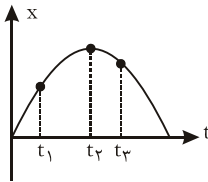
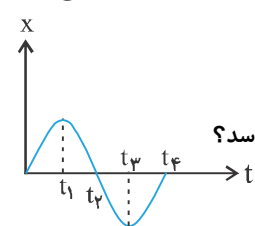
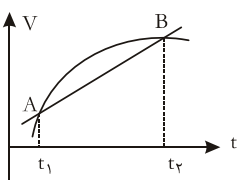


حرکت‌شناسی در یک بعد

معادله‌ی حرکت، بردار مکان، جابه‌جایی، سرعت متوسط و لحظه‌ای در حرکت یک‌بعدی

بارم	مرجع	سؤال
		۱. معادله‌ی حرکت را تعریف کنید.
۰/۲۵ ۰/۲۵	نهایی دی ماه ۹۲ ریاضی و دی ۹۰ نهایی ریاضی جبرانی اسفند ۹۱ (۱۰ بار تکرار)	۲. از داخل پرانتز گزینه‌ی درست را انتخاب کنید. الف) شیب خطی که نمودار مکان- زمان را در دو لحظه قطع می‌کند، برابر (سرعت متوسط - شتاب متوسط) بین آن دو لحظه است. ب) بردار سرعت متوسط با بردار (جابه‌جایی - تغییر سرعت) هم‌جهت است. (مثال ۱-۱)
۰/۲۵ ۰/۲۵	نهایی ریاضی دی ۸۹ کرج حضرت مریم ۹۱ (۱۱ بار تکرار)	۳. درستی یا نادرستی عبارات‌های زیر را مشخص کنید. الف) شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان برابر شتاب لحظه‌ای متحرک است. ب) بردار جابه‌جایی در هر بازه‌ی زمانی دلخواه در جهت بردار سرعت لحظه‌ای است.
	تهران ۲۰ نمونه دولتی عاشورا ۹۱ (۱۱ بار تکرار)	۴. معادله‌ی حرکت جسمی در SI با رابطه‌ی $x = -t^2 + 4t - 3$ بیان شده است. الف) معادله‌ی سرعت آن را به دست آورید. ب) نمودارهای مکان - زمان و سرعت - زمان متحرک را در ۴ ثانیه‌ی اول رسم کنید. پ) نمودار مسیر حرکت جسم را رسم و چگونگی حرکت را توصیف کنید. (تمرین ۱-۱ و مثال ۱-۵)
۰/۵ ۰/۵	نهایی ریاضی دی ۸۶ (۸ بار تکرار)	۵. الف) سرعت لحظه‌ای را تعریف کنید. ب) معادله‌ی حرکت جسمی در SI به صورت $x = t^3 - 4t^2$ است. بزرگی سرعت متحرک در لحظه‌ی $t = 2s$ چند متر بر ثانیه است؟ (مثال ۱-۴)
	تهران فرزانتگان بویا ۸۹ (۷ بار تکرار)	۶. نمودار مکان- زمان یک متحرک در مسیر مستقیم، مطابق شکل به‌صورت یک سهمی است. بزرگی سرعت آن در کدام لحظه‌ی (t_1, t_2, t_3) بیش‌تر از بقیه است؟ 
هر مورد ۰/۲۵	نهایی ریاضی شهریور ۹۳ (۷ بار تکرار)	۷. نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل است. با توجه به نمودار برای پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه بنویسید. الف) نوع حرکت جسم شتابدار است یا یکنواخت؟ ب) شیب بین دو لحظه دلخواه از نمودار، معرف چه کمیتی است؟ پ) در چه لحظه‌هایی پس از شروع حرکت، متحرک به مبدأ مکان می‌رسد؟ ت) در لحظه‌ی t_1 ، اندازه‌ی سرعت جسم چه قدر است؟ 
شتاب متوسط و لحظه‌ای در حرکت یک‌بعدی		
۰/۲۵	نهایی ریاضی شهریور ۹۰ (۱۰ بار تکرار)	۸. از داخل پرانتز عبارت مناسب را انتخاب کنید. بردار شتاب متوسط با تغییرات سرعت (خلاف - هم‌جهت) است.
هر مورد ۰/۲۵	نهایی ریاضی دی ۸۹ و ۹۳ (۱۰ بار تکرار)	۹. درستی یا نادرستی عبارات‌های زیر را با حروف (ص) یا (غ) مشخص کنید. الف) شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان، برابر شتاب لحظه‌ای متحرک است. ب) شیب خط مماس بر نمودار سرعت- زمان، برابر شتاب لحظه‌ای متحرک است. پ) شتاب متحرک در هر لحظه در جهت سرعت متحرک است. ت) به این پرسش پاسخ دهید: آیا ممکن است در یک حرکت سرعت صفر باشد ولی شتاب صفر نباشد؟ مثالی بزنید.
۰/۲۵ ۰/۲۵	نهایی ریاضی تیر ۸۹ (۱۰ بار تکرار)	۱۰. نمودار سرعت- زمان حرکت جسمی بر روی خط راست مطابق شکل است. الف) استنباط خود را در مورد پاره‌خط AB بیان کنید. ب) رابطه‌ی فیزیکی مربوط به آن را بنویسید. (مثال ۱-۷) 

مرجع بارم

۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵	نهایی تجربی دی ۸۹ (۶ بار تکرار)	۱۱ هر یک از کمیت‌های داخل پرانتز به کدام جمله مربوط است؟ (یکی از عبارتها اضافی می‌باشد). (بردار تغییر مکان - سرعت لحظه‌ای - شتاب لحظه‌ای - بردار تغییر سرعت) (الف) بردار سرعت متوسط با این کمیت هم‌جهت است. (ب) حد شتاب متوسط است، هنگامی که Δt به سمت صفر میل می‌کند. (پ) شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان، این کمیت را نشان می‌دهد.
۰/۵	نهایی ریاضی شهریور ۹۰ (۱۰ بار تکرار)	۱۲ شتاب لحظه‌ای را به کمک نمودار تعریف کنید و رابطه‌ی ریاضی آن را بنویسید.
۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۵	نهایی ریاضی دی ۹۰ (۸ بار تکرار)	۱۳ نمودار سرعت - زمان متحرکی، مطابق شکل است: (الف) در کدام بازه‌ی زمانی بردار سرعت متحرک در جهت محور x است؟ (ب) در چه لحظه‌هایی شتاب متحرک، صفر است؟ (پ) در بازه‌ی t_2 تا t_3 شتاب متوسط مثبت است یا منفی؟ توضیح دهید.  (تمرین ۱-۲)
۹۱ - ۴۴ - ۹۱	اصفهان شاهد ۴۴-۹۱ (۶ بار تکرار)	۱۴ معادله حرکت جسمی به صورت $x = 6t^2 - t^3$ است. (الف) سرعت متوسط در بازه‌ی زمانی ۱ تا ۲ ثانیه را به دست آورید. (ب) شتاب متحرک در لحظه‌ی $t = 3s$ را به دست آورید. (پ) شتاب متوسط آن را در بازه‌ی زمانی ۱ تا ۲ ثانیه به دست آورید. (مثال ۱-۹)
تعیین کمیت‌ها و نوع حرکت یک متحرک (تندیاکنند شونده)		
۰/۲۵ ۰/۲۵	نهایی ریاضی اسفند ۸۷ نهایی ریاضی دی ۸۹ (۱۰ بار تکرار)	۱۵ از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب کنید. (الف) در حرکت یک بعدی، اگر شتاب و سرعت هم‌علامت باشند، حرکت (تندشونده - کندشونده) است. (ب) در حرکت تندشونده روی خط راست، بردارهای سرعت و شتاب (هم‌جهت - در خلاف جهت) هستند. (فعالیت ۱-۱)
۰/۲۵ ۰/۲۵	نهایی ریاضی اسفند ۸۷ نهایی ریاضی شهریور ۹۰ (۱۰ بار تکرار)	۱۶ درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کنید. (الف) در حرکت کندشونده، شتاب حرکت حتماً منفی است. (ب) در حرکت تندشونده، شتاب حرکت حتماً مثبت است.
۰/۲۵	نهایی ریاضی دی ۸۹ (۸ بار تکرار)	۱۷ مفهوم فیزیکی حرکت تندشونده را تعریف کنید.

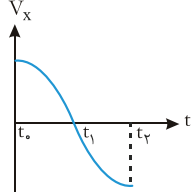
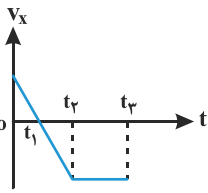
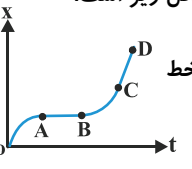
حرکت با شتاب ثابت در یک بعد**مسئله‌های حرکت با شتاب ثابت یک متحرک**

۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۲۵	نهایی تجربی دی ۸۹ (۶ بار تکرار)	۱۸ معادله مکان متحرکی در SI روی محور x به صورت $x = -5t^2 + 6t + 12$ می‌باشد. (الف) شتاب حرکت را به دست آورید. (ب) سرعت متحرک در لحظه‌ی $t = 2s$ چه قدر است؟ (پ) در حرکت‌های شتاب‌دار تندشونده و کندشونده بر روی خط راست، علامت سرعت و شتاب نسبت به هم چگونه است؟
۹۱	تهران ۸ ابوریحان ۹۱ (۱۰ بار تکرار)	۱۹ بیشینه‌ی شتاب یک خودرو در حین ترمز کردن در جاده‌ی خیس $\frac{2}{3} \frac{m}{s}$ است. اگر این خودرو با سرعت $\frac{72}{h} \frac{km}{h}$ در حرکت باشد و راننده ناگهان مانعی را در فاصله‌ی ۴۵ متری خود ببیند، آیا می‌تواند خودرو را به موقع متوقف کند؟ (مثال ۱-۱۱)
۹۱	ملایر عشقی فرد ۹۱ (۶ بار تکرار)	۲۰ متحرکی در مسیر مستقیم با شتاب ثابت، فاصله ۸۰ متری از A تا B را در مدت ۸ ثانیه طی می‌کند و در لحظه‌ی رسیدن به B سرعتش به $15 \frac{m}{s}$ می‌رسد، شتاب حرکت چه قدر است؟

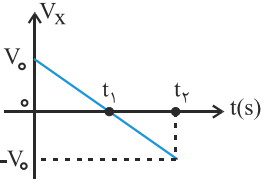
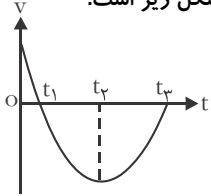
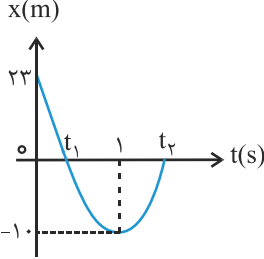
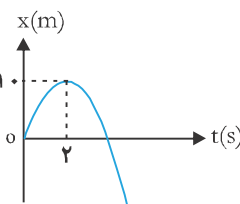
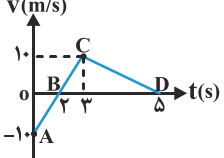
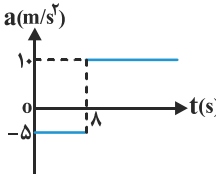
مرجع بارم

	تبریز پروین اعتماسی ۸۹ (۱۱ بار تکرار)	۲۱. معادله‌ی حرکت جسمی در SI با رابطه‌ی $x = -t^2 + 4t - 3$ بیان شده است. الف) نمودار مکان-زمان این متحرک را بین بازه‌های زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 3s$ رسم کنید، نوع حرکت را مشخص کنید. ب) متحرک در این بازه‌ی زمانی چند بار تغییر جهت داده است.
	کرج فرزاتگان سلطانی ۸۹ (۶ بار تکرار)	۲۲. اگر سرعت متوسط جسمی که از حال سکون به حرکت درمی‌آید در t ثانیه‌ی اول حرکت $\frac{4m}{s}$ و در t ثانیه‌ی دوم حرکت $\frac{6m}{s}$ و در t ثانیه‌ی سوم حرکت نیز $\frac{6m}{s}$ باشد، نوع حرکت آن با توجه به این که شتاب هر مرحله ثابت است، از شروع حرکت به ترتیب چگونه است؟

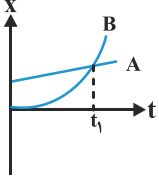
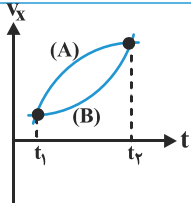
بررسی کیفی نمودارهای مربوط به حرکت

هر مورد ۰/۲۵	نهایی ریاضی دی ۸۹ (۷ بار تکرار)	۲۳. در شکل، نمودار سرعت-زمان جسمی را مشاهده می‌کنید که روی محور X حرکت می‌کند: الف) در کدام بازه‌ی زمانی حرکت جسم کندشونده است؟ ب) در چه لحظه‌ای جسم تغییر جهت می‌دهد؟ پ) سرعت متوسط در کل زمان حرکت مثبت است یا منفی؟ توضیح دهید. ت) شتاب متوسط در کل زمان حرکت مثبت است یا منفی؟ توضیح دهید.																
۱	نهایی ریاضی تیر ۸۹ (۵ بار تکرار)	۲۴. نمودار سرعت-زمان متحرکی در شکل زیر نشان داده شده است. با توجه به این نمودار جدول زیر را کامل کنید.  <table border="1" data-bbox="742 884 1380 1008"> <thead> <tr> <th>بازه‌های زمانی</th> <th>علامت سرعت</th> <th>علامت شتاب</th> <th>نوع حرکت</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$t_0 - t_1$</td> <td>+</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$t_1 - t_2$</td> <td></td> <td></td> <td>تندشونده</td> </tr> </tbody> </table> <p>(مثال ۱-۱۰)</p>	بازه‌های زمانی	علامت سرعت	علامت شتاب	نوع حرکت	$t_0 - t_1$	+			$t_1 - t_2$			تندشونده				
بازه‌های زمانی	علامت سرعت	علامت شتاب	نوع حرکت															
$t_0 - t_1$	+																	
$t_1 - t_2$			تندشونده															
۱/۲۵	نهایی ریاضی جبرانی اول اسفند ۹۱ (۵ بار تکرار)	۲۵. نمودار سرعت-زمان متحرکی در حرکت بر روی خط راست مطابق شکل است. جدول زیر را به پاسخ‌برگ انتقال دهید و با توجه به نمودار، خانه‌های خالی آن را پر کنید.  <table border="1" data-bbox="774 1220 1380 1388"> <thead> <tr> <th>بازه‌ی زمانی</th> <th>جهت حرکت</th> <th>جهت شتاب</th> <th>نوع حرکت</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>صفر تا t_1</td> <td>+x</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>t_1 تا t_2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>t_2 تا t_3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	بازه‌ی زمانی	جهت حرکت	جهت شتاب	نوع حرکت	صفر تا t_1	+x			t_1 تا t_2				t_2 تا t_3			
بازه‌ی زمانی	جهت حرکت	جهت شتاب	نوع حرکت															
صفر تا t_1	+x																	
t_1 تا t_2																		
t_2 تا t_3																		
۱/۵	نهایی ریاضی شهریور ۹۰ (۶ بار تکرار)	۲۶. نمودار مکان-زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. جدول زیر را با کلمه‌های مثبت، منفی یا صفر پر کنید: (مرحله‌ی AB خط افقی، مرحله‌ی BC قسمتی از یک سهمی و مرحله‌ی CD خط راست هستند).  <table border="1" data-bbox="598 1657 1029 1892"> <thead> <tr> <th>مرحله</th> <th>سرعت</th> <th>شتاب</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>AB</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>BC</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CD</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	مرحله	سرعت	شتاب	OA			AB			BC			CD			
مرحله	سرعت	شتاب																
OA																		
AB																		
BC																		
CD																		

مرجع بارم

۱	<p>نهایی تجربی دی ۸۳ (۶ بار تکرار)</p>	<p>۲۷. نمودار سرعت- زمان جسمی مطابق شکل است. الف) در بازه‌ی زمانی صفر تا t_1 نوع حرکت را تعیین کنید. ب) نمودار مکان- زمان و شتاب- زمان آن را به طور کیفی در بازه‌ی زمانی صفر تا t_2 رسم کنید. ($x_0 = 0$)</p> 									
+۵	<p>نهایی ریاضی خرداد ۹۲ (۴ بار تکرار)</p>	<p>۲۸. نمودار سرعت- زمان جسمی که بر روی خط راست حرکت می‌کند. مطابق شکل زیر است. با توجه به نمودار جدول زیر را کامل کنید:</p>  <table border="1" data-bbox="734 604 1125 757"> <thead> <tr> <th>بازه‌ی زمانی</th> <th>$t_1 - t_2$</th> <th>$t_2 - t_3$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>نوع حرکت</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>علامت شتاب</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	بازه‌ی زمانی	$t_1 - t_2$	$t_2 - t_3$	نوع حرکت			علامت شتاب		
بازه‌ی زمانی	$t_1 - t_2$	$t_2 - t_3$									
نوع حرکت											
علامت شتاب											
<p>بررسی کم‌نمودارهای حرکت یک‌متحرک</p>											
۱	<p>نهایی ریاضی دی ۸۴ (۷ بار تکرار)</p>	<p>۲۹. در شکل روبه‌رو، نمودار مکان- زمان جسمی را که قسمتی از یک سهمی است، مشاهده می‌کنید. الف) حرکت جسم در کدام بازه‌ی زمانی، تندشونده و در کدام بازه‌ی زمانی کندشونده است. ب) با محاسبات لازم، معادله‌ی مکان- زمان جسم را به دست آورید.</p> 									
۱	<p>نهایی ریاضی دی ۸۴ (۶ بار تکرار)</p>	<p>۳۰. در شکل روبه‌رو، نمودار مکان- زمان حرکتی روی خط راست را مشاهده می‌کنید که قسمتی از یک سهمی است. الف) معادله‌ی مکان- زمان آن را با محاسبات لازم به دست آورید. ب) نمودار سرعت- زمان آن را رسم کنید.</p> 									
تهران ۴ تلاش ۹۱	<p>(۸ بار تکرار)</p>	<p>۳۱. با توجه به نمودار سرعت- زمان داده شده، نوع حرکت در قسمت AB و CD را تعیین کنید و سرعت متوسط را در مدت ۵ ثانیه از شروع حرکت به دست آورید؟</p> 									
تهران ۱۳ زهرای اطهر(س) ۹۱	<p>(۶ بار تکرار)</p>	<p>۳۲. نمودار شتاب- زمان متحرکی که با سرعت اولیه‌ی $10 \frac{m}{s}$ شروع به حرکت می‌کند مطابق شکل است. الف) در چه لحظه‌ای متحرک تغییر جهت داده است؟ ب) شتاب متوسط در بازه‌ی زمانی صفر تا ۸ ثانیه چند $\frac{m}{s^2}$ است؟</p> 									

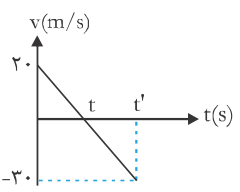
مسئله‌های مربوط به حرکت دومتحرک

۰/۷۵	<p>نهایی ریاضی دی ۸۷</p> <p>(۵ بار تکرار)</p>	<p>۳۳. نمودار مکان-زمان دو خودروی A و B، مطابق شکل روبه‌رو است. نمودار B، قسمتی از یک سهمی است.</p> <p>الف) حرکت این دو خودرو را توصیف کنید.</p> <p>ب) در لحظه t_1 چه اتفاقی افتاده است؟</p> 
هر مورد ۰/۲۵	<p>نهایی ریاضی جبرانی اول اسفند ۸۹</p> <p>(۴ بار تکرار)</p>	<p>۳۴. در شکل مقابل، برای دو متحرک (A) و (B) که بر مسیرهای مستقیم حرکت می‌کنند، نمودارهای سرعت-زمان را مشاهده می‌کنید. در بازه‌ی زمانی $(t_1$ تا t_2):</p> <p>الف) شتاب کدام متحرک در حال کاهش است؟ توضیح دهید.</p> <p>ب) جابه‌جایی کدام متحرک کم‌تر است؟ توضیح دهید.</p> <p>پ) با استدلال شتاب متوسط دو متحرک را با هم مقایسه کنید.</p> <p>ت) نوع حرکت هر کدام چیست؟ (کندشونده یا تندشونده)</p> 
۱	<p>نهایی ریاضی جبرانی اول اسفند ۹۰</p> <p>(۸ بار تکرار)</p>	<p>۳۵. خودرویی پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ، خودرو با شتاب ثابت $3 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند. در همین لحظه اتوبوسی با سرعت ثابت $30 \frac{m}{s}$ از کنار آن می‌گذرد.</p> <p>الف) پس از چه مدت، خودرو به اتوبوس می‌رسد؟</p> <p>ب) سرعت خودرو هنگام رسیدن به اتوبوس چه قدر است؟</p> <p>(تمرین ۲)</p>
۱	<p>نهایی ریاضی اسفند ۸۷</p> <p>(۵ بار تکرار)</p>	<p>۳۶. خودروی A که با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ در حرکت است، از خودروی B که با سرعت $10 \frac{m}{s}$ حرکت می‌کند، سبقت می‌گیرد. در همین لحظه، خودروی B با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ به سرعت خود می‌افزاید.</p> <p>الف) پس از طی چه مسافتی نسبت به محل سبقت، خودروی B به خودروی A می‌رسد.</p> <p>ب) نمودار شتاب-زمان هر دو خودرو را در یک دستگاه مختصات رسم کنید.</p>

پرتاب در راستای قائم

سقوط آزاد و پرتاب در راستای قائم به طرف پایین یک جسم

هر مورد ۰/۲۵	<p>نهایی دی ماه ۹۲ - ریاضی اسفند ۸۷</p> <p>نهایی ریاضی خرداد ۹۴</p> <p>(۹ بار تکرار)</p>	<p>۳۷. الف) با چه شرطی، حرکت سقوط آزاد را می‌توان حرکت با شتاب ثابت بر روی مسیر مستقیم در نظر گرفت.</p> <p>ب) درست یا نادرست بودن جمله‌ی زیر را مشخص کنید.</p> <p>سقوط آزاد یک حرکت شتابدار کندشونده است.</p> <p>پ) چگونه می‌توانید به کمک دوست خود و یک خط‌کش بلند، زمان واکنش بدن خود را اندازه‌گیری کنید.</p> <p>ت) در حرکت سقوط آزاد در نقطه‌ی اوج (شتاب - سرعت) صفر است.</p> <p>(فعالیت ۱-۲)</p>
--------------	--	---

	تهران ۸ ابوریحان ۹۱ (۸ بار تکرار)	<p>۳۸. سنگی را از بالای ساختمان بلندی به ارتفاع ۴۵m رها می‌کنیم:</p> <p>الف) سنگ پس از چه زمانی به زمین می‌رسد؟</p> <p>ب) سرعت آن هنگام رسیدن به زمین چند متر بر ثانیه و چند کیلومتر بر ساعت است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید، $g = 10 \frac{m}{s^2}$)</p> <p>(مثال ۱-۱۲)</p>
پرتاب در راستای قائم به طرف بالای یک جسم		
۱	نهایی ریاضی جبرانی دوم تیر ۹۰ (۶ بار تکرار)	<p>۳۹. جسمی در شرایط خلأ با سرعت اولیه $\vec{v}_0 = 10 \cdot \vec{j} (\frac{m}{s})$ از ارتفاع ۱۵ متری سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌شود.</p> <p>الف) در چه فاصله‌ای از نقطه‌ی پرتاب سرعت جسم $5 \frac{m}{s}$ می‌شود؟</p> <p>ب) این جسم پس از چه مدت به زمین می‌رسد؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$</p> <p>(مثال ۱-۱۴)</p>
۱	نهایی ریاضی دی ۸۷ عصر (۶ بار تکرار)	<p>۴۰. گلوله‌ی کوچکی را از یک بلندی با سرعت $20 \frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم.</p> <p>الف) چند ثانیه پس از پرتاب، بزرگی سرعت گلوله $25 \frac{m}{s}$ می‌شود؟</p> <p>ب) فاصله‌ی گلوله از نقطه‌ی پرتاب در این لحظه چه قدر است؟</p> <p>پ) شتاب گلوله را در بالاترین ارتفاعی که گلوله به آن می‌رسد، تعیین کنید.</p> <p>(از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید. $g = 10 \frac{m}{s^2}$)</p>
۱	بجنورد فرزانتگان ۹۱ (۳ بار تکرار)	<p>۴۱. گلوله‌ای با سرعت اولیه V_0 از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب شده است. اگر سرعت متوسط این گلوله در فاصله‌های زمانی بین $t_1 = 0/6s$ و $t_2 = 5/4s$ پس از پرتاب صفر باشد، حداکثر فاصله‌ای که گلوله از سطح زمین پیدا کرده چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)</p>
۱	نهایی تجربی جبرانی دوم تیر ۹۰ صبح (۷ بار تکرار)	<p>۴۲. از بالای یک ساختمان، جسم کوچکی را با سرعت $10 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم.</p> <p>اگر پس از ۴s به زمین برسد،</p> <p>الف) سرعت برخورد آن به زمین چقدر است؟</p> <p>ب) ارتفاع ساختمان را حساب کنید.</p> <p>پ) نمودار سرعت- زمان آن را از لحظه‌ی پرتاب تا لحظه‌ی رسیدن به زمین رسم کنید.</p> <p>(تمرین ۴)</p>
۱	ملایر حاج محمد ملایری ۹۱ (۴ بار تکرار)	<p>۴۳. نمودار سرعت- زمان جسمی که در راستای قائم و در شرایط خلأ به طرف بالا پرتاب می‌شود، به صورت مقابل است:</p> <p>الف) زمان‌های t و t' را محاسبه کنید.</p> <p>ب) جابه‌جایی و سرعت متوسط را در کل مسیر حساب کنید. $(g = 10 \frac{m}{s^2})$</p> 
۱	ملایر حاج محمد ملایری ۹۱ (۳ بار تکرار)	<p>۴۴. از بالنی که با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ به بالا می‌رود، در ارتفاع ۱۰۰ متری زمین جسم کوچکی را با سرعت $20 \frac{m}{s}$ به بالا پرتاب می‌کنیم. چه مدت بعد صدای برخورد جسم با زمین به بالن می‌رسد؟ سرعت صوت $320 \frac{m}{s}$ است.</p>

حرکت در صفحه

معادله‌ی مسیر، سرعت و شتاب متوسط، سرعت و شتاب لحظه‌ای

بارم	مرجع	سؤال
۰/۷۵ ۰/۷۵	نهایی ریاضی جبرانی اول اسفند ۸۹ (۸ بار تکرار)	۴۵. الف) بردار مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = (3t - 5)\vec{i} + (t^2 + 1)\vec{j}$ است. بردار سرعت متوسط متحرک را در بازه‌ی زمانی (۰ تا ۲) ثانیه بر حسب \vec{i} و \vec{j} بنویسید. ب) بردار مکان جسمی در SI، به صورت $\vec{r} = -t^2\vec{i} + 4t\vec{j}$ است. بزرگی سرعت را در لحظه‌ی $t = 1s$ حساب کنید.
۰/۷۵ ۱	نهایی ریاضی دی ماه ۹۲ نهایی ریاضی خرداد ۹۳ (۸ بار تکرار)	۴۶. الف) معادله‌ی حرکت دو بعدی جسمی در SI به صورت $x = 4t + 1, y = -t^2 + t$ است. بردار سرعت متوسط آن را در بازه‌ی زمانی صفر تا ۲ ثانیه بنویسید. ب) معادله‌ی مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = (2t^2 - 4t)\vec{i} + (t^2 - 9)\vec{j}$ است. اندازه‌ی سرعت متحرک در لحظه‌ی $t = 2s$ را بنویسید. (تمرین ۱-۳ - مثال ۱-۱۶)
۱	نهایی ریاضی شهریور ۹۰ (۷ بار تکرار)	۴۷. بردار مکان جسمی در SI به صورت $\vec{r} = t^3\vec{i} + 3t\vec{j}$ است. الف) بردار سرعت را بنویسید. ب) بردار شتاب این جسم را بنویسید و بزرگی آن را در لحظه‌ی $t = 2s$ تعیین کنید.
۰/۷۵	نهایی ریاضی دی ۸۹ (۱۰ بار تکرار)	۴۸. معادله‌های حرکت یک خودرو که در صفحه‌ی XOY حرکت می‌کند، در دستگاه SI به صورت $y = 4t^2$ و $x = 6t + 5$ است. بردار سرعت خودرو را در لحظه‌ی $t = 1s$ بر حسب بردارهای یک‌جهت بنویسید. (تمرین ۶)
۱/۲۵	نهایی ریاضی جبرانی دوم تیر ۹۰ (۸ بار تکرار)	۴۹. معادله‌های حرکت یک خودرو که در صفحه‌ی XOY حرکت می‌کند، در دستگاه SI به صورت $x = 3t$ و $y = 2t^2 + 1$ است. الف) معادله‌ی مسیر حرکت خودرو را به دست آورید و نیز نمودار مسیر آن را در بازه‌ی زمانی صفر تا ۱۵ ثانیه رسم کنید. ب) معادله‌ی سرعت جسم را بر حسب \vec{i} و \vec{j} بنویسید و بزرگی آن را در لحظه‌ی $t = 1s$ محاسبه کنید. پ) شتاب این جسم چه قدر و در چه جهتی است؟ (مثال ۱-۱۷ - تمرین ۱-۴ - فعالیت ۱-۳)
۰/۵ ۰/۵	نهایی ریاضی خرداد ۹۴ (۷ بار تکرار)	۵۰. معادله‌های حرکت جسمی که در صفحه‌ی XOY حرکت می‌کند در SI، به صورت $x = 2t$ و $y = 4t^2$ است. الف) معادله‌ی مسیر حرکت جسم را بنویسید. ب) نوع حرکت جسم در راستای افقی و قائم چگونه است؟ (مثال ۱-۱۵)
	بهبهان جواهر بهبهانی ۹۱ (۶ بار تکرار)	۵۱. بردار مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = (t^2 - 2t)\vec{i} + (\frac{1}{3}t^3 - t^2)\vec{j}$ می‌باشد. در لحظه‌ای که اندازه‌ی شتاب متحرک به حداقل مقدار خود می‌رسد، زاویه‌ی بین بردار سرعت و بردار شتاب چند درجه است؟ (مثال ۱-۱۸)
	جبرفت نمونه دولتی شهید رجایی (۳ بار تکرار)	۵۲. بردار شتاب جسمی در SI داده شده است. معادله‌ی مسیر آن را بنویسید. (فرض کنید، سرعت اولیه و مکان اولیه صفر است). $\vec{a} = -2\vec{i} + 4\vec{j}$

مسئله‌های مربوط به دو متحرک در صفحه

	سنندج نمونه سلطوت ۸۹ (۶ بار تکرار)	۵۳. بردار مکان دو متحرک به صورت $\begin{cases} \vec{r}_A = (25t)\vec{i} + 19\vec{j} \\ \vec{r}_B = (5t^2)\vec{i} + (4t - 1)\vec{j} \end{cases}$ است. این دو متحرک در چه لحظه‌ای پس از $t = 0$ و با چه سرعتی به هم می‌رسند.
	تهران پیراسته ۸۹ (۳ بار تکرار)	۵۴. معادله‌های حرکت دو متحرک در SI به صورت $\vec{r}_A = 2t^3\vec{i} + 3t^2\vec{j}$ و $\vec{r}_B = 4t^2\vec{i} + 6t\vec{j}$ است. در لحظه‌ی برخورد دو متحرک، بزرگی بردار مکان، بزرگی سرعت و بزرگی شتاب متحرک A را تعیین کنید. (فعالیت ۱-۴)

حرکت پرتابه

تحلیل حرکت پرتابه

مرجع بارم

۰/۲۵	نهایی ریاضی جبرانی اسفند ۹۱ مشهد آزمون ۹۱ (۴ بار تکرار)	۰/۲۵	۵۵. درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. الف) برای زاویه‌های پرتابی که به یک اندازه از زاویه 45° بیش‌تر یا کم‌ترند، بردها مساوی‌اند. ب) در مسیر خمیده بردارهای سرعت و نیرو هم جهت‌اند. (مشابه تمرین ۸)																				
هر مورد ۰/۲۵	نهایی ریاضی خرداد ۹۳ نهایی ریاضی دی ماه ۸۷ (۴ بار تکرار)	۰/۲۵	۵۶. الف) در یک حرکت پرتابی به ازای چه زاویه‌ای برد بیشینه است؟ ب) در صورتی که فقط سرعت اولیه پرتابه دو برابر شود، برد پرتابه (دو برابر - چهار برابر) می‌شود. پ) در صورتی که فقط جرم پرتابه دو برابر شود، برد پرتابه (دو برابر می‌شود - ثابت می‌ماند) ت) در حرکت پرتابی، از لحظه ی پرتاب، زاویه‌ی امتداد سرعت و امتداد شتاب در حال است. (مشابه تمرین ۱-۵)																				
۰/۵	نهایی ریاضی دی ماه ۸۷ عصر (۴ بار تکرار)	۰/۵	۵۷. برد پرتابه را تعریف کنید.																				
۱	نهایی ریاضی دی ماه ۸۷ (۳ بار تکرار)	۱	۵۸. الف) رابطه‌ی برد پرتابه را به دست آورید. ب) رابطه‌ی ارتفاع اوج را به دست آورید. پ) به ازای چه زاویه‌ای (α)، برد پرتابه بیشینه است؟ (تمرین ۱-۵)																				
۱	نهایی ریاضی دی ماه ۸۷ (۳ بار تکرار)	۱	۵۹. معادله‌ی مسیر حرکت پرتابی را در شرایط خلأ به دست آورید.																				
۱	ریاضی دی ماه ۸۷ عصر (۵ بار تکرار)	۱	۶۰. در یک آزمایش، جابه‌جایی و مدت زمان جابه‌جایی متحرکی که در صفحه‌ی xOy حرکت می‌کند، اندازه‌گیری و در جدول روبه‌رو ثبت شده است. نتایج به دست آمده را تفسیر کنید. <table border="1" data-bbox="491 1153 1008 1317"> <thead> <tr> <th>آزمایش</th> <th>۱</th> <th>۲</th> <th>۳</th> <th>۴</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$t(s)$</td> <td>۱</td> <td>۲</td> <td>۳</td> <td>۴</td> </tr> <tr> <td>$\Delta y(m)$</td> <td>۲</td> <td>۸</td> <td>۱۸</td> <td>۳۲</td> </tr> <tr> <td>$\Delta x(m)$</td> <td>۳</td> <td>۶</td> <td>۹</td> <td>۱۲</td> </tr> </tbody> </table>	آزمایش	۱	۲	۳	۴	$t(s)$	۱	۲	۳	۴	$\Delta y(m)$	۲	۸	۱۸	۳۲	$\Delta x(m)$	۳	۶	۹	۱۲
آزمایش	۱	۲	۳	۴																			
$t(s)$	۱	۲	۳	۴																			
$\Delta y(m)$	۲	۸	۱۸	۳۲																			
$\Delta x(m)$	۳	۶	۹	۱۲																			
پرتاب تحت زاویه‌ی α از سطح زمین برای یک پادگلوله																							
۱	نهایی ریاضی دی ماه ۸۷ (۸ بار تکرار)	۱	۶۱. گلوله‌ی توپی از سطح زمین با سرعت اولیه‌ی $50 \frac{m}{s}$ تحت زاویه‌ی 30° نسبت به سطح افقی شلیک می‌شود. $(g = 10 \frac{m}{s^2}, \sin 30^\circ = 0.5, \cos 30^\circ = 0.85)$ الف) برد گلوله چقدر است؟ ب) این گلوله چه مدت در راه است؟ (مشابه تمرین ۱-۶)																				
۱	نهایی ریاضی دی ۹۱ (۵ بار تکرار)	۱	۶۲. یک بازیکن فوتبال توپی را از سطح زمین، تحت زاویه 37° نسبت به افق با سرعت اولیه‌ی $10 \frac{m}{s}$ شوت می‌کند. با فرض این‌که توپ در صفحه‌ی xOy حرکت کند و مقاومت هوا ناچیز باشد: $(\sin 37^\circ = 0.6, g = 10 \frac{m}{s^2})$ الف) زمان رسیدن توپ به نقطه‌ی اوج را حساب کنید. ب) پس از چه مدت زمانی توپ به زمین برمی‌گردد؟ (مشابه مثال ۱-۱۹)																				

بارم	مرجع	
۱	نهایی ریاضی دی ۹۰ (۴ بار تکرار)	<p>۶۳. در شرایط خلأ پرتابه‌ای با زاویه‌ی α نسبت به سطح زمین، به طرف بالا پرتاب می‌شود به طوری که بردار سرعت اولیه‌ی آن در SI به صورت $\vec{v}_0 = 3.0\vec{i} + 4.0\vec{j}$ است. $(g = 1.0 \frac{m}{s^2})$</p> <p>الف) ارتفاع اوج و برد این پرتابه را محاسبه کنید. ب) جابه‌جایی افقی این پرتابه در مدت ۴ ثانیه چقدر است؟</p>
۱	نهایی ریاضی دی ۸۹ (۵ بار تکرار)	<p>۶۴. جسمی در شرایط خلأ از روی زمین (مبدأ) با سرعت اولیه‌ی $\vec{v}_0 = 3.0\vec{i} + 4.0\vec{j}$ (در SI) پرتاب می‌شود. بردار مکان جسم را پس از ۶ ثانیه بر حسب \vec{i} و \vec{j} بنویسید. $(g = 1.0 \frac{m}{s^2})$</p>
	تهران ابوعلی سینا ۹۱ (۶ بار تکرار)	<p>۶۵. در یک حرکت پرتابی مسیر حرکت به صورت $y = -2x^2 + 16x$ است. برد و ارتفاع اوج پرتابه را در SI به دست آورید.</p>
حرکت پرتابه از ارتفاع h نسبت به سطح زمین		
۱	نهایی ریاضی دی ۹۳ و ۸۶ نهایی ریاضی جبرانی دوم تیر ۹۰ (۶ بار تکرار)	<p>۶۶. از روی ریلی به ارتفاع ۲۰ متر بالای سطح آب یک رودخانه، جسمی را در راستای افقی با سرعت $2.0 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌کنیم، با صرف نظر از مقاومت هوا و با فرض آن که $(g = 1.0 \frac{m}{s^2})$ باشد:</p> <p>الف) چه زمانی طول می‌کشد تا جسم به آب برخورد کند؟ ب) فاصله‌ی افقی برخورد به آب تا نقطه‌ی پرتاب چند متر است؟ پ) بزرگی سرعت جسم هنگام برخورد با آب چند متر بر ثانیه است؟ (مثال ۱-۲۰)</p>
۰/۷۵	نهایی ریاضی جبرانی اول اسفند ۸۹ (۴ بار تکرار)	<p>۶۷. از ارتفاع ۲۵ متری سطح زمین در شرایط خلأ، گلوله‌ای با سرعت اولیه‌ی $25 \frac{m}{s}$ تحت زاویه 53° نسبت به افق پرتاب می‌شود. برد پرتابه را محاسبه کنید. $(\sin 37^\circ = 0.6, g = 1.0 \frac{m}{s^2})$</p>
۰/۷۵	نهایی ریاضی دی ۸۷ (۴ بار تکرار)	<p>۶۸. گلوله‌ای با سرعت اولیه‌ی $10 \frac{m}{s}$ تحت زاویه 30° نسبت به افق از یک بلندی به ارتفاع $10.0m$ از سطح زمین پرتاب می‌شود. سرعت گلوله در بالاترین ارتفاعی که به آن می‌رسد، چقدر است؟ $(g = 1.0 \frac{m}{s^2}, \sin 30^\circ = 0.5, \cos 30^\circ = 0.85)$</p>
۱	نهایی ریاضی جبرانی اول اسفند ۹۰ (۴ بار تکرار)	<p>۶۹. از ارتفاع ۲۰ متری بالای سطح زمین گلوله‌ای با سرعت اولیه‌ی $25 \frac{m}{s}$ تحت زاویه‌ی 37° نسبت به سطح افق پرتاب می‌شود. الف) ارتفاع اوج گلوله چقدر است؟ ب) سرعت گلوله را در نقطه‌ی اوج حساب کنید. پ) پس از چند ثانیه گلوله به سطح زمین می‌رسد؟ $(\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8, g = 1.0 \frac{m}{s^2})$</p>
۱	نهایی ریاضی شهریور ۹۰ (۵ بار تکرار)	<p>۷۰. در شرایط خلأ، جسمی را با سرعت اولیه‌ی $\vec{v}_0 = 5\vec{i} + 10\vec{j}$، از ارتفاع h پرتاب می‌کنیم. این جسم پس از ۴ ثانیه به سطح زمین می‌رسد. $(g = 1.0 \frac{m}{s^2})$</p> <p>الف) h چند متر است؟ ب) فاصله‌ی افقی محل برخورد جسم به سطح زمین تا نقطه‌ی پرتاب چقدر است؟</p>



فصل ۲: دینامیک

درخت دانش

بادرخت دانش، گام به گام پیشرفت خود را ارزیابی کنید.



گام اول: میزان تسلط خود را با رنگ مشخص کنید.
 آبی: خیلی خوب
 سبز: متوسط
 قرمز: به این قسمت مسلط نیستیم.
گام های بعدی: اگر گام اولتان قرمز بود، در نوبت‌های بعدی مطالعه و تمرین، پیشرفت خواهید کرد. سپس خانه‌های سبز یا آبی را رنگ کنید.

تعداد سوالات فصل
۷۲
تعداد سؤال امتحان نهایی
۳۹
تعداد سؤال مدارس کشور
۳۳

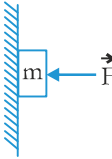
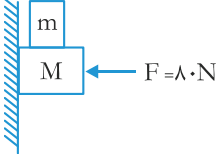
قانون‌های نیوتون

مفاهیم قانون‌های نیوتون

بارم	مرجع	
هر مورد ۰/۵	نهایی ریاضی جبرانی دوم تیر ۹۰ نهایی ریاضی جبرانی دوم تیر ۹۲ (۸ بار تکرار)	۷۱. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) قانون اول نیوتون را بنویسید. ب) نقش کمربند ایمنی را به هنگام ترمز ناگهانی اتومبیل، توضیح دهید.
هر مورد ۰/۵	نهایی ریاضی جبرانی اسفند ۹۰ (۷ بار تکرار)	۷۲. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید: الف) چرا هنگامی که با پا ضربه‌ای به دیوار می‌زنید، پای شما درد می‌گیرد؟ ب) جسمی با سرعت ثابت در حرکت است. اگر بخواهیم آن را در مدت زمان کوتاه‌تری متوقف کنیم، باید نیروی بزرگ‌تری به آن وارد کنیم. علت را توضیح دهید. پ) چرا وقتی قایقران پارو می‌زند، قایق در آب حرکت می‌کند؟ ت) در چه صورت نیروی کشش یک طناب در تمام نقاط آن یکسان است؟ (مشابه تمرین ۲-۲)
هر مورد ۰/۵	نهایی تجربی خرداد ۹۴ نهایی ریاضی شهریور ۹۱ نهایی ریاضی شهریور ۹۱ (۹ بار تکرار)	۷۳. جسمی به جرم m به انتهای فنر سبکی مطابق شکل آویزان است. ۱) نیروهای وارد بر جسم را رسم کنید. ۲) تعیین کنید واکنش هر یک از این نیروها، بر چه جسمی وارد می‌شود؟ 
	اصفهان نمونه سلامتیان ۹۱ تهران ۲ نیکان ۹۱ (۸ بار تکرار)	۷۴. از داخل پرانتز عبارت درست را انتخاب کنید. الف) در مسیرهای خمیده، بردارهای سرعت و نیرو همراستا (هستند - نیستند). ب) نیروهای کنش و واکنش، همواره هم اندازه، هم راستا و در سوی مخالف یک‌دیگرند و هم دیگر را (خنثی می‌کنند - خنثی نمی‌کنند). پ) نیروی اصطکاک (ایستایی - جنبشی). باعث راه رفتن رو به جلوی شخص روی زمین می‌شود. ت) چنانچه جسمی روی خط راستی در حرکت باشد و نیرویی در خلاف جهت سرعت بر آن اعمال شود، حرکت جسم (تند شونده - کند شونده) خواهد شد. (مشابه تمرین ۱-۲)
هر مورد ۰/۲۵	نهایی ریاضی دی ۹۳ نهایی ریاضی خرداد ۹۱ نهایی ریاضی شهریور ۹۱ (۱۰ بار تکرار)	۷۵. درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید: الف) اگر برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد، تکانه‌ی آن ثابت است. ب) نیروی کنش طناب به جرم طناب بستگی ندارد. پ) با افزایش نیروی فشارنده‌ی وارد بر جسمی که بر روی دیوار ساکن نگاه‌داشته شده‌است، نیروی اصطکاک وارد بر آن نیز افزایش می‌یابد.

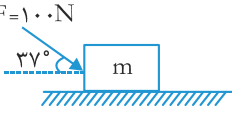
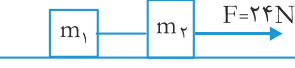
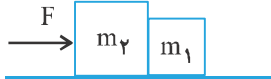
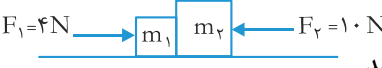
نیروی اصطکاک

	لاهیجان یاس ۹۱ (۴ بار تکرار)	۷۶. نمودار نیروی اصطکاک بر حسب نیروهای وارد بر یک جسم که روی سطح افق قرار دارد را رسم کنید. (مشابه فعالیت ۲-۲)
۰/۷۵	نهایی ریاضی دی ۹۳ (۴ بار تکرار)	۷۷. جعبه‌ای به جرم ۱ kg را روی یک سطح افقی به ضریب اصطکاک ایستایی $۰/۴$ با نیروی افقی ۲۵ N می‌کشیم: الف) آیا جعبه حرکت می‌کند؟ چرا؟ $(g = ۱ \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ ب) در این حالت نیروی اصطکاک بین جعبه با سطح چه قدر است؟ (مشابه مثال ۱-۲)

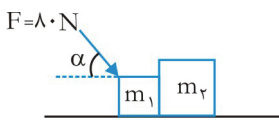
	<p>اصفهان شهید طاهرزاده ۹۱ (۶ بار تکرار)</p>	<p>۷۸. مطابق شکل، جسمی را با نیروی F به دیواری فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. الف) نیروهای وارد بر جسم را نشان دهید. ب) با افزایش نیروی F، کدام یک از نیروهای وارد بر جسم تغییر می‌کنند.</p> 
<p>۰/۵ ۱</p>	<p>نهایی ریاضی دی ۸۷ (۸ بار تکرار)</p>	<p>۷۹. در شکل مقابل $M = 1\text{ kg}$ است و توسط نیروی افقی F به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته شده‌است، جسمی به جرم m را روی جرم M قرار می‌دهیم. ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح جرم M و دیوار $0/2$ است. الف) نیروهای وارد بر جرم M را رسم کنید. ب) بیشینه‌ی جرم m چه قدر باشد تا جرم M در آستانه‌ی حرکت قرار گیرد؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$</p> 

چگونگی استفاده از قانون‌های نیوتون در حرکت جسم

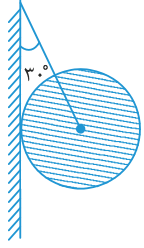
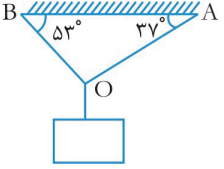

کاربرد قانون‌های نیوتون در راستای افق

<p>۱/۵</p>	<p>نهایی ریاضی شهریور ۹۱ (۸ بار تکرار)</p>	<p>۸۰. در شکل مقابل، جرم جسم $m = 4\text{ kg}$ و ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k = 0/6$ است. شتاب حرکت جسم را محاسبه کنید. $(\sin 37^\circ = 0/6, \cos 37^\circ = 0/8, g = 10 \frac{m}{s^2})$</p> 
<p>۰/۵ ۰/۵</p>	<p>نهایی ریاضی شهریور ۸۵ (۸ بار تکرار)</p>	<p>۸۱. در شکل مقابل، سطح افقی و بدون اصطکاک است، با نیروی افقی F دو جسم $m_1 = 4\text{ kg}$، $m_2 = 8\text{ kg}$ را با نخ به حرکت در می‌آوریم. الف) شتاب حرکت را به دست آورید. ب) نیروی کشش نخ را محاسبه کنید. (جرم نخ ناچیز)</p> 
<p>۱</p>	<p>نهایی تجربی دی ۹۲ (۷ بار تکرار)</p>	<p>۸۲. مطابق شکل، به دو جسم به جرم‌های $m_1 = 4\text{ kg}$ و $m_2 = 6\text{ kg}$، نیروی افقی \vec{F} چنان اثر می‌کند که این دو جسم بر سطح بدون اصطکاک، با شتاب $8 \frac{m}{s^2}$ به حرکت درمی‌آیند، بزرگی نیروی F و نیروی تماسی‌ای که دو جسم بر یکدیگر وارد می‌کنند، را حساب کنید.</p>  <p>(مشابه تمرین ۷ و ۸)</p>
<p>۱/۵</p>	<p>نهایی تجربی اسفند ۸۷ (۸ بار تکرار)</p>	<p>۸۳. دو جسم با جرم‌های $m_1 = 1\text{ kg}$، $m_2 = 2\text{ kg}$ مطابق شکل زیر روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارند و نیروهای F_1، F_2 بر آن‌ها اثر می‌کند. الف) بزرگی و جهت شتاب هر یک از جسم‌ها را تعیین کنید. ب) بزرگی نیروی تماسی را که دو جسم بر یکدیگر وارد می‌کنند، محاسبه کنید. پ) نیروهای افقی وارد بر m_2 را رسم کنید.</p> 

مرجع بارم

<p>کرج قلم‌چی ۹۱ (۴ بار تکرار)</p>	<p>۸۴. در شکل زیر $m_1 = 5\text{kg}$ و $m_2 = 1\text{kg}$ است. اگر نیروی اصطکاک جنبشی بین وزنه‌ی m_2 و سطح 0.25 وزن این جسم و نیروی اصطکاک بین وزنه‌ی m_1 و سطح افقی، ناچیز باشد، مقادیرهای زیر را به دست آورید.</p> <p>الف) شتاب مجموعه ب) نیروی تماسی بین دو جسم ($\alpha = 60^\circ$)</p> 
--	--

تعداد اجسام

<p>۱/۵ نهایی ریاضی جبرانی اول اسفند ۸۹ (۸ بار تکرار)</p>	<p>۸۵. در شکل مقابل، کره‌ای به جرم 3kg به وسیله‌ی یک کابل به دیوار قائم و بدون اصطکاک آویزان است. نیروی کشش کابل و واکنش دیوار را محاسبه کنید.</p> <p>$(\sin 30^\circ = 0.5, \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$</p>  <p>(مشابه تمرین ۵)</p>
<p>مشهد دبیرستان هیئت امنایی پروین اعتصامی ۹۱ (۴ بار تکرار)</p>	<p>۸۶. در شکل روبه‌رو یک تابلو تبلیغاتی به وزن 100 نیوتون به کمک دو طناب سبک OB و OA از سقف آویزان شده و در حال تعادل است. نیروی کشش طناب‌های OB و OA را محاسبه کنید.</p> <p>$(\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0.8)$</p>  <p>(مشابه مثال ۲-۳)</p>
<p>۰/۵ ۰/۷۵ نهایی ریاضی خرداد ۹۲ (۵ بار تکرار)</p>	<p>۸۷. مطابق شکل، یک بازیگر سیرک به جرم 50kg روی طنابی در حال تعادل است. اگر اندازه‌ی نیروی کشش $T_1 = 400\text{N}$ باشد، نیروی کشش T_2 چند نیوتون است؟</p> <p>$(\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0.6, \sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0.8, g = 10 \text{ m/s}^2)$</p>  <p>(مشابه تمرین ۳)</p>
<p>۱/۷۵ نهایی ریاضی شهریور ۹۰ (۲ بار تکرار)</p>	<p>۸۸. در شکل مقابل، نیروی افقی \vec{F} چند نیوتون باشد تا برآیند نیروهای وارد بر نقطه‌ی O صفر شود؟</p> <p>$(\sin 53^\circ = 0.8, \cos 53^\circ = 0.6)$</p> 