5 (۳) 3 (۴) 3.75

کد سوال: ۹۲۳۷۷-گزینه ۲-۱۳۹۴-سخت

۴۵. شخصی به جرم 60 kg بر روی یک نیروسنج ایستاده و فنری با ضریب ثابت $200\frac{\text{N}}{\text{m}}$ را که به سقف آویزان است، به اندازه‌ی

10 cm پایین می کشد، پس از ایجاد تعادل، نیروسنج چه عددی را بر حسب نیوتن نشان می دهد؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) 420 (۲) 580 (۳) 620 (۴) 680

کد سوال: ۱۰۲۴۱۸-قلم چی-۱۳۹۴-متوسط

۴۶. درون آسانسوری که با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ ، رو به پایین حرکت کندشونده دارد، لامپی به وسیله سیمی از سقف آویزان است. اگر

اندازه نیروی کشش سیم $2.4N$ باشد، جرم لامپ چند گرم است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۳۰۰ (۴) ۲۰۰ (۳) ۳۰ (۲) ۲۰ (۱)

کد سوال: ۹۷۴۵۵-سنجش-۱۳۹۴-متوسط

۴۷. شخصی درون آسانسور ساکن روی باسکول ایستاده است و باسکول وزن او را 600 نیوتون نشان می دهد. در لحظه ای که آسانسور شروع به بالا رفتن کرد، باسکول 720 نیوتون را نشان داد. شتاب حرکت آسانسور در آن لحظه چند متر بر مربع ثانیه بوده

است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۱۲ (۴) ۶ (۳) ۴ (۲) ۲ (۱)

کد سوال: ۹۷۵۴۷-سنجش-۱۳۹۴-متوسط

۴۸. جسمی داخل آسانسور به نیروسنجی متصل است و عددی که نیروسنج نشان می دهد از وزن جسم بیشتر است. کدام یک از گزینه های زیر الزاماً درست است؟

(۱) آسانسور تندشونده به بالا می رود. (۲) آسانسور به سمت بالا می رود.
(۳) جهت شتاب آسانسور رو به بالا است. (۴) شتاب آسانسور رو به پایین است.

کد سوال: ۹۲۳۸۱-گزینه ۲-۱۳۹۴-متوسط

۴۹. یک آسانسور با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون به طرف بالا حرکت می کند و پس از آن که به سرعت $4 \frac{m}{s}$ رسید، با سرعت

ثابت بالا می رود. اگر اختلاف نیروی وارد بر کف جعبه ای که داخل آسانسور است در این دو حالت 30 نیوتن باشد، جرم جعبه چند

کیلوگرم است؟ $g = 10 \frac{m}{s^2}$

۵ (۴) ۷٫۵ (۳) ۱۵ (۲) ۱۰ (۱)

کد سوال: ۹۲۵۵۵-گزینه ۲-۱۳۹۴-متوسط

۵۰. کدام گزینه درست است؟

(۱) در قایق پارویی، نیرویی که قایق را به جلو می راند، نیروی دست شخص است.
(۲) ترازوی دو کفه ای، داخل آسانسوری که با شتاب رو به بالا حرکت می کند، جرم اجسام را نادرست نشان می دهد.
(۳) نیروی اصطکاک ایستایی همواره مانع حرکت جسم است.
(۴) در موتور جت، نیروی گاز به موشک باعث حرکت می شود.

کد سوال: ۹۲۵۸۴-گزینه ۲-۱۳۹۴-متوسط

تاریخ :

وقت : دقیقه

نام و نام خانوادگی :

تعداد سوالات: ۵۰

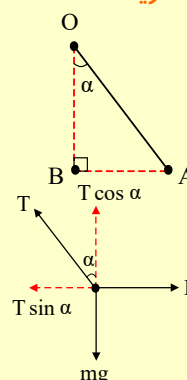
موضوع

سریال ۷۱۱۹۵

گزینه ۳

$$\left. \begin{array}{l} OA = 100 \text{ cm} \\ AB = 50 \text{ cm} \end{array} \right\} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{50}{100} = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow T \cos \alpha = mg \Rightarrow T \frac{\sqrt{3}}{2} = 30 \Rightarrow T = 20\sqrt{3} \text{ N}$$



گزینه ۳ با استفاده از قضیه ی سینوس ها:

$$\frac{T}{\sin 90^\circ} = \frac{T_1}{\sin(90^\circ + 37^\circ)} = \frac{T_2}{\sin(90^\circ + 53^\circ)}$$

$$\frac{T_2 = mg = 0.6 \times 10 = 6 \text{ N}}{\sin 37^\circ} = \frac{T_1}{\sin 53^\circ} \Rightarrow T_1 = 8 \text{ N}$$

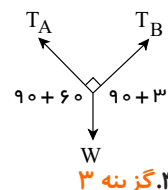
برای جسم ۲ کیلوگرمی، از آن جایی که حداقل ضریب اصطکاک را خواسته است، فرض می کنیم جسم در آستانه ی لغزش است:

$$T_1 - f_s \max = 0 \Rightarrow f_s \max = \mu_s \cdot N = \mu_s \times 20 = 8 \Rightarrow \mu_s = 0.4$$

گزینه ۱ با استفاده از قانون سینوس ها:

$$\text{قانون سینوس ها} \Rightarrow \frac{T_A}{\sin 120^\circ} = \frac{T_B}{\sin 150^\circ} = \frac{W}{\sin 90^\circ} \Rightarrow \frac{T_A}{\cos 30^\circ} = \frac{60}{1} \Rightarrow T_A = 30\sqrt{3} \text{ N}$$

$$\frac{T_B}{\cos 60^\circ} = \frac{60}{1} \Rightarrow T_B = 30 \text{ N}$$



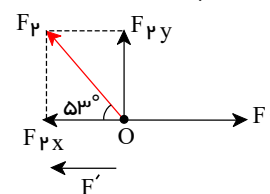
گزینه ۳

ابتدا لازم است تا نیروی F_2 را تجزیه کنیم:

$$F_{2x} = F_2 \cos 53^\circ = 10 \times 0.6 = 6 \text{ N}$$

$$F_{2y} = F_2 \sin 53^\circ = 10 \times 0.8 = 8 \text{ N}$$

$$F_{2x} = F_1 + F' \Rightarrow 6 = 5 + F' \Rightarrow F' = 1 \text{ N}$$



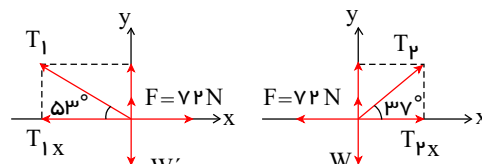
شرط تعادل نقطه O در راستای افق:

۵. گزینه ۳

روش اول: با استفاده از تجزیه بردارها

$$F = T_1 x \Rightarrow F = T_1 \cos 53 \Rightarrow 72 = T_1 \times 0.6 \Rightarrow T_1 = 120$$

$$F = T_2 x \Rightarrow F = T_2 \cos 37 \Rightarrow 72 = T_2 \times 0.8 \Rightarrow T_2 = 90$$

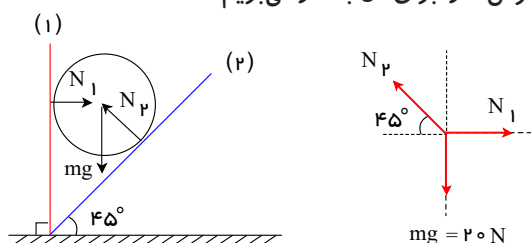


روش دوم: با استفاده از روش سینوس ها

$$\frac{F}{\cos 53} = \frac{T_1}{\sin 90} \Rightarrow F = T_1 \cos 53 \Rightarrow T_1 = 120$$

$$\frac{F}{\cos 37} = \frac{T_2}{\sin 90} \Rightarrow F = T_2 \cos 37 \Rightarrow T_2 = 90$$

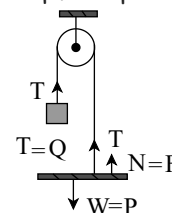
۶. گزینه ۲ نیروهای وارد بر جسم را از یک نقطه رسم می‌کنیم و رابطه‌ی سینوس‌ها را برای آن به کار می‌بریم.



$$\frac{N_1}{\sin(90^\circ + 45^\circ)} = \frac{mg}{\sin(90^\circ + 45^\circ)} \Rightarrow N_1 = mg \Rightarrow N_1 = 20 N$$

۷. گزینه ۱

با رسم دیاگرام آزاد نیروها داریم:



$$N + T - W = 0$$

$$N = W - T \Rightarrow F = P - Q$$

۸. گزینه ۲ راه حل اول: نیروی وزن به دومولفه عمود برهم تجزیه می‌شود که مولفه W_x با R_1 خنثی می‌شود و مولفه W_y با R_2 خنثی می‌شود.

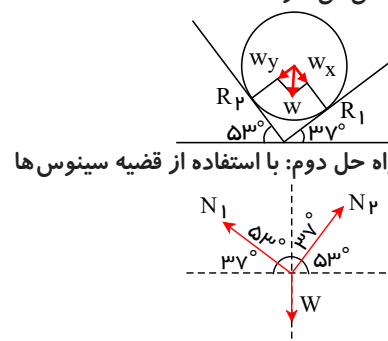
$$R_1 = W_x = W \cos 37 = 40 \times 0.8 = 32 N$$

$$\frac{N_1}{\sin(90 + 37)} = \frac{W}{\sin 90}$$

$$\frac{N_1}{\cos 37} = \frac{40}{1} \Rightarrow N_1 = 40 \times 0.8 \Rightarrow N_1 = 32$$

۹. گزینه ۳ مجموع مؤلفه‌های قائم‌کشی نخ‌ها باید برابر نیروی وزن شود. از آن جایی که زوایای هر دو نخ در شکل برابرند. اگر α زاویه‌ی نخ با افق باشد، برای هر نخ داریم:

$$\Rightarrow W = 2T \sin \alpha$$



پس هرچه $\sin \alpha$ بزرگ تر باشد T کمتر است و هرچه $\sin \alpha$ کوچک تر باشد T بیشتر است. بنابراین کشش نخ در گزینه ی ۳ بیشتر از دیگر گزینه ها است. بنابراین احتمال پاره شدن نخ نیز بیشتر است.

۱۰. گزینه ۳

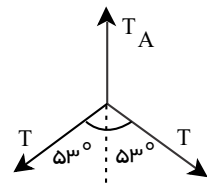
$$m_1 g - m_2 g = (m_1 + m_2) a$$

$$200 - 50 = 25a \Rightarrow a = 6$$

$$m_1 g - T = m_1 a$$

$$\Rightarrow 200 - T = 120 \Rightarrow T = 80$$

$$2T \cos 53^\circ - T_A = 0 \Rightarrow 2 \times 80 \times 0.6 = T_A \Rightarrow T_A = 96 N$$



نیروهای وارد بر قرقه بسته شده به ترتیب مقابل هستند:

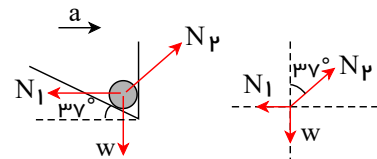
۱۱. گزینه ۲

$$\sum F_y = ma_y \Rightarrow N_2 \cos 37^\circ - W = 0 \Rightarrow N_2 \cos 37^\circ = mg$$

$$N_2 \times 0.8 = 20 \Rightarrow N_2 = 25 N$$

$$\sum F_x = ma_x \Rightarrow N_2 \sin 37^\circ - N_1 = ma_x$$

$$25 \times 0.6 - N_1 = 2 \times 2 \Rightarrow N_1 = 11 N$$



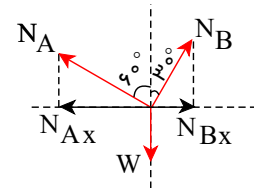
۱۲. گزینه ۲ روش اول: نیروهایی که از طرف دو سطح A و B به تخته وارد می شود به صورت زیر است:

$$N_{Ax} = N_{Bx}$$

$$N_A \cos 30^\circ = N_B \cos 60^\circ$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} N_A = \frac{1}{2} N_B$$

$$\frac{N_A}{N_B} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$



روش دوم: استفاده از قضیه سینوس ها

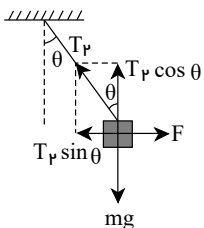
$$\frac{N_A}{\cos 60^\circ} = \frac{N_B}{\cos 30^\circ} \Rightarrow N_A \cos 30^\circ = N_B \cos 60^\circ$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} N_A = \frac{1}{2} N_B \Rightarrow \frac{N_A}{N_B} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

۱۳. گزینه ۲ چون در هر دو حالت وزنه در حالت تعادل است، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن در هر دو حالت برابر با صفر خواهد بود.

و از شرط تعادل برای شکل (۲) داریم:

از شرط تعادل برای شکل (۱) داریم:



$$T_1 = mg$$

$$\begin{cases} T_2 \cos \theta = mg \\ T_2 \sin \theta = F \end{cases}$$

از جمع مجذورات در رابطه های مربوط به شکل (۲) می توان نوشت:

$$(T_2 \cos \theta)^2 + (T_2 \sin \theta)^2 = (mg)^2 + F^2 \xrightarrow{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1} T_2^2 = (mg)^2 + F^2$$

$$T_2 = 3T_1 = 3mg$$

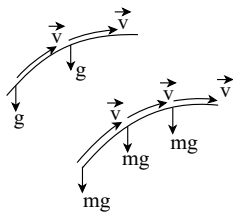
$$(3mg)^2 = (mg)^2 + F^2 \Rightarrow F^2 = 8(mg)^2 \Rightarrow F = 2\sqrt{2} mg$$

از طرفی داریم:

بنابراین:

۱۴. گزینه ۴

در حرکت پرتابی شتاب بردار \vec{g} ، قائم و ثابت است، اما حرکت مسیری منحنی است.
در حرکت پرتابی برآیند نیروها برابر $m\vec{g}$ و قائم و ثابت است اما حرکت منحنی الخط است.



شتاب متحرک به مقدار سرعت و جهت آن بستگی دارد.

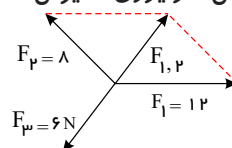
در حرکت دایره ای می تواند مقدار سرعت متحرک ثابت باشد ولی جهت آن مدام تغییر کند و به همین دلیل شتاب متحرک صفر نیست.

بردار تغییرات سرعت و برآیند نیروها، شتاب، ضربه، تغییرات تکانه بردارهایی از یک خانواده هستند در تمام حرکتها بردار تغییرات سرعت با برآیند نیروها هم جهت است.

۱۵. گزینه ۲ نکته: هرگاه سه نیرو بر جسمی وارد شده و جسم ساکن باشد چنانچه یکی از نیروها حذف شود برآیند نیروهای باقیمانده برابر نیروی حذف شده است.

اگر جسم ساکن است یعنی برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر می باشد بنابراین برآیند دویروی ۸ و ۱۲ نیوتن برابر ۶ نیوتن می باشد پس اگر نیروی ۶ نیوتن حذف شود برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر ۶ نیوتن خواهد شد.

$$\sum F = ma \Rightarrow 6 = 4a \Rightarrow a = 1,5 \frac{m}{s^2}$$



۱۶. گزینه ۱

$$\vec{F}_T = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \Rightarrow \vec{F} = (m - 6)\vec{i} + (n + 2)\vec{j}$$

$$F_x = 0 \Rightarrow m - 6 = 0 \Rightarrow m = 6$$

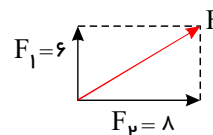
$$F_y = ma_y \Rightarrow n + 2 = 0,5(-2) \Rightarrow n = -3$$

$F_x = 0$ چون حرکت یکنواخت است.
اما روی محور y ها حرکت شتاب دار است.

۱۷. گزینه ۳

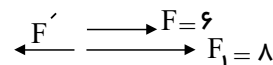
$$F = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$$

$$F = ma \Rightarrow 10 = ma$$



$$8 + 6 - F' = ma$$

$$14 - F' = 10 \Rightarrow F' = 4$$

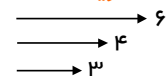


اگر دو نیرو هم جهت شوند مقدار برآیند آنها از حالت اول بیشتر می شود و شتاب بیشتری می دهند برای آنکه شتاب به همان اندازه ای اولیه گردد نیروی مخالف برآیند ۶ و ۸ لازم است تا برآیند آنها را کم کند.

۱۸. گزینه ۳ حداکثر نیروی وارد به جسم زمانی است که سه نیرو هم جهت باشند.

$$F_{tmax} = 4 + 6 + 3 = 13$$

$$F_{max} = ma_{max} \Rightarrow 13 = ma_{max} \quad (1)$$



حداقل شتاب نیز زمانی است که برآیند سه نیرو حداقل شود و آن نیز در صورتی است که ۳ و ۴ هم جهت و با نیروی ۶ مختلف جهت باشند.

$$F_{min} = (3 + 4) - 6 = 1$$

$$F_{min} = ma_{min} \Rightarrow 1 = ma_{min} \quad (2)$$

$$(1) \Rightarrow \frac{13}{1} = \frac{ma_{max}}{ma_{min}} \Rightarrow \frac{a_{max}}{a_{min}} = 13$$

$$(2)$$

۱۹. گزینه ۳

دو نیرو در خلاف جهت به جسم وارد می شوند.

$$\vec{FT} = 3\vec{i} + m\vec{j} - (n\vec{i} + 4\vec{j}) = (3-n)\vec{i} + (m-4)\vec{j}$$

$$a = 0 \Rightarrow \begin{cases} F_x = 0 \Rightarrow 3-n = 0 \Rightarrow n = 3 \\ F_y = 0 \Rightarrow m-4 = 0 \Rightarrow m = 4 \end{cases}$$

دو نیرو هم جهت به جسم وارد شوند.

$$\vec{FT} = 3\vec{i} + m\vec{j} + n\vec{i} + 4\vec{j} = (3+n)\vec{i} + (m+4)\vec{j}$$

$$\vec{FT} = (3+3)\vec{i} + (4+4)\vec{j} = 6\vec{i} + 8\vec{j} \Rightarrow |F| = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \Rightarrow \vec{FT} = ma \Rightarrow 10 = 2a \Rightarrow a = 5$$

۲۰. گزینه ۱

$$\vec{FT} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = (m-1)\vec{i} + 2\vec{j} + 4\vec{i} - n\vec{j} \Rightarrow \vec{F} = (m-1+4)\vec{i} + (2-n)\vec{j}$$

چون روی محور x حرکت یکنواخت می کند پس برآیند نیروها روی محور x باید صفر باشد.

$$F_x = m+3 = 0 \Rightarrow m = -3$$

چون روی محور y ها هم جهت با این محور شتاب دارد پس:

$$F_y = may \Rightarrow 2-n = 3 \times 1 \Rightarrow n = -1$$

۲۱. گزینه ۳

چون جسم در راستای محور x شتاب دارد $ax \neq 0$ و در راستای محور y ، $ay = 0$ است.

$$\vec{FT} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = (m-4-1)\vec{i} + (2+n-1)\vec{j} \Rightarrow \begin{cases} F_x = max \Rightarrow m-5 = 4 \Rightarrow m = 9 \\ F_y = 0 \Rightarrow n+1 = 0 \Rightarrow n = -1 \end{cases}$$

۲۲. گزینه ۳ چون جسم در جهت نیروی F_2 حرکت می کند پس برآیند چهار نیرو در جهت F_2 بوده و چهار نیرو در یک راستا هستند.

$$FT = ma = 2 \times 2 = 4$$

$$FT = \vec{F}_2 + (\vec{F}_1 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4)$$

$$4 = 8 + F_1 + F_3 + F_4 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = -4$$

$$F_1 + F_3 + F_4 = -4 \quad \leftarrow \quad \vec{F}_2 \quad \rightarrow$$

۲۳. گزینه ۱

برایند دو نیروی مساوی از رابطه $F = 2F_1 \cos \frac{\alpha}{2}$ بدست می آید.

$$\frac{2F \cos 60^\circ}{2F \cos 30^\circ} = \frac{ma}{2ma'} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{a}{2a'} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{a}{2a'} \Rightarrow \frac{a}{a'} = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

۲۴. گزینه ۴

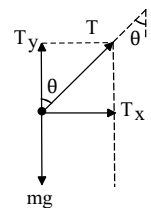
$$\sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \Rightarrow \vec{F} = a'\vec{i} + (2a' + b)\vec{j} = ma$$

$$\begin{cases} F_x = a' = max \\ F_y = 2a' + b = may \end{cases} \Rightarrow \frac{a'}{2a' + b} = \frac{1}{4} \Rightarrow 4a' = 2a' + b \Rightarrow 2a' = b \Rightarrow \frac{a'}{b} = \frac{1}{2}$$

$$\begin{cases} T_x = T \sin \theta = ma \\ T_y = T \cos \theta = mg \end{cases} \Rightarrow \tan \theta = \frac{T_x}{T_y}$$

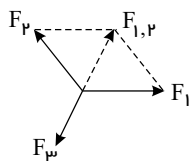
$$\tan \theta = \frac{ma}{mg} \Rightarrow \tan \theta = \frac{a}{g} \Rightarrow \theta = \text{Arctan} \frac{a}{g}$$

۲۵. گزینه ۱



۲۶. گزینه ۲

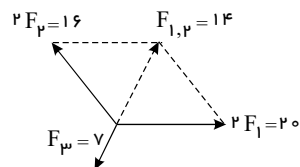
راه حل اول: برآیند F_1 و F_2 برابر $F_{1,2}$ است که اثر F_3 را خنثی می کند.



$$F_{1,2} = F_3 = 7$$

$$\sum \vec{F} = 14 - 7 = 7$$

$$\sum \vec{F} = ma \Rightarrow 7 = 5a \Rightarrow a = 1,4 \frac{m}{s^2}$$



حال اگر F_1 و F_2 دو برابر شود برآیند آنها نیز دو برابر می شود.

این شتاب هم جهت با برآیند نیروها یعنی مخالف F_3 است.

راه حل دوم:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$$

$$2\vec{F}_1 + 2\vec{F}_2 + \vec{F}_3 = m\vec{a}$$

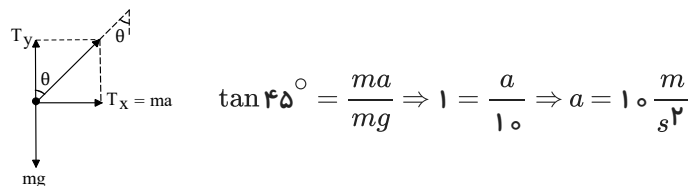
$$2(\vec{F}_1 + \vec{F}_2) + \vec{F}_3 = m\vec{a}$$

$$2(-\vec{F}_3) + \vec{F}_3 = m\vec{a} \Rightarrow -\vec{F}_3 = m\vec{a}$$

$$-7 = 5 \times a \Rightarrow a = -1,4$$

علامت منفی یعنی شتاب در خلاف جهت نیروی F_3 است.

۲۷. گزینه ۱



$$\tan 45^\circ = \frac{ma}{mg} \Rightarrow 1 = \frac{a}{g} \Rightarrow a = 10 \frac{m}{s^2}$$

۲۸. گزینه ۲

شتاب حرکت را حساب می کنیم.

$$V = \frac{dx}{dt} = \frac{1}{4}t^2 - 2t$$

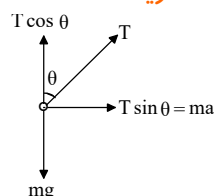
$$a = \frac{dV}{dt} = \frac{1}{2}t \xrightarrow{t=6} a = \frac{1}{2}(6) \frac{m}{s^2} = 3 \frac{m}{s^2}$$

$$\sum F = ma \Rightarrow 1,2 = m(3) \Rightarrow m = \frac{1,2}{3} kg = 0,4 kg = 400 g$$

$$T \sin \theta = ma \Rightarrow \tan \theta = \frac{a}{g} \Rightarrow a = g \tan \theta$$

$$T \cos \theta = mg$$

۲۹. گزینه ۱



۳۰. گزینه ۱

$$\begin{cases} a = \frac{F}{m} \\ x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t \end{cases} \Rightarrow 1 = \frac{1}{2} \frac{F}{m} t^2 \Rightarrow \begin{cases} 1 = \frac{1}{2} \frac{F}{m} t^2 \\ 0,5 = \frac{1}{2} \frac{F}{(m+0,5)} t^2 \end{cases}$$

پس از تقسیم رابطه داریم

$$2 = \frac{m+0,5}{m} \Rightarrow m = 0,5 \text{ kg}$$

۳۱. گزینه ۲

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{\sum \vec{F}}{m} = 6\vec{i} + 2\vec{j}$$

$$\vec{V} = \vec{a}t + \vec{V}_0 = (6\vec{i} + 2\vec{j}) \times 2 + (\vec{i} + \vec{j}) = 12\vec{i} + 4\vec{j} + \vec{i} + \vec{j} = 13\vec{i} + 5\vec{j}$$

۳۲. گزینه ۱ این مسئله را به راحتی با استفاده از رابطه $V^2 - V_0^2 = 2ax$ حل می‌کنیم. برای هر دو V_0 ، برابر و V ، صفر می‌باشد بنابراین:

$$\left. \begin{array}{l} \text{جسم اول: } -V_0^2 = 2a_1 x_1 \Rightarrow -V_0^2 = 2 \frac{F_1}{m_1} x_1 \\ \text{جسم دوم: } -V_0^2 = 2a_2 x_2 \Rightarrow -V_0^2 = 2 \frac{F_2}{m_2} x_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{F_1}{m_1} x_1 = \frac{F_2}{m_2} x_2 \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{m_2 x_1}{m_1 x_2} = \frac{2m_1 x_1}{4m_1 x_1} = \frac{1}{2}$$

۳۳. گزینه ۲ ابتدا حداکثر شتابی که موتور ماشین می‌تواند به آن بدهد را می‌یابیم:

$$\sum F = ma \Rightarrow 4000 = 1600 \times a \Rightarrow a = 2,5 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x_{\max} = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t \Rightarrow \Delta x_{\max} = \frac{1}{2} \times \frac{5}{2} \times (8)^2 = 80 \text{ m}$$

۳۴. گزینه ۲

$$\Sigma F = ma \Rightarrow F \cos 37^\circ = ma \Rightarrow F \times \frac{4}{5} = 60 \times 2 \Rightarrow F = 150 \text{ N}$$

$$N + F \sin 37^\circ = mg \Rightarrow N = mg - F \sin 37^\circ = 60 \times 10 - 150 \times \frac{3}{5} = 600 - 90 = 510 \text{ N}$$

۳۵. گزینه ۴ برآیند نیروهای وارد به جسم برابر است $(m \times a)$

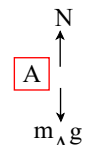
$$\begin{cases} \sum FA = MAa \\ \sum FB = MBa \end{cases} \Rightarrow \frac{\sum FA}{\sum FB} = \frac{MA}{MB} = \frac{3}{2} \Rightarrow K = \frac{3}{2}$$

طبق قانون سوم نیوتن هر نیرویی که A به B وارد کند همان نیرو را B به A وارد خواهد کرد؛ بنابراین $N = 1$ است.

۳۶. گزینه ۴ قانون را برای مجموعه در حالت اول می‌نویسیم:

$$(m_B + m_A)g = (m_B + m_A)a \Rightarrow a = g$$

$$m_A g - N = m_A a \Rightarrow m_A g - N = m_A g \Rightarrow N = 0$$

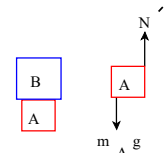


قانون را برای مجموعه در حالت دوم می‌نویسیم:

$$(m_A + m_B)g = (m_A + m_B)a, \quad a = g$$

$$m_A g - N' = m_A a$$

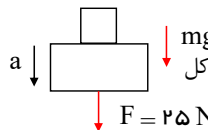
$$m_A g - N' = m_A g \Rightarrow N' = 0$$



توجه کنیم اگر دو جسم را در فاصله $1m$ قرار داده و رها کنیم این دو در طول حرکت فاصله خود را تغییر نمی دهند چون هر دو با شتاب یکسان g حرکت می کنند و اگر روی یکدیگر قرار داده و رها کنیم نیز فرصت پیدا نمی کنند به هم نیرو وارد کنند اگر این جسم توسط نخ به هم وصل کرده و رها کنیم کشش نخ در طول حرکت صفر می باشد.

۳۷. گزینه ۴

اگر مجموعه را یک سیستم بگیریم وزن مجموعه $50N$ و نیروی F برابر $25N$ است چون mg بزرگتر است پس شتاب دستگاه به طرف پایین است چون نیروی بزرگتر به طرف پایین است.



معادله کلی: $Mg - F = Ma$

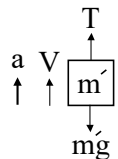
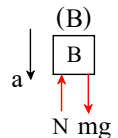
$$50 - 25 = 5a \Rightarrow a = 5$$

معادله جزئی B: $m_B g - FN = m_B a$

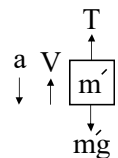
$$20 - FN = 2 \times 5 \Rightarrow FN = 10$$

۳۸. گزینه ۳ نیروسنج کشش نخ متصل به وزنه ها را نشان می دهد فرض می کنیم که m' با شتاب تند شونده a به طرف بالا رود:

$$T - m'g = m'a \Rightarrow T - 20 = 2 \times 1 \Rightarrow T = 22N$$



فرض کنیم که m' با شتاب تند شونده a به طرف پایین حرکت کند.

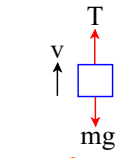


$$m'g - T = m'a$$

$$20 - T = 2 \times 1 \Rightarrow T = 18N$$

۳۹. گزینه ۴

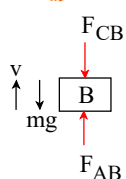
$$T - mg = ma \Rightarrow 18 - 20 = 2a \Rightarrow a = -1 \begin{cases} \text{حرکت کند شونده به سمت بالا} \\ \text{حرکت تند شونده به سمت پایین} \end{cases}$$



۴۰. گزینه ۱

$$F_{AB} - F_{CB} - m_B g = m_B a$$

$$\Rightarrow 21 - 20 = 2a \Rightarrow a = \frac{1}{2} m/s^2$$

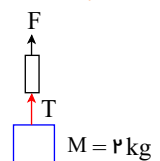


۴۱. گزینه ۱ راه حل اول:

$$M \text{ معادله جزئی } T - Mg = Ma \Rightarrow 18 - 20 = 2a \Rightarrow a = -1$$

$$\text{معادله کلی } F - (M + m)g = (M + m)a$$

$$F - 30 = 3(-1) \Rightarrow F = 27$$



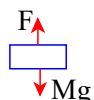
راه حل دوم: استفاده از روش تناسب

$$\frac{T' = 18}{F} \left| \begin{array}{l} 2Kg \\ 3Kg \end{array} \right. \Rightarrow F = 27N \text{ (به دنبال خود می کشد)}$$

۴۲. گزینه ۳

$$F - mg = ma \Rightarrow F - 20 = 2 \times 3 \Rightarrow F = 26N$$

$$F = Ma \Rightarrow F = 2 \times a = 26 \Rightarrow a = 13 m/s^2$$



۴۳. گزینه ۴ حرکت این جسم دارای دو مرحله است. مرحله ای اول از شروع حرکت تا لحظه ای است که نیروی F قطع می شود. طی این

این مرحله جسم از حال سکون و با شتاب $5 \frac{m}{s^2}$ به صورت تند شونده به سمت بالا حرکت می کند. اندازه ای جابه جایی جسم طی این

مدت و سرعت آن در انتهای این مرحله برابر است با:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2 + V_0 t = \frac{1}{2} \times 5 \times 20^2 + 0 \Rightarrow \Delta x_1 = 1000 m$$

$$V_1 = a_1 t + V_0 = 5 \times 20 + 0 \Rightarrow V_1 = 100 \frac{m}{s}$$

مرحله‌ی دوم از لحظه‌ی قطع شدن نیروی F تا لحظه‌ای است که جسم به بالاترین نقطه‌ی مسیر حرکت خود می‌رسد و سرعت آن برابر با صفر می‌شود. طی این مدت جسم با شتاب ثابت $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و با حرکتی کندشونده حرکت می‌کند. برای محاسبه‌ی جابه‌جایی جسم طی این مرحله داریم:

$$V_2^2 - V_1^2 = -2g \Delta x_2 \Rightarrow 0 - 100^2 = -2 \times 10 \times \Delta x_2 \Rightarrow \Delta x_2 = 500 m$$

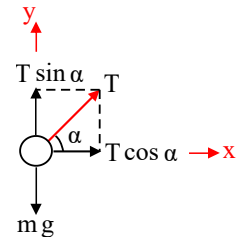
بنابراین اندازه‌ی جابه‌جایی کل این جسم تا لحظه‌ای که به بالاترین نقطه‌ی مسیر حرکت خود می‌رسد، برابر است با:

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 1000 + 500 \Rightarrow \Delta x = 1500 m$$

۴۴. گزینه ۴ مطابق شکل، کشش نخ را به دو مؤلفه تجزیه می‌کنیم: در راستای محور y ها، قانون نیوتن را می‌نویسیم:

$$T \sin \alpha - mg = 0 \Rightarrow T \sin \alpha = mg \quad (1)$$

$$T \cdot \cos \alpha = ma \quad (2)$$



در راستای محور x ها، قانون دوم نیوتن را می‌نویسیم:

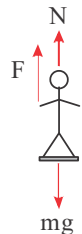
از روابط (۱) و (۲) (به توان ۲ می‌رسانیم و جمع می‌کنیم)، خواهیم داشت:

$$T^2 = m^2 (a^2 + g^2) \Rightarrow T = m \sqrt{g^2 + a^2} = 0.3 \times \sqrt{10^2 + 7.5^2} = 0.3 \times 12.5 \Rightarrow T = 3.75 N$$

۴۵. گزینه ۲ شخص، فنر را به سمت پایین می‌کشد، براساس قانون سوم نیوتن، فنر، شخص را به سمت بالا می‌کشد، اندازه‌ی نیروی فنر برابر است با:

$$x = 10 cm = \frac{10}{100} m = \frac{1}{10} m \Rightarrow F = Kx$$

$$\Rightarrow F = 200 \times \frac{1}{10} = 20 N$$



از آنجایی که شخص بر روی نیرو سنج ایستاده است، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است. داریم:

$$\sum F = ma = 0 \Rightarrow N + F - mg = 0 \Rightarrow N = mg - F = 60 \times 10 - 20 = 580 N$$

بنابراین نیروسنج عدد $580 N$ را نشان می‌دهد.

۴۶. گزینه ۳ چون حرکت آسانسور به سمت پایین کند شونده است پس: $a = -2$

$$mg - T = ma \Rightarrow 10m - 27.4 = -2m \rightarrow 12m = 27.4 \rightarrow m = 0.2 kg = 200 g$$

۴۷. گزینه ۱ نکته: چون وزن ظاهری بیش‌تر از وزن واقعی است پس شتاب حرکت آسانسور به سمت بالا است یعنی آسانسور تند شونده به سمت بالا حرکت می‌کند یا کند شونده به سمت پایین. باتوجه به جهت حرکت آسانسور در این تست داریم:

$$W = mg \Rightarrow m = \frac{600}{10} = 60 kg$$

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

۴۸. گزینه ۳ گزینه ۱ می‌تواند درست باشد، ولی الزامی نیست. یعنی ممکن است جسم کندشونده رو به پایین برود. گزینه ۲ می‌تواند درست باشد اما باید تندشونده قید شود. گزینه ۳ درست است، یعنی همواره اگر شتاب به سمت بالا باشد، نیروی وارد بر نیروسنج از وزن جسم بیشتر است. گزینه ۴ می‌تواند درست باشد اما باید کندشونده قید شود و الزاماً درست نیست.

$$N - mg = ma > 0$$

۴۹. گزینه ۲

$$N_1 - mg = ma \Rightarrow N_1 = m(g + a)$$

$$\text{حالت حرکت یکنواخت: } N_2 - mg = 0 \Rightarrow N_2 = mg$$

$$30 = 2m \Rightarrow m = 15 \text{ kg}$$

۵۰. گزینه ۴ گزینه ۱ نادرست است، زیرا طبق قانون سوم نیوتن، نیروی آب به پارو باعث جلو رفتن پارو و در نتیجه قایق می شود.

گزینه ۲ نادرست است. زیرا ترازوی دو کفه ای به جز در شرایط بی وزنی، جرم اجسام را درست نشان می دهد؛ چون شرایط برای دو طرف کفه یکسان است (وقتی شتاب رو به بالا است، یعنی شرایط بی وزنی نیست).

گزینه ۳ نادرست است، زیرا در بسیاری مواقع مانند حرکت شخص روی سطح زمین، باعث حرکت جسم می شود.
گزینه ۴ درست است.

پاسخنامه کلیدی آزمون با کد: ۷۱۱۹۱۵

۳ -۵	۳ -۴	۱ -۳	۳ -۲	۳ -۱
۳ -۱۰	۳ -۹	۲ -۸	۱ -۷	۲ -۶
۲ -۱۵	۴ -۱۴	۲ -۱۳	۲ -۱۲	۲ -۱۱
۱ -۲۰	۳ -۱۹	۳ -۱۸	۳ -۱۷	۱ -۱۶
۱ -۲۵	۴ -۲۴	۱ -۲۳	۳ -۲۲	۳ -۲۱
۱ -۳۰	۱ -۲۹	۲ -۲۸	۱ -۲۷	۲ -۲۶
۴ -۳۵	۲ -۳۴	۲ -۳۳	۱ -۳۲	۲ -۳۱
۱ -۴۰	۴ -۳۹	۳ -۳۸	۴ -۳۷	۴ -۳۶
۲ -۴۵	۴ -۴۴	۴ -۴۳	۳ -۴۲	۱ -۴۱
۴ -۵۰	۲ -۴۹	۳ -۴۸	۱ -۴۷	۳ -۴۶