

نام و نام خانوادگی:

نام دبیر: یادبودی

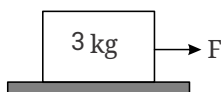


دبیرستان علوی آریاشهر

نام آزمون: سوالات فصل ۵ قوانین نیوتن

پایه: نهم

۱ در شکل زیر اگر به جسم نیروی ۲۰ نیوتون وارد شود و نیروی اصطکاک در برابر حرکت ۵ نیوتون باشد، شتاب حرکت چند N/kg است؟



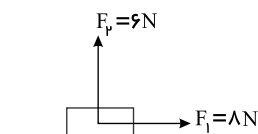
۱ ۵

۲ ۴

۳ ۱۵

۴ ۶,۶

۲ مطابق شکل، بر جسم ساکن m دو نیروی عمود برهم F_1 و F_2 اثر کرده و آن را روی سطح افقی به حرکت درآورده، اگر شتاب حرکت جسم $\frac{2m}{s^2}$ باشد، جرم جسم چند کیلوگرم است؟



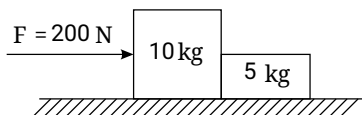
۱ ۳

۲ ۴

۳ ۵

۴ ۷

۳ در شکل زیر اگر جای دو وزنه ۱۰ و ۵ کیلوگرمی را تغییر دهیم، شتاب دستگاه چند $\frac{m}{s^2}$ تغییر می‌کند؟ (سطح بدون اصطکاک است)



۱ ۱۰

۲ ۲۰

۳ ۵

۴ بدون تغییر می‌ماند.

۴ واحدها (یکها) در کدام گزینه هیچ‌گاه نمی‌توانند معادل هم باشند؟

۱ $\frac{m}{s^2}$, $\frac{N}{kg}$

۲ Pa , $\frac{N}{m^2}$

۳ $(N \cdot m)$, J

۴ $\frac{km}{h}$, $\frac{m}{s}$

۵ مفهوم کدام جمله زیر با قانون اول نیوتون سازگار نیست؟

۱ اگر نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشند، متحرک با سرعت ثابت روی یک مسیر مستقیم حرکت خواهد کرد.

۲ اگر نیروهای وارد بر متحرکی متوازن باشند متحرک خواهد ایستاد.

۳ هیچ جسم ساکنی حرکت نخواهد کرد مگر نیرویی بر آن وارد شود.

۴ هیچ جسم متحرکی نخواهد ایستاد مگر آنکه نیرویی بر آن وارد شود.

۶ کدام گزینه صحیح است؟

۱ نیرو همیشه سبب تغییر سرعت جسم می‌شود.

۲ اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر باشد، نیروهای وارد بر جسم متوازن هستند.

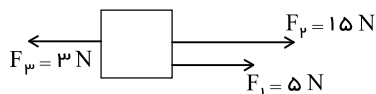
۳ اگر به جسمی نیرویی وارد نشود، آن جسم حتماً ساکن است.

۴ نیروی کنش و واکنش همواره هم‌اندازه و در خلاف جهت یکدیگرند و بر یک جسم وارد می‌شوند.



۷ طبق قانون اول نیوتون

- ۱ شتاب حرکت جسم با نیروی خالص وارد بر آن متناسب است. ۲ امکان دارد جسمی در حال حرکت باشد، ولی نیروی خالص وارد بر آن صفر شود. ۳ فقط در حالتی که جسم ساکن است، نیروی خالص وارد بر آن صفر است. ۴ برای اینکه جسمی با سرعت ثابت حرکت کند، باید به آن نیرو وارد کنیم.



۸ در شکل مقابل برآیند نیروهای وارد بر جسم، چند نیوتون است؟

- ۱ ۱۵ ۲ ۱۷ ۳ ۱۳ ۴ ۲۳

۹ جسمی به جرم ۵ کیلوگرم از ارتفاع مشخصی سقوط می‌کند؛ واکنش نیروهای وارد بر جسم:

- ۱ بر زمین وارد می‌شود. ۲ بر هوا وارد می‌شود. ۳ بر هوا و زمین وارد می‌شود. ۴ صفر است.

۱۰ به یک جسم ۲ کیلوگرمی نیروی ۲۰ نیوتونی وارد شده که خود باعث ایجاد شتاب در حرکت آن می‌شود. اگر سرعت جسم در نقطه معینی ۱۰ متر بر ثانیه باشد، پس از گذشت ۵ ثانیه، سرعت آن چند متر بر ثانیه می‌شود؟

- ۱ $40 \frac{m}{s}$ ۲ $50 \frac{m}{s}$ ۳ $60 \frac{m}{s}$ ۴ $70 \frac{m}{s}$

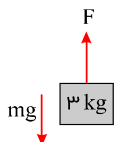
۱۱ نیروی ثابت F به جرم $(m + 5)$ کیلوگرم، شتاب ۲ متر بر مربع ثانیه و به جرم $(m - 3)$ کیلوگرم، شتاب ۶ متر بر مجذور ثانیه می‌دهد. F چند نیوتون است؟

- ۱ $10 N$ ۲ $14 N$ ۳ $24 N$ ۴ $70 N$

۱۲ ماشینی به جرم ۸۰۰ کیلوگرم با سرعت ثابت ۱۲ متر بر ثانیه در جهت شمال در حال حرکت است. اگر راننده روی پدال گاز فشار وارد کند و در مدت ۱۰ ثانیه سرعت ماشین به ۳۲ متر بر ثانیه افزایش یابد، نیروی خالصی که لازم است ماشین به این سرعت برسد، چند نیوتون است؟

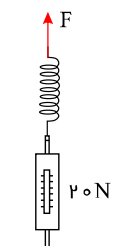
- ۱ ۸۰۰ نیوتون ۲ ۱۶۰۰ نیوتون ۳ ۲۴۰۰ نیوتون ۴ ۴۰۰ نیوتون

۱۳ به جعبه‌ای به جرم $3 kg$ مطابق شکل زیر نیروی $F = 10 N$ را وارد می‌کنیم و جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند سه ثانیه بعد از شروع حرکت اندازه سرعت جسم متر بر ثانیه و در جهت است.



- ۱ ۱۰، بالا ۲ ۱۰، پایین ۳ ۲۰، بالا ۴ ۲۰، پایین

۱۴ در شکل زیر فنری به جرم $7 kg$ توسط نیروی $\vec{F}$ به سمت بالا کشیده می‌شود. اگر نیروسنج عدد $20 N$ را نشان دهد، اندازه F چند نیوتون است؟



- ۱ ۷۰ ۲ ۲۰ ۳ ۵۰ ۴ ۹۰



۱۵) نیروی ثابت F به جرم m ، شتاب a و به جرم $(m + 1)$ شتاب $\frac{2}{3}a$ می‌دهد، m چند کیلوگرم است؟

۱) $\frac{1}{2}$

۲) ۲

۳) $\frac{2}{3}$

۴) $\frac{3}{2}$



پاسخنامه تشریحی

۱ ۲ ۳ ۴ ۱

$$20N - 5N = 15N \text{ پیشران } m = 3kg, a = ?$$

با توجه به اینکه در صورت سوال نیوتون بر کیلوگرم خواسته، پاسخ ۵ نیوتون بر کیلوگرم می‌شود.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{15}{3} = 5N/kg$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲

چون جسم روی سطح افقی به حرکت درآمده، تنها نیرویی که روی شتاب آن اثر می‌گذارد، نیروی F_1 است و داریم:

$$F = ma \rightarrow 18N = m \times 2 \frac{m}{s^2} \rightarrow m = 9kg$$

۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ۳ = شتاب، محاسبه می‌شود، با جابه‌جایی جرم‌های ۱۰ و ۵ کیلوگرمی، جرم کل مجموعه ثابت می‌ماند، نیروی خالص = جرم کل مجموعه

پس تغییرات شتاب نیز برابر با صفر خواهد بود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۴

$$\frac{1km}{h} = \frac{100}{3600s} = \frac{1}{3.6} \frac{m}{s} \Rightarrow 1 \frac{m}{s} = 3.6 \frac{km}{h}$$

۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

۱) قسمت اول این عبارت باید چنین نوشت. اگر نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشند، متحرک با سرعت ثابت روی مسیر مستقیم حرکت خواهد کرد.

۲) این عبارت با قانون اول نیوتون سازگاری ندارد زیرا اگر نیروهای وارد بر جسم متحرک متوازن باشند متحرک نه تنها نمی‌ایستد بلکه با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.

۳) برای به حرکت درآوردن یک جسم ثابت باید به آن نیرو وارد کرد.

۴) برای متوقف ساختن یک جسم متحرک باید به آن نیرو وارد کرد.

۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ۶ ممکن است نیرو آنقدر قوی نباشد که سبب تغییر سرعت شود. بنابر قانون اول نیوتون، اگر بر جسمی نیرو وارد نشود جسم ساکن همچنان ساکن باقی می‌ماند و

اگر در حال حرکت باشد همچنان به حرکت خود ادامه خواهد داد و تغییری در نحوه حرکت آن ایجاد نخواهد شد؛ یعنی سرعت آن تغییر نخواهد کرد. بنابر قانون سوم نیوتون هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیز به جسم اول نیروی هم‌اندازه ولی برخلاف جهت وارد می‌کند.

۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ۷ گزینه (۱): نادرست است. عبارت صحیحی است ولی ارتباطی با قانون اول نیوتون ندارد.

گزینه (۳): نادرست است. طبق قانون اول نیوتون ممکن است جسم با سرعت ثابت حرکت کند و نیروی خالص وارد بر آن صفر باشد.

گزینه (۴): نادرست است. زیرا ممکن است جسم با سرعت ثابت حرکت کند، ولی نیرویی به آن وارد نشود، مثل سفینه‌ای که از میدان گرانشی زمین خارج شده است و در فضا در حال حرکت است.

۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ۸ مطابق شکل برای محاسبه برآیند نیروها، بزرگی نیروهای هم‌جهت $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ با یکدیگر جمع می‌شوند و از بزرگی نیروی $\vec{F}_3$ که خلاف جهت آنها است، کم می‌شود.

از مجموع بزرگی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ کم می‌شود.

$$F_{\text{برآیند}} = F_1 + F_2 - F_3 = 15 + 5 - 3 = 17N$$

۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ۹ جسم در حال سقوط به هوا نیرو وارد می‌کند و هوا هم بر جسم نیرو وارد می‌کند و در هنگام برخورد جسم با زمین جسم نیرو وزن خود را به زمین وارد می‌کند و زمین هم به همان اندازه به جسم نیرو وارد می‌کند. بنابراین واکنش نیروهای وارد بر جسم بر هوا و زمین منتقل می‌شود.

۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

ابتدا شتاب را به دست می‌آوریم و سپس با استفاده از رابطه شتاب متوسط سرعت ثانویه را به دست می‌آوریم:

$$F = ma \rightarrow 20(N) = 2(kg) \times a \rightarrow a = 10 \frac{N}{kg}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow 10 = \frac{v_2 - 10}{5} \Rightarrow 50 = v_2 - 10 \Rightarrow v_2 = 60 \frac{m}{s}$$

۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱

$$F_1 = F_2 \rightarrow (m + 5) \times 2 = (m - 3) \times 6 \rightarrow 2m + 10 = 6m - 18$$



$$\rightarrow 4m = 28 \rightarrow m = 7 \text{ kg}$$

$$F_1 = (m + 5) \times 2 \xrightarrow{m=7\text{kg}} F_1 = F_2 = (7 + 5) \times 2 \Rightarrow F_1 = F_2 = 24$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲

$$a = \frac{V_2 - V_1}{\Delta t} = \frac{32 - 12}{10} = \frac{20}{10} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$F_{\text{برآیند}} = ma \rightarrow F = 800 \text{ kg} \times 2 \frac{m}{s^2} = 1600 \text{ N}$$

۱۳ به جسم دو نیرو وارد می‌شود، یکی نیروی F به اندازه ۱ نیوتون و دیگری نیروی وزن W به اندازه ۳ نیوتون، بنابراین جسم به طرف پایین حرکت می‌کند.

یعنی W نیرویی موافق حرکت و F نیرویی مخالف حرکت است، قانون دوم نیوتون را اعمال می‌کنیم:

$$a = \frac{F_{\text{برآیند}}}{m} \Rightarrow a = \frac{20}{3} \text{ m/s}^2$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \frac{20}{3} = \frac{v_2 - v_1}{3} \xrightarrow{v_1=0} v_2 = 20 \text{ m/s}$$

۱۴ نیرویی که نیروسنج نشان می‌دهد، درواقع واکنش نیروی F است که به زنجیره وارد می‌شود، اما نیروی F وزن فنر را نیز تحمل می‌کند، پس در نتیجه نیروی F برابر وزن فنر و نیرویی است که نیروسنج نشان می‌دهد.

چون حرکت نداریم، پس $a = 0$ یعنی:

$$F - (20 + 70) = 0 \Rightarrow F = 90 \text{ N}$$

۱۵ با توجه به معلومات مسئله یکبار قانون دوم نیوتون را برای حالت اول و یکبار برای حالت دوم می‌نویسیم و با استفاده از آن دو معادله، m را محاسبه می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} F = ma \\ F = (m + 1) \frac{2}{3} a \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{چون سمت چپ دو معادله } F \text{ است} \rightarrow \text{پس سمت راست آن‌ها نیز برابر است}} m a = (m + 1) \frac{2}{3} a$$

$$\Rightarrow m = \frac{2}{3} m + \frac{2}{3} \Rightarrow m - \frac{2}{3} m = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{m}{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴

۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴

۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴

۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴