



p30konkor.com

عنوان آزمون : فیزیک دوازدهم تجربی فصل ۲

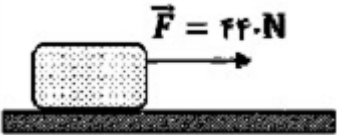
زمان آزمون :

تاریخ برگزاری


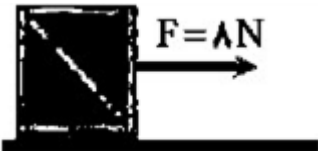
نام و نام خانوادگی :

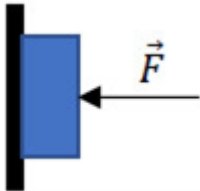
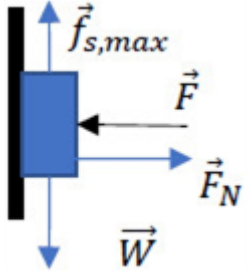
پایه تحصیلی :

نام دبیر :

ردیف	لطفًا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	بارم
۱	<p>فتری به جرم $6/0 \text{ kg}$ و طول 4 m را با نیروی $2/1 \text{ N}$ می کشیم. اگر موج طولی ایجاد شده با بسامد $8/2 \text{ Hz}$ در طول فتر منتشر شود طول موج آن را به دست آورید. ($\sqrt{2} = 1/4$)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow V = 2\sqrt{2} = 2/8 \frac{m}{s}$ $\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow \lambda = 1 \text{ m}$	
۲	<p>دو گوی هم اندازه را که جرم یکی سه برابر دیگری است ($m_2 = 3m_1$) از بالای برجی به ارتفاع h به طور هم زمان رها می کنیم. با فرض اینکه نیروی مقاومت هوا در طی حرکت دو گوی، ثابت و یکسان باشد با نوشتن روابط لازم، شتاب حرکت گوی ها را با هم مقایسه کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $F_{\text{net}} = ma$ $mg - F_D = ma \Rightarrow a = g - \frac{F_D}{m}$ <p>هر چه m بیشتر باشد، شتاب حرکت بیشتر است در نتیجه $a_2 > a_1$</p>	
۳	<p>مطابق شکل روبه رو جسمی به جرم 80 kg روی سطح افقی در حال حرکت است. اگر شتاب جعبه در این حالت $5/1 \frac{m}{s^2}$ باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جعبه را به دست آورید. ($g = 10 \frac{N}{kg}$)</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $F_{\text{net}} = ma$ $F - \mu_k mg = ma \Rightarrow 440 - \mu_k \times 800 = 80 \times 1/5 \Rightarrow \mu_k = 0/4$	
۴	<p>شخصی در حال هل دادن جعبه ای سنگین روی سطح افقی است و این جعبه در جهت این نیرو حرکت می کند. با توجه به آنکه نیرویی که شخص به جعبه وارد می کند با نیرویی که جعبه به شخص وارد می کند هم اندازه است، توضیح دهید چگونه جعبه حرکت می کند؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>با توجه به قانون سوم نیوتن، دو نیروی هم اندازه و در خلاف جهت به دو جسم متفاوت وارد می شود بنابراین نیروها همدیگر را خنثی نمی کنند.</p>	

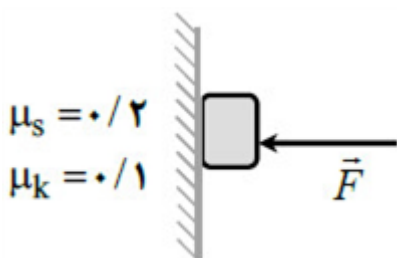
۵	<p>لختی را تعریف کنید.</p> <p>پاسخ: ۱ اجسام میل دارند هنگامی که نیروی خالص وارد بر آن‌ها صفر است وضعیت حرکت خود را حفظ کنند. این خاصیت لختی نام دارد.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p>
۶	<p>کلمه درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.</p> <p>شخصی درون آسانسوری روی یک ترازوی فنری ایستاده است. اگر آسانسور تندشونده به طرف پایین حرکت کند، ترازو عددی (کوچکتر - بزرگتر) از وزن شخص را نشان می‌دهد.</p> <p>پاسخ: ۱ کوچکتر</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p>
۷	<p>کلمه درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.</p> <p>نیروی گرانشی میان دو ذره، با حاصل ضرب جرم آنها نسبت (مستقیم - وارون) دارد.</p> <p>پاسخ: ۱ مستقیم</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p>
۸	<p>کلمه درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.</p> <p>در نمودار نیروی کشسانی فنر بر حسب تغییر طول، هر چه ثابت فنر بیشتر باشد، شیب نمودار (بیشتر - کمتر) است.</p> <p>پاسخ: ۱ بیشتر</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p>
۹	<p>کلمه درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.</p> <p>با دو برابر کردن اندازه تکانه یک جسم، انرژی جنبشی آن (دو - چهار) برابر می‌شود.</p> <p>پاسخ: ۱ چهار</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p>
۱۰	<p>کلمه درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.</p> <p>وزن یک جسم در مکان‌های مختلف (ثابت - متغیر) است.</p> <p>پاسخ: ۱ متغیر</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p>

	<p>شکل مقابل یک سطح به جرم 5 kg را نشان می‌دهد که توسط یک طناب با نیروی کشش 60 N در راستای قائم به طرف بالا کشیده می‌شود. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت سطح $2/5 \text{ N}$ باشد، شتاب حرکت آن را حساب کنید.</p> $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $T - mg - f_D = ma \Rightarrow 60 - 50 - 2/5 = 5a \Rightarrow a = 1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	۱۱
	<p>ارتفاع یک ماهواره از سطح زمین ۵ برابر شعاع زمین است، وزن آن در این ارتفاع چند برابر وزنش در سطح زمین است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\frac{w_2}{w_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$ $\frac{w_2}{w_1} = \left(\frac{R_e}{6R_e}\right)^2 \Rightarrow \frac{w_2}{w_1} = \frac{1}{36}$	۱۲
	<p>شکل روبه‌رو جسمی به جرم 3 kg را نشان می‌دهد که روی یک سطح افقی با ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی $0/3$ و $0/4$ در حال سکون قرار دارد. به جسم نیروی افقی 8 N وارد می‌شود.</p> <p>(الف) نیروی اصطکاک وارد بر جسم را با محاسبه تعیین کنید. $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$</p> <p>(ب) اگر نیروی افقی وارد بر جسم حذف شود، اندازه نیروی سطح بر جسم کاهش می‌یابد یا افزایش؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>(الف) $f_{s,\max} = \mu_s mg \Rightarrow f_{s,\max} = 0/3 \times 30 = 12 \text{ N} \Rightarrow f_s = 8 \text{ N}$</p> <p>(ب) کاهش</p>	۱۳
	<p>آزمایشی را شرح دهید که بتوان ثابت یک فنر را به کمک وسایل زیر اندازه گرفت:</p> <p>فنر، خط‌کش، وزنه با جرم معین، گیره و پایه.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>وزنه با جرم معین را به یک فنر در راستای قائم، آویزان می‌کنیم. به کمک خط‌کش تغییر طول فنر را اندازه می‌گیریم. سپس با رابطه $k = \frac{mg}{\Delta L}$ ثابت فنر را محاسبه می‌کنیم.</p>	۱۴

۱۵	<p>درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را مشخص کنید. - وقتی نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشند، جسم با شتاب ثابت حرکت می‌کند.</p> <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ نادرست</p>
۱۶	<p>درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را مشخص کنید. - در تصادفات، کیسه‌ هوا با افزایش مدت زمان برخورد، نیروی متوسط وارد بر سرنشین را کاهش می‌دهد.</p> <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ درست</p>
۱۷	<p>در ورزش مشت‌زنی، دستکش چگونه از آسیب وارد شدن به مغز ورزشکارها جلوگیری می‌کند؟</p> <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ طبق رابطه $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$، با افزایش مدت زمان ضربه (Δt)، نیروی متوسط کاهش می‌یابد.</p>
۱۸	<p>در شکل روبه‌رو حداقل ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار چقدر باشد تا جسم بر روی دیوار نلغزد؟ جرم جسم 2 kg و اندازه‌ی نیروی \vec{F} برابر 40 N است. $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$</p>  <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p>  $F = F_N = 40 \text{ N}$ $W \leq f_{s,\max}$ $mg \leq \mu_s F_N$ $\mu_s \geq 0.5$ <p>پاسخ: ۱</p>
۱۹	<p>درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. الف) در نمودار نیرو بر حسب تغییر طول فنر، شیب نمودار متناسب با ثابت فنر است. ب) هر چه لختی جسم بیشتر باشد، هنگام اعمال یک نیروی معین، شتاب حرکت جسم بیشتر می‌شود. پ) نیروهای کنش و واکنش هم‌راستا و هم‌اندازه و خلاف جهت یکدیگرند. بنابراین برآیند آنها برابر صفر است. ت) یکای SI نیرو، نیوتون است و $1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N}$ است.</p> <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ الف) درست ب) نادرست پ) نادرست ت) نادرست</p>

۲۰	<p>چتربازی به جرم ۷۰ kg مدتی پس از یک پرش آزاد، چتر خود را باز می‌کند. ناگهان نیروی مقاومت هوا افزایش می‌یابد و حرکت چتر باز کند می‌شود. اگر شتاب حرکت چتر باز در لحظه باز شدن چتر $\frac{۸}{۵} \frac{m}{s^2}$ و رو به بالا باشد، نیروی مقاومت هوا در این لحظه چند نیوتون است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$</p>
	<p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ $f_D - mg = ma \Rightarrow f_D - ۷۰۰ = ۵۶۰ \Rightarrow f_D = ۱۲۶۰ N$</p>
۲۱	<p>شتاب گرانشی زمین در چه فاصله‌ای از سطح زمین $\frac{۵}{۲} \frac{N}{kg}$ می‌شود. (شعاع کره زمین ۶۴۰۰ km است و شتاب گرانشی در سطح زمین را $\frac{۱۰}{kg} N$ فرض کنید.)</p>
	<p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ $\frac{g_1}{g_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{۱۰}{\frac{۵}{۲}} = \left(\frac{r_2}{۶۴۰۰}\right)^2 \Rightarrow r_2 = ۱۲۸۰۰ \text{ km}$ $r_2 = R_e + h \Rightarrow h = ۶۴۰۰ \text{ km}$</p>
۲۲	<p>گلوله‌ای به جرم $۲۰ g$ با تکانه $\frac{m}{s} \cdot ۰/۰۸$ در حال حرکت است. انرژی جنبشی گلوله چند ژول است؟</p>
	<p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ $K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow K = \frac{(۸ \times ۱۰^{-۲})^2}{2 \times ۲ \times ۱۰^{-۲}} = ۰/۱۶ J$</p>
۲۳	<p>یک تلسکوپ فضایی در ارتفاع تقریبی ۱۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین به دور زمین می‌چرخد. اندازه شتاب گرانشی در این فاصله، چند برابر اندازه شتاب گرانشی در سطح زمین است؟ ($R_e = ۶۴۰۰ \text{ km}$)</p>
	<p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ $\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{۶۴۰۰}{۶۴۰۰ + ۱۶۰۰}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = ۰/۶۴$</p>
۲۴	<p>درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. الف) نیروهای کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می‌شوند و هم‌نوع‌اند. ب) وزن یک جسم برخلاف جرم آن، به مکان آن جسم بستگی ندارد. پ) نیروی عمودی سطح، ناشی از تغییر شکل سطح تماس دو جسم است. ت) ضریب اصطکاک ایستایی به عامل‌هایی مانند جنس سطح تماس دو جسم، میزان صافی و زبری آن‌ها بستگی ندارد. ث) مکعب دوره گردش ماهواره به دور زمین، متناسب با مربع فاصله ماهواره از مرکز زمین است.</p>
	<p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ الف) درست ب) نادرست پ) درست ت) نادرست ث) نادرست</p>

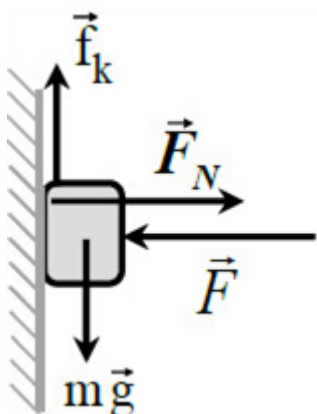
در شکل مقابل، جسم ۴ کیلوگرمی با تندی ثابت رو به پایین در حرکت است. با رسم نیروهای وارد بر جسم، اندازه \vec{F} را حساب کنید. $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

پاسخ: ۱ رسم نیروهای وارد بر جسم:

۲۵



$$mg - f_k = 0 \Rightarrow f_k = mg = 40 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k F_N$$

$$F_N = F \Rightarrow 40 = 0.1 F \Rightarrow F = 400 \text{ N}$$

در شکل روبه‌رو وقتی وزنه 60 N را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر 16 cm می‌شود و وقتی وزنه 90 N را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر 18 cm می‌شود. طول عادی فنر (بدون وزنه) چند سانتی‌متر است؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

$$F = kx \quad \frac{90}{60} = \frac{18 - L_0}{16 - L_0} \Rightarrow L_0 = 12 \text{ cm (ص ۵۰)}$$

پاسخ: ۱

۲۶

در شکل زیر نیروی $F = 50 \text{ N}$ به جسمی به جرم 10 kg وارد می‌شود. اگر جسم در آستانه حرکت قرار داشته باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح را محاسبه کنید.




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

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

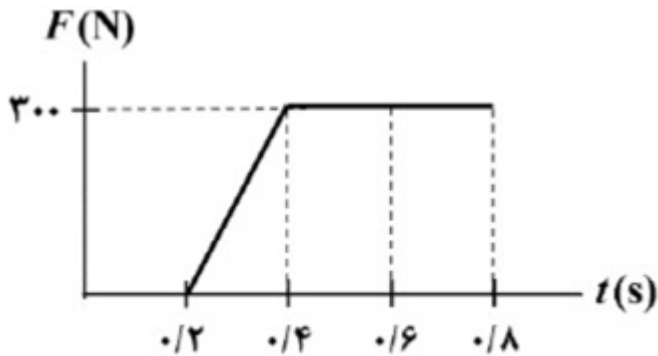
$$F = f_{s,\max} = \mu_s mg \Rightarrow 50 = \mu_s \times 10 \times 10 \Rightarrow \mu_s = 0.5 \text{ (ص ۵۰)}$$

پاسخ: ۱

۲۷

	<p>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؟</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ واکنش نیروی وزن از طرف سیب به زمین واکنش نیروی شاخه از طرف سیب به زمین (ص ۵۰)</p> 	۲۸
	<p>توپیی به جرم $۰/۷۵ \text{ kg}$ با سرعت ثابت $۱۰ \frac{m}{s}$ به طور افقی حرکت می‌کند. الف) تکانه توپ را حساب کنید. ب) اگر تکانه توپ دو برابر شود، انرژی جنبشی آن چند برابر می‌شود؟ چرا؟</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>الف) $p = mv \Rightarrow p = ۰/۷۵ \times ۱۰ = ۷/۵ \text{ kg} \cdot \frac{m}{s}$</p> <p>ب) $K = \frac{p^2}{2m}$</p> <p>$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^2 = ۴$ (ص ۴۵)</p>	۲۹
	<p>دو عامل مؤثر بر اندازه نیروی مقاومت شاره را بنویسید.</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ بزرگی جسم، تندی (ص ۵۰)</p>	۳۰
	<p>واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید. بزرگی نیروی گرانشی که دو جسم به یکدیگر وارد می‌کنند با (مربع - جذر) فاصله آن‌ها نسبت وارون دارد.</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ مربع (ص ۴۷)</p>	۳۱

شکل روبه‌رو نمودار نیروی خالص وارد بر یک جسم برحسب زمان را نشان می‌دهد. نیروی متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی $0/2$ s تا $0/8$ s چند نیوتون است؟



۳۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

$$\Delta p = S \Rightarrow \Delta p = \left(\frac{0/6 + 0/4}{2} \right) \times 300 = 150 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

پاسخ: ۱

$$F_{\text{av}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow F_{\text{av}} = \frac{150}{(0/8 - 0/2)} \Rightarrow F_{\text{av}} = 250 \text{ N (ص ۵۹)}$$

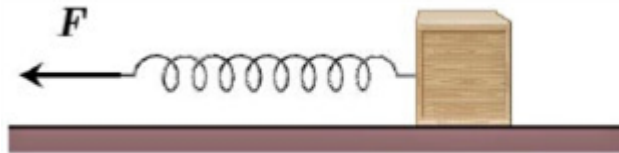
درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را با واژه درست یا نادرست مشخص کنید.
- با افزایش تندی یک جسم با ابعاد معین در داخل یک شاره، نیروی مقاومت شاره بیشتر می‌شود.

۳۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

پاسخ: ۱ درست (ص ۳۶)

مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg به کمک فنری با ثابت $100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ روی یک سطح افقی، با شتاب ثابت $0/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت چپ حرکت می‌کند. اگر طول فنر 6 cm افزایش یابد، نوع و اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح را تعیین کنید.



۳۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

پاسخ: ۱ نیروی اصطکاک جنبشی

$$F_{\text{net}} = F_e - f_k = ma$$

$$kx - f_k = ma \Rightarrow 100 \times 0/06 - f_k = 2 \times 0/5 \Rightarrow f_k = 5 \text{ N (ص ۴۲ و ۴۳)}$$

درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را با واژه درست یا نادرست مشخص کنید.
- واکنش نیروی وزن، نیرویی است در خلاف جهت آن که از طرف جسم به زمین وارد می‌شود.

۳۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲


پاسخ: ۱ درست (ص ۳۸)


درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را با واژه درست یا نادرست مشخص کنید.
- با پاره شدن کابل آسانسور و سقوط آن در خلأ، شتاب حرکت آسانسور صفر خواهد شد.

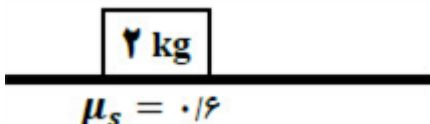
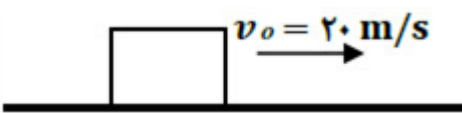
۳۶


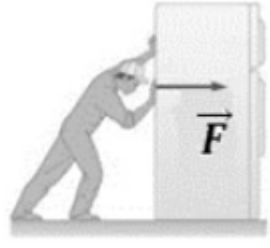
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

پاسخ: ۱ نادرست (ص ۳۹)

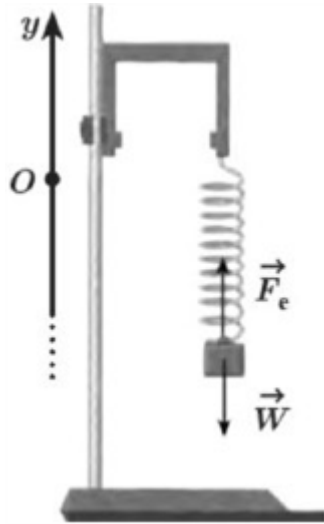
	<p>درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را با واژهٔ درست یا نادرست مشخص کنید. - اگر به اندازهٔ شعاع زمین از سطح زمین دور شویم، شتاب گرانش چهار برابر می‌شود.</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ نادرست (ص ۵۶)</p>	۳۷
	<p>شکل مقابل شخصی را نشان می‌دهد که بر جعبه ۷۵ کیلوگرمی نیروی افقی F وارد می‌کند. الف) اگر جعبه در ابتدا ساکن باشد، حداقل نیروی لازم برای به حرکت درآوردن جعبه چقدر است؟ ضریب اصطکاک ایستایی بین جعبه و سطح $۰/۶$ است. ب) اگر شخص جعبه را با نیروی $F = ۵۰۰\text{ N}$ به حرکت درآورد و ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح $۰/۵$ باشد، تغییر تکانه آن را ۲ ثانیه پس از شروع حرکت حساب کنید. $\left(g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$</p>  <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>الف) $f_{s \max} = \mu_s F_N \Rightarrow f_{s \max} = ۰/۶ \times ۷۵۰ \Rightarrow F = f_{s \max} = ۴۵۰\text{ N}$ ب) $F_{\text{net}} = F - f_k = F - \mu_k mg \Rightarrow F_{\text{net}} = ۵۰۰ - (۰/۵ \times ۷۵ \times ۱۰) = ۱۲۵\text{ N}$ $\Delta p = F_{\text{net}} \Delta t \Rightarrow \Delta p = ۱۲۵ \times ۲ = ۲۵۰ \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$ (ص ۴۵ و ۴۰)</p>	۳۸
	<p>فنری با ثابت k داریم؛ آزمایشی را توضیح دهید که بتوان با استفاده از وسایل زیر مقدار ثابت فنر را به دست آورد. وسایل آزمایش: فنر، وزنه با جرم معلوم، خط‌کش</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ فنر را از نقطه‌ای آویزان می‌کنیم و طول اولیه آن را اندازه می‌گیریم ($L_۱$). وزنه را به فنر آویزان کرده و در شرایط تعادل دوباره طول فنر را اندازه‌گیری می‌کنیم ($L_۲$). با استفاده از رابطه زیر مقدار k را به دست می‌آوریم.</p> <p>$k = \frac{mg}{L_۲ - L_۱}$ (ص ۸۹)</p>	۳۹
	<p>واژهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید. چتربازی اندکی پس از یک پرش آزاد، چترش را باز می‌کند، و پس از مدتی به تندی حدی خود می‌رسد. در این حالت نیروی مقاومت هوا که به چتر باز وارد می‌شود برابر با (صفر - نیروی وزن) است.</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ نیروی وزن (ص ۳۵)</p>	۴۰

۴۱	<p>شخصی به جرم 6 kg درون آسانسور ساکنی روی ترازوی فنری ایستاده است. $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$</p> <p>الف) هرگاه آسانسور با شتاب رو به پایین $3 \frac{m}{s^2}$ حرکت کند، ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟</p> <p>ب) اگر کابل آسانسور پاره شود و آسانسور سقوط آزاد کند، ترازو عدد صفر را نشان می‌دهد. دلیل آن را توضیح دهید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>الف) $F_N = m(g - a) \Rightarrow F_N = 6 \cdot (10 - 3) \Rightarrow F_N = 42 \cdot N$</p> <p>ب) در سقوط آزاد $a = g$. در نتیجه: $F_N = m(g - a) = m(g - g) = 0$</p> <p>(ص ۳۶)</p>
۴۲	<p>جعبه‌ای به جرم 40 kg مطابق شکل، با شتاب ثابت رو به پایین $2 \frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت جسم 100 N باشد، نیروی کشش طناب را حساب کنید. $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>$mg - T - f_D = ma \Rightarrow 400 - T - 100 = 40 \times 2 \Rightarrow T = 220 \text{ N}$ (ص ۵۹)</p>
۴۳	<p>واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.</p> <p>نیروهایی وارد بر یک کشتی در حال حرکت، متوازن‌اند. در این صورت کشتی با (سرعت - شتاب) ثابت حرکت می‌کند.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ سرعت (ص ۲۹)</p>
۴۴	<p>واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.</p> <p>جرم زمین تقریباً 80 برابر جرم ماه است. نیروی گرانشی زمین بر ماه (برابر - نابرابر) با نیروی گرانشی ماه بر زمین است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ برابر</p>
۴۵	<p>در جمله‌ی زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید.</p> <p>با افزایش ارتفاع از سطح زمین، وزن یک جسم (تغییر می‌کند - ثابت می‌ماند).</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ تغییر می‌کند</p>
۴۶	<p>هنگامی‌که با چکش به میخ ضربه می‌زنیم، حرکت چکش کند می‌شود. علت چیست؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ چون میخ هم بر چکش نیرویی در خلاف جهت وارد می‌کند. (ص ۳۴)</p>

<p>۴۷</p>	<p>به یک فنر قائم با ثابت k یک بار وزنه ۱ نیوتونی و یک بار وزنه ۸ نیوتونی آویزان می‌کنیم. اگر مقدار افزایش طول فنر در حالت دوم $۵/۳$ cm بیشتر از حالت اول باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> $kx = mg \Rightarrow kx = ۱$ $k(x + ۳/۵) = ۸ \Rightarrow ۸ - ۱ = ۳/۵k \Rightarrow k = ۲ \frac{N}{cm} \text{ (ص ۵۷)}$
<p>۴۸</p>	<p>اگر به اندازه شعاع کره زمین از سطح زمین دور شویم، شتاب گرانشی چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟ (شتاب گرانشی در سطح زمین را $۱۰ \frac{m}{s^2}$ فرض کنید).</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> $g = \frac{GM_e}{r^2}$ $\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_2}{۱۰} = \left(\frac{R_e}{۲R_e}\right)^2 \Rightarrow g_2 = ۲/۵ \frac{m}{s^2} \text{ (ص ۴۹)}$
<p>۴۹</p>	<p>در جمله‌ی زیر، عبارت درست را از داخل پیرانتز انتخاب کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید. نیروی خالص ثابت وارد بر جسم برابر با تغییر (سرعت - تکانه) جسم تقسیم بر زمان تغییر آن است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ تکانه</p>
<p>۵۰</p>	<p>در شکل مقابل، جسم بر روی سطح افقی ساکن است.</p>  <p>نیروی اصطکاک جسم با سطح چند نیوتون است؟ (با ذکر دلیل) $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}\right)$</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ بنا به قانون اول نیوتون چون جسم در حال سکون است، پس نیروهای وارد بر آن متوازن هستند و اندازه نیروی اصطکاک ایستایی برابر است با اندازه نیروی محرکی که در راستای سطح به جسم وارد می‌شود.</p> $f_s = ۰N$
<p>۵۱</p>	<p>اگر مطابق شکل مکعب چوبی را با تندی $۲۰ \frac{m}{s}$ افقی پرتاب کنیم، پس از طی مسافت $۴۰m$ متوقف می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی سطح با جسم چقدر است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}\right)$</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow ۰^2 - ۲۰^2 = 2a \times ۴۰ \Rightarrow a = -۵ \frac{m}{s^2}$ $a = -\frac{f_k}{m} \quad a = -\frac{\mu_k F_N}{m} \quad a = -\frac{\mu_k mg}{m} = -\mu_k g$ $a = -۵ = -۱۰\mu_k \Rightarrow \mu_k = ۰/۵ \text{ (ص ۱۸ و ۴۰)}$

۵۲	<p>مطابق شکل فنر سبکی از سقف آویزان است. اگر فنر را بکشیم تا طول آن ۱۲ cm شود، نیروی کشسانی فنر ۲ N است و اگر فنر را فشرده کنیم تا طول آن ۷ cm شود نیروی کشسانی فنر ۳ N می‌شود. طول عادی فنر چند سانتی‌متر است؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> $F_e = kx \quad 2 = k(12 - L_0) \quad 3 = k(L_0 - 7)$ $\frac{2}{3} = \frac{12 - L_0}{L_0 - 7} \Rightarrow L_0 = 10 \text{ cm (ص ۴۱)}$
۵۳	<p>چتربازی در هوای آرام و در امتداد قائم چتر خود را باز می‌کند و در ارتفاع ۶۰۰ متری سطح زمین به تندی حدی خود که $5 \frac{m}{s}$ است می‌رسد. چند ثانیه طول می‌کشد تا چتر باز به سطح زمین برسد؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\Delta y = v \Delta t \Rightarrow 600 = 5 \Delta t \Rightarrow \Delta t = 120 \text{ s (ص ۱۳ و ۱۴)}$
۵۴	<p>مطابق شکل، شخصی یک یخچال به جرم ۱۰۰ kg را بر روی سطحی افقی با نیروی $F = 500 \text{ N}$ هل می‌دهد و یخچال در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. الف) ضریب اصطکاک ایستایی بین یخچال و سطح چه قدر است؟ ب) اندازه نیرویی که سطح زمین به یخچال وارد می‌کند را محاسبه کنید. $(g = 10 \frac{N}{kg})$</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>الف) $F_N = mg = 1000 \text{ N}$</p> $f_{s \max} = F \Rightarrow f_{s \max} = \mu_s F_N \Rightarrow 500 = \mu_s \times 1000 \Rightarrow \mu_s = 0.5$ <p>ب) $R = \sqrt{F_N^2 + f_{s \max}^2} \Rightarrow R = 500\sqrt{2} \text{ (N) (ص ۴۵)}$</p>
۵۵	<p>شخصی درون آسانسور در حال حرکت، روی یک ترازوی فنری ایستاده است. در دو حالت ترازو عددی بزرگتر از وزن شخص را نشان می‌دهد. آن حالت‌ها را بنویسید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>۱- تندشونده رو به بالا ۲- کندشونده رو به پایین</p>

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؟

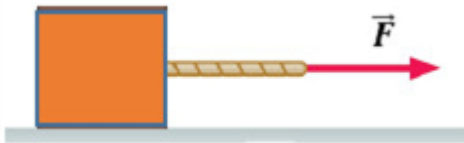


۵۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱- هم نوع نیستند ۲- به یک جسم وارد می‌شوند.

به جسمی به جرم 20 kg ، نیروی $F = 80 \text{ N}$ مطابق شکل اثر می‌کند و جسم بر روی سطح افقی به حرکت درمی‌آید. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح 0.2 باشد، شتاب حرکت جسم را حساب کنید. $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$



۵۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

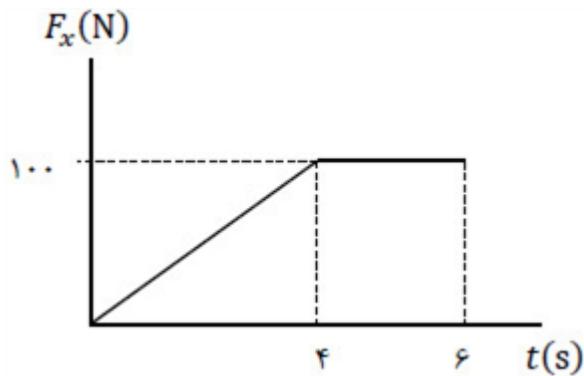
$$F_N = W = mg = 200 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k F_N = f_k = 0.2 \times 200 = 40 \text{ N}$$

$$F - f_k = ma \Rightarrow 80 - 40 = 20a \Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (ص ۳۹)}$$

پاسخ: ۱

شکل مقابل نمودار نیروی خالص بر حسب زمان برای جسمی به جرم 100 kg که در لحظه $t = 0 \text{ s}$ بر سطح افقی، در حال سکون است را نشان می‌دهد. جسم پس از اعمال نیرو، روی محور x شروع به حرکت می‌کند. اندازه سرعت آن در لحظه $t = 6 \text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟



۵۸

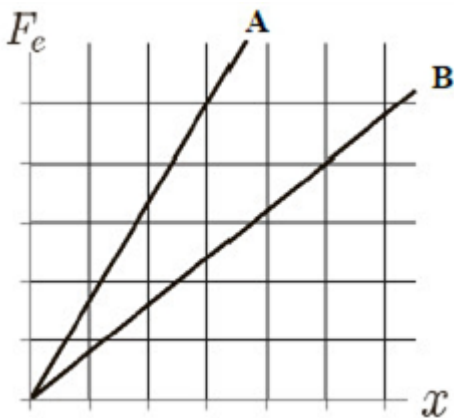
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

$$S = \frac{(2 + 6) \times 100}{2} = 400 \text{ N} \cdot \text{s} \Rightarrow S = \Delta p$$

پاسخ: ۱

$$\Delta p = m \Delta v \Rightarrow 400 = 100(v - 0) \Rightarrow v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (ص ۴۶)}$$

در شکل مقابل، نمودار نیرو بر حسب تغییر طول را برای دو فنر A و B مشاهده می‌کنید. ثابت فنر کدامیک بیشتر است؟



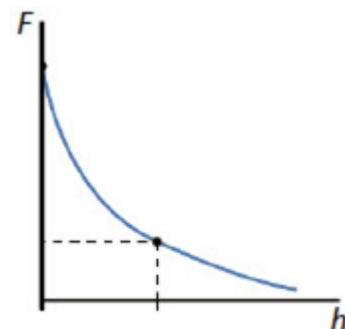
۵۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ A


نمودار نیروی گرانشی وارد بر یک ماهواره را بر حسب فاصله از سطح زمین به طور کیفی رسم کنید.


سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

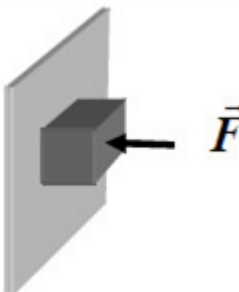
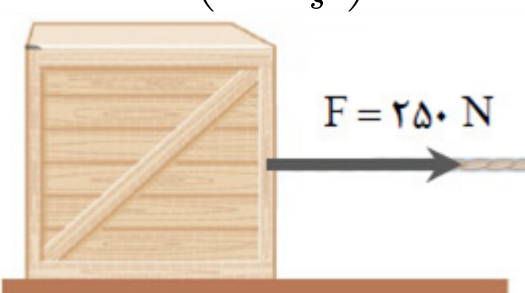


۶۰

پاسخ: ۱

۶۱	<p>در چه شرایطی، چتربازی که در حال سقوط است، به تندی حدی می‌رسد؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ زمانی که نیروی مقاومت هوا و نیروی وزن وارد بر چترباز متوازن شوند.</p>
۶۲	<p>دو عامل مؤثر بر ضریب اصطکاک جنبشی را بنویسید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ جنس سطح تماس و میزان صافی و زبری سطوح.</p>
۶۳	<p>چرا در ترمزهای ناگهانی، سرنشینان خودرو رو به جلو پرتاب می‌شوند؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ زیرا اجسام در مقابل تغییر سرعت از خود مقاومت نشان می‌دهند. (لختی)</p>
۶۴	<p>با ذکر دلیل، نقش کیسه هوا در کم شدن آسیب در تصادفات را بنویسید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ مطابق رابطه $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$، زمان برخورد افزایش یافته بنابراین نیروی خالص وارد بر شخص کم می‌گردد.</p>
۶۵	<p>مطابق شکل، جسمی به جرم 40 kg بر روی سطحی افقی با نیروی افقی $F = 200 \text{ N}$ با سرعت ثابت کشیده می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را به دست آورید. $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ (ص ۴۲) $0/5 \Rightarrow \mu_k = 0/5$</p> $F - f_k = ma \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg} 200 - \mu_k \times 400 = 0 \Rightarrow \mu_k = 0/5$
۶۶	<p>چتربازی در هوای آرام و در امتداد قائم در حال سقوط است. واکنش هریک از نیروهای وارد بر آن به چه جسمی وارد می‌شود.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ به هوا و زمین</p>

۶۷	<p>چرا حرکت سریع مقوا در شکل مقابل، سبب افتادن سکه در لیوان می‌شود؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ بنابر لختی، سکه تمایل دارد وضعیت قبلی خود را حفظ کند.</p>
۶۸	<p>ماهواره‌ای روی مدار تقریباً دایره‌ای در ارتفاع $h = ۱۶۰۰ \text{ km}$ از سطح زمین، به دور زمین می‌چرخد. شتاب گرانشی وارد بر ماهواره در این فاصله، چند برابر شتاب گرانشی وارد به آن در سطح زمین است؟ ($R_e = ۶۴۰۰ \text{ km}$)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ (ص ۴۹) $\frac{g}{g_0} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 \Rightarrow \frac{g}{g_0} = \left(\frac{۶۴۰۰}{۶۴۰۰ + ۱۶۰۰} \right)^2 \Rightarrow \frac{g}{g_0} = ۰/۶۴$</p>
۶۹	<p>درست یا نادرست بودن جمله‌های زیر را مشخص کنید:</p> <p>الف) نگه داشتن یک قلم در دست بدون نیروی اصطکاک ممکن نیست.</p> <p>ب) ثابت فنر به شکل آن بستگی ندارد.</p> <p>پ) با افزایش تندی جسم، بزرگی تکانه آن بیش‌تر می‌شود.</p> <p>ت) اگر فاصله ماهواره از مرکز زمین نصف شود، نیروی گرانشی وارد بر ماهواره دو برابر می‌شود.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ الف) درست ب) نادرست پ) درست ت) نادرست (ص ۳۹ و ۴۳ و ۴۷ و ۵۴)</p>
۷۰	<p>با توجه به واژه‌های داده شده، گزاره‌ای زیر را کامل کنید. (یک واژه اضافه است)</p> <p>«تکانه - نرده‌ای - جابه‌جایی - شتاب - هم‌نوع»</p> <p>الف) مسافت، کمیتی است.</p> <p>ب) مساحت سطح بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان در هر بازه زمانی، برابر با اندازه در آن بازه است.</p> <p>پ) نیروهای کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می‌شوند و هستند.</p> <p>ت) حاصل ضرب جرم جسم در سرعت آن جسم است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ الف) نرده‌ای (ص ۹) ب) جابجایی (ص ۱۷) پ) هم‌نوع (ص ۳۲) ت) تکانه (ص ۴۵)</p>

۷۱	<p>فتری با ثابت $۲۰ \frac{N}{\frac{cm}{s}}$ از سقف یک آسانسور آویزان است. اگر جسمی به جرم ۲ kg از انتهای فنر آویزان شده و آسانسور با شتاب ثابت $\frac{۲}{s}$ از حال سکون رو به بالا شروع به حرکت کند، تغییر طول فنر چند سانتی‌متر است؟</p> <p>$\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> $F_e - mg = ma \Rightarrow F_e = (۲ \times ۲) + (۲ \times ۱۰)$ $۲۰ \Delta L = ۲۴ \Rightarrow \Delta L = ۱/۲ \text{ cm (ص ۵۱)}$
۷۲	<p>مانند شکل روبه‌رو، جسمی را با نیروی عمودی \vec{F} به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. توضیح دهید؛ تأثیر افزایش نیروی \vec{F} بر هریک از کمیت‌های زیر چگونه است؟</p> <p>الف) اندازه نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جسم</p> <p>ب) اندازه نیروی عمودی سطح</p>  <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>الف) $f_s = mg$. اندازه نیروی وزن ثابت است، بنابراین اندازه نیروی اصطکاک ایستایی تغییر نمی‌کند.</p> <p>ب) نیروی عمودی سطح افزایش می‌یابد. جسم در حال تعادل است، اندازه نیروی عمودی سطح برابر F می‌شود. (ص ۵۲)</p>
۷۳	<p>مطابق شکل جعبه ساکنی به جرم ۱۰۰ kg را با نیروی ثابت افقی می‌کشیم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی جعبه و سطح $۰/۴$ باشد، با محاسبه مشخص کنید جعبه ساکن می‌ماند یا شروع به حرکت می‌کند. $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}\right)$</p>  <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> $f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s mg \Rightarrow f_{s,max} = ۰/۴ \times ۱۰۰۰ = ۴۰۰ \text{ N} \Rightarrow F < f_{s,max}$ <p>بنابراین جعبه ساکن می‌ماند. (ص ۴۴)</p>

شخصی به جرم 50 kg درون آسانسوری ساکن روی یک ترازوی فنری ایستاده است. وقتی آسانسور شتاب رو به پایین $2 \frac{m}{s^2}$ دارد، ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$$



۷۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

$$mg - F_N = ma \Rightarrow 500 - F_N = 50(+2) \Rightarrow F_N = 500 - 100 = 400 \text{ N} \text{ (ص ۳۸)}$$

پاسخ: ۱

یک خودروی باری با طناب افقی محکمی یک خودروی سواری را می‌کشد. نیروی اصطکاک جنبشی و مقاومت هوا در مقابل حرکت خودروی سواری، 200 N و 400 N است. اگر سرعت خودرو ثابت باشد، نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟



۷۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow T - f_D - f_k = 0$$

$$T - 200 - 400 = 0 \Rightarrow T = 600 \text{ N} \text{ (ص ۵۲)}$$

پاسخ: ۱

درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را، با علامت‌های (د) یا (ن) مشخص کنید:
 الف) نیروی کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می‌شوند.
 ب) نیروی مقاومت شاره به بزرگی جسم بستگی ندارد.
 پ) وزن یک جسم، در سطح سیاره‌های مختلف یکسان است.

۷۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

ص ۳۴ و ۳۶ و

پ) نادرست

ب) نادرست

پاسخ: ۱ الف) درست

(۴۳ و ۵۰)

همانند شکل روبه‌رو، وزنه‌ی 4 kg را به فنر آویزان می‌کنیم. پس از رسیدن به تعادل، طول فنر 14 cm می‌شود. اگر ثابت

$$\text{فنر } k = 1000 \frac{N}{m} \text{ باشد، طول اولیه‌ی فنر را به دست آورید؟ } \left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$$



۷۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

$$F = k(L - L_0) \Rightarrow mg = k(L - L_0)$$

$$4 \times 10 = 1000(0.14 - L_0) \Rightarrow L_0 = 0.1 \text{ m} \text{ (ص ۴۲)}$$

پاسخ: ۱

الف) در شکل روبه‌رو دو نخ به گوی سنگین و ساکنی متصل است. اگر نخ ۲ را به سرعت به سمت پایین بکشیم، احتمال پاره شدن کدام نخ بیش‌تر است؟
 ب) منظور از تندی حدی در حرکت چتر باز چیست؟

۷۸



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ الف) نخ (۲) (ص ۳۰)

ب) در سقوط آزاد چتر باز، پس از آن‌که نیروی مقاومت هوا و وزن هم‌اندازه شوند، (نیروهای وارد بر چتر باز متوازن شوند) چتر باز با تندی ثابت موسوم به تندی حدی به طرف پایین حرکت می‌کند. (ص ۳۵)

درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید.
 الف) برای اعمال نیرو بین دو جسم، باید دو جسم در تماس با هم باشند.
 ب) اگر نیروی خالص وارد بر یک جسم بزرگ‌تر شود، شتاب حاصل از آن نسبی‌تر می‌شود.
 پ) نیروی کنش و واکنش هم‌اندازه و هم‌راستا هستند و جهت آن‌ها مانند یک‌دیگر است.
 ت) نیروی مقاومت شاره در برابر حرکت یک جسم، به اندازه و تندی آن جسم بستگی دارد.
 ث) اندازه‌ی نیروی کشسانی فنر با اندازه‌ی تغییر طول آن، نسبت وارون دارد.
 ج) نیروی گرانشی بین دو ذره با مربع فاصله‌ی آن‌ها از یک‌دیگر نسبت وارون دارد.

۷۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ الف) نادرست
 پ) نادرست
 ت) نادرست
 ث) نادرست
 ج) درست
 (ص ۳۲ - ۳۴ - ۴۳ - ۵۴)

در شکل روبه‌رو، شخصی با یک طناب افقی جعبه‌ی ۱۰۰ کیلوگرمی را با نیروی T می‌کشد.
 الف) اگر جعبه در آستانه‌ی حرکت و $T = 400\text{ N}$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین جعبه و سطح را محاسبه کنید.

$$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$

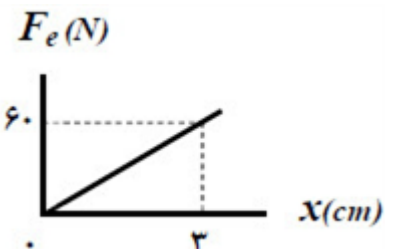
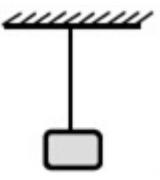
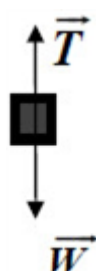
 ب) اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح 0.3 و $T = 440\text{ N}$ باشد، شتاب حرکت جعبه را پس از حرکت حساب کنید.

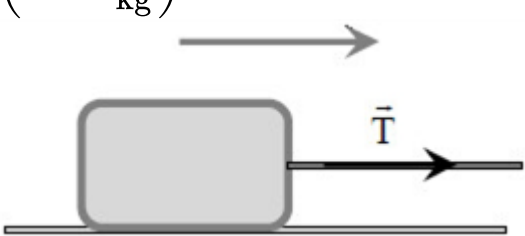
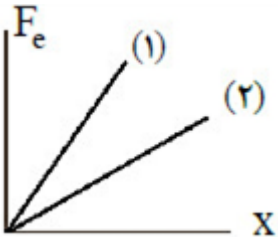
۸۰

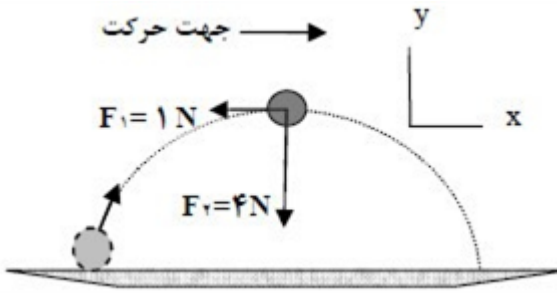
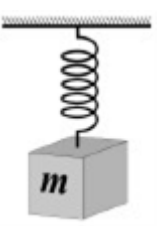


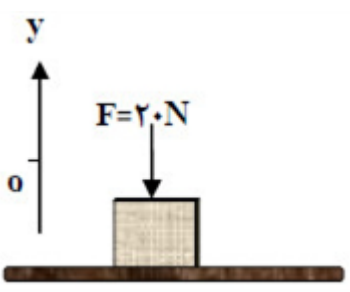
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ الف) $f_{s,\max} = \mu_s F_N = \mu_s mg \Rightarrow 400 = \mu_s \times 1000 \Rightarrow \mu_s = 0.4$
 ب) $F - \mu_k F_N = ma \Rightarrow 440 - (0.3 \times 1000) = 100a \Rightarrow a = 1.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ (ص ۴۴)

	<p>همانند شکل زیر، به جسمی به جرم 20 kg، نیروی افقی ثابت $F = 50 \text{ N}$ وارد می‌شود و جسم با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ روی سطح افقی به طرف راست حرکت می‌کند.</p> <p>الف) آیا نیروهای وارد بر جسم متوازن‌اند؟ ب) اندازه و جهت نیروی اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را تعیین کنید.</p> <p>پاسخ: ۱ الف) خیر (ص ۲۸) ب) به طرف چپ</p> <p>(ص ۴۰) $F - f_k = ma \Rightarrow 50 - f_k = 20 \times 2 \Rightarrow f_k = 10 \text{ N}$</p>	۸۱
	<p>در شکل روبه‌رو، نمودار نیروی کشسانی بر حسب تغییر طول فنر برای یک فنر رسم شده است. ثابت فنر k چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟</p>  <p>پاسخ: ۱ (ص ۴۱) $F_e = kx \Rightarrow 60 = k(3) \Rightarrow k = 20 \frac{N}{cm}$</p>	۸۲
	<p>همانند شکل روبه‌رو، جسمی را به نخ بسته و از سقف آویزان می‌کنیم. با انتقال شکل پاسخ‌نامه، نیروهای وارد بر این جسم ساکن را رسم کنید.</p>  <p>پاسخ: ۱ رسم درست هر نیرو (ص ۵۰)</p> 	۸۳
	<p>دو عامل مؤثر بر ضریب اصطکاک ایستایی بین دو سطح را بنویسید.</p> <p>پاسخ: ۱ جنس سطح تماس دو جسم میزان صافی و زبری آن‌ها (ص ۴۰)</p>	۸۴

۸۵	<p>اندازه‌ی نیروی مقاومت شاره وارد بر جسم در حال حرکت درون شاره به چه عواملی بستگی دارد؟ (۲ مورد)</p> <p>پاسخ: ۱ بزرگی جسم، تندی جسم (ص ۳۴)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p>
۸۶	<p>مطابق شکل، یک جسم به جرم ۸۰۰ kg در سطح افقی به ضریب اصطکاک جنبشی $۰/۴$ در حرکت است. اگر نیروی کشش طناب ۵۶۰۰ N باشد، شتاب حرکت جسم را به دست آورید.</p> <p>$\left(g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$</p>  <p>پاسخ: ۱</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> $f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg \Rightarrow f_k = ۰/۴ \times ۸۰۰۰ = ۳۲۰۰ \text{ N}$ $F - f_k = ma \Rightarrow ۵۶۰۰ - ۳۲۰۰ = ۸۰۰ a \Rightarrow a = ۳ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (ص ۴۲ و ۴۳)}$
۸۷	<p>نمودار نیروی کشسانی بر حسب تغییر طول برای دو فنر ۱ و ۲ مطابق شکل است.</p> <p>الف) ثابت کدام فنر بزرگ‌تر است؟ چرا؟</p> <p>ب) ثابت هر فنر به چه عامل‌هایی بستگی دارد؟ (۲ مورد)</p>  <p>پاسخ: ۱ الف) فنر (۱)، چون شیب بیش‌تری دارد.</p> <p>ب) دو عامل از: اندازه، شکل یا جنس فنر (ص ۴۳)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p>
۸۸	<p>در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید.</p> <p>الف) لختی، خاصیتی در اجسام است که می‌خواهند وضعیت حرکت خود را (تغییر دهند - حفظ کنند).</p> <p>ب) نیروی وزن یک جسم، به مکانی که جسم در آن قرار دارد، وابسته (است - نیست).</p> <p>پ) برای اعمال نیرو بین دو جسم، (باید - نیازی نیست) دو جسم در تماس با هم باشند.</p> <p>ت) نیروهای کنش و واکنش، اثرهای (متفاوتی - یکسانی) در اجسام ایجاد می‌کنند.</p> <p>ث) در چرخش (ماه به دور زمین - الکترون به دور هسته) نیروی مرکزگرا، نیروی الکتریکی است.</p> <p>پاسخ: ۱ الف) حفظ کنند</p> <p>ب) است</p> <p>پ) نیازی نیست</p> <p>ت) متفاوتی</p> <p>ث) الکترون به دور هسته</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>(ص ۳۱ و ۳۴ و ۵۲)</p>

	<p>شکل روبه‌رو نیروهای وارد بر توپی به جرم 0.4 kg را در بالاترین نقطه‌ی مسیرش نشان می‌دهد. بردار شتاب این توپ را در نقطه‌ی نشان داده شده برحسب بردارهای یگه بنویسید.</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\vec{a} = \frac{\vec{F}_{\text{net}}}{m} \Rightarrow \vec{a} = \frac{(-1)\vec{i} + (-4)\vec{j}}{0.4} \Rightarrow \vec{a} = (-2.5)\vec{i} + (-10)\vec{j} \text{ (ص ۳۲)}$	۸۹
	<p>چتربازی در هوای آرام در حال سقوط است. در چه شرایطی چتر باز با تندی حدی به طرف پایین حرکت می‌کند؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ ب) هنگامی که نیروی مقاومت هوا و وزن هم‌اندازه شده و نیروهای وارد بر چتر باز متوازن شوند. (ص ۳۴)</p>	۹۰
	<p>یک مکعب چوبی روی یک میز افقی با نیروی ثابت و افقی F کشیده می‌شود. اگر مکعب روی سطح بلغزد، نیروی اصطکاک بین مکعب چوبی و سطح میز به کدام عامل یا عوامل زیر وابسته است؟</p> <p>۱) میزان زبری سطح میز ۲) مساحت سطح تماس مکعب با میز ۳) جرم مکعب چوبی</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ میزان زبری سطح میز - جرم مکعب چوبی (ص ۴۰)</p>	۹۱
	<p>در شکل روبه‌رو وقتی وزنه 20 N را به فنری با طول اولیه 12 cm آویزان می‌کنیم، طول فنر 16 cm می‌شود. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱</p> $F_e = W \Rightarrow k\Delta x = W \Rightarrow k(0.16 - 0.12) = (20) \Rightarrow k = 500 \frac{\text{N}}{\text{m}} \text{ (ص ۴۲)}$	۹۲
	<p>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؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ الف) خیر - اگر نیروی خالصی به متحرک وارد نشود، متحرک با سرعت ثابت به حرکتش ادامه می‌دهد. (قانون اول نیوتون) (ص ۲۹)</p>	۹۳

۹۴	<p>فتری به طول ۱۲ cm را از یک نقطه آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن وزنه‌ی ۳/۰ کیلوگرمی وصل می‌کنیم. پس از رسیدن به تعادل، طول آن به ۱۴ cm می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ $k(L - L_0) - mg = 0 \Rightarrow k \times (14 - 12) \times 10^{-2} = 0/3 \times 10 \Rightarrow k = 150 \frac{N}{m}$ (ص ۳۱ و ۴۴)</p>
۹۵	<p>همانند شکل روبه‌رو، نیروی $F = 20 N$ به جعبه‌ای به جرم ۵ Kg که روی میز افقی قرار دارد وارد می‌شود. الف) نیروی عمودی سطح چند نیوتون است؟ ب) واکنش نیروی عمودی سطح در چه جهتی است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$</p>  <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ الف) $F_{net} = 0 \Rightarrow F_N = mg + F \Rightarrow F_N = 5 \times 10 + 20 = 70 N$ ب) عمود بر سطح به طرف پایین (خلاف جهت محور y) (ص ۳۶)</p>
۹۶	<p>جاهای خالی را در جمله‌های زیر با کلمه‌های مناسب پر کنید و بنویسید. الف) نیروهای کنش و واکنش هم‌نوع هستند و همواره به جسم وارد می‌شوند. ب) هر چه تندی حرکت یک جسم درون شاره باشد، اندازه‌ی نیروی مقاومت شاره بیش‌تر خواهد شد. پ) نیروی اصطکاک جنبشی به مساحت سطح تماس بین دو جسم، بستگی ت) معمولاً ضریب اصطکاک جنبشی میان دو سطح، از ضریب اصطکاک ایستایی میان آن دو سطح است. ث) با ۳ برابر کردن فاصله‌ی میان دو ذره، اندازه‌ی نیروی گرانشی بین آن‌ها برابر می‌شود.</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ الف) دو ب) بیش‌تر پ) ندارد ت) کمتر ث) $\frac{1}{9}$ (ص ۳۴ و ۳۶ و ۴۱ و ۴۲ و ۵۴)</p>
۹۷	<p>خودرویی در یک جاده مستقیم حرکت می‌کند. اگر سرنشینان خودرو کمربند ایمنی را نبسته باشند و راننده ناگهان ترمز کند، چرا سرنشینان خودرو به طرف جلو پرتاب (متمایل) می‌شوند؟</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ طبق قانون اول نیوتون و خاصیت لختی، سرنشینان خودرو تمایل دارند حرکت رو به جلوی خود را حفظ کنند. بنابراین با ترمز ناگهانی خودرو، سرنشینان به طرف جلو پرتاب (متمایل) می‌شوند.</p>

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow V = \sqrt[2]{\sqrt[2]{}} = \sqrt[2]{\frac{m}{s}}$$

$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow \lambda = 1m$$

۱

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$mg - F_D = ma \Rightarrow a = g - \frac{F_D}{m}$$

۲

هر چه m بیشتر باشد، شتاب حرکت بیشتر است در نتیجه $a_2 > a_1$

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$F - \mu_k mg = ma \Rightarrow 440 - \mu_k \times 800 = 80 \times 1/5 \Rightarrow \mu_k = 0/4$$

۳

۴ با توجه به قانون سوم نیوتن، دو نیروی هم‌اندازه و در خلاف جهت به دو جسم متفاوت وارد می‌شود بنابراین نیروها همدیگر را خنثی نمی‌کنند.

۴

۵ اجسام میل دارند هنگامی که نیروی خالص وارد بر آن‌ها صفر است وضعیت حرکت خود را حفظ کنند. این خاصیت لختی نام دارد.

۵

۶ کوچکتر

۶

۷ مستقیم

۷

۸ بیشتر

۸

۹ چهار

۹

۱۰ متغیر

۱۰

$$T - mg - f_D = ma \Rightarrow 60 - 50 - 2/5 = 5a \Rightarrow a = 1/5 \frac{m}{s^2}$$

۱۱

$$\frac{w_2}{w_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

۱۲

$$\frac{w_2}{w_1} = \left(\frac{R_e}{r R_e} \right)^2 \Rightarrow \frac{w_2}{w_1} = \frac{1}{36}$$

$$\text{الف) } f_{s,\text{max}} = \mu_s mg \Rightarrow f_{s,\text{max}} = 0/4 \times 30 = 12N \Rightarrow f_s = 8N$$

۱۳

ب) کاهش

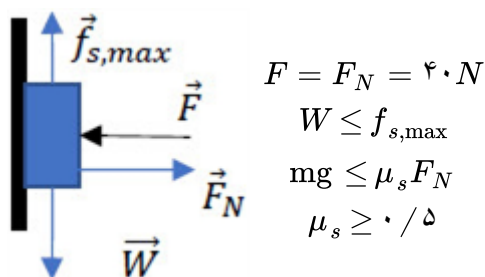
۱۴ وزن با جرم معین را به یک فنر در راستای قائم، آویزان می‌کنیم. به کمک خط‌کش تغییر طول فنر را اندازه می‌گیریم. سپس با رابطه $k = \frac{mg}{\Delta L}$ ثابت فنر را محاسبه می‌کنیم.

۱۴

۱۵ نادرست

۱۵

۱۷ طبق رابطه $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ ، با افزایش مدت زمان ضربه (Δt) ، نیروی متوسط کاهش می‌یابد.



۱۸

ت) نادرست

پ) نادرست

ب) نادرست

۱۹ الف) درست

$$f_D - mg = ma \Rightarrow f_D - 700 = 560 \Rightarrow f_D = 1260 N$$

۲۰

$$\frac{g_1}{g_2} = \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{10}{2/5} = \left(\frac{r_2}{6400} \right)^2 \Rightarrow r_2 = 12800 \text{ km}$$

۲۱

$$r_2 = R_e + h \Rightarrow h = 6400 \text{ km}$$

$$K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow K = \frac{(8 \times 10^{-2})^2}{2 \times 2 \times 10^{-2}} = 0.16 J$$

۲۲

$$\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{6400}{6400 + 1600} \right)^2 \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = 0.64$$

۲۳

ب) نادرست

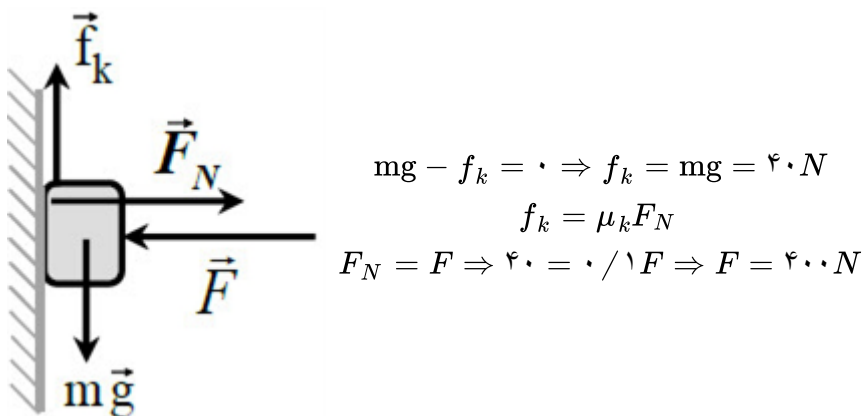
۲۴ الف) درست

ت) نادرست

ت) نادرست

پ) درست

۲۵ رسم نیروهای وارد بر جسم:



$$F = kx \quad \frac{90}{60} = \frac{18 - L_1}{16 - L_1} \Rightarrow L_1 = 12 \text{ cm (ص ۵۰)}$$

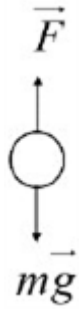
۲۶

$$F = f_{s, \max} = \mu_s mg \Rightarrow 50 = \mu_s \times 10 \times 10 \Rightarrow \mu_s = 0.5 \text{ (ص ۵۰)}$$

۲۷

واکنش نیروی وزن از طرف سیب به زمین
واکنش نیروی شاخه از طرف سیب به زمین (ص ۵۰)

۲۸



۲۹

الف) $p = mv \Rightarrow p = 0.75 \times 10 = 7.5 \text{ kg} \cdot \frac{m}{s}$

ب) $K = \frac{p^2}{2m}$

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^2 = 4 \text{ (ص ۴۵)}$$

۳۰ بزرگی جسم، تندی (ص ۵۰)

۳۱ مربع (ص ۴۷)

$$\Delta p = S \Rightarrow \Delta p = \left(\frac{0.6 + 0.4}{2} \right) \times 300 = 150 \frac{\text{kg} \cdot m}{s}$$

۳۲

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow F_{av} = \frac{150}{(0.8 - 0.2)} \Rightarrow F_{av} = 250 \text{ N (ص ۵۹)}$$

۳۳ درست (ص ۳۶)

۳۴ نیروی اصطکاک جنبشی

$$F_{\text{net}} = F_e - f_k = ma$$

$$kx - f_k = ma \Rightarrow 100 \times 0.06 - f_k = 2 \times 0.5 \Rightarrow f_k = 5 \text{ N (ص ۴۲ و ۴۳)}$$

۳۵ درست (ص ۳۸)

۳۶ نادرست (ص ۳۹)

۳۷ نادرست (ص ۵۶)

الف) $f_{s, \max} = \mu_s F_N \Rightarrow f_{s, \max} = 0.6 \times 750 \Rightarrow F = f_{s, \max} = 450 \text{ N}$

ب) $F_{\text{net}} = F - f_k = F - \mu_k mg \Rightarrow F_{\text{net}} = 500 - (0.5 \times 75 \times 10) = 125 \text{ N}$

$$\Delta p = F_{\text{net}} \Delta t \Rightarrow \Delta p = 125 \times 2 = 250 \frac{\text{kg} \cdot m}{s} \text{ (ص ۴۰ و ۴۵)}$$

۳۸

فنر را از نقطه‌ای آویزان می‌کنیم و طول اولیه آن را اندازه می‌گیریم (L_1).
وزنه را به فنر آویزان کرده و در شرایط تعادل دوباره طول فنر را اندازه‌گیری می‌کنیم (L_2).
با استفاده از رابطه زیر مقدار k را به دست می‌آوریم.

$$k = \frac{mg}{L_2 - L_1} \quad (\text{ص ۸۹})$$

۴۰ نیروی وزن (ص ۳۵)

$$\text{الف)} \quad F_N = m(g - a) \Rightarrow F_N = 60(10 - 2) \Rightarrow F_N = 420 \text{ N}$$

$$F_N = m(g - a) = m(g - g) = 0 \quad \text{ب) در سقوط آزاد } a = g \text{ در نتیجه:}$$

(ص ۳۶)

$$mg - T - f_D = ma \Rightarrow 400 - T - 100 = 40 \times 2 \Rightarrow T = 220 \text{ N} \quad (\text{ص ۵۹})$$

۴۳ سرعت (ص ۲۹)

۴۴ برابر

۴۵ تغییر می‌کند

۴۶ چون میخ هم بر چکش نیرویی در خلاف جهت وارد می‌کند. (ص ۳۴)

$$kx = mg \Rightarrow kx = 1$$

$$k(x + 3/5) = 8 \Rightarrow 8 - 1 = 3/5 k \Rightarrow k = 2 \frac{N}{cm} \quad (\text{ص ۵۷})$$

$$g = \frac{GM_e}{r^2}$$

$$\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{g_2}{10} = \left(\frac{R_e}{2R_e} \right)^2 \Rightarrow g_2 = 2/5 \frac{m}{s^2} \quad (\text{ص ۴۹})$$

۴۹ تکانه

۵۰ بنا به قانون اول نیوتون چون جسم در حال سکون است، پس نیروهای وارد بر آن متوازن هستند و اندازه نیروی اصطکاک

ایستایی برابر است با اندازه نیروی محرکی که در راستای سطح به جسم وارد می‌شود.

$$f_s = 0 \text{ N}$$

$$v_1^2 - v_2^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0^2 - 20^2 = 2a \times 40 \Rightarrow a = -5 \frac{m}{s^2}$$

$$a = -\frac{f_k}{m} \quad a = -\frac{\mu_k F_N}{m} \quad a = -\frac{\mu_k mg}{m} = -\mu_k g$$

$$a = -5 = -10\mu_k \Rightarrow \mu_k = 0/5 \quad (\text{ص ۱۸ و ۴۰})$$

$$F_e = kx \quad 2 = k(12 - L_0) \quad 3 = k(L_0 - 7)$$

$$\frac{2}{3} = \frac{12 - L_0}{L_0 - 7} \Rightarrow L_0 = 10 \text{ cm} \quad (\text{ص ۴۱})$$

$$\Delta y = v \Delta t \Rightarrow 600 = 5 \Delta t \Rightarrow \Delta t = 120s \text{ (ص ۱۳ و ۱۴)}$$

الف) $F_N = mg = 1000N$

$$f_{s \max} = F \Rightarrow f_{s \max} = \mu_s F_N \Rightarrow 500 = \mu_s \times 1000 \Rightarrow \mu_s = 0.5$$

ب) $R = \sqrt{F_N^2 + f_{s \max}^2} \Rightarrow R = 500 \sqrt{5} (N) \text{ (ص ۴۵)}$

۵۵-۱- تندشونده رو به بالا ۲- کندشونده رو به پایین

۵۶-۱- هم نوع نیستند ۲- به یک جسم وارد می‌شوند.

$$F_N = W = mg = 200N$$

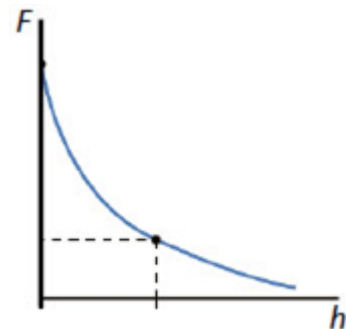
$$f_k = \mu_k F_N = f_k = 0.2 \times 200 = 40N$$

$$F - f_k = ma \Rightarrow 80 - 40 = 20a \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2} \text{ (ص ۳۹)}$$

$$S = \frac{(2 + 6) \times 100}{2} = 400N.s \Rightarrow S = \Delta p$$

$$\Delta p = m \Delta v \Rightarrow 400 = 100(v - 0) \Rightarrow v = 4 \frac{m}{s} \text{ (ص ۴۶)}$$

۵۹- A



۶۱- زمانی که نیروی مقاومت هوا و نیروی وزن وارد بر چتر باز متوازن شوند.

۶۲- جنس سطح تماس و میزان صافی و زبری سطوح.

۶۳- زیرا اجسام در مقابل تغییر سرعت از خود مقاومت نشان می‌دهند. (لختی)

۶۴- مطابق رابطه $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$, زمان برخورد افزایش یافته بنابراین نیروی خالص وارد بر شخص کم می‌گردد.

$$F - f_k = ma \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg} 200 - \mu_k \times 400 = 0 \Rightarrow \mu_k = 0.5 \text{ (ص ۴۲)}$$

۶۶- به هوا و زمین

بنابر لختی، سکه تمایل دارد وضعیت قبلی خود را حفظ کند. ۶۷

$$g_e = G \frac{M_e}{R_e^2} \Rightarrow \frac{g}{g_e} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 \Rightarrow \frac{g}{g_e} = \left(\frac{6400}{6400 + 1600} \right)^2 \Rightarrow \frac{g}{g_e} = 0/64 \text{ (ص ۴۹)}$$

الف) درست ۶۹
ب) نادرست
پ) درست
ت) نادرست
(ص ۳۹ و ۴۳ و ۴۷ و ۵۴)

الف) نرده‌ای (ص ۹) ۷۰
ب) جابجایی (ص ۱۷)
پ) هم‌نوع (ص ۳۲)
ت) تکانه (ص ۴۵)

$$F_e - mg = ma \Rightarrow F_e = (2 \times 2) + (2 \times 10)$$

$$20 \Delta L = 24 \Rightarrow \Delta L = 1/2 \text{ cm (ص ۵۱)}$$

الف) $f_s = mg$. اندازه نیروی وزن ثابت است، بنابراین اندازه نیروی اصطکاک ایستایی تغییر نمی‌کند. ۷۲
ب) نیروی عمودی سطح افزایش می‌یابد. جسم در حال تعادل است، اندازه نیروی عمودی سطح برابر F می‌شود. (ص ۵۲)

$$f_{s,\max} = \mu_s F_N = \mu_s mg \Rightarrow f_{s,\max} = 0/4 \times 1000 = 400 \text{ N} \Rightarrow F < f_{s,\max}$$

بنابراین جعبه ساکن می‌ماند. (ص ۴۴) ۷۳

$$mg - F_N = ma \Rightarrow 500 - F_N = 50(+2) \Rightarrow F_N = 500 - 100 = 400 \text{ N (ص ۳۸)}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow T - f_D - f_k = 0$$

$$T - 200 - 400 = 0 \Rightarrow T = 600 \text{ N (ص ۵۲)}$$

الف) درست ۷۶
ب) نادرست
پ) نادرست
ت) درست
(ص ۳۴ و ۳۶ و ۴۳ و ۵۰)

$$F = k(L - L_0) \Rightarrow mg = k(L - L_0)$$

$$4 \times 10 = 1000(0/14 - L_0) \Rightarrow L_0 = 0/1 \text{ m (ص ۴۲)}$$

الف) نخ (۲) (ص ۳۰) ۷۸
ب) در سقوط آزاد چتر باز، پس از آن که نیروی مقاومت هوا و وزن هم‌اندازه شوند، (نیروهای وارد بر چتر باز متوازن شوند) چتر باز با تندی ثابت موسوم به تندی حدی به طرف پایین حرکت می‌کند. (ص ۳۵)

الف) نادرست ۷۹
پ) نادرست
ت) درست
ج) درست
(ص ۳۲ - ۳۴ - ۴۳ - ۵۴)

الف) $f_{s,\max} = \mu_s F_N = \mu_s mg \Rightarrow 400 = \mu_s \times 1000 \Rightarrow \mu_s = 0/4$ ۸۰

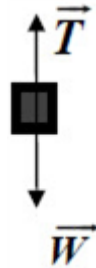
ب) $F - \mu_k F_N = ma \Rightarrow 440 - (0/2 \times 1000) = 100a \Rightarrow a = 1/4 \frac{m}{s^2}$ (ص ۴۴)

۸۱ الف) خیر (ص ۲۸)

ب) به طرف چپ

$$F - f_k = ma \Rightarrow 50 - f_k = 20 \times 2 \Rightarrow f_k = 10N \text{ (ص ۴۰)}$$

$$F_e = kx \Rightarrow 60 = k(3) \Rightarrow k = 20 \frac{N}{cm} \text{ (ص ۴۱)}$$



۸۳ رسم درست هر نیرو (ص ۵۰)

۸۴ جنس سطح تماس دو جسم میزان صافی و زبری آنها (ص ۴۰)

۸۵ بزرگی جسم، تندی جسم (ص ۳۴)

$$f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg \Rightarrow f_k = 0.4 \times 8000 = 3200N$$

$$F - f_k = ma \Rightarrow 5600 - 3200 = 800a \Rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2} \text{ (ص ۴۲ و ۴۳)}$$

۸۷ الف) فنر (۱)، چون شیب بیش‌تری دارد.

ب) دو عامل از: اندازه، شکل یا جنس فنر (ص ۴۳)

ب) است

ت) متفاوتی

(ص ۳۱ و ۳۴ و ۵۲)

۸۸ الف) حفظ کنند

پ) نیازی نیست

ث) الکترون به دور هسته

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m} \Rightarrow \vec{a} = \frac{(-1)\vec{i} + (-4)\vec{j}}{0.4} \Rightarrow \vec{a} = (-2.5)\vec{i} + (-10)\vec{j} \text{ (ص ۳۲)}$$

۹۰ ب) هنگامی که نیروی مقاومت هوا و وزن هم‌اندازه شده و نیروهای وارد بر چتر باز متوازن شوند. (ص ۳۴)

۹۱ میزان زبری سطح میز - جرم مکعب چوبی (ص ۴۰)

$$F_e = W \Rightarrow k\Delta x = W \Rightarrow k(0.16 - 0.12) = (20) \Rightarrow k = 500 \frac{N}{m} \text{ (ص ۴۲)}$$

۹۳ الف) خیر - اگر نیروی خالصی به متحرک وارد نشود، متحرک با سرعت ثابت به حرکتش ادامه می‌دهد. (قانون اول نیوتون) (ص ۲۹)

$$k(L - L_0) - mg = 0 \Rightarrow k \times (14 - 12) \times 10^{-2} = 0.3 \times 10 \Rightarrow k = 150 \frac{N}{m} \text{ (ص ۳۱ و ۴۴)}$$

$$\text{الف)} F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F_N = mg + F \Rightarrow F_N = 5 \times 10 + 20 = 70 \text{ N}$$

۹۵

ب) عمود بر سطح به طرف پایین (خلاف جهت محور y) (ص ۳۶)

ب) بیش‌تر

الف) دو

ت) کم‌تر

پ) ندارد

(ص ۳۴ و ۳۶ و ۴۱ و ۴۲ و ۵۴)

ث) $\frac{1}{9}$

۹۷) طبق قانون اول نیوتون و خاصیت لختی، سرنشینان خودرو تمایل دارند حرکت رو به جلوی خود را حفظ کنند. بنابراین با ترمز ناگهانی خودرو، سرنشینان به طرف جلو پرتاب (متمایل) می‌شوند.

