

نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۷۵ دقیقه



نام آزمون: علوم نهم فصل پنجم (تشریحی)

تاریخ آزمون:

۱ جسمی به جرم 20 kg روی سطح افقی به حالت سکون قرار گرفته است. در هریک از حالات زیر، نیروی عمودی سطح چند نیوتون است؟
 (الف) نیروی عمودی $F = 60\text{ N}$ رو به پایین به آن وارد شود.
 (ب) نیروی عمودی $F = 80\text{ N}$ رو به بالا به آن وارد شود.

$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$

۲ جسمی به جرم 10 kg با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. اگر نیروی اصطکاک جنبشی 20 N باشد، نیروی پیشران را محاسبه کنید.
 ۳ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

(الف) جسمی به جرم 9000 g در سطح زمین چند نیوتون وزن دارد؟ $(g_{\text{زمین}} = 10 \frac{N}{kg})$
 (ب) وزن این جسم در سطح ماه چقدر است؟ $(g_{\text{ماه}} = 1,6 \frac{N}{kg})$
 (پ) وزن این جسم در فضا چقدر است؟

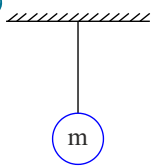
۴ به چه دلیل اجسام سقوط می کنند؟ آیا در فضا هم این گونه است؟

۵ مکعبی در هوا سقوط می کند. نیروهای کنش و واکنش را رسم کنید.

۶ گلوله‌ای مطابق شکل با جرم m توسط نخ‌ی از سقف آویزان است:

(الف) نیروهایی که به جسم وارد می شود را بکشید.

(ب) واکنش هریک از این نیروها بر چه جسمی وارد می شود؟



۷ عقاب‌ها هنگام فرود و نشستن بر روی زمین بال‌های خود را باز می کنند، چتربازها هم چترهای خود را باز می کنند. باز کردن بال‌ها و چتر چه اتفاقی را رقم می زند؟

۸ نیروی خالص را در شکل‌های زیر محاسبه کنید.

(الف) $f_k = 2000\text{ N}$ $F = 2000\text{ N}$

(ب) $F_{\text{بالا بری}} = 30000\text{ N}$
 $F_W = 20000\text{ N}$

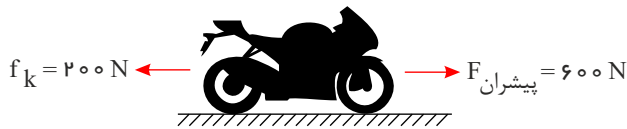
(پ) $f_k = 20000\text{ N}$ $F_{\text{پیشران}} = 30000\text{ N}$

۹ تفاوت کفش‌های مخصوص کوهنوردی و چوب‌های اسکی در چیست؟

۱۰ اگر جسمی در حال حرکت بخواهد متوقف شود، در کدام جهت باید به آن نیرو وارد کنیم؟



۱۱) موتورسیکلتی با نیروی پیشران 600 N به سمت شرق در حال حرکت است. در حالت‌های زیر، نیروی خالص آن را محاسبه کنید.



الف) نیروی اصطکاکی که چرخ‌های موتور با سطح زمین ایجاد می‌کنند،

200 N باشد.

ب) ناگهان راننده مانعی در مقابل خود می‌بیند و با نیروی 800 N ترمز می‌کند.

۱۲) توپي با جرم 6 kg با شتاب $6\frac{m}{s^2}$ در حرکت است. برآیند نیروهای وارد بر توپ چند نیوتون است؟

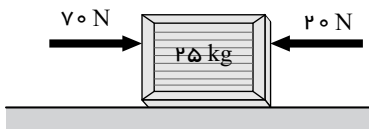
۱۳) کتابی به جرم 1 kg بر روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد. اگر در مدت 4 s به این کتاب نیرویی برابر 200 N در راستای افق وارد شود، شتاب حرکت جعبه چقدر می‌شود؟

۱۴) خودروهای مسابقه به گونه‌ای طراحی می‌شوند که دارای موتورهای قوی باشند تا بتوانند نیروهای زیادی را بین جاده و خودرو ایجاد کنند. همچنین آنها تا آنجا که ممکن است سبک طراحی می‌شوند. این نوع طراحی، یعنی نیروهای زیاد موتور و جرم کم اتومبیل، روی شتاب آنها چه تأثیری می‌گذارد؟



۱۵) جرم دانش‌آموزی 50 kg است. وزن این دانش‌آموز در سطح زمین چقدر است؟

۱۶) با توجه به شکل، به سؤالات زیر پاسخ دهید:



الف) جهت نیروی وزن و نیروی اصطکاک وارد شده به جعبه را مشخص کنید.

ب) با توجه به اطلاعات روی شکل، اندازه شتابی را که جعبه بر اثر این نیرو پیدا می‌کند، به دست آورید.

پ) نیروی وزن جعبه در سطح زمین چقدر است؟

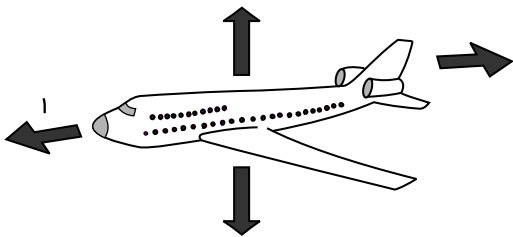
ت) نیروی وزن جعبه در کره ماه چقدر است؟

۱۷) نکات مهمی را که در قانون سوم نیوتون وجود دارد، بنویسید. (سه مورد)

۱۸) نیروی اصطکاک ایستایی چیست؟

۱۹) با توجه به شکل: الف) نام نیروی شماره ۱ وارده بر هواپیما را بنویسید.

ب) در چه صورت هواپیما اوج می‌گیرد؟

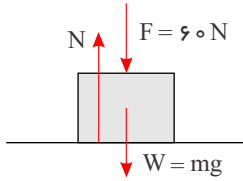


۲۰) واحد اندازه‌گیری وزن چیست؟ وزن جسم را با چه وسیله‌ای اندازه‌گیری می‌کنند؟

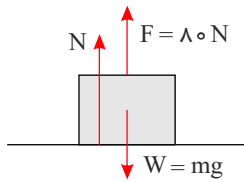
پاسخنامه تشریحی

۱

الف) ابتدا شکل را رسم می‌کنیم و نیروهای هم‌جهت را باهم جمع می‌کنیم:



$$N = W + F \Rightarrow N = 20 \times 10 + 60 = 260 \text{ N}$$



ب) $F + N = W \Rightarrow N = W - F \Rightarrow N = 20 \times 10 - 80 = 120 \text{ N}$

۲

چون سرعت ثابت است، نیروی خالص (برآیند نیروها) برابر صفر است $= 0$ خالص F . بنابراین:

$$F_{\text{پیشران}} - f_k = 0 \Rightarrow F_{\text{پیشران}} - 20 = 0 \Rightarrow F_{\text{پیشران}} = 20 \text{ N}$$

۳

الف) $m = 9000 \text{ g} \div 1000 = 9 \text{ kg}$

$W_{\text{زمین}} = mg_{\text{زمین}} \rightarrow W = 9 \cancel{\text{kg}} \times 10 \left(\frac{\text{N}}{\cancel{\text{kg}}} \right) = 90 \text{ N}$

ب) $W_{\text{ماه}} = mg_{\text{ماه}} \rightarrow W = 9 \cancel{\text{kg}} \times 1,6 \left(\frac{\text{N}}{\cancel{\text{kg}}} \right) = 14,4 \text{ N}$

پ) $W_{\text{فضا}} = 0 \rightarrow g = 0$ زیرا

در فضا به علت صفر بودن ثابت جاذبه، نیروی وزن نیز صفر است.

۴

اجسام به دلیل نیروی گرانش زمین سقوط می‌کنند ولی در فضا به دلیل اینکه نیروی گرانشی وجود ندارد این اتفاق نمی‌افتد.

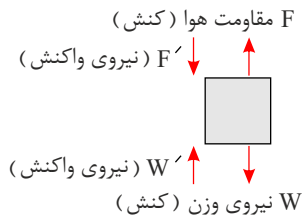
۵

W' ، نیرویی که از طرف زمین به مکعب وارد می‌شود.

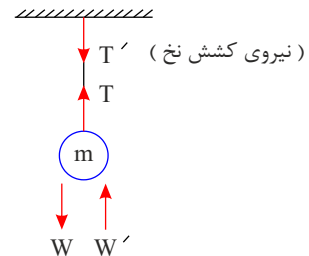
W' ، نیرویی که از طرف مکعب به زمین وارد می‌شود.

F' ، مقاومت هوا: نیرویی که از طرف مولکول‌های هوا به مکعب وارد می‌شود.

F' ، نیرویی که از طرف مکعب به مولکول‌های هوا وارد می‌شود.



۶ الف



ب) W' : نیرویی که از طرف گلوله به زمین وارد می‌شود.

T' : نیرویی که از طرف جسم به نخ وارد می‌شود.

۷

زمانی که چتر باز و عقاب به سمت زمین فرود می‌آیند، نیروی وزنشان از نیروی مقاومت هوا بیشتر است و آنها را با شتاب زیاد به سمت زمین می‌کشد. وقتی چتر و بالشان را باز می‌کنند، نیرویی که از طرف مولکول‌های هوا به عقاب و چتر باز وارد می‌شود، بیشتر و نیروی خالص آنها کمتر می‌شود. در نتیجه، شتاب آنها کمتر شده و سبب می‌شود که هنگام برخورد با زمین آسیب نبینند.

$$a = \frac{\text{مقاومت هوا} - \text{وزن}}{m} = \frac{F_{\text{مقاومت هوا}} - F_{\text{وزن}}}{m}$$

نیروی اصطکاک - نیروی پیشران = نیروی خالص الف)

$$\text{نیروی خالص} = 2000 \text{ N} - 200 \text{ N} = 1800 \text{ N}$$

۸



$$F_{\text{برآیند}} = ma \Rightarrow F_{\text{برآیند}} = 6 \text{ kg} \times \frac{m}{s^2} = 36 \text{ N}$$

۱۳) براساس رابطه بین نیرو و شتاب:

$$F = ma \Rightarrow 200 = 10a \Rightarrow a = \frac{200}{10} = 20 \frac{m}{s^2}$$

۱۴) طبق قانون دوم نیوتون و رابطه $a = \frac{F}{M}$ ، شتاب با نیروی خالص وارد بر جسم، رابطه مستقیم و با جرم جسم رابطه عکس دارد. هرچه موتور خودرو قوی تر باشد، سبب می شود تا نیروی خالص وارد بر خودرو افزایش و شتاب آن نیز افزایش پیدا کند، همچنین هرچه جرم خودرو کمتر باشد، بازشتاب خودرو افزایش پیدا می کند.

پس از پاسخ دادن دانش آموزان به مثال صفحه ۵۵، می توان مثال دیگری نیز در اینجا آورد. وزن: دانش آموزان در سال هفتم با نیروی گرانشی آشنا شده اند. آوردن رابطه $W = mg$ در اینجا به نوعی استفاده از رابطه $F = ma$ برای وزن است؛ زیرا اگر نیروی گرانش وارد بر جسمی را با W (اول کلمه «Weight») و شتاب گرانشی را با g (اول کلمه «gravity acceleration») نشان دهیم، در این صورت، رابطه $F = ma$ به صورت $W = mg$ نوشته می شود.

توجه: شتاب جاذبه در سطح زمین تقریباً $9.8 \frac{N}{kg}$ است. هرچه از سطح زمین بالاتر می رویم، شتاب جاذبه کاهش پیدا می کند؛ مثلاً شتاب جاذبه در ارتفاع 6400 کیلومتری سطح زمین $\frac{1}{4}$ شتاب جاذبه در سطح زمین است. همچنین شتاب جاذبه در سطح سیارات مختلف، متفاوت است.

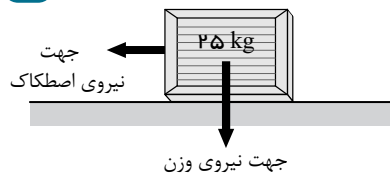
۱۵) $m = 50 \text{ kg}$ = جرم دانش آموز

$$\text{شتاب جاذبه} = g = 9.8 \text{ N/kg}$$

$$W = mg = 50 \text{ kg} \times 9.8 \frac{N}{kg} = 494 \text{ N}$$

۱۶)

الف)



ب)

$$\text{نیروی خالص} = 70 - 20 = 50 \text{ N}$$

$$\text{شتاب} = \frac{\text{نیروی خالص}}{\text{جرم}} = \frac{50}{25} = 2 \frac{N}{kg}$$

پ)

$$g = 10 \frac{N}{kg}, \quad W = mg = 25 \times 10 = 250 \text{ N}$$

ت)

$$W = ma$$

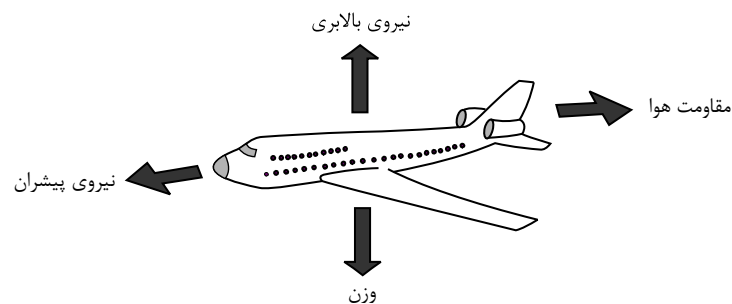
$$W = 25 \times 1.6 = 40 \text{ N}$$

$$a = 1.6 \frac{N}{kg} \text{ نیروی جاذبه در کره ماه}$$

۱۷) ۱- نیروی کنش و واکنش همواره هم اندازه هستند. ۲- این دو نیرو در خلاف جهت یکدیگر هستند. ۳- در به وجود آمدن نیروها در دو جسم مؤثر است.

۱۸) نیرویی است که با شروع حرکت در جسم ساکن مخالفت می کند.

۱۹) الف) نیروی پیشران



ب) اگر در پرواز هواپیما، نیروی بالابری بیشتر از وزن هواپیما شود، هواپیما اوج می گیرد.

۲۰) نیوتون - نیروسنج