



p30konkor.com

عنوان آزمون : فیزیک ۱۲ ریاضی فصل ۲

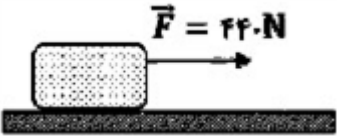
نام و نام خانوادگی :

زمان آزمون :


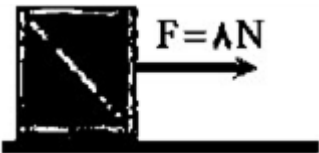
پایه تحصیلی :

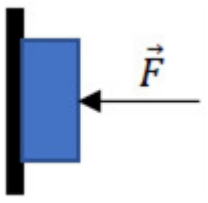
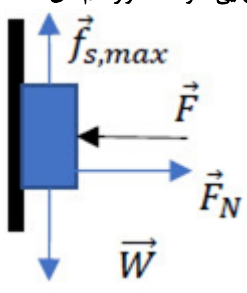
تاریخ برگزاری

نام دبیر :

ردیف	لطفًا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	بارم
۱	<p>فنری به جرم <math>۰/۶ \text{ kg}</math> و طول <math>۴ \text{ m}</math> را با نیروی <math>۱/۲ \text{ N}</math> می‌کشیم. اگر موج طولی ایجاد شده با بسامد <math>۲/۸ \text{ Hz}</math> در طول فنر منتشر شود طول موج آن را به دست آورید. (<math>\sqrt{۲} = ۱/۴</math>)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow V = ۲\sqrt{۲} = ۲/۸ \frac{m}{s}$ $\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow \lambda = ۱ \text{ m}$	
۲	<p>دو گوی هم‌اندازه را که جرم یکی سه برابر دیگری است (<math>m_۲ = ۳m_۱</math>) از بالای برجی به ارتفاع <math>h</math> به طور هم‌زمان رها می‌کنیم. با فرض اینکه نیروی مقاومت هوا در طی حرکت دو گوی، ثابت و یکسان باشد با نوشتن روابط لازم، شتاب حرکت گوی‌ها 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 <math>m</math> بیشتر باشد، شتاب حرکت بیشتر است در نتیجه <math>a_۲ &gt; a_۱</math></p>	
۳	<p>مطابق شکل روبه‌رو جسمی به جرم <math>۸۰ \text{ kg}</math> روی سطح افقی در حال حرکت است. اگر شتاب جعبه در این حالت <math>۱/۵ \frac{m}{s^2}</math> باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جعبه را به دست آورید. (<math>g = ۱۰ \frac{N}{kg}</math>)</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $F_{\text{net}} = ma$ $F - \mu_k mg = ma \Rightarrow ۴۴۰ - \mu_k \times ۸۰۰ = ۸۰ \times ۱/۵ \Rightarrow \mu_k = ۰/۴$	
۴	<p>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 هم‌اندازه است، توضیح دهید چگونه جعبه حرکت می‌کند؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>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.</p>	

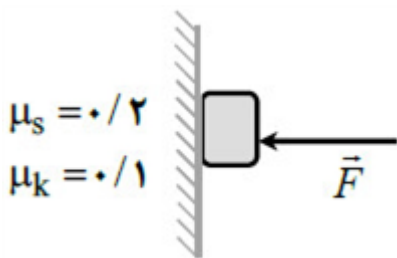
۵	<p>کلمه درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.</p> <p>شخصی درون آسانسوری روی یک ترازوی فنری ایستاده است. اگر آسانسور تندشونده به طرف پایین حرکت کند، ترازو عددی (کوچکتر - بزرگتر) از وزن شخص را نشان می‌دهد.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ کوچکتر</p>
۶	<p>لختی را تعریف کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</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>
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>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ مستقیم</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>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ بیشتر</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>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ چهار</p>
۱۰	<p>اگر بسامد نیروی واداشته با بسامد طبیعی نوسانگر برابر باشد، چه پدیده‌ای رخ می‌دهد؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ تشدید</p>
۱۱	<p>کلمه درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.</p> <p>وزن یک جسم در مکان‌های مختلف (ثابت - متغیر) است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ متغیر</p>

	<p>شکل مقابل یک سطح به جرم <math>5 \text{ kg}</math> را نشان می‌دهد که توسط یک طناب با نیروی کشش <math>60 \text{ N}</math> در راستای قائم به طرف بالا کشیده می‌شود. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت سطح <math>2/5 \text{ N}</math> باشد، شتاب حرکت آن را حساب کنید. <math>\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)</math></p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $T - mg - f_D = ma \Rightarrow 60 - 50 - 2/5 = 5a \Rightarrow a = 1/5 \frac{m}{s^2}$	۱۲
	<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> $\frac{w_2}{w_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$ $\frac{w_2}{w_1} = \left(\frac{R_e}{6R_e}\right)^2 \Rightarrow \frac{w_2}{w_1} = \frac{1}{36}$	۱۳
	<p>شکل روبه‌رو جسمی به جرم <math>3 \text{ kg}</math> را نشان می‌دهد که روی یک سطح افقی با ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی <math>0/3</math> و <math>0/4</math> در حال سکون قرار دارد. به جسم نیروی افقی <math>8 \text{ N}</math> وارد می‌شود.</p> <p>الف) نیروی اصطکاک وارد بر جسم را با محاسبه تعیین کنید. <math>\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)</math></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) <math>f_{s,\max} = \mu_s mg \Rightarrow f_{s,\max} = 0/3 \times 30 = 12 \text{ N} \Rightarrow f_s = 8 \text{ N}</math></p> <p>ب) کاهش</p>	۱۴
	<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 <math>k = \frac{mg}{\Delta L}</math> ثابت فنر را محاسبه می‌کنیم.</p>	۱۵

۱۶	<p>درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را مشخص کنید. - در یک دیسک گردان با دوره ثابت، هر چه از مرکز دیسک دورتر شویم، تندی حرکت کمتر می‌شود.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ نادرست</p>
۱۷	<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>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ درست</p>
۱۸	<p>درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را مشخص کنید. - وقتی نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشند، جسم با شتاب ثابت حرکت می‌کند.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ نادرست</p>
۱۹	<p>در شکل روبه‌رو حداقل ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار چقدر باشد تا جسم بر روی دیوار نلغزد؟ جرم جسم <math>۲\text{ kg}</math> و اندازه نیروی <math>\vec{F}</math> برابر <math>۴۰\text{ N}</math> است. <math>\left(g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)</math></p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p>  $F = F_N = ۴۰\text{ N}$ $W \leq f_{s,\max}$ $mg \leq \mu_s F_N$ $\mu_s \geq ۰/۵$ <p>پاسخ: ۱</p>
۲۰	<p>شتاب گرانشی زمین در چه فاصله‌ای از سطح زمین <math>\frac{۲}{۵} \frac{\text{N}}{\text{kg}}</math> می‌شود. (شعاع کره زمین <math>۶۴۰۰\text{ km}</math> است و شتاب گرانشی در سطح زمین را <math>۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}</math> فرض کنید).</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> $\frac{g_1}{g_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{۱۰}{۲/۵} = \left(\frac{r_2}{۶۴۰۰}\right)^2 \Rightarrow r_2 = ۱۲۸۰۰\text{ km}$ $r_2 = R_e + h \Rightarrow h = ۶۴۰۰\text{ km}$ <p>پاسخ: ۱</p>
۲۱	<p>در ورزش مشت‌زنی، دستکش چگونه از آسیب وارد شدن به مغز ورزشکارها جلوگیری می‌کند؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ طبق رابطه <math>F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}</math>، با افزایش مدت زمان ضربه <math>(\Delta t)</math>، نیروی متوسط کاهش می‌یابد.</p>

۲۲	<p>چتربازی به جرم <math>۷۰ \text{ kg}</math> مدتی پس از یک پرش آزاد، چتر خود را باز می‌کند. ناگهان نیروی مقاومت هوا افزایش می‌یابد و حرکت چترباز کند می‌شود. اگر شتاب حرکت چترباز در لحظه باز شدن چتر <math>\frac{m}{s^2}</math> و رو به بالا باشد، نیروی مقاومت هوا در این لحظه چند نیوتون است؟ <math>\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)</math></p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ <math>f_D - mg = ma \Rightarrow f_D - ۷۰۰ = ۵۶۰ \Rightarrow f_D = ۱۲۶۰ N</math></p>
۲۳	<p>درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید.</p> <p>الف) در نمودار نیرو بر حسب تغییر طول فنر، شیب نمودار متناسب با ثابت فنر است.</p> <p>ب) هر چه لختی جسم بیشتر باشد، هنگام اعمال یک نیروی معین، شتاب حرکت جسم بیشتر می‌شود.</p> <p>پ) نیروهای کنش و واکنش هم‌راستا و هم‌اندازه و خلاف جهت یکدیگرند. بنابراین برآیند آنها برابر صفر است.</p> <p>ت) یکای SI نیرو، نیوتون است و <math>۱ N = ۱ \frac{kg \cdot m}{s}</math> است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ الف) درست ب) نادرست پ) نادرست ت) نادرست</p>
۲۴	<p>گلوله‌ای به جرم <math>۲۰ g</math> با تکانه <math>\frac{m}{s}</math> <math>۰.۸ / ۰</math> در حال حرکت است. انرژی جنبشی گلوله چند ژول است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ <math>K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow K = \frac{(۸ \times ۱۰^{-۲})^2}{۲ \times ۲ \times ۱۰^{-۲}} = ۰.۱۶ J</math></p>
۲۵	<p>یک تلسکوپ فضایی در ارتفاع تقریبی <math>۱۶۰۰</math> کیلومتری از سطح زمین به دور زمین می‌چرخد. اندازه شتاب گرانشی در این فاصله، چند برابر اندازه شتاب گرانشی در سطح زمین است؟ <math>(R_e = ۶۴۰۰ \text{ km})</math></p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ <math>\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</math></p>

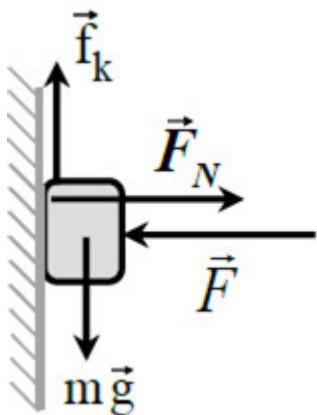
در شکل مقابل، جسم ۴ کیلوگرمی با تندی ثابت رو به پایین در حرکت است. با رسم نیروهای وارد بر جسم، اندازه  $\vec{F}$  را حساب کنید.  $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

پاسخ: ۱ رسم نیروهای وارد بر جسم:

۲۶



$$\begin{aligned} mg - f_k &= 0 \Rightarrow f_k = mg = 40 \text{ N} \\ f_k &= \mu_k F_N \\ F_N = F &\Rightarrow 40 = 0.1 F \Rightarrow F = 400 \text{ N} \end{aligned}$$

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.

۲۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

پاسخ: ۱ الف) درست  
 ب) نادرست  
 پ) درست  
 ت) نادرست  
 ث) نادرست

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




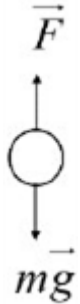
$$\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$$

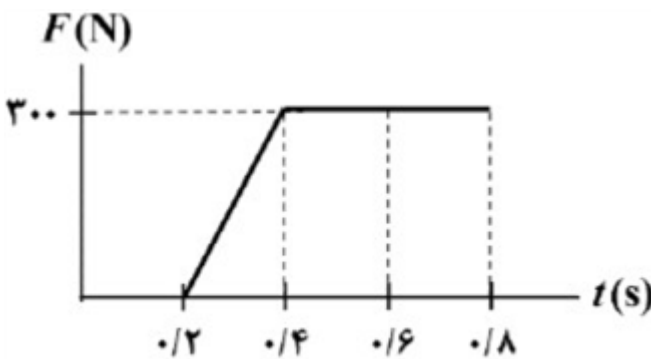
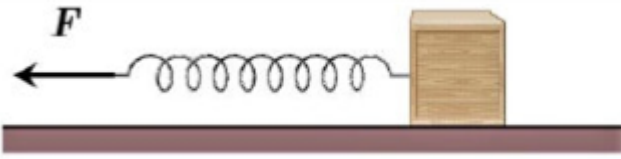
۲۸


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

	<p>در شکل روبه‌رو وقتی وزنه <math>60\text{ N}</math> را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر <math>16\text{ cm}</math> می‌شود و وقتی وزنه <math>90\text{ N}</math> را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر <math>18\text{ cm}</math> می‌شود. طول عادی فنر (بدون وزنه) چند سانتی‌متر است؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> $F = kx \quad \frac{90}{60} = \frac{18 - L_0}{16 - L_0} \Rightarrow L_0 = 12\text{ cm} \text{ (ص ۵۰)}$	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>توپ به جرم <math>0.75\text{ kg}</math> با سرعت ثابت <math>10\frac{m}{s}</math> 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) <math>p = mv \Rightarrow p = 0.75 \times 10 = 7.5\text{ kg} \cdot \frac{m}{s}</math></p> <p>ب) <math>K = \frac{p^2}{2m}</math></p> $\frac{K_2}{K_1} = \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^2 = 4 \text{ (ص ۴۵)}$	۳۱
	<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> 	۳۲

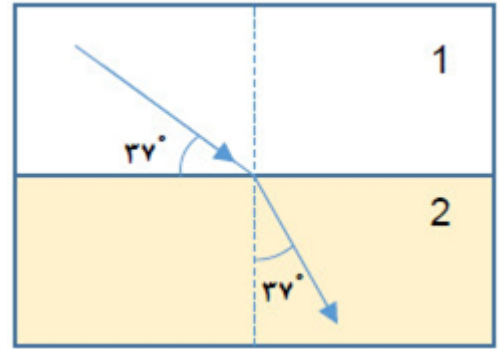
	<p>واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.          بزرگی نیروی گرانشی که دو جسم به یکدیگر وارد می‌کنند با (مربع - جذر) فاصله آن‌ها نسبت وارون دارد.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ مربع (ص ۴۷)</p>	۳۳
	<p>شکل روبه‌رو نمودار نیروی خالص وارد بر یک جسم برحسب زمان را نشان می‌دهد. نیروی متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی <math>0/2</math> s تا <math>0/8</math> s چند نیوتون است؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\Delta p = S \Rightarrow \Delta p = \left( \frac{0/6 + 0/4}{2} \right) \times 300 = 150 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$ $F_{\text{av}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow F_{\text{av}} = \frac{150}{(0/8 - 0/2)} \Rightarrow F_{\text{av}} = 250 \text{ N (ص ۵۹)}$	۳۴
	<p>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.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ درست (ص ۳۶)</p>	۳۵
	<p>مطابق شکل زیر، جسمی به جرم <math>2 \text{ kg}</math> به کمک فنری با ثابت <math>100 \frac{\text{N}}{\text{m}}</math> روی یک سطح افقی، با شتاب ثابت <math>0/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math> به سمت چپ حرکت می‌کند. اگر طول فنر <math>6 \text{ cm}</math> افزایش یابد، نوع و اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح را تعیین کنید.</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ نیروی اصطکاک جنبشی</p> $F_{\text{net}} = F_e - f_k = ma$ $kx - f_k = ma \Rightarrow 100 \times 0/06 - f_k = 2 \times 0/5 \Rightarrow f_k = 5 \text{ N (ص ۴۲ و ۴۳)}$	۳۶
	<p>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.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ نادرست (ص ۳۹)</p>	۳۷

۳۸	<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>
۳۹	<p>فنری با ثابت <math>k</math> 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 (<math>L_1</math>). وزنه را به فنر آویزان کرده و در شرایط تعادل دوباره طول فنر را اندازه‌گیری می‌کنیم (<math>L_2</math>). با استفاده از رابطه زیر مقدار <math>k</math> را به دست می‌آوریم.</p> $k = \frac{mg}{L_2 - L_1} \quad (\text{ص ۸۹})$
۴۰	<p>درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را با واژهٔ درست یا نادرست مشخص کنید. - واکنش نیروی وزن، نیرویی است در خلاف جهت آن‌که از طرف جسم به زمین وارد می‌شود.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ درست (ص ۳۸)</p>
۴۱	<p>شکل مقابل شخصی را نشان می‌دهد که بر جعبه ۷۵ کیلوگرمی نیروی افقی <math>F</math> 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 <math>۰/۶</math> است. ب) اگر شخص جعبه را با نیروی <math>F = ۵۰۰\text{ N}</math> به حرکت درآورد و ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح <math>۰/۵</math> باشد، تغییر تکانه آن را ۲ ثانیه پس از شروع حرکت حساب کنید. <math>\left(g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)</math></p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>الف) <math>f_{s \max} = \mu_s F_N \Rightarrow f_{s \max} = ۰/۶ \times ۷۵۰ \Rightarrow F = f_{s \max} = ۴۵۰\text{ N}</math></p> <p>ب) <math>F_{\text{net}} = F - f_k = F - \mu_k mg \Rightarrow F_{\text{net}} = ۵۰۰ - (۰/۵ \times ۷۵ \times ۱۰) = ۱۲۵\text{ N}</math></p> <p><math>\Delta p = F_{\text{net}} \Delta t \Rightarrow \Delta p = ۱۲۵ \times ۲ = ۲۵۰ \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}</math> (ص ۴۵ و ۴۰)</p>

۴۲	<p>شخصی به جرم <math>6 \text{ kg}</math> درون آسانسور ساکنی روی ترازوی فنری ایستاده است. <math>\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)</math></p> <p>الف) هرگاه آسانسور با شتاب رو به پایین <math>\frac{3}{5} \frac{m}{s^2}</math> 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 <math>F_N = m(g - a) \Rightarrow F_N = 60(10 - 3) \Rightarrow F_N = 420 \text{ N}</math> (الف)</p> <p>ب) در سقوط آزاد <math>a = g</math>. در نتیجه: <math>F_N = m(g - a) = m(g - g) = 0</math> (ص ۳۶)</p>
۴۳	<p>واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.</p> <p>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>
۴۴	<p>واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.</p> <p>جرم زمین تقریباً <math>80</math> 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>واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.</p> <p>نیروهای 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>
۴۶	<p>جعبه‌ای به جرم <math>40 \text{ kg}</math> مطابق شکل، با شتاب ثابت رو به پایین <math>\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}</math> حرکت می‌کند. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت جسم <math>100 \text{ N}</math> باشد، نیروی کشش طناب را حساب کنید. <math>\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)</math></p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ <math>mg - T - f_D = ma \Rightarrow 400 - T - 100 = 40 \times 2 \Rightarrow T = 220 \text{ N}</math> (ص ۵۹)</p>
۴۷	<p>هنگامی که 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>

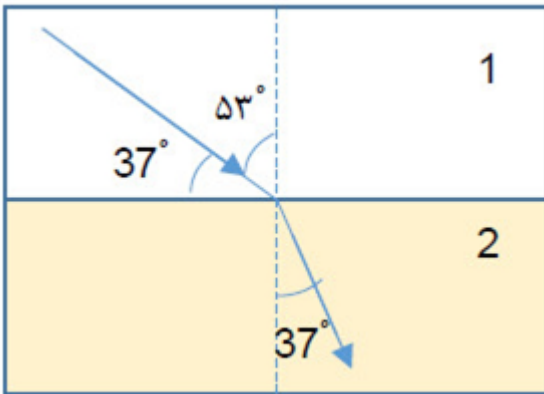
۴۸	<p>به یک فنر قائم با ثابت <math>k</math> یک بار وزنه ۱ نیوتونی و یک بار وزنه ۸ نیوتونی آویزان می‌کنیم. اگر مقدار افزایش طول فنر در حالت دوم <math>5/3</math> cm باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟ <math>\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)</math></p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> $kx = mg \Rightarrow kx = 1$ $k(x + 3/5) = 8 \Rightarrow 8 - 1 = 3/5 k \Rightarrow k = 2 \frac{N}{cm} \text{ (ص ۵۷)}$
۴۹	<p>در جمله‌ی زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید. 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>
۵۰	<p>موتور یک سفینه فضایی که در فضای تهی خارج از جو زمین و به دور از هر سیاره و خورشید در حرکت است، از کار می‌افتد. حرکت بعدی آن چگونه است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ با سرعت ثابت به حرکت خود بر خط راست ادامه می‌دهد. (ص ۳۱)</p>
۵۱	<p>در جمله‌ی زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید. نیروی اصطکاک جنبشی به (ضریب اصطکاک جنبشی - مساحت سطح تماس دو جسم) بستگی ندارد.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ مساحت سطح تماس دو جسم</p>
۵۲	<p>در جمله‌ی زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز 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>
۵۳	<p>در جمله‌ی زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید. مدار همگام با زمین، یعنی یک ماهواره همواره (در یک نقطه خاص - در نقطه‌های مختلف) بالای زمین باشد.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ در یک نقطه خاص</p>
۵۴	<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 <math>10 \frac{m}{s^2}</math> فرض کنید).</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> $g = \frac{GM_e}{r^2}$ $\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_2}{10} = \left(\frac{R_e}{2R_e}\right)^2 \Rightarrow g_2 = 2/5 \frac{m}{s^2} \text{ (ص ۴۹)}$

در شکل زیر نور از هوا وارد محیط شفاف ۲ شده است. اگر تندی نور در هوا  $\frac{m}{s} \times 10^8$  باشد، تندی نور در محیط ۲ چه قدر است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\sin 53^\circ = 0.8$ )



۵۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

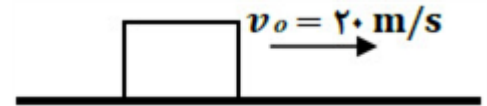


$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_1}{v_2}$$

$$\frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow v_2 = \frac{v_1}{\frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ}} = \frac{2}{25} \times 10^8 \frac{m}{s}$$

پاسخ: ۱

اگر مطابق شکل مکعب چوبی را با تندی  $\frac{m}{s} \times 20$  افقی پرتاب کنیم، پس از طی مسافت  $40m$  متوقف می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی سطح با جسم چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



۵۶


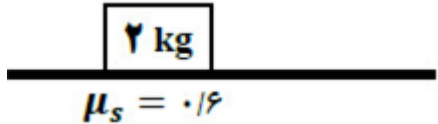
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0^2 - 20^2 = 2a \times 40 \Rightarrow a = -5 \frac{m}{s^2}$$

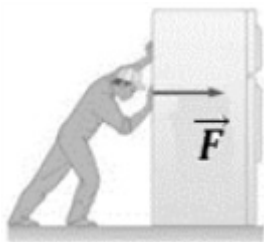
پاسخ: ۱

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

$$a = -5 = -10\mu_k \Rightarrow \mu_k = 0.5 \text{ (ص ۱۸ و ۴۰)}$$

	<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>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> $F_e = kx \quad ۲ = k(۱۲ - L_۰) \quad ۳ = k(L_۰ - ۷)$ $\frac{۲}{۳} = \frac{۱۲ - L_۰}{L_۰ - ۷} \Rightarrow L_۰ = ۱۰ \text{ cm (ص ۴۱)}$	۵۷
	<p>در شکل مقابل، جسم بر روی سطح افقی ساکن است.</p>  <p>نیروی اصطکاک جسم با سطح چند نیوتون است؟ (با ذکر دلیل) <math>(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲})</math></p> <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>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> $f_s = ۰ N$	۵۸
	<p>شخصی به جرم ۶۰ kg روی یک ترازوی فنری، داخل آسانسور ایستاده است. اگر ترازو عدد ۵۰۰ N را نشان دهد، در این صورت کدام گزینه صحیح است؟</p> <p>۱ حرکت آسانسور کندشونده رو به پایین است.</p> <p>۲ حرکت آسانسور تندشونده رو به بالا است.</p> <p>۳ حرکت آسانسور می‌تواند تندشونده رو به پایین یا کندشونده رو به بالا باشد.</p> <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۳</p> <p>گزینه ۳ پاسخ صحیح است.</p>	۵۹
	<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 <math>۵ \frac{m}{s}</math> است می‌رسد. چند ثانیه طول می‌کشد تا چتر باز به سطح زمین برسد؟</p> <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\Delta y = v \Delta t \Rightarrow ۶۰۰ = ۵ \Delta t \Rightarrow \Delta t = ۱۲۰ s (۱۴ و ۱۳ \text{ ص})$	۶۰

مطابق شکل، شخصی یک یخچال به جرم  $100 \text{ kg}$  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.  $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$



۶۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

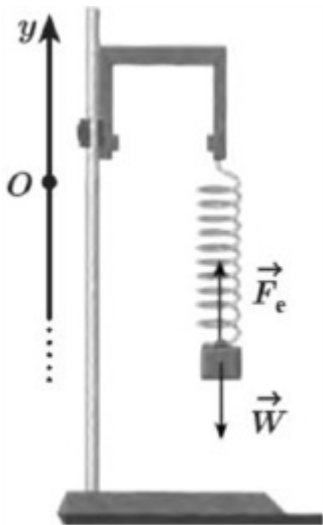
الف)  $F_N = mg = 1000 \text{ N}$

پاسخ: ۱

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

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

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؟



۶۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

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

در چه صورتی ماهواره مخابراتی در یک محل نسبت به مکانی در روی زمین (مثلاً بالای ایران) ثابت می‌ماند، یعنی مدار آن همگام با زمین می‌شود؟

۶۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

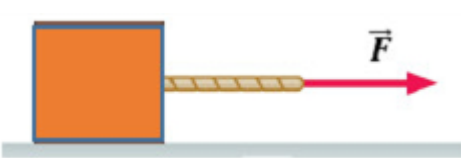
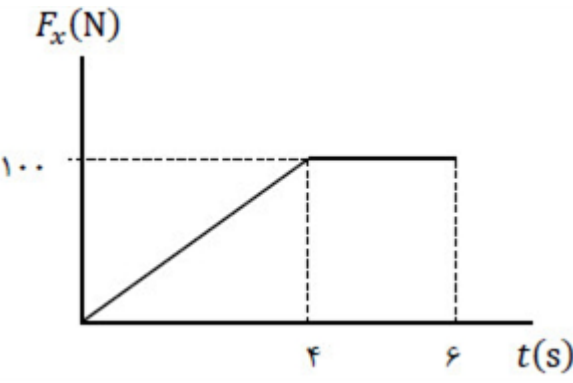
پاسخ: ۱- دوره گردش ماهواره با دوره چرخش زمین به دور خودش برابر باشد.

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.

۶۴

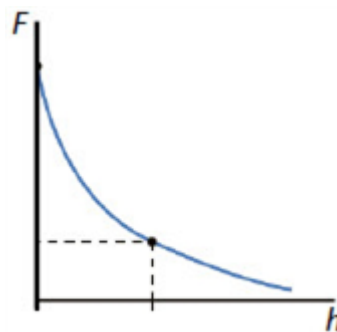
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱- تندشونده رو به بالا ۲- کندشونده رو به پایین

	<p>درست یا نادرست بودن جمله‌های زیر را مشخص کنید.</p> <p>الف) در حرکت خودرو بر روی پیچ مسطح افقی (بدون لغزش)، نیروی اصطکاک جنبشی، نقش نیروی مرکزگرا را ایفا می‌کند.</p> <p>ب) در نمودار نیروی کشسانی برحسب اندازه تغییر طول، هرچه ثابت فنر کمتر باشد، شیب نمودار بیش‌تر است.</p> <p>پ) به لحاظ فیزیکی، برای متوقف کردن یک جسم در زمان معین، هرچه تکانه بیش‌تر باشد باید نیروی بیش‌تری به آن وارد کرد.</p> <p>ت) یک دیسک‌گردان شهربازی توسط یک موتور الکتریکی می‌چرخد. هر چه از مرکز دیسک دور شویم، تندی حرکت بیش‌تر می‌شود در حالی که دوره تناوب برای همه افراد یکسان است.</p> <p>ث) برای جسمی که با تندی ثابت در مسیر منحنی حرکت می‌کند، نیروهای وارد بر جسم متوازن‌اند.</p> <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ الف) نادرست پ) درست ث) نادرست (ص ۳۱ و ۴۳ و ۴۷ و ۵۰ و ۵۳)</p> <p>ب) نادرست ت) درست</p>	۶۵
	<p>به جسمی به جرم <math>20 \text{ kg}</math>، نیروی <math>F = 80 \text{ N}</math> مطابق شکل اثر می‌کند و جسم بر روی سطح افقی به حرکت درمی‌آید. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح <math>0.2</math> باشد، شتاب حرکت جسم را حساب کنید.</p> <p><math>\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)</math></p>  <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p><math>F_N = W = mg = 200 \text{ N}</math>  <math>f_k = \mu_k F_N = f_k = 0.2 \times 200 = 40 \text{ N}</math>  <math>F - f_k = ma \Rightarrow 80 - 40 = 20a \Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math> (ص ۳۹)</p>	۶۶
	<p>شکل مقابل نمودار نیروی خالص برحسب زمان برای جسمی به جرم <math>100 \text{ kg}</math> که در لحظه <math>t = 0 \text{ s}</math> بر سطح افقی، در حال سکون است را نشان می‌دهد. جسم پس از اعمال نیرو، روی محور <math>x</math> شروع به حرکت می‌کند. اندازه سرعت آن در لحظه <math>t = 6 \text{ s}</math> چند متر بر ثانیه است؟</p>  <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p><math>S = \frac{(2 + 6) \times 100}{2} = 400 \text{ N} \cdot \text{s} \Rightarrow S = \Delta p</math>  <math>\Delta p = m\Delta v \Rightarrow 400 = 100(v - 0) \Rightarrow v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}</math> (ص ۴۶)</p>	۶۷

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

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱



پاسخ: ۱

۶۸

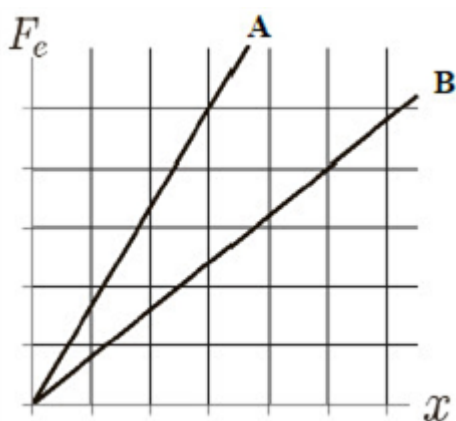
دو عامل مؤثر بر ضریب اصطکاک جنبشی را بنویسید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ جنس سطح تماس و میزان صافی و زبری سطوح.

۶۹

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



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ A

۷۰

چرا در ترمزهای ناگهانی، سرنشینان خودرو رو به جلو پرتاب می‌شوند؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ زیرا اجسام در مقابل تغییر سرعت از خود مقاومت نشان می‌دهند. (لختی)



۷۱

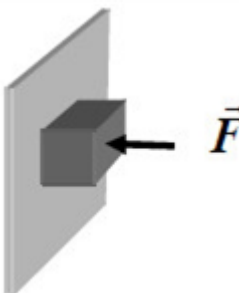
در چه شرایطی، چتربازی که در حال سقوط است، به تندی حدی می‌رسد؟

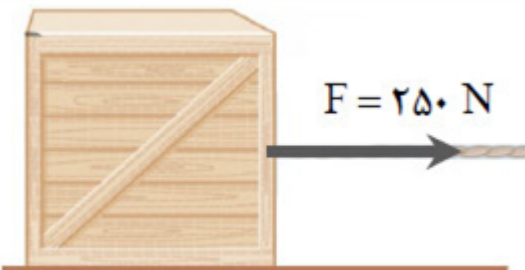
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱



پاسخ: ۱ زمانی که نیروی مقاومت هوا و نیروی وزن وارد بر چترباز متوازن شوند.



۷۲

۷۳	<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 <math>F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}</math>، زمان برخورد افزایش یافته بنابراین نیروی خالص وارد بر شخص کم می‌گردد.</p>
۷۴	<p>مطابق شکل، جسمی به جرم <math>40 \text{ kg}</math> بر روی سطحی افقی با نیروی افقی <math>F = 200 \text{ N}</math> با سرعت ثابت کشیده می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را به دست آورید. <math>\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)</math></p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ (ص ۴۲) <math>200 - \mu_k \times 400 = 0 \Rightarrow \mu_k = 0.5</math></p> <p><math>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</math></p>
۷۵	<p>نیروی مرکزگرا برای الکترونی که به دور هسته می‌چرخد، الکتریکی است یا گرانشی؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ الکتریکی</p>
۷۶	<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>
۷۷	<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>
۷۸	<p>ماهواره‌ای روی مدار تقریباً دایره‌ای در ارتفاع <math>h = 1600 \text{ km}</math> 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؟ <math>(R_e = 6400 \text{ km})</math></p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ (ص ۴۹) <math>0.64</math></p> <p><math>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</math></p>

۷۹	<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>
۸۰	<p>فنری با ثابت <math>20 \frac{N}{cm}</math> از سقف یک آسانسور آویزان است. اگر جسمی به جرم <math>2 \text{ kg}</math> از انتهای فنر آویزان شده و آسانسور با شتاب ثابت <math>\frac{m}{s^2}</math> از حال سکون رو به بالا شروع به حرکت کند، تغییر طول فنر چند سانتی‌متر است؟</p> <p><math>\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)</math></p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ <math>F_e - mg = ma \Rightarrow F_e = (2 \times 2) + (2 \times 10)</math> <math>20 \Delta L = 24 \Rightarrow \Delta L = 1.2 \text{ cm}</math> (ص ۵۱)</p>
۸۱	<p>مانند شکل روبه‌رو، جسمی را با نیروی عمودی <math>\vec{F}</math> به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. توضیح دهید؛ تأثیر افزایش نیروی <math>\vec{F}</math> 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 الف) <math>f_s = mg</math>. اندازه نیروی وزن ثابت است، بنابراین اندازه نیروی اصطکاک ایستایی تغییر نمی‌کند. ب) نیروی عمودی سطح افزایش می‌یابد. جسم در حال تعادل است، اندازه نیروی عمودی سطح برابر <math>F</math> می‌شود. (ص ۵۲)</p>
۸۲	<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) حاصل‌ضرب 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>

	<p>واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخنامه بنویسید.          الف) اگر جسمی با سرعت ثابت حرکت کند، نیروهای وارد بر جسم متوازن (هستند - نیستند).          ب) هنگام حرکت جسم در راستای قائم به طرف بالا، جهت نیروی مقاومت هوا به طرف (بالا - پایین) است.          پ) اگر بر ماه نیرویی وارد نشود، ماه باید به صورت (مستقیم - دایره‌ای) حرکت کند.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ الف) هستند (ص ۲۹)          ب) پایین (ص ۳۴)          پ) مستقیم (ص ۴۷)</p>	۸۳
	<p>خودرویی در یک میدان به شعاع <math>۱۶۰m</math> با تندی <math>۷۲ \frac{km}{h}</math> در حال دور زدن است. شتاب مرکزگرای خودرو را محاسبه کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ <math>a = \frac{v^2}{r} \Rightarrow a = \frac{(۲۰)^2}{۱۶۰} \Rightarrow a = ۲/۵ \frac{m}{s^2}</math> (ص ۵۳)</p>	۸۴
	<p>مطابق شکل جعبه ساکنی به جرم <math>۱۰۰ kg</math> را با نیروی ثابت افقی می‌کشیم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی جعبه و سطح <math>۰/۴</math> باشد، با محاسبه مشخص کنید جعبه ساکن می‌ماند یا شروع به حرکت می‌کند. <math>\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}\right)</math></p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ <math>f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s mg \Rightarrow f_{s,max} = ۰/۴ \times ۱۰۰۰ = ۴۰۰ N \Rightarrow F &lt; f_{s,max}</math>          بنابراین جعبه ساکن می‌ماند. (ص ۴۴)</p>	۸۵

	<p>شخصی به جرم <math>50 \text{ kg}</math> درون آسانسوری ساکن روی یک ترازوی فنری ایستاده است. وقتی آسانسور شتاب رو به پایین <math>\frac{m}{s^2}</math> دارد، ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟</p> <p><math>\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)</math></p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ (ص ۳۸) <math>mg - F_N = ma \Rightarrow 500 - F_N = 50(+2) \Rightarrow F_N = 500 - 100 = 400 \text{ N}</math></p>	۸۶
	<p>درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را، با علامت‌های (د) یا (ن) مشخص کنید:</p> <p>الف) هر چه ثابت فنر کمتر باشد، فنر سخت‌تر است.</p> <p>ب) تکانه یک کمیت برداری است و یکای SI آن، <math>\frac{m}{s}</math> است.</p> <p>پ) دوره تناوب افراد واقع بر یک دیسک گردان در فاصله‌های متفاوت از مرکز دیسک یکسان است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ الف) نادرست ب) درست ب) درست پ) درست (ص ۳۴ و ۳۶)</p>	۸۷
	<p>درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را، با علامت‌های (د) یا (ن) مشخص کنید:</p> <p>الف) نیروی کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می‌شوند.</p> <p>ب) نیروی مقاومت شاره به بزرگی جسم بستگی ندارد.</p> <p>پ) وزن یک جسم، در سطح سیاره‌های مختلف یکسان است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ الف) درست ب) نادرست ب) نادرست پ) نادرست (ص ۳۴ و ۳۶)</p>	۸۸
	<p>یک خودروی باری با طناب افقی محکمی یک خودروی سواری را می‌کشد. نیروی اصطکاک جنبشی و مقاومت هوا در مقابل حرکت خودروی سواری، <math>200 \text{ N}</math> و <math>400 \text{ N}</math> است. اگر سرعت خودرو ثابت باشد، نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ (ص ۵۲) <math>F_{\text{net}} = ma \Rightarrow T - f_D - f_k = 0</math>  <math>T - 200 - 400 = 0 \Rightarrow T = 600 \text{ N}</math></p>	۸۹

۹۰	<p>همانند شکل روبه‌رو، وزنه‌ی <math>4 \text{ kg}</math> را به فنر آویزان می‌کنیم. پس از رسیدن به تعادل، طول فنر <math>14 \text{ cm}</math> می‌شود. اگر ثابت فنر <math>k = 1000 \frac{N}{m}</math> باشد، طول اولیه‌ی فنر را به دست آورید؟ <math>\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)</math></p>  <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱</p> $F = k(L - L_0) \Rightarrow mg = k(L - L_0)$ <p>(ص ۴۲) <math>4 \times 10 = 1000(0.14 - L_0) \Rightarrow L_0 = 0.1 \text{ m}</math></p>
۹۱	<p>ضریب اصطکاک ایستایی میان دو سطح به کدام عامل بستگی دارد؟</p> <p>۱) نیروی عمودی سطح      ۲) وزن      ۳) جنس دو سطح</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۳      گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (ص ۳۸)</p>
۹۲	<p>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 چترباز چیست؟</p>  <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱      الف) نخ (۲) (ص ۳۰)</p> <p>ب) در سقوط آزاد چترباز، پس از آن‌که نیروی مقاومت هوا و وزن هم‌اندازه شوند، (نیروهای وارد بر چترباز متوازن شوند) چترباز با تندی ثابت موسوم به تندی حدی به طرف پایین حرکت می‌کند. (ص ۳۵)</p>
۹۳	<p>کدام‌یک از نیروهای زیر، نیروی گرانشی است که از طرف زمین به جسم وارد می‌شود؟</p> <p>۱) نیروی مقاومت شاره      ۲) نیروی کشش طناب      ۳) نیروی وزن</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۳      گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (ص ۳۳)</p>

۹۴	<p>شخصی درون آسانسور روی ترازوی فنری ایستاده است. در کدام حالت، عددی که ترازو نشان می‌دهد از وزن شخص بیش‌تر است؟</p> <p>۱) آسانسور ساکن باشد.      ۲) آسانسور به طرف بالا شروع به حرکت کند.</p> <p>۳) آسانسور به طرف پایین شروع به حرکت کند.</p> <p>پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (ص ۳۶)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p>
۹۵	<p>جسمی روی یک میز افقی و در حالت ساکن قرار دارد. واکنش نیروی عمودی سطح وارد بر جسم:</p> <p>۱) به میز وارد می‌شود.      ۲) به زمین وارد می‌شود.      ۳) به جسم وارد می‌شود.</p> <p>پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (ص ۳۵)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p>
۹۶	<p>حداقل نیروی اصطکاک ایستایی بین چرخ‌های خودرو و سطح جاده چه‌قدر باشد تا خودرویی به جرم <math>800 \text{ kg}</math> بتواند با تندی <math>54 \frac{\text{km}}{\text{h}}</math> پیچ افقی مسطحی را که شعاع آن <math>50</math> متر است، دور بزند؟</p> <p>پاسخ: ۱ (ص ۵۹) <math>F = f_s = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow f_s = 800 \times \frac{(15)^2}{50} \Rightarrow f_s = 3600 \text{ N}</math></p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p>
۹۷	<p>درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید.</p> <p>الف) برای اعمال نیرو بین دو جسم، باید دو جسم در تماس با هم باشند.</p> <p>ب) اگر نیروی خالص وارد بر یک جسم بزرگ‌تر شود، شتاب حاصل از آن نسبی‌تر می‌شود.</p> <p>پ) نیروی کنش و واکنش هم‌اندازه و هم‌راستا هستند و جهت آن‌ها مانند یک‌دیگر است.</p> <p>ت) نیروی مقاومت شاره در برابر حرکت یک جسم، به اندازه و تندی آن جسم بستگی دارد.</p> <p>ث) اندازه‌ی نیروی کشسانی فنر با اندازه‌ی تغییر طول آن، نسبت وارون دارد.</p> <p>ج) نیروی گرانشی بین دو ذره با مربع فاصله‌ی آن‌ها از یک‌دیگر نسبت وارون دارد.</p> <p>پاسخ: ۱ الف) نادرست      ب) درست  ۲ پ) نادرست      ت) درست  ۳ ث) نادرست      ج) درست</p> <p>(ص ۳۲ - ۳۴ - ۴۳ - ۵۴)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p>

در شکل روبه‌رو، شخصی با یک طناب افقی جعبه‌ی ۱۰۰ کیلوگرمی را با نیروی  $T$  می‌کشد. الف) اگر جعبه در آستانه‌ی حرکت و  $T = ۴۰۰\text{ N}$  باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین جعبه و سطح را محاسبه کنید.  $\left(g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$  ب) اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح  $۰/۳$  و  $T = ۴۴۰\text{ N}$  باشد، شتاب حرکت جعبه را پس از حرکت حساب کنید.



۹۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

الف)  $f_{s,\max} = \mu_s F_N = \mu_s mg \Rightarrow ۴۰۰ = \mu_s \times ۱۰۰۰ \Rightarrow \mu_s = ۰/۴$

پاسخ: ۱

ب)  $F - \mu_k F_N = ma \Rightarrow ۴۴۰ - (۰/۳ \times ۱۰۰۰) = ۱۰۰a \Rightarrow a = ۱/۴ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  (ص ۴۴)

همانند شکل زیر، به جسمی به جرم  $۲۰\text{ kg}$ ، نیروی افقی ثابت  $F = ۵۰\text{ N}$  وارد می‌شود و جسم با شتاب ثابت  $۲ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  روی سطح افقی به طرف راست حرکت می‌کند.



الف) آیا نیروهای وارد بر جسم متوازن‌اند؟ ب) اندازه و جهت نیروی اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را تعیین کنید.

۹۹

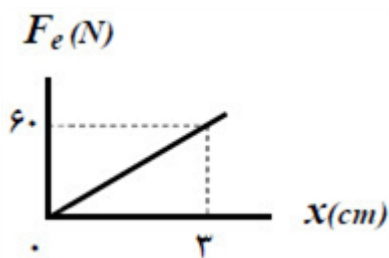
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ الف) خیر (ص ۲۸)

ب) به طرف چپ

$F - f_k = ma \Rightarrow ۵۰ - f_k = ۲۰ \times ۲ \Rightarrow f_k = ۱۰\text{ N}$  (ص ۴۰)

در شکل روبه‌رو، نمودار نیروی کشسانی برحسب تغییر طول فنر برای یک فنر رسم شده است. ثابت فنر  $k$  چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟

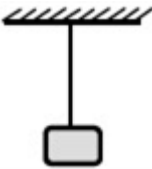




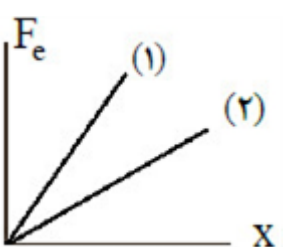
۱۰۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

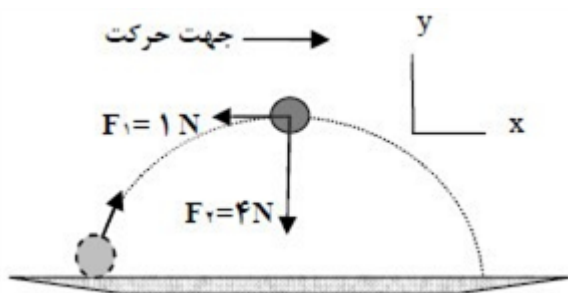
$F_e = kx \Rightarrow ۶۰ = k(۳) \Rightarrow k = ۲۰ \frac{\text{N}}{\text{cm}}$  (ص ۴۱)

پاسخ: ۱

	<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>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>۱۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ رسم درست هر نیرو (ص ۵۰)</p> 	
	<p>شخصی به وزن <math>600\text{ N}</math> درون آسانسوری، روی یک ترازوی فنری ایستاده است. اگر آسانسور با سرعت ثابت در حال حرکت باشد، ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟ چرا؟</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>۱۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ (ص ۵۰) <math>F_N - W = ma \Rightarrow F_N - W = 0 \Rightarrow F_N = W \Rightarrow F_N = 600\text{ N}</math></p>	
	<p>اندازه‌ی نیروی مقاومت شاره وارد بر جسم در حال حرکت درون شاره به چه عواملی بستگی دارد؟ (۲ مورد)</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>۱۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ بزرگی جسم، تندی جسم (ص ۳۴)</p>	
	<p>دو عامل مؤثر بر ضریب اصطکاک ایستایی بین دو سطح را بنویسید.</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>۱۰۴</p> <p>پاسخ: ۱ جنس سطح تماس دو جسم میزان صافی و زبری آن‌ها (ص ۴۰)</p>	
	<p>خودرویی در یک میدان مسطح افقی به شعاع ۱۰۰ متر با تندی <math>20 \frac{m}{s}</math> در حال دور زدن است. شتاب مرکزگرای خودرو را حساب کنید.</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>۱۰۵</p> <p>پاسخ: ۱ (ص ۵۱ و ۵۲) <math>a = \frac{v^2}{r} \Rightarrow a = \frac{400}{100} = 4 \frac{m}{s^2}</math></p>	

	<p>مطابق شکل، یک جسم به جرم <math>800 \text{ kg}</math> در سطح افقی به ضریب اصطکاک جنبشی <math>0.4</math> در حرکت است. اگر نیروی کشش طناب <math>5600 \text{ N}</math> باشد، شتاب حرکت جسم را به دست آورید.</p> <p><math>\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)</math></p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱</p> $f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg \Rightarrow f_k = 0.4 \times 8000 = 3200 \text{ N}$ $F - f_k = ma \Rightarrow 5600 - 3200 = 800a \Rightarrow a = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (ص ۴۲ و ۴۳)}$	۱۰۶
	<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>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>(الف) حفظ کنند (پ) نیازی نیست (ث) الکترون به دور هسته</p> <p>(ب) است (ت) متفاوتی (ص ۳۱ و ۳۴ و ۵۲)</p>	۱۰۷
	<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>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>(الف) فنر (۱)، چون شیب بیش‌تری دارد.</p> <p>(ب) دو عامل از: اندازه، شکل یا جنس فنر (ص ۴۳)</p>	۱۰۸
	<p>یک مکعب چوبی روی یک میز افقی با نیروی ثابت و افقی <math>F</math> 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</p> <p>(۲) مساحت سطح تماس مکعب با میز</p> <p>(۳) جرم مکعب چوبی</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>میزان زبری سطح میز - جرم مکعب چوبی (ص ۴۰)</p>	۱۰۹

شکل روبه‌رو نیروهای وارد بر توپی به جرم  $4/0 \text{ kg}$  را در بالاترین نقطه‌ی مسیرش نشان می‌دهد. بردار شتاب این توپ را در نقطه‌ی نشان داده شده برحسب بردارهای یگه بنویسید.



۱۱۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

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

پاسخ: ۱

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؟

۱۱۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ الف) خیر - اگر نیروی خالصی به متحرک وارد نشود، متحرک با سرعت ثابت به حرکتش ادامه می‌دهد. (قانون اول نیوتون) (ص ۲۹)

چتربازی در هوای آرام در حال سقوط است. در چه شرایطی چترباز با تندی حدی به طرف پایین حرکت می‌کند؟

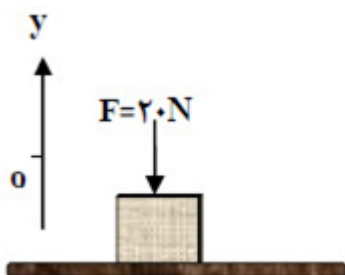
۱۱۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ ب) هنگامی که نیروی مقاومت هوا و وزن هم‌اندازه شده و نیروهای وارد بر چتر باز متوازن شوند. (ص ۳۴)

همانند شکل روبه‌رو، نیروی  $F = 20 \text{ N}$  به جعبه‌ای به جرم  $5 \text{ kg}$  که روی میز افقی قرار دارد وارد می‌شود. الف) نیروی عمودی سطح چند نیوتون است؟

ب) واکنش نیروی عمودی سطح در چه جهتی است؟  $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$



۱۱۳

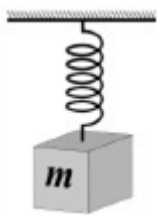
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

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

پاسخ: ۱

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

در شکل روبه‌رو وقتی وزنه  $20\text{ N}$  را به فنری با طول اولیه  $12\text{ cm}$  آویزان می‌کنیم، طول فنر  $16\text{ cm}$  می‌شود. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟



۱۱۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

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

پاسخ: ۱

فنری به طول  $12\text{ cm}$  را از یک نقطه آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن وزنه‌ی  $3/0$  کیلوگرمی وصل می‌کنیم. پس از رسیدن به تعادل، طول آن به  $14\text{ cm}$  می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟  $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$

۱۱۵

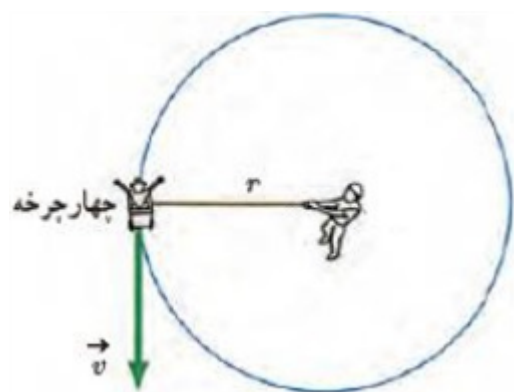
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

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

پاسخ: ۱

مطابق شکل، شخصی یک چهارچرخه را با طناب  $1/8$  متری روی سطح افقی زمین به گونه‌ای می‌کشد که چهارچرخه با تندی  $3 \frac{m}{s}$  روی دایره‌ای حرکت کند. اگر حرکت یک‌نواخت و نیروی کشش طناب  $120\text{ N}$  باشد، با صرف نظر کردن از اصطکاک:

الف) دوره‌ی چهارچرخه چند ثانیه است؟ ( $\pi \approx 3$ )  
ب) جرم چهارچرخه چه قدر است؟



۱۱۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

$$\text{الف) } T = \frac{2\pi r}{v} \Rightarrow T = \frac{2 \times 3 \times 1/8}{3} \Rightarrow T = 3/6\text{ s}$$

پاسخ: ۱

$$\text{ب) } F_{\text{net}} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow 120 = m \times \frac{9}{1/8} \Rightarrow m = 24\text{ kg} \quad (\text{ص } ۵۳)$$

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؟

۱۱۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

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.

پاسخ: ۱

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.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

ب) بیش‌تر

ت) کم‌تر

(ص ۳۴ و ۳۶ و ۴۱ و ۴۲ و ۵۴)

پاسخ: ۱ الف) دو

پ) ندارد

ث)  $\frac{1}{9}$

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

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

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

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

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

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

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

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.

کوچکتر

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

مستقیم

بیشتر

چهار

تشدید

متغیر

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

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

$$\frac{w_2}{w_1} = \left( \frac{R_e}{6R_e} \right)^2 \Rightarrow \frac{w_2}{w_1} = \frac{1}{36}$$

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

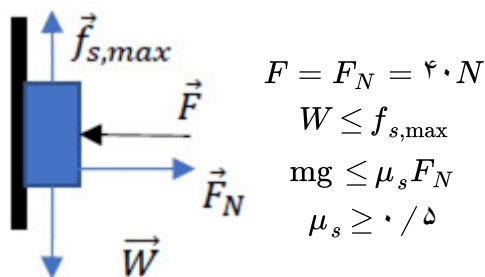
ب) کاهش

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.

۱۶ نادرست

۱۷ درست

۱۸ نادرست



۱۹

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

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

۲۰

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

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

۲۲

ت) نادرست

پ) نادرست

ب) نادرست

۲۳ الف) درست

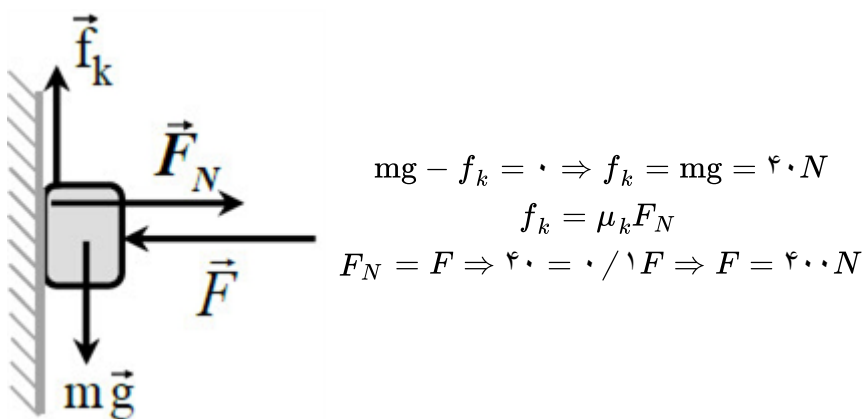
$$K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow K = \frac{(8 \times 10^{-2})^2}{2 \times 2 \times 10^{-2}} = 0.16 \text{ J}$$

۲۴

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

۲۵

۲۶ رسم نیروهای وارد بر جسم:



۲۷ الف) درست

ب) نادرست

ث) نادرست

ت) نادرست

پ) درست

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

۲۸

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

۲۹

۳۰ بزرگی جسم، تندی (ص ۵۰)

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

۳۱

$$\text{ب)} K = \frac{p^2}{2m}$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^2 = 4 \text{ (ص ۱۴۵)}$$

۳۲

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



۳۳ مربع (ص ۱۴۷)

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

۳۴

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

۳۵ درست (ص ۳۶)

۳۶ نیروی اصطکاک جنبشی

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

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

۳۷ نادرست (ص ۳۹)

۳۸ نادرست (ص ۵۶)

۳۹

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 درست (ص ۳۸)

$$\text{الف)} f_{s \max} = \mu_s F_N \Rightarrow f_{s \max} = ۰/۶ \times ۷۵۰ \Rightarrow F = f_{s \max} = ۴۵۰ N$$

$$\text{ب)} F_{\text{net}} = F - f_k = F - \mu_k mg \Rightarrow F_{\text{net}} = ۵۰۰ - (۰/۵ \times ۷۵ \times ۱۰) = ۱۲۵ N$$

$$\Delta p = F_{\text{net}} \Delta t \Rightarrow \Delta p = ۱۲۵ \times ۲ = ۲۵۰ \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \quad (\text{ص } ۴۵ \text{ و } ۴۰)$$

$$\text{الف)} F_N = m(g - a) \Rightarrow F_N = ۶۰(۱۰ - ۳) \Rightarrow F_N = ۴۲۰ N$$

$$F_N = m(g - a) = m(g - g) = ۰ \quad \text{ب) در سقوط آزاد } a = g \text{ در نتیجه:}$$

(ص ۳۶)

۴۲

۴۳ نیروی وزن (ص ۳۵)

۴۴ برابر

۴۵ سرعت (ص ۲۹)

$$mg - T - f_D = ma \Rightarrow ۴۰۰ - T - ۱۰۰ = ۴۰ \times ۲ \Rightarrow T = ۲۲۰ N \quad (\text{ص } ۵۹)$$

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

$$kx = mg \Rightarrow kx = ۱$$

$$k(x + ۳/۵) = ۸ \Rightarrow ۸ - ۱ = ۳/۵ k \Rightarrow k = ۲ \frac{N}{\text{cm}} \quad (\text{ص } ۵۷)$$

۴۸

۴۹ تغییر می‌کند

۵۰ با سرعت ثابت به حرکت خود بر خط راست ادامه می‌دهد. (ص ۳۱)

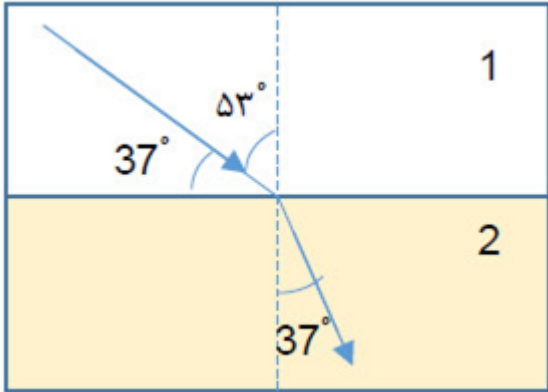
۵۱ مساحت سطح تماس دو جسم

۵۲ تکانه

۵۳ در یک نقطه خاص

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

$$\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_2}{10} = \left(\frac{R_e}{2R_e}\right)^2 \Rightarrow g_2 = 2/5 \frac{m}{s^2} \text{ (ص ۱۴۹)}$$



$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1}$$

$$\frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{v_2}{v_1 \times 10} \Rightarrow v_2 = 2/25 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

$$v_1 - v_2 = a \Delta x \Rightarrow 0.1 - 0.2 = a \times 20 \Rightarrow a = -5 \frac{m}{s^2}$$

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

$$a = -5 = -10\mu_k \Rightarrow \mu_k = 0.5 \text{ (ص ۱۸ و ۱۴۰)}$$

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

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

۵۸ 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.

$$f_s = 0N$$

۵۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

$$\text{الف) } F_N = mg = 1000N$$

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

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

۶۲ ۱- هم نوع نیستند ۲- به یک جسم وارد می‌شوند.

۶۳ دوره گردش ماهواره با دوره چرخش زمین به دور خودش برابر باشد.

۶۴ ۱- تندشونده رو به بالا ۲- کندشونده رو به پایین

۶۵

الف) نادرست

ب) نادرست

پ) درست

ث) نادرست (ص ۳۱ و ۴۳ و ۴۷ و ۵۰ و ۵۳)

۶۶

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

$$f_k = \mu_k F_N = f_k = 0/2 \times 200 = 40 \text{ N}$$

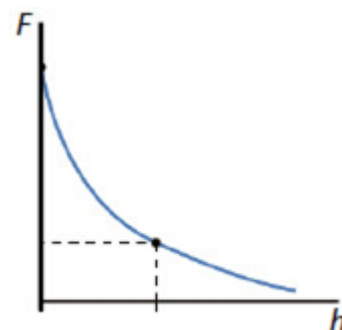
$$F - f_k = ma \Rightarrow 80 - 40 = 20a \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2} \text{ (ص ۳۹)}$$

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

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

۶۷

۶۸



۶۹ جنس سطح تماس و میزان صافی و زبری سطوح.

A

۷۰

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

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

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

$$F - f_k = ma \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg} 200 - \mu_k \times 400 = 0 \Rightarrow \mu_k = 0/5 \text{ (ص ۴۲)}$$

۷۴

۷۵ الکتریکی

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

۷۷ به هوا و زمین

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

۷۸

(ص ۳۹ و ۴۳ و ۴۷ و ۵۴)

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

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

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

الف) نرده‌ای (ص ۹)

ب) جابجایی (ص ۱۷)

پ) هم‌نوع (ص ۳۲)

ت)

تکانه (ص ۴۵)

الف) هستند (ص ۲۹)

ب) پایین (ص ۳۴)

پ) مستقیم (ص ۴۷)

$$a = \frac{v^2}{r} \Rightarrow a = \frac{(20)^2}{160} \Rightarrow a = 2/5 \frac{m}{s^2} \text{ (ص ۵۳)}$$

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

بنابراین جعبه ساکن می‌ماند. (ص ۴۴)

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

الف) نادرست

ب) درست

پ) درست

(ص ۳۴ و ۳۶ و ۴۳ و ۵۰)

الف) درست

ب) نادرست

پ) نادرست

(ص ۳۴ و ۳۶ و ۴۳ و ۵۰)

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

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

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

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (ص ۳۸)

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)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (ص ۳۳)

۹۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (ص ۳۶)

۹۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (ص ۳۵)

$$F = f_s = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow f_s = 800 \times \frac{(15)^2}{50} \Rightarrow f_s = 3600 N \text{ (ص ۵۹)}$$

۹۶

ب) درست

ت) درست

ج) درست

۹۷ الف) نادرست

پ) نادرست

ث) نادرست

(ص ۳۲ - ۳۴ - ۴۳ - ۵۴)

الف)  $f_{s, \max} = \mu_s F_N = \mu_s mg \Rightarrow 400 = \mu_s \times 1000 \Rightarrow \mu_s = 0.4$

۹۸

ب)  $F - \mu_k F_N = ma \Rightarrow 440 - (0.3 \times 1000) = 100a \Rightarrow a = 1/4 \frac{m}{s^2}$  (ص ۴۴)

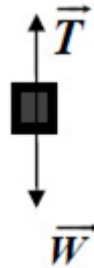
۹۹ الف) خیر (ص ۲۸)

ب) به طرف چپ

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

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

۱۰۰



۱۰۱ رسم درست هر نیرو (ص ۵۰)

$$F_N - W = ma \Rightarrow F_N - W = 0 \Rightarrow F_N = W \Rightarrow F_N = 600 N \text{ (ص ۵۰)}$$

۱۰۲

۱۰۳ بزرگی جسم، تندی جسم (ص ۳۴)

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

$$a = \frac{v^2}{r} \Rightarrow a = \frac{400}{100} = 4 \frac{m}{s^2} \text{ (ص ۵۱ و ۵۲)}$$

۱۰۵

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

۱۰۶

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

۱۰۷

الف) حفظ کنند

ب) است

پ) نیازی نیست

ت) متفاوتی

ث) الکترون به دور هسته

(ص ۳۱ و ۳۴ و ۵۲)

۱۰۸

الف) فنر (۱)، چون شیب بیش‌تری دارد.

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

۱۰۹

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

۱۱۰

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

۱۱۱

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

۱۱۲

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

۱۱۳

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

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

۱۱۴

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

۱۱۵

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

۱۱۶

$$T = \frac{2\pi r}{v} \Rightarrow T = \frac{2 \times 3 \times 1/8}{3} \Rightarrow T = 3/6 \text{ s} \quad (\text{الف})$$

$$F_{\text{net}} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow 120 = m \times \frac{9}{1/8} \Rightarrow m = 24 \text{ kg} \quad (\text{ص } ۵۳) \quad (\text{ب})$$

۱۱۷

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.

۱۱۸

الف) دو

ب) بیش‌تر

پ) ندارد

ت) کم‌تر

ث)  $\frac{1}{9}$ 

(ص ۳۴ و ۳۶ و ۴۱ و ۴۲ و ۵۴)

۵۹	۱	۲	۳
۹۱	۱	۲	۳
۹۳	۱	۲	۳
۹۴	۱	۲	۳
۹۵	۱	۲	۳

