

سوالات امتحان نهایی | قوانین حرکت نیوتن

۱- درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با علامت‌های (د) یا (ن) مشخص کنید.

- الف) لختی، به خاصیتی در اجسام می‌گویند که می‌خواهند وضعیت حرکت خود را تغییر دهند. **نادرست**
- ب) برای جسمی که به حال تعادل است، نیروی برآیند صفر است. **درست**
- پ) هرچه لختی جسم بیشتر باشد، هنگام اعمال یک نیروی معین، شتاب حرکت جسم بیشتر می‌شود. **نادرست**
- ت) نیروهای کنش و واکنش هم نوع نیستند و اثرات یکسانی ایجاد می‌کنند. **نادرست**
- ث) نیروهای کنش و واکنش ممکن است منجر به اثرات متفاوتی شوند. **درست**
- ج) برای اعمال نیرو بین دو جسم، باید دو جسم در تماس با هم باشند. **نادرست**
- ح) اگر نیروی خالص وارد بر یک جسم بزرگ‌تر شود، شتاب حاصل از آن نیز بیشتر می‌شود. **درست**
- خ) نیروی کنش و واکنش هم اندازه و هم راستا هستند و جهت آنها مانند یکدیگر است. **نادرست**
- د) نیروی کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می‌شوند. **درست**
- ذ) واکنش نیروی وزن، نیرویی است در خلاف جهت آن که از طرف جسم به زمین وارد می‌شود. **درست**
- ر) نیروهای کنش و واکنش، برآیند ندارند چون بر دو جسم مختلف اثر می‌کنند. **درست**
- ز) نیروهای کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می‌شوند و هم نوع اند. **درست**
- س) نیروهای کنش و واکنش هم راستا و هم اندازه و خلاف جهت یکدیگرند. بنابراین برآیند آنها برابر صفر است. **نادرست**
- ش) وقتی نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشند، جسم با شتاب ثابت حرکت می‌کند. **نادرست**
- ط) به تمایل اجسام برای حفظ وضعیت حرکت خود، وقتی نیروی خالص وارد بر آنها صفر است. لختی می‌گویند. **درست**
- ظ) نیروهای متوازن، الزاماً بر یک جسم وارد می‌شوند. **درست**

۲- در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

- الف) هر جسم متحرک، برای ادامه حرکت نیاز به نیرو دارد - ندارد
- ب) نیروهای وارد بر یک کشتی در حال حرکت، متوازن‌اند. در این صورت کشتی با (سرعت) - شتاب ثابت حرکت می‌کند.
- پ) اگر جسمی با سرعت ثابت حرکت کند، نیروهای وارد بر جسم متوازن (هستند) - نیستند.
- ت) اگر بر ماه نیرویی وارد نشود، ماه باید به صورت (مستقیم) - دایره‌ای حرکت کند.
- ث) لختی، خاصیتی در اجسام است که می‌خواهند وضعیت حرکت خود را (تغییر دهند) - حفظ کنند.
- ج) شتاب ایجاد شده در جسم، با (نیروی خالص وارد بر - جرم) جسم، نسبت مستقیم دارد.
- چ) هر جسم متحرک، برای ادامه حرکت نیاز به نیرو دارد - ندارد.
- ح) شتاب ایجاد شده در جسم به علت تأثیر یک نیروی خالص، با جرم جسم نسبت (وارون) - مستقیم دارد.
- خ) برای اعمال نیرو بین دو جسم، (باید) - لازم نیست دو جسم در تماس با هم باشند.
- د) جرم زمین تقریباً ۸۰ برابر جرم ماه است. نیروی گرانشی زمین بر ماه (برابر) - نابرابر با نیروی گرانشی ماه بر زمین است.

سوالات امتحان نهایی | قوانین حرکت نیوتن

- (ذ) برای اعمال نیرو بین دو جسم، (باید - نیازی نیست) دو جسم در تماس با هم باشند.
 (ر) نیروهای کنش و واکنش، اثرهای (متفاوتی - یکسانی) در اجسام ایجاد می‌کنند.
 (ز) اجسام میل دارند وضعیت حرکت خود را هنگامی که نیروی خالص وارد بر آنها (صفر - ثابت) است حفظ کنند.
 (س) نیروهای کنش و واکنش همواره به (یک جسم - دو جسم) وارد می‌شوند.

۳- جای خالی را با کلمه مناسب پر کنید.

- الف) اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر شود، می‌گوییم نیروهای وارد بر جسم **میزان** هستند.
 ب) اگر نیروی خالص وارد بر یک جسم بزرگ‌تر شود، شتاب حاصل **بزرگ‌تر** می‌شود.
 پ) طبق قانون **دوم** نیوتون، شتاب جسم با نیروی خالص وارد بر جسم نسبت مستقیم دارد.
 ت) یک نیوتون برابر است با مقدار نیروی خالصی که به جسمی به جرم **یک** کیلوگرم، شتابی برابر $\frac{1}{9.8} \frac{m}{s^2}$ می‌دهد.
 ث) طبق قانون **سوم** نیوتون، اگر شما دیوار را هل دهید، دیوار نیز شما را هل می‌دهد.
 ج) بزرگی نیرویی که زمین به ما وارد می‌کند **برابر** بزرگی نیرویی است که ما به زمین وارد می‌کنیم.
 ح) نیروهای کنش و واکنش هم نوع هستند و همواره به **دو** جسم وارد می‌شوند.
 خ) نیروهای کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می‌شوند و **همین** هستند.

۴- لختی را تعریف کنید.

به خاصیتی در اشیاء می‌گویند که تمایل دارند وضعیت حرکت خود را حفظ کنند.

۵- به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید.

الف) در هنگام ترمز ناگهانی، در اثر چه خاصیتی به جلو پرتاب می‌شویم؟ **لختی**

ب) چرا حرکت سریع مقوا در شکل مقابل، سبب افتادن سکه در لیوان می‌شود؟



طبق قانون اول نیوتن، با کشیدن سریع مقوا، برآیند نیروهای وارد بر سکه **صفر** است. تمایل به حفظ حالت **حرکت** (حالت سکون) دارد. با کشیدن مقوا، قوی لیوان می‌افتد.

۶- چرا وقتی در خودروی در حال حرکتی نشسته‌اید، هنگام توقف ناگهانی به جلو پرتاب می‌شوید؟

در توقف ناگهانی، نیرویی به ماست که در خلاف جهت حرکت وارد می‌شود.

اما برآیند نیروهای وارد بر ما **صفر** است. پس طبق قانون اول نیوتن، تمایل داریم به حرکتی که همراه ماست به سمت جلو ادامه دهیم. در نتیجه به سمت جلو پرتاب می‌شویم.

سوالات امتحان نهایی | قوانین حرکت نیوتن

۷- در فیلمی علمی - تخیلی، موتور یک کشتی فضایی در حال حرکت، در فضای تهی و خارج از جو زمین و دور از هر سیاره و

خورشید از کار می‌افتد. آیا ممکن است حرکت کشتی کند شود و کشتی متوقف شود؟ چرا؟ **خیر، در فضای تهی و خارج از جو زمین و دور از هر سیاره و خورشید نیروی گرانشی اعمال نمی‌کند. بنابراین نباید نیروی وارد بر آن صفر است و طبق قانون اول نیوتن عامل به حفظ وضعیت خود یعنی حرکت با سرعت ثابت دارد.**

۸- شکل روبه رو دو نخ به گوی سنگین و ساکنی متصل است. اگر نخ پایینی را به سرعت به سمت پایین بکشیم، احتمال پاره



شدن کدام نخ بیشتر است؟ **نخ بالایی - وقتی نخ را به سرعت می‌کشیم، نیروی دست ما، تنها به نخ بالایی وارد می‌شود و نیروی وارد بر گوی و نخ بالایی متوازن هستند پس طبق قانون اول نیوتن عامل به حفظ حالت خود دارند. بنابراین نخ از پایین پاره می‌شود.**

۹- وقتی در خودروی ساکنی نشسته‌اید و خودرو ناگهان شروع به حرکت می‌کند به صدای فشرده می‌شوید. علت این پدیده را

توضیح دهید. **وقتی خودرو ناگهان شروع به حرکت می‌کند، نیروی به سمت جلو به خودرو وارد می‌شود. این نیرو به سرشمن خودرو وارد نمی‌شود. بنابراین طبق قانون اول نیوتن، شخص عامل به حفظ وضعیت خود دارد. بنابراین با حرکت خودرو به سمت جلو، شخص به صدای فشرده می‌شود.**

۱۰- هر یک از گزاره‌های زیر، به کدام یک از قانون‌های نیوتون مربوط می‌شود؟

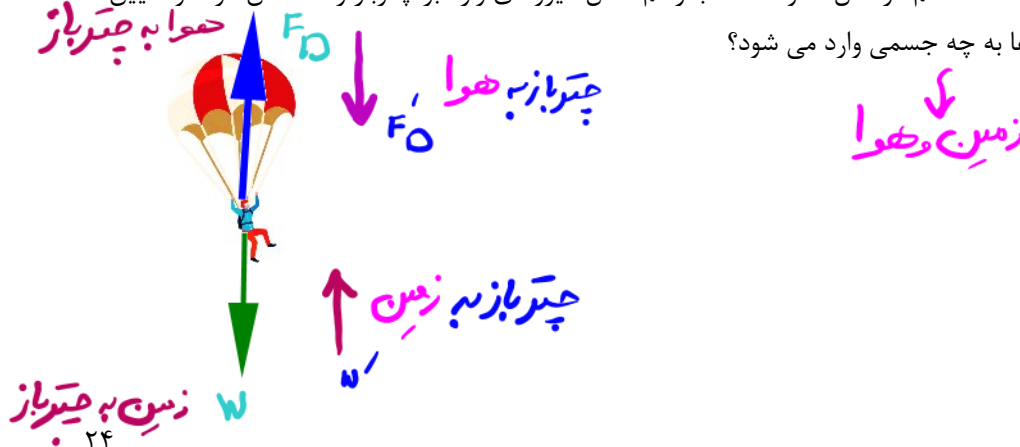
الف) هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیز به جسم اول نیرویی هم اندازه و هم راستا اما در خلاف جهت

وارد می‌کند. **قانون سوم**

ب) یک جسم، حالت سکون یا حرکت با سرعت ثابت خود را حفظ می‌کند مگر آن که نیروی خالص غیر صفری به آن وارد شود. **قانون اول**

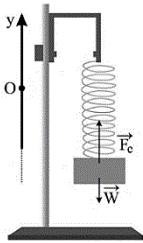
۱۱- چتربازی در هوای آرام و در امتداد قائم در حال سقوط است با رسم شکل، نیروهای وارد بر چترباز را مشخص کرده و تعیین

کنید واکنش هر یک از این نیروها به چه جسمی وارد می‌شود؟



سوالات امتحان نهایی | قوانین حرکت نیوتن

۱۲- شخصی در حال هل دادن جعبه‌ای سنگین روی سطح افقی است و این جعبه در جهت این نیرو حرکت می‌کند. با توجه به آنکه نیرویی که شخص به جعبه وارد می‌کند با نیرویی که جعبه به شخص وارد می‌کند هم اندازه است، توضیح دهید چگونه جعبه حرکت می‌کند؟
 نیروهای کنش و واکنش بدو جسم وارد می‌شوند و برآیند ندارند و کلاً برآیند را خنثی نمی‌کنند پس با هل دادن جعبه به سمت جلو حرکت می‌کند.



۱۳- در شکل مقابل، وزنه‌ای به فنر متصل و در حالت تعادل است. دو دلیل بیاورید که نشان دهد نیروهای $\vec{F}_e$ و $\vec{W}$ کنش و واکنش یکدیگر نیستند؟

- ۱- بر یک جسم وارد می‌شوند
- ۲- هم نوع نیستند

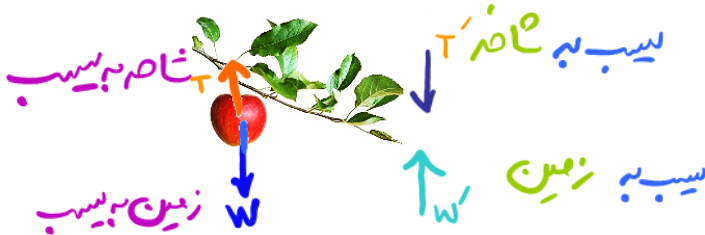
۱۴- جسمی روی یک میز افقی و در حالت ساکن قرار دارد. واکنش نیروی عمودی سطح وارد بر جسم:

(۳) به جسم وارد می‌شود.

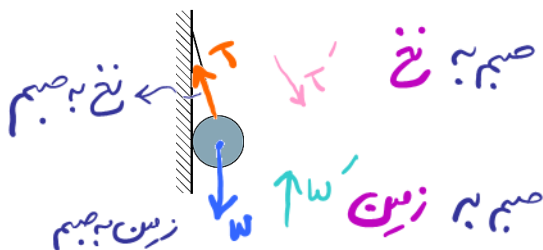
(۲) به زمین وارد می‌شود.

(۱) به میز وارد می‌شود. ✓

۱۵- سیبی را در نظر بگیرید که به شاخه درختی آویزان است. نیروهای وارد بر سیب را رسم کنید و تعیین کنید واکنش هر یک از این نیروها به چه اجسامی وارد می‌شود؟

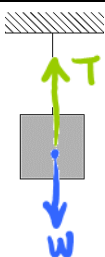


۱۶- مطابق شکل، یک کره توسط کابلی از دیوار بدون اصطکاکی آویزان است. نیروهای وارد بر کره را رسم کنید و بنویسید که واکنش هر کدام از این نیروها بر چه جسمی وارد می‌شود؟



۱۷- همانند شکل روبه‌رو، جسمی را به نخ بسته و از سقف آویزان می‌کنیم.

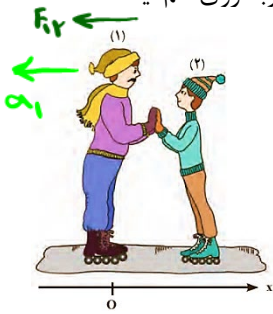
نیروهای وارد بر این جسم ساکن را رسم کنید.



سوالات امتحان نهایی | قوانین حرکت نیوتن

۱۸- هنگامی که با چکش به میخ ضربه می‌زنیم، حرکت چکش کند می‌شود. علت چیست؟ هنگام کوبیدن میخ در نقطه‌ای چوب میخس به میخ نیرو وارد می‌کند و بسبب فرو رفتن میخ در چوب می‌تواند نیروی وارد از میخ به چکش منتقل کند چکش را کند و متوقف می‌کند

۱۹- دو شخص به جرم‌های 75 kg و 50 kg با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه روی هم ایستاده‌اند. شخص اول با نیروی 120 N شخص دوم را به طرف راست هل می‌دهد.



$$F_{12} = F_{21}$$

$$a_2 = \frac{F_{12}}{m_2} = \frac{120}{50} = 2.4\text{ m/s}^2$$

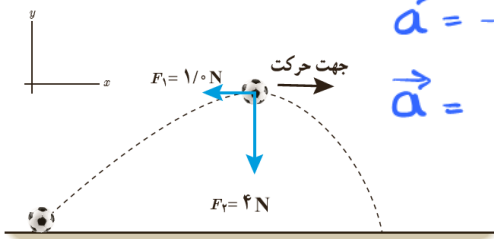
الف) شتابی که شخص دوم می‌گیرد چقدر است؟

ب) شتابی که شخص اول می‌گیرد چقدر و در چه جهتی است؟

$$a_1 = \frac{F_{21}}{m_1} = \frac{120}{75} = 1.6\text{ m/s}^2$$

شتاب دهنده نیروی وارده و به سمت چپ است.

۲۰- شکل روبه رو نیروهای وارد بر توپی به جرم 0.4 kg را در بالاترین نقطه مسیرش نشان می‌دهد. بردار شتاب این توپ را در



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

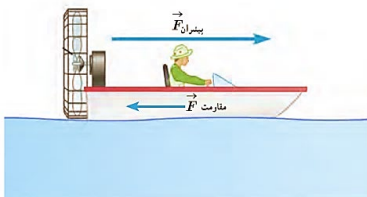
$$\vec{a} = \frac{-1\hat{i} - 4\hat{j}}{0.4} = -\frac{1}{0.4}\hat{i} - \frac{4}{0.4}\hat{j}$$

$$\vec{a} = -\frac{1}{0.4}\hat{i} - 10\hat{j}$$

نقطه نشان داده شده برحسب بردارهای یکه بنویسید.

۲۱- نیروی موتور یک قایق موتوری که جرم آن با سرنشینش 400 kg است به گونه‌ای تنظیم می‌شود که در بازه زمانی معینی،

همواره نیروی افقی خالص 800 N به طرف جلو بر قایق وارد می‌کند.



الف) اگر نیروی پیشران 1400 N باشد، نیروی مقاومت در آن لحظه چقدر است؟

$$\vec{F}_{net} = \vec{F} + \vec{F}_{مقاومت} \Rightarrow +800\hat{i} = +1400\hat{i} + \vec{F}_D$$

$$\vec{F}_D = -600\hat{i} \Rightarrow |\vec{F}_D| = 600\text{ N}$$

ب) شتاب این قایق چقدر و در چه جهتی است؟

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m} = \frac{+800\hat{i}}{400} = +2\hat{i}\text{ m/s}^2$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$+2\hat{i} \quad 2\text{ m/s}^2$$