

سوالات کنکور سراسری | قوانین نیوتن

۱- در شکل روبه رو، بار اول نخ را به آرامی پایین می‌کشیم و به تدریج این نیرو را افزایش می‌دهیم تا یکی از نخ‌ها پاره شود، بار دوم همین آزمایش را به این ترتیب تکرار می‌کنیم که نخ را بصورت ضربه ای در یک لحظه به پایین می‌کشیم تا یکی از نخ‌های دو طرف وزنه پاره شود. در مورد این آزمایش کدام درست است؟



مرجع: سراسری- ۱۳۹۱

① در هر دو آزمایش نخ از قسمت پایین وزنه پاره می‌شود.

② در هر دو آزمایش نخ از قسمت بالای وزنه پاره می‌شود.

③ در آزمایش اول نخ از بالای وزنه پاره می‌شود و در آزمایش دوم از پایین وزنه

④ در آزمایش اول نخ از پایین وزنه پاره می‌شود و در آزمایش دوم از بالای وزنه

۲- فرض کنید بر جسمی به جرم ۵/۰ دو نیروی $\vec{F}_1 = -2\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2 = 3\vec{i} - 4\vec{j}$ اثر می‌کنند. بزرگی شتاب حرکت این جسم چقدر است؟ (تمام مقادیر در SI هستند).

مرجع: سراسری- ۱۳۸۲

$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{F}_1 - 2\vec{F}_1 = -\vec{F}_1 = -3\vec{i} + 4\vec{j}$$

$$|\vec{F}| = \sqrt{(3)^2 + (4)^2} = 5\text{ N} \quad |\vec{a}| = \frac{|\vec{F}|}{m} = \frac{5}{0.5} = 10 \text{ m/s}^2$$

① ۱

② ۵

③ ۱۰

④ ۱۵

۳- فقط دو نیروی $\vec{F}_1 = 2\vec{i} - 6\vec{j}$ و $\vec{F}_2$ بر ذره ای وارد می‌شوند و این ذره با سرعت ثابت $\vec{V} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ حرکت می‌کند. در این حالت نیروی $\vec{F}_2$ کدام است؟ (یکاهای SI است).

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۸

$$\vec{F}_2 = -\vec{F}_1 \Rightarrow \vec{F}_2 = -2\vec{i} + 6\vec{j}$$

① $\vec{i} + 2\vec{j}$ ② $-\vec{i} - 2\vec{j}$ ③ $2\vec{i} - 6\vec{j}$ ④ $-2\vec{i} + 6\vec{j}$

۴- جسمی به جرم ۵kg تحت تأثیر سه نیروی $\vec{F}_1 = -15\vec{i} + 8\vec{j}$ ، $\vec{F}_2 = -21\vec{i} + 19\vec{j}$ و $\vec{F}_3$ قرار گرفته و شتاب $\vec{a} = -4\vec{i} + 3\vec{j}$ را پیدا کرده است. اندازه نیروی $\vec{F}_3$ کدام است؟ (همه اندازه‌ها در SI است).

مرجع: سراسری- ۱۳۸۹

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = m\vec{a}$$

$$-15\vec{i} + 8\vec{j} - 21\vec{i} + 19\vec{j} + \vec{F}_3 = 5(-4\vec{i} + 3\vec{j})$$

$$-36\vec{i} + 27\vec{j} + \vec{F}_3 = -20\vec{i} + 15\vec{j}$$

$$\vec{F}_3 = -14\vec{i} - 12\vec{j} \Rightarrow |\vec{F}_3| = \sqrt{(14)^2 + (12)^2} = 20$$

① ۴

② ۲۰

③ ۴۸

④ ۲۸



سوالات کنکور سراسری | قوانین نیوتن

۵- سه نیرو، هم‌زمان بر وزنه‌ای به جرم 5 kg اثر می‌کنند. اگر بردار نیروها در SI به صورت $\vec{F}_1 = 20\vec{i} - 50\vec{j}$ ، $\vec{F}_2 = 10\vec{i} + 20\vec{j}$ و $\vec{F}_3 = -10\vec{j}$ باشند، بزرگی شتاب حاصل از این نیروها چند متر بر مربع ثانیه خواهد شد؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۳

$$\vec{F}_{\text{net}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$$

$$\vec{F}_{\text{net}} = 20\vec{i} - 50\vec{j} + 10\vec{i} + 20\vec{j} - 10\vec{j}$$

$$\vec{F}_{\text{net}} = 30\vec{i} - 40\vec{j} \Rightarrow |\vec{F}_{\text{net}}| = \sqrt{(30)^2 + (40)^2} = 50\text{ N}$$

$$|a| = \frac{|\vec{F}_{\text{net}}|}{m} = \frac{50}{5}$$

$$|a| = 10\text{ m/s}^2$$

۵ ①

$5\sqrt{2}$ ②

۱۰ ③ ✓

$10\sqrt{2}$ ④

۶- ۲ نیروی $\vec{F}_1 = 2\vec{i} - 5\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = 4\vec{j} - 2\vec{i}$ به جسم 1.5 کیلوگرمی اثر می‌کنند و معادله ی شتاب حاصل در SI به صورت $\vec{a} = 2\vec{i} - 4\vec{j}$ می‌شود. کدام است؟ (همه ی یکاها در SI هستند).

مرجع: سراسری - ۱۳۸۶

$$\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a}$$

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

$$2\vec{i} - 5\vec{j} + 4\vec{j} = 1.5(2\vec{i} - 4\vec{j})$$

$$2\vec{i} - 5\vec{j} + 4\vec{j} = 3\vec{i} - 6\vec{j}$$

$$\vec{F}_2 = +\vec{i} - \vec{j}$$

$\vec{i} + \vec{j}$ ①

$\vec{i} - \vec{j}$ ② ✓

$5\vec{i} - \vec{j}$ ③

$5\vec{i} + \vec{j}$ ④

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

۷- اگر نیروهای وارد بر جسم در حال حرکت، متوازن باشند (برایندشان صفر باشد):

$$F_{\text{net}} = 0 = ma \Rightarrow a = 0 \Rightarrow v_1 = v_2$$

① ✓ سرعت جسم ثابت می‌ماند.

② حرکت جسم با شتاب ثابت تندشونده خواهد بود.

③ مسیر حرکت جسم ممکن است دایره‌ای یا سهمی باشد.

④ سرعت جسم در مسیر مستقیم کاهش می‌یابد تا متوقف شود.

۸- به یک جسم 2 کیلوگرمی هم‌زمان چهار نیرو به اندازه‌های $15, 10, 8$ و 20 نیوتونی وارد می‌شود و جسم به حالت تعادل قرار دارد.

اگر فقط نیروی 15 نیوتونی حذف شود و دیگر نیروها با همان اندازه و جهت اثرگذار باشند، تغییر سرعت جسم بعد از 2 ثانیه چند متر بر

ثانیه خواهد شد؟

چون چهار نیرو در حال تعادل قرار دارند، اگر فقط یک نیرو حذف شود، برآیند سه نیرو باقی‌مانده برابر می‌شود با نیروی حذف شده یعنی $F_{\text{net}} = 15\text{ N}$

۸ ①

۱۰ ②

۱۵ ③ ✓

۲۰ ④

$$F_{\text{net}} = m \cdot a \Rightarrow 15 = 2a \Rightarrow a = \frac{15}{2} \text{ N/kg}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta v = a \Delta t = \frac{15}{2} \times 2 = 15\text{ m/s}$$

سوالات کنکور سراسری | قوانین نیوتن

۹- در یک تصادف اتومبیل، سرعت اتومبیل از $54 \frac{km}{h}$ به صفر می‌رسد و زمان این حرکت کندشونده 3.8 s است. در این تصادف، برای اینکه مسافری به جرم $60 kg$ از پشتی صندلی جدا نشود (به جلو پرت نشود)، بزرگی نیروی متوسطی که کمربند ایمنی باید بر او وارد کند، تقریباً چند نیوتون است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۰

$$v_f = 54 \times \frac{10}{36} = 15 m/s$$

$$v_f = 0$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 15}{0.3} = -50 m/s^2$$

$$|a| = 50 m/s^2$$

$$F_{net} = ma$$

$$F_{net} = 60 \times 50$$

$$F_{net} = 3000 N$$

۳۶۰۰ ①

۳۰۰۰ ② ✓

۶۰۰۰ ③

۶۳۰۰ ④

۱۰- دو شخص به جرم‌های m_1 و m_2 با کش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص اول با نیروی $\vec{F}$ ، شخص دوم را به طرف چپ هل می‌دهد و شخص دوم با نیروی $\vec{F}'$ ، شخص اول را به طرف راست هل می‌دهد. اگر شتاب حرکت دو شخص $\vec{a}_1$ و $\vec{a}_2$ باشد، کدام رابطه درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱



$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

$$m_1 a_1 = m_2 a_2$$

$$m_2 > m_1$$

$$\downarrow$$

$$a_1 > a_2$$

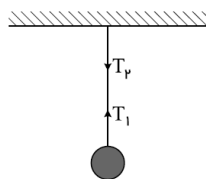


$a_1 < a_2, \vec{F} = \vec{F}'$ ①

$\vec{a}_1 = \vec{a}_2, \vec{F} = \vec{F}'$ ②

$\vec{a}_1 = -\vec{a}_2, \vec{F} = -\vec{F}'$ ③

$a_1 > a_2, \vec{F} = -\vec{F}'$ ④ ✓



۱۱- گلوله‌ای توسط یک نخ آویزان است. کدام مورد زیر، نادرست است؟ (از وزن نخ صرف‌نظر مرجع: سراسری - ۱۴۰۲ شود.)

نیروهای T_1 و T_2 هم‌اندازه‌اند. ①

واکنش نیروی T_2 به نخ وارد می‌شود. ②

واکنش نیروی T_1 به نخ وارد می‌شود. ③

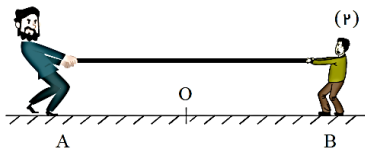
نیروهای T_1 و T_2 کنش و واکنش‌اند. ④ ✓

سوالات کنکور سراسری | قوانین نیوتن

۱۲- مطابق شکل زیر، دو نفر به جرم‌های m_1 و $m_2 = \frac{1}{2}m_1$ روی یک سطح افقی با اصطکاک ناچیز قرار دارند. اگر در ابتدا به

فاصله‌های مساوی از نقطه O قرار داشته باشند و توسط طنابی هریک دیگری را به سمت خود بکشند، کدام یک از موارد زیر درست است؟

(۱)



مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

$$F_1 = F_2$$

$$m_1 a_1 = m_2 a_2$$

$$m_2 < m_1 \Rightarrow a_2 > a_1$$

① در نقطه O به یکدیگر می‌رسند.

② بین O و B به یکدیگر می‌رسند.

③ بین O و A به یکدیگر می‌رسند. ✓

④ m_1 ساکن می‌ماند و m_2 به او می‌رسد.

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 \rightarrow a_2 > a_1 \Rightarrow \Delta x_2 > \Delta x_1$$

۱۳- نیروی خالص F به جرم m_1 شتاب $\frac{m}{s^2}$ و به جرم m_2 شتاب $\frac{4m}{s^2}$ می‌دهد. اگر این نیرو به

مرجع: سراسری - ۱۴۰۴

جسمی به جرم $m_2 - m_1$ وارد شود، شتاب آن چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟

$$F = ma$$

$$F = 12 m_1 \rightarrow m_1 = \frac{F}{12}$$

$$F = 4 m_2 \rightarrow m_2 = \frac{F}{4}$$

$$F = ma$$

$$F = (m_2 - m_1) a$$

$$F = \left(\frac{F}{4} - \frac{F}{12} \right) a = \frac{F}{12} a$$

$$F = \frac{F a}{7}$$

$$a = 7 m/s^2$$

① ۶ ✓

② ۸

③ ۹

④ ۱۰