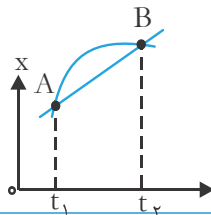
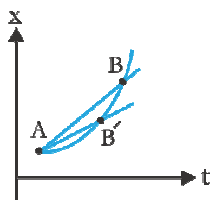
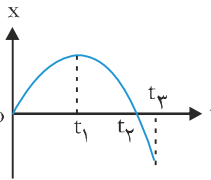
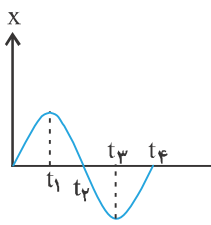
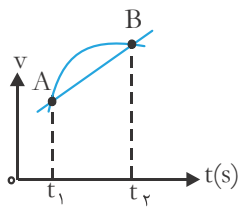


مفاهیم حرکت در یک بعد

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

۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵	نهایی تجربی دی ۸۳ تهران ۱۶ دبیرستان ۱۵ خرداد نهایی ریاضی دی ۹۲ (۹ بار تکرار)	۱. جاهای خالی را با عبارت مناسب پر کنید. الف) بردار مکان برداری است که ابتدای آن بر (مبدأ مکان - مبدأ حرکت) منطبق است. ب) بردار سرعت متوسط همواره در جهت است. پ) شیب خطی که دو نقطه از نمودار مکان - زمان را به هم متصل می‌کند، برابر متحرک در یک بازه‌ی زمانی است. ت) بردار جابه‌جایی را تعریف کنید.
۱	تهران منطقه‌ی ۱ رهجویان دانش ۹۱ نهایی تجربی جبرانی اول اسفند ۸۹ صبح (۴ بار تکرار)	۲. نمودار مکان - 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. پ) سرعت متوسط را تعریف کنید. (مثال ۱-۱)
۱	نهایی تجربی اسفند ۸۳ (۵ بار تکرار)	۳. شکل رویه‌رو را مشاهده کنید. الف) استنباط خود را از این مشاهده بنویسید. ب) این طرح، برای تعریف کدام کمیت فیزیکی رسم شده است؟ پ) کمیت فوق را تعریف کنید. (مثال ۳-۱) 
۰/۲۵	نهایی تجربی شهریور ۹۱ صبح (۳ بار تکرار)	۴. از داخل پرانتز عبارت مناسب را انتخاب کنید. مساحت سطح ایجاد شده بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر تغییر (مکان - سرعت) است.
۰/۷۵	نهایی تجربی دی ۸۹ (۶ بار تکرار)	۵. نمودار مکان - زمان شکل مقابل، مربوط به حرکت یک جسم بر خط راست است. نمودار در بازه‌ی زمانی (۰ تا t_2) به صورت سهمی و در بازه‌ی زمانی (t_2 تا t_3) به صورت خط راست است. با ذکر دلیل پاسخ دهید: الف) در کدام بازه‌ی زمانی حرکت یکنواخت است؟ ب) در چه لحظه‌ای متحرک تغییر جهت می‌دهد؟ پ) در چه لحظه‌ای متحرک از مبدأ مکان می‌گذرد؟ 
هر مورد ۰/۲۵	نهایی ریاضی شهریور ۹۳ (۶ بار تکرار)	۶. 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؟ 
۱	نهایی تجربی مرداد ۹۱ (۷ بار تکرار)	۷. معادله‌ی حرکت جسمی در SI به صورت $x = 2t^2 + 1$ است. الف) معادله‌ی سرعت آن را به دست آورید. ب) نمودار سرعت - زمان را برای آن رسم نمایید. (مثال ۴-۱)

مرجع بارم

تهران ۲۰ نمونه دولتی عاشورا ۹۱ (۶ بار تکرار)	۸. معادله‌ی حرکت جسمی در SI با رابطه‌ی $x = -t^2 + 4t - 3$ بیان شده است. الف) معادله‌ی سرعت آن را بنویسید. ب) نمودار سرعت - زمان و نمودار مکان - زمان متحرک را در ۴ ثانیه‌ی اول رسم کنید. (مثال ۵-۱ و تمرین ۱-۱)
شتاب متوسط و لحظه‌ای در حرکت یکدفعی	
۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ نهایی تجربی دی ۸۹ صبح نهایی تجربی مرداد ۹۱ صبح نهایی تجربی خرداد ۹۲ (۸ بار تکرار)	۹. کلمه‌ی مناسب را از داخل پرانتز انتخاب نمایید. الف) شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان معرف (شتاب - سرعت) لحظه‌ای است. ب) شتاب لحظه‌ای، مشتق بردار (مکان - سرعت) جسم نسبت به زمان است. پ) شتاب (متوسط - لحظه‌ای) شیب خطی است که دو نقطه را در نمودار سرعت - زمان به هم وصل می‌کند.
۰/۲۵ ۰/۲۵ نهایی ریاضی دی ۸۹ (۶ بار تکرار)	۱۰. در جاهای خالی کلمه‌های مناسب بنویسید. الف) شتاب لحظه‌ای، مشتق نسبت به زمان است. ب) شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان معرف است.
۰/۷۵ نهایی ریاضی تیر ۸۹ (۹ بار تکرار)	۱۱. هر یک از کمیت‌های داخل پرانتز به کدام جمله مربوط است؟ (یکی از عبارات‌ها 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.
هر مورد ۰/۲۵ نهایی ریاضی دی ۸۹ و ۹۳ (۱۰ بار تکرار)	۱۲. 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.
۰/۵ نهایی تجربی دی ۸۷ (۱۰ بار تکرار)	۱۳. 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 ۷-۱)
قوچان شاهد رفعت ۹۱ (۴ بار تکرار)	۱۴. معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = t^3 - 4t + 2$ می‌باشد. الف) شتاب متوسط متحرک را در دو ثانیه‌ی اول به دست آورید. ب) شتاب آن در لحظه‌ی $t = 3s$ چه قدر است؟ (تمرین ۴)

تعیین کمیت‌ها و نوع حرکت یک متحرک

۰/۲۵	نهایی تجربی شهریور ۹۱ (۷ بار تکرار)	کلمه‌ی مناسب را از داخل پرانتز انتخاب نمایید. در حرکت تند شونده، حاصل ضرب سرعت و شتاب (منفی - مثبت) است.
	تهران ۱۲ شهید باهنر ۹۱ (۸ بار تکرار)	جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. اگر در حرکتی ... و ... هم جهت باشند، حرکت تندشونده است.

حرکت با شتاب ثابت در یک بعد

مسئله‌های حرکت با شتاب ثابت یک متحرک

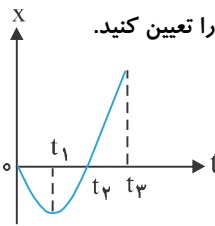
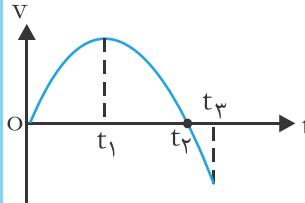
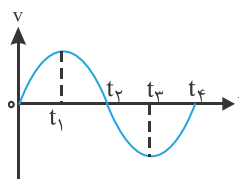
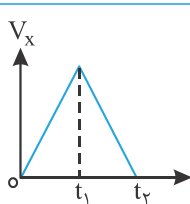
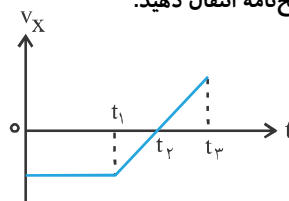
۱	نهایی تجربی اسفند ۸۷ (۵ بار تکرار)	۱۷. معادله‌ی حرکت جسمی در SI، به صورت $x = 4t^2 - 4 \cdot t - 5$ است. الف) شتاب حرکت جسم چه قدر است؟ ب) مکان اولیه‌ی جسم را معین کنید. پ) این جسم پس از چه مدت متوقف می‌شود؟
۱	نهایی تجربی دی ۸۷ (۶ بار تکرار)	۱۸. معادله‌ی مکان متحرکی در SI روی محور x به صورت $x = -5t^2 + 6t + 12$ 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؟
	تهران منطقه ۸ ابوریحان ۹۱ (۱۰ بار تکرار)	۱۹. پیشینه‌ی شتاب یک خودرو در حین ترمز کردن در جاده‌ی خیس $2m/s^2$ است. اگر این خودرو با سرعت $72 km/h$ 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)

بررسی کیفی نمودارهای مربوط به حرکت

۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵	نهایی تجربی جبرانی دوم تیر ۹۰ (۷ بار تکرار)	۲۰. با توجه به نمودار مکان - زمان زیر که مربوط به حرکت یک جسم روی خط راست است، به سؤالات، پاسخ کوتاه دهید: الف) در کدام لحظه جسم تغییر جهت می‌دهد؟ ب) یک لحظه را مشخص کنید که جسم از مبدأ مکان می‌گذرد. پ) در کدام لحظه جسم بیش‌ترین فاصله را از مبدأ دارد؟ ت) یک بازه‌ی زمانی را معین کنید که جسم در جهت محور x حرکت می‌کند. ث) در کدام بازه‌ی زمانی شتاب منفی است؟ ج) در کدام بازه‌ی زمانی حرکت کندشونده است؟
۰/۲۵ ۰/۲۵	نهایی تجربی جبرانی اول اسفند ۹۰ (۶ بار تکرار)	۲۱. نمودار مکان - زمان جسمی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است: (نمودار در بازه‌ی زمانی ۰ تا t_1 به صورت یک خط راست است و در مدت t_1 تا t_2 سهمی است). الف) نوع حرکت در بازه‌ی زمانی $(0 - t_1)$ و $(t_2 - t_3)$ چیست؟ ب) در بازه‌ی زمانی $(t_1 - t_2)$ ، علامت شتاب چگونه است؟ توضیح دهید. پ) در کدام لحظه، سرعت جسم صفر است؟ چرا؟ (مثال ۱-۱۰)

بارم

مرجع

۱	نهایی تجربی دی ۹۳ (۷ بار تکرار)	۲۲. نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل است (نمودار در بازه زمانی صفر تا t_3 سهمی و در بازه زمانی t_2 تا t_3 خط راست می باشد). آ) نوع حرکت متحرک در بازه های زمانی صفر تا t_1، t_1 تا t_2 و t_2 تا t_3 را تعیین کنید. ب) در چه لحظه ای، جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟ 																
۰/۲۵	نهایی تجربی شهریور ۹۱ (۸ بار تکرار)	۲۳. نمودار سرعت - زمان شکل مقابل، مربوط به حرکت یک جسم بر خط راست است. نمودار در بازه زمانی (t_2 تا t_3) به صورت سهمی و در بازه زمانی (t_1 تا t_2) به صورت خط راست است. با ذکر دلیل پاسخ دهید: الف) در کدام بازه زمانی شتاب حرکت ثابت است؟ ب) در چه لحظه ای متحرک تغییر جهت می دهد؟ پ) در کدام بازه زمانی شتاب متحرک مثبت است؟ 																
۰/۵ ۰/۵	نهایی تجربی شهریور ۹۳ (۸ بار تکرار)	۲۴. نمودار سرعت - زمان حرکت جسمی که بر روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل است. با ذکر دلیل پاسخ دهید: الف) نوع حرکت در بازه زمانی t_2 تا t_3 چیست؟ ب) در لحظه t_1 شتاب جسم چقدر است؟  (فعالیت ۱-۱ و تمرین ۱-۲)																
۰/۵ ۰/۵	نهایی تجربی خرداد ۹۴ (۴ بار تکرار)	۲۵. نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم از مبدأ مکان شروع به حرکت می کند، مطابق شکل است. آ) نوع حرکت در هر بازه زمانی را تعیین کنید. ب) نمودار مکان - زمان آن را به طور کیفی رسم کنید. ($x_0 = 0$) 																
	نهایی تجربی اسفند ۸۷ (۵ بار تکرار)	۲۶. نمودار سرعت - زمان جسمی که بر خط راست حرکت می کند، مطابق شکل است. با توجه به نمودار، خانه های خالی جدول زیر را کامل کرده و جدول کامل شده را به پاسخ نامه انتقال دهید.  <table border="1" data-bbox="844 1644 1378 1856"> <thead> <tr> <th>بازه زمانی</th> <th>جهت حرکت</th> <th>نوع حرکت</th> <th>علامت شتاب</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>از صفر تا t_1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>از t_1 تا t_2</td> <td>-X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>از t_2 تا t_3</td> <td></td> <td>تندشونده</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	بازه زمانی	جهت حرکت	نوع حرکت	علامت شتاب	از صفر تا t_1				از t_1 تا t_2	-X			از t_2 تا t_3		تندشونده	
بازه زمانی	جهت حرکت	نوع حرکت	علامت شتاب															
از صفر تا t_1																		
از t_1 تا t_2	-X																	
از t_2 تا t_3		تندشونده																

بارم

مرجع

هر مورد ۰/۲۵	نهایی ریاضی دی ۸۷ (۶ بار تکرار)	۲۷. 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.	
-----------------	------------------------------------	---	--

|| بررسی کمه نمودارهای حرکت یک متحرک

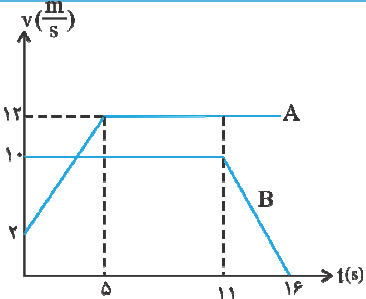
	مشهد فرزاتگان ۹۱ (۷ بار تکرار)	۲۸. نمودار مکان- زمان جسمی به شکل زیر به صورت یک سهمی است. الف) معادله‌ی حرکت را در SI بنویسید. ب) نمودار سرعت- زمان و شتاب- زمان آن را در پنج ثانیه‌ی اول رسم کنید. پ) سرعت متوسط را در مدت ۵s به دست آورید.	
	آمل غیرانتفاعی قنوت ۹۱ (۵ بار تکرار)	۲۹. شکل زیر نمودار سرعت- زمان یک جسم را در حرکت بر روی خط راست نشان می‌دهد. سرعت متوسط جسم در کل حرکت چه قدر است؟	
	بوکان استقلال ۹۱ (۴ بار تکرار)	۳۰. نمودار شتاب- زمان متحرکی که در مسیر مستقیم بر روی خط راست با سرعت اولیه $3 \frac{m}{s}$ شروع به حرکت کرده است مطابق شکل روبه‌رو است. سرعت متحرک بعد از ۶ ثانیه از شروع حرکت چند متر بر ثانیه است؟	
	بابل مرکز آموزش استعدادهای درخشان شهید بهشتی - ۹۱ (۸ بار تکرار)	۳۱. نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی خط راست (محور x) حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است: الف) نوع حرکت متحرک در بازه‌ی زمانی (۱ تا ۲) ثانیه و (۳ تا ۴) ثانیه چگونه است؟ ب) سرعت متوسط و شتاب متوسط متحرک بین دو لحظه‌ی ۱s و ۳s چه قدر است؟	

|| مسئله‌های مربوط به حرکت دو متحرک

۰/۵ ۰/۲۵	نهایی ریاضی دی ۸۷ (۸ بار تکرار)	۳۲. نمودار مکان- زمان دو خودروی A, B مطابق شکل روبه‌رو است. نمودار B, قسمتی از یک سهمی است. الف) حرکت این دو خودرو را توصیف کنید. ب) در لحظه‌ی t_1 چه اتفاقی افتاده است؟	
-------------	------------------------------------	---	--

بارم

مرجع

۱ ۰/۵	شهرضا دبیرستان غیرانتفاعی پسرانه سروش - ۹۱ (۳ بار تکرار)	۳۳. نمودار سرعت زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می کنند به صورت شکل مقابل است. اگر در لحظه $t = 0$ هر دو در مکان $x = 0$ باشند: الف) شتاب متحرک A را در هر بازه زمانی تعیین کنید. ب) سرعت متوسط متحرک B در مدت ۱۶ ثانیه چقدر است؟ 
۱ ۰/۵	نهایی تجربی جبرانی اول اسفند ۸۹ (۵ بار تکرار)	۳۴. موتورسواری که در سر یک چهارراه ایستاده است، با شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می کند. در همین لحظه اتومبیلی با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ از کنار موتورسوار می گذرد. الف) معین کنید پس از چه مدت موتورسوار به اتومبیل می رسد؟ ب) وقتی موتورسوار به اتومبیل می رسد، دو متحرک در فاصله ی چند متری چهارراه هستند؟ (تمرین ۶)
۱ ۰/۵	نهایی تجربی جبرانی دوم تیر ۹۰ (۴ بار تکرار)	۳۵. موتور سواری با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ از کنار یک کامیون می گذرد. وقتی به فاصله ی ۴۸ متری از آن می رسد، کامیون با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ و از حال سکون به دنبال موتورسوار شروع به حرکت می کند. الف) معین کنید پس از چند ثانیه کامیون به موتورسوار می رسد؟ ب) در این مدت جابه جایی موتورسوار چند متر است؟

پرتاب در راستای قائم

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

هر مورد ۰/۲۵	نهایی تجربی خرداد و دی ۹۳ و ۸۷ دی ۸۷ صبح (۵ بار تکرار)	۳۶. الف) حرکت سقوط آزاد در شرایط خلأ حرکتی با شتاب (متغیر - ثابت) است. ب) در حرکت سقوط آزاد، در نقطه ی اوج (شتاب - سرعت) صفر است. پ) چگونه می توانید به کمک یک خط کش، زمان واکنش خود را اندازه گیری کنید؟ (فعالیت ۱-۲)
۱	نهایی تجربی دی ۸۷ صبح (۷ بار تکرار)	۳۷. از ارتفاع ۵ متری سطح زمین جسمی را در شرایط خلأ، رها می کنیم. سرعت جسم هنگام برخورد به زمین چقدر است؟
	تهران ۸ ابوریحان - ۹۱ (۸ بار تکرار)	۳۸. توپی را از ارتفاع ۸۰ متری سطح زمین رها می کنیم. الف) سرعت آن هنگام برخورد به زمین چقدر می شود؟ ب) زمان حرکت توپ تا رسیدن به زمین چند ثانیه است؟ پ) نمودار سرعت - زمان حرکت توپ را در این سقوط رسم کنید. (مثال ۱-۱۲)

پرتاب در راستای قائم به طرف بالای یک جسم

۱	نهایی تجربی دی ۸۷ عصر (۷ بار تکرار)	۳۹. الف) منظور از سقوط آزاد اجسام در نزدیکی سطح زمین چیست؟ ب) گلوله ای را از سطح زمین در شرایط خلأ و در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می کنیم. نمودار سرعت - زمان حرکت گلوله را از لحظه ی پرتاب تا رسیدن به زمین، رسم کنید. پ) با ذکر مثال توضیح دهید در حرکت بر خط راست، در چه صورت سرعت جسم صفر شده، اما شتاب آن صفر نمی شود؟ (تمرین ۸)
---	--	---

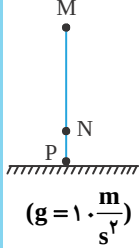


مرجع بارم

۱ ۰/۵	نهایی تجربی شهریور ۹۱ صبح (۸ بار تکرار)	۴۰. گلوله‌ای را از سطح زمین، در راستای قائم و در شرایط خلأ به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. گلوله پس از ۶ ثانیه به زمین برمی‌گردد. الف) چه مدت طول می‌کشد تا گلوله به بالاترین ارتفاع برسد؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$) ب) سرعت اولیه‌ی گلوله را حساب کنید.
۱/۵	نهایی تجربی شهریور ۹۳ صبح (۸ بار تکرار)	۴۱. سنگی را با سرعت $۴۰ \frac{m}{s}$ در راستای قائم و در شرایط خلأ به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. الف) چه زمانی طول می‌کشد تا سنگ به بالاترین ارتفاع برسد؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$) ب) تا چه ارتفاعی بالا می‌رود؟ پ) چه زمانی طول می‌کشد تا سنگ به نقطه‌ی پرتاب برگردد؟ (مثال ۱-۱۳)
۱	تجربی شهریور ۹۰ صبح (۶ بار تکرار)	۴۲. تویی را در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر تا ارتفاع ۵ متر بالا رود: الف) سرعت اولیه‌ی آن چه قدر است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$) ب) زمان حرکت توپ از لحظه‌ی شروع تا برگشت به نقطه‌ی پرتاب اولیه چند ثانیه است؟ (تمرین ۹)
	بجنورد فرزانگان ۹۱ (۳ بار تکرار)	۴۳. گلوله‌ای با سرعت اولیه‌ی V_0 از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب شده است. اگر سرعت متوسط این گلوله در فاصله‌ی زمانی بین $t_1 = ۰/۶s$ و $t_2 = ۵/۴s$ پس از پرتاب صفر باشد، حداکثر فاصله‌ای که گلوله از سطح زمین پیدا کرده چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)
۱/۵	نهایی تجربی جبرانی دوم تیر ۹۰ صبح (۷ بار تکرار)	۴۴. از بالای یک ساختمان، جسم کوچکی را با سرعت $۱۰ \frac{m}{s}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر پس از ۴s به زمین برسد: الف) سرعت برخورد آن به زمین چقدر است؟ ب) ارتفاع ساختمان را حساب کنید. پ) نمودار سرعت-زمان آن را از لحظه‌ی پرتاب تا رسیدن به زمین رسم کنید. (تمرین ۷)
۱/۵	نهایی تجربی دی ۸۹ صبح (۶ بار تکرار)	۴۵. از بالای ساختمانی به ارتفاع ۱۵ متر جسم کوچکی را با سرعت $۱۰ \frac{m}{s}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. الف) بزرگی سرعت جسم هنگام برخورد به زمین چقدر است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$) ب) در چه لحظه‌ای از حرکت، سرعت جسم به $۱۵ \frac{m}{s}$ می‌رسد؟ (مثال ۱-۱۴)
پرتاب یک‌یاد جسم در راستای قائم		
۱/۵	نهایی تجربی خرداد ۷۴ (۴ بار تکرار)	۴۶. از ارتفاع ۸۰ متری بالا سطح زمین در شرایط خلأ گلوله‌ای را بدون سرعت اولیه در راستای قائم به طرف پایین رها می‌کنیم. دو ثانیه بعد از همان نقطه در همان شرایط گلوله‌ی دیگری را با سرعت V_0 به طرف پائین پرتاب می‌کنیم. اگر هر دو گلوله با هم به زمین برسند، سرعت اولیه‌ی V_0 و سرعت برخورد گلوله‌ها به زمین را به دست آورید. ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

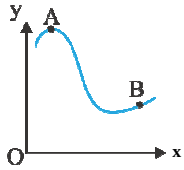
بارم

مرجع

۱/۵	نهایی تجربی خرداد ۷۸ (۳ بار تکرار)	 ۴۷. گلوله‌ای را از نقطه‌ی M و دو ثانیه بعد گلوله دیگری را از نقطه‌ی N و در راستای قائم و هر دو گلوله را بدون سرعت اولیه در شرایط خلأ رها می‌کنیم. اگر $MN = 40$ متر و دو گلوله با هم به نقطه P واقع در سطح زمین برسند، اندازه‌ی فواصل $\overline{MP}$, $\overline{NP}$ را به‌دست آورید. $(g = 10 \frac{m}{s^2})$
	ملایر حاج محمد ملایری ۹۱ (۳ بار تکرار)	۴۸. 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.

حرکت در صفحه

سرعت و شتاب متوسط، سرعت و شتاب لحظه‌ای

هر مورد ۰/۲۵	نهایی تجربی خرداد ۹۴ نهایی تجربی جبرانی اول اسفند ۸۹ صبح نهایی تجربی دی ۸۹ عصر (۶ بار تکرار)	۴۹. از داخل پراتنز کلمه‌ی صحیح را انتخاب کرده، جمله را کامل کنید. الف) اگر بزرگی سرعت ثابت باشد، حرکت بر روی مسیر منحنی، حرکتی (شتاب‌دار - بدون شتاب) است. ب) در حرکت بر روی خط راست، اگر تغییرات سرعت در واحد زمان ثابت بماند، حرکت را (یکنواخت - شتاب‌دار با شتاب ثابت) می‌نامند. پ) حرکت سیاره به دور خورشید مثالی از حرکت (یک بعدی - دو بعدی) است.
۱	نهایی تجربی شهریور ۸۵ (۷ بار تکرار)	۵۰. بردار مکان ذره‌ای متحرک در لحظه $t_1 = 5s$ به صورت $\vec{r}_1 = 3\vec{i} + 6\vec{j}$ و در لحظه $t_2 = 8s$ به صورت $\vec{r}_2 = 15\vec{i} - 3\vec{j}$ می‌باشد. الف) بردار سرعت متوسط این ذره بین دو لحظه‌ی t_1 و t_2 را به‌دست آورید. ب) بزرگی سرعت متوسط را به‌دست آورید. (تمرین ۱۰)
۱	نهایی تجربی دی ۸۷ (۶ بار تکرار)	۵۱. در شکل مقابل، مسیر حرکت جسمی که به طور یکنواخت در صفحه‌ی xoy از A تا B حرکت می‌کند، نشان داده شده است. با انتقال شکل به پاسخ‌نامه، بردارهای زیر را نشان دهید: الف) بردار مکان جسم در نقطه‌ی A ب) بردار تغییر مکان جسم بین دو نقطه‌ی A, B پ) بردارهای سرعت لحظه‌ای جسم در دو نقطه‌ی A, B 
۱	نهایی تجربی دی ۸۶ (۹ بار تکرار)	۵۲. معادله‌ی حرکت جسمی در SI به صورت $\begin{cases} x = 6t + 5 \\ y = 4t^2 + 3 \end{cases}$ می‌باشد. الف) بردار سرعت جسم بر حسب بردارهای یک‌ه را در لحظه‌ی $t = 1s$ بنویسید. ب) بزرگی این سرعت را به‌دست آورید.
۱	نهایی تجربی خرداد ۹۲ نهایی دی ۸۶ نهایی تجربی دی ۸۳ (۹ بار تکرار)	۵۳. معادله‌ی حرکت جسمی با دو رابطه‌ی مقابل در SI داده شده است: $x = 6t$, $y = 2t^2 + 1$ الف) نوع حرکت جسم را در راستای محورهای x, y مشخص کنید. ب) معادله‌ی سرعت - زمان جسم را بر حسب بردارهای یک‌ه $\vec{i}$, $\vec{j}$ بنویسید. پ) بردار سرعت متوسط جسم را بین لحظه‌های $t_1 = 1s$, $t_2 = 2s$ بر حسب بردارهای یک‌ه $\vec{i}$, $\vec{j}$ بنویسید. (مثال ۱-۱۵ و تمرین ۱۱)



مرجع بارم

۱	نهایی تجربی شهریور ۹۱ (۹ بار تکرار)	۵۴. معادله‌ی حرکت دو بعدی جسمی در SI به صورت $x = 2 \cdot t^2$ و $y = -5t^2$ است. بردار سرعت این جسم را در لحظه‌ی $t = 1$ s به دست آورید.
۰/۷۵ ۱	نهایی ریاضی دی ماه ۹۲ نهایی ریاضی خرداد ۹۳ (۷ بار تکرار)	۵۵. 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 $t = 2$ s را بنویسید. (مثال ۱-۱۶)
۱	نهایی تجربی جبرانی اول اسفند ۹۰ (۷ بار تکرار)	۵۶. معادله‌ی حرکت جسمی با دو رابطه‌ی $x = 6t^2$ و $y = \frac{8}{3}t^3 + 2$ در SI داده شده است. بزرگی شتاب متوسط جسم را بین $t_0 = 0$ و $t = 2$ s به دست آورید.
۱	نهایی تجربی دی ۸۹ (۶ بار تکرار)	۵۷. معادله‌های حرکت جسمی با دو رابطه‌ی $x = 6t^2$ و $y = -t^3 + 2$ در SI داده شده است. بزرگی شتاب متوسط جسم را در ۲ ثانیه‌ی اول حرکت به دست آورید.
۱	نهایی تجربی شهریور ۹۰ (۶ بار تکرار)	۵۸. معادله‌های سرعت جسمی با دو رابطه‌ی $V_x = 15t$ و $V_y = -5t^2 + 10$ در SI داده شده است. معادله‌ی شتاب جسم را برحسب بردارهای یک‌ه بنویسید و بزرگی آن را در لحظه‌ی $t = 2$ s حساب کنید.
۱	نهایی تجربی دی ۸۳ (۵ بار تکرار)	۵۹. خودرویی در صفحه‌ی افقی حرکت می‌کند و معادله‌های حرکت آن در SI به صورت $\begin{cases} x = 6t + 5 \\ y = 4t^2 \end{cases}$ است. الف) بردار سرعت خودرو را برحسب بردارهای یک‌ه در لحظه‌ی $t = 1$ s به دست آورید و بزرگی آن را محاسبه کنید. ب) شتاب این حرکت چه قدر و در چه جهتی است؟ (مثال ۱-۱۷)
۱	نهایی تجربی دی ۸۷ عصر (۷ بار تکرار)	۶۰. معادله‌های حرکت جسمی در دو بُعد در SI به صورت $x = 4t^2 - 5$ و $y = 2t^3$ می‌باشد. بزرگی شتاب حرکت این جسم را در لحظه‌ی $t = 0.5$ s به دست آورید.
	کرج البرز ۹۱ (۴ بار تکرار)	۶۱. معادله مکان - زمان ذره‌ای در صفحه‌ی XOY به صورت $x = -t^3 + 6t^2$ و $y = t^3 - 12t^2$ در SI می‌باشد: الف) در چه لحظه‌ای سرعت متحرک موازی محور X می‌شود؟ ب) در چه لحظه‌ای شتاب متحرک موازی محور Y می‌شود؟
مسئله‌های مربوط به دو متحرک در صفحه		
	تهران پیراسته ۸۹ (۳ بار تکرار)	۶۲. 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.



فصل ۲: دینامیک

درخت دانش

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

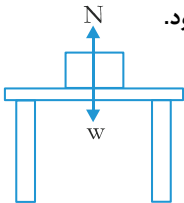
گام اول: میزان تسلط خود را با رنگ مشخص کنید.
آبی: خیلی خوب
سبز: متوسط
قرمز: به این قسمت مسلط نیستیم.
گام های بعدی: اگر گام اولتان قرمز بود، در نوبت های بعدی مطالعه و تمرین، پیشرفت خواهید کرد. سپس خانه های سبز یا آبی را رنگ کنید.



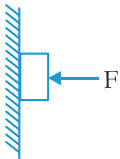
تعداد سؤالات فصل
۶۴
تعداد سؤال امتحان نهایی
۴۱
تعداد سؤال مدارس کشور
۲۳

چگونگی استفاده از قانون‌های نیوتون در حرکت جسم

قانون‌های نیوتون

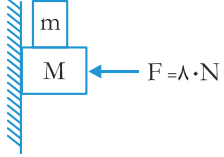
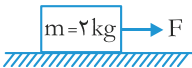
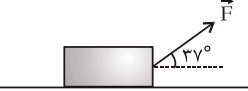
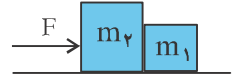
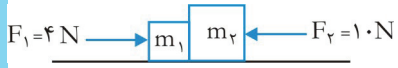
۰/۵ ۰/۵	نهایی تجربی دی ۸۳ نهایی تجربی اسفند ۸۳ (۴ بار تکرار)	۶۳. مفاهیم زیر را تعریف کنید. الف) قانون اول نیوتون ب) قانون سوم نیوتون
۰/۷۵	تهران منطقه ۲ علمیه تهران منطقه ۱۶ دبیرستان پیش‌دانشگاهی ۱۵ خرداد ۹۱ (۵ بار تکرار)	۶۴. درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را با حروف (د) یا (ن) مشخص کنید. الف) نیروی کنش و واکنش، نیروهای مساوی و در خلاف جهت هم هستند و برآیند آن‌ها صفر است. ب) عامل جلوبرنده شناگر درون آب، واکنش نیرویی است که شناگر به آب وارد می‌کند. پ) در حرکت یکنواخت، برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر است.
۰/۷۵	نهایی تجربی دی ۹۰-۹۱ (۵ بار تکرار)	۶۵. مطابق شکل، چرا وقتی آب از فواره خارج می‌شود، فواره می‌چرخد؟ پاسخ خود را بر مبنای کدام قانون ذکر کردید؟  (تمرین ۲-۲)
	ملایر غیر دولتی شریف ۹۱ (۱۰ بار تکرار)	۶۶. جسمی بر روی یک میز قرار گرفته است. بر این جسم دو نیروی N و W وارد می‌شود. الف) اندازه‌ی این دو نیرو ... و این دو نیرو، کنش و واکنش ... ب) واکنش نیروی N ، نیرویی است که از طرف ... بر ... وارد می‌شود. پ) واکنش نیروی W ، نیرویی است که از طرف ... بر ... وارد می‌شود. 
۰/۵ ۰/۵	نهایی تجربی خرداد ۹۴ (۵ بار تکرار)	۶۷. جسمی به جرم m به انتهای فنر سبکی مطابق شکل آویزان است. الف) نیروهای وارد بر جسم را رسم کنید. ب) تعیین کنید واکنش هر یک از این نیروها، بر چه جسمی وارد می‌شود؟  (مثال ۲-۲)

نیروی اصطکاک

۰/۲۵ ۰/۷۵ ۰/۲۵	نهایی تجربی دی ۸۳ نهایی تجربی ۸۷-۸۸ (۸ بار تکرار)	۶۸. ۱) شخصی روی سطح افقی راه می‌رود، چه نیرویی موجب حرکت او می‌شود؟ ۲) مطابق شکل، جسمی را با نیروی F به دیواری فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. الف) با انتقال شکل به پاسخ‌نامه، نیروهای وارد بر جسم را نشان دهید. ب) با افزایش نیروی F ، کدام یک از نیروهای وارد بر جسم تغییر می‌کنند؟  (تمرین ۶)
۰/۷۵ ۰/۲۵	نهایی ریاضی دی ۹۳ (۵ بار تکرار)	۶۹. جعبه‌ای به جرم ۱۰ kg را روی یک سطح افقی به ضریب اصطکاک ایستایی $۰/۴$ با نیروی افقی ۲۵ N می‌کشیم: الف) آیا جعبه حرکت می‌کند؟ چرا؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$) ب) در این حالت نیروی اصطکاک بین جعبه با سطح چه قدر است؟ (مشابه مثال ۲-۱)

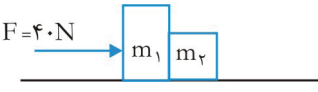
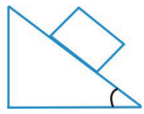
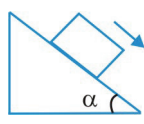
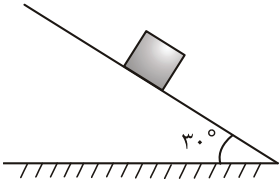
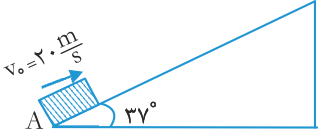
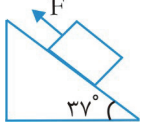
بارم

مرجع

۰/۵ ۱	نهایی ریاضی دی ۸۷ (۸ بار تکرار)	۷۰. در شکل مقابل $M = 1\text{ kg}$ است و توسط نیروی افقی F به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته شده است، جسمی به جرم m را روی جرم M قرار می دهیم. ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح جرم M و دیوار 0.2 است. الف) نیروهای وارد بر جرم M را رسم کنید. ب) بیشینه جرم m چه قدر باشد تا جرم M در آستانه حرکت قرار گیرد؟ $(g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$ 
کاربرد قانون های نیوتون در راستای افق		
۰/۲۵ ۰/۲۵	نهایی تجربی دی ۸۳ (۶ بار تکرار)	۷۱. در هر یک از جمله های زیر، برای جای خالی، عبارت مناسب بنویسید. الف) چنانچه جسمی روی خط راستی در حرکت باشد و نیرویی در خلاف جهت سرعت بر آن اعمال شود، حرکت جسم ... خواهد شد. ب) در مسیر مستقیم، اگر نیرویی هم جهت با سرعت به جسم وارد شود، حرکت ... خواهد شد. (تمرین ۱-۲)
	آمل آموزشگاه غیرانتفاعی اسوه ۹۱ (۸ بار تکرار)	۷۲. مطابق شکل به جسمی به جرم 2 kg یک بار نیروی 10 N و بار دیگر نیروی 20 N وارد می کنیم. الف) نیروی اصطکاک را در هر حالت محاسبه کنید. ب) شتاب حرکت را محاسبه کنید. $(\mu_s = 0.6, \mu_k = 0.3)$ 
۱	نهایی ریاضی دی ۸۳ (۵ بار تکرار)	۷۳. در شکل، جرم جسم $m = 5\text{ kg}$ و ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k = 0.5$ است. اگر $F = 50\text{ N}$ باشد، شتاب حرکت جسم را محاسبه کنید. $(\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8, g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$ 
	ملایر غیر دولتی شریف ۹۱ (۶ بار تکرار)	۷۴. اتومبیلی با سرعت $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بر روی یک مسیر افقی در حرکت است. اگر این اتومبیل خاموش شده و با شتاب ثابت طی جابه جایی 40 متر متوقف شود، ضریب اصطکاک بین سطح و لاستیک اتومبیل چه قدر بوده است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$
۱	نهایی تجربی دی ۹۲ (۴ بار تکرار)	۷۵. مطابق شکل، به دو جسم به جرم های $m_1 = 4\text{ kg}$ و $m_2 = 6\text{ kg}$، نیروی افقی $\vec{F}$ چنان اثر می کند که این دو جسم بر سطح بدون اصطکاک، با شتاب $8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به حرکت درمی آیند. بزرگی نیروی F و نیروی تماسی ای که دو جسم بر یکدیگر وارد می کنند، را حساب کنید.  (تمرین ۵)
۰/۷۵ ۰/۵ ۰/۵	نهایی ریاضی اسفند ۸۷ (۱۲ بار تکرار)	۷۶. دو جسم با جرم های $m_1 = 1\text{ kg}$ و $m_2 = 2\text{ kg}$ مطابق شکل، بر روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارند و نیروهای F_1 و F_2 بر آنها اثر می کنند. الف) بزرگی و جهت شتاب هر یک از جسم ها را تعیین کنید. ب) بزرگی نیروی تماسی را که دو جسم بر یکدیگر وارد می کنند، محاسبه کنید. پ) نیروهای افقی وارد بر m_1 را رسم کنید. 

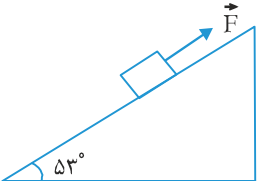
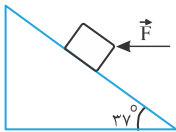
بارم

مرجع

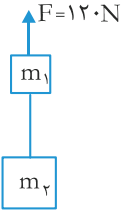
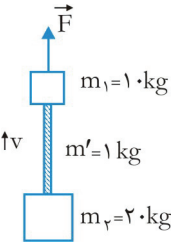
۱/۲۵	نهایی تجربی جبرانی دوم ۹۰-۸۹ (۸ بار تکرار)	 ۷۷. مطابق شکل، دو جسم $m_1 = 3\text{ kg}$ و $m_2 = 2\text{ kg}$ تحت تأثیر نیروی F بر روی سطح افقی به ضریب اصطکاک جنبشی 0.2 به حرکت در می‌آیند. شتاب حرکت و نیروی تماسی بین دو جسم را حساب کنید.
۱/۲۵	نهایی تجربی دی ۹۰-۹۱ (۸ بار تکرار)	 ۷۸. مطابق شکل، دو جسم به جرم‌های $m_1 = 5\text{ kg}$ و $m_2 = 3\text{ kg}$ توسط نخ سبکی به هم بسته شده و روی سطح افقی با نیروی افقی F کشیده می‌شوند. اگر نیروی کشش نخ 18 نیوتون و ضریب اصطکاک جنبشی هر دو جسم با سطح افقی 0.2 باشد، شتاب حرکت دستگاه و نیروی F را به دست آورید. ($g = 10\text{ m/s}^2$)
کاربرد قانون‌های نیوتون بر سطح شیب‌دار		
۰/۷۵ ۰/۲۵	نهایی تجربی دی ۹۰-۹۱ (۴ بار تکرار)	 ۷۹. مطابق شکل، جسمی بر روی سطح شیب‌دار ساکن است. (الف) با انتقال شکل به پاسخ‌نامه، نیروهای وارد بر جسم را نشان دهید. (ب) معین کنید واکنش هر یک از نیروها، بر چه جسمی وارد می‌شود؟
۱/۵	نهایی تجربی جبرانی دوم ۹۰-۹۱ (۶ بار تکرار)	 ۸۰. مطابق شکل، جسمی بر روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاک به طرف پایین حرکت می‌کند. نیروی عمودی تکیه‌گاه و شتاب حرکت جسم را محاسبه کنید. (مثال ۲-۳)
	کرج هماهنگ ناحیه ۸۹ (۵ بار تکرار)	 ۸۱. یک جسم را بر روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ای 30° می‌سازد، قرار می‌دهیم. اگر $\mu_s = 0.4$ باشد: (الف) آیا جسم حرکت می‌کند؟ با محاسبه نشان دهید. (ب) اگر جسم حرکت کند و $\mu_k = 0.3$ باشد، شتاب حرکت جسم چه قدر است؟
۰/۷۵ ۰/۷۵	نهایی ریاضی دی ۸۶ (۶ بار تکرار)	۸۲. جسمی را با سرعت اولیه‌ی V_0 در امتداد سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ای α می‌سازد، به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر ضریب اصطکاک جنبشی جسم و سطح برابر μ_k باشد، (الف) با رسم شکل، نیروهای وارد بر جسم را مشخص کنید. (ب) شتاب این جسم در حرکت رو به بالای سطح چه قدر است؟ (بر حسب μ_k، α، V_0)
	بجنورد فرزانتگان ۹۱ (۳ بار تکرار)	 ۸۳. در شکل روبه‌رو، جسمی به جرم m را از نقطه‌ی A با سرعت اولیه‌ی $20 \frac{m}{s}$ در راستای سطح شیب‌داری به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح $\mu_k = 0.2$ باشد، چند ثانیه پس از پرتاب، سرعت جسم به $4/8 \frac{m}{s}$ می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$، $\sin 37^\circ = 0.6$)
۰/۷۵ ۰/۵	نهایی تجربی جبرانی اول اسفند ۹۰ (۶ بار تکرار)	 ۸۴. جسمی به جرم 2 kg را بر روی سطح شیب‌داری مطابق شکل، با نیروی F به طرف بالا می‌کشیم. اگر ضریب اصطکاک سطح شیب‌دار $3/4$ و سرعت جسم ثابت باشد، (الف) بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی جسم را به دست آورید. (ب) بزرگی نیروی F را محاسبه کنید. ($\sin 37^\circ = 0.6$، $\cos 37^\circ = 0.8$، $g = 10 \frac{N}{kg}$)

بارم

مرجع

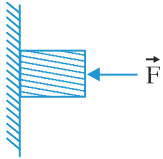
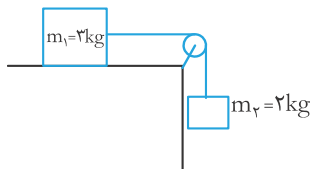
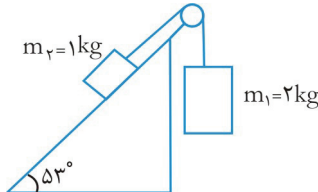
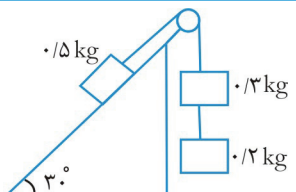
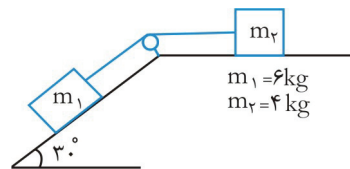
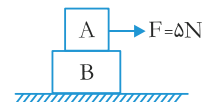
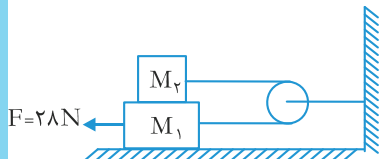
۰/۵ ۰/۵ ۰/۵	نهایی ریاضی جبرانی اول اسفند ۹۰ (۱۲ بار تکرار)	۸۵. مطابق شکل، جسمی به جرم ۲ kg بر روی سطح شیب‌داری توسط نیروی $F = ۲۵\text{ N}$ به طرف بالای سطح کشیده می‌شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح $۰/۵$ باشد: الف) بزرگی نیروی اصطکاک چند نیوتون است؟ ب) بزرگی شتاب حرکت جسم چه قدر است؟ پ) بزرگی نیروی F چه قدر باشد تا جسم با سرعت ثابت بالا کشیده شود؟ ($\sin ۵۳^\circ = ۰/۸$, $\cos ۵۳^\circ = ۰/۶$, $g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) 
۱/۲۵	نهایی ریاضی خرداد ۹۴ (۳ بار تکرار)	۸۶. مطابق شکل، جسمی به جرم ۲ kg را توسط نیروی افقی $F = ۳۰\text{ N}$ روی شیب‌دار بدون اصطکاک به طرف بالا حرکت می‌دهیم. با رسم نیروهای وارد بر جسم، شتاب حرکت آن را به دست آورید. ($g = ۱۰\text{ N/kg}$, $\cos ۳۷^\circ = ۰/۸$) 

کاربرد قانون‌های نیوتون در راستای قائم

۱ ۰/۷۵	نهایی تجربی دی ۸۳ (۴ بار تکرار)	۸۷. به جسمی به جرم ۱۰۰ کیلوگرم نیروی ثابت F در راستای قائم به طرف بالا وارد می‌شود. در نتیجه، جسم از حال سکون با شتاب ۵ متر بر مربع ثانیه به طرف بالا حرکت می‌کند. الف) با رسم شکل، نیروهای وارد بر جسم را رسم نموده و مقدار نیروی F را محاسبه کنید. ب) اگر ضمن حرکت، نیروی F حذف شود، شتاب حرکت جسم چه قدر می‌شود؟
	قائم شهر شهید بهشتی ۹۱ (۵ بار تکرار)	۸۸. به جسمی به جرم ۱ kg نیروی ثابت $\vec{F}$ در راستای قائم به طرف بالا وارد می‌شود. در نتیجه، جسم از حال سکون با شتاب $۲ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به طرف بالا حرکت می‌کند. ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) الف) مقدار $\vec{F}$ را محاسبه کنید. ب) اگر پس از ۴ s نیروی $\vec{F}$ حذف شود، جسم حداکثر تا چه ارتفاعی از لحظه‌ی قطع نیروی $\vec{F}$ بالا می‌رود؟ (مشابه تمرین ۲)
	کرمانشاه استانی ۹۱ (۴ بار تکرار)	۸۹. در شکل مقابل $m_۱ = ۲\text{ kg}$, $m_۲ = ۸\text{ kg}$ است. مطلوب است محاسبه‌ی: الف) شتاب هر جسم ب) کشش طناب بین دو جسم ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) 
۰/۵ ۰/۷۵	نهایی ریاضی دی ۸۴ (۴ بار تکرار)	۹۰. در شکل روبه‌رو دستگاه در راستای قائم (محور y ها) با شتاب ثابت $۲ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ شروع به حرکت می‌کند. ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) الف) بزرگی نیروی F چند نیوتون است؟ ب) نیروی کشش طناب را در وسط طناب محاسبه کنید. ($g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$) 

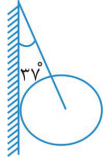
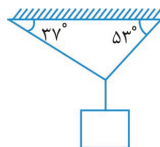
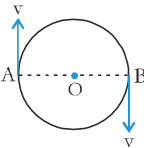
بارم

مرجع

۱/۵	نهایی ریاضی جبرانی اول اسفند ۸۹ (۱۲ بار تکرار)	۹۱. در شکل زیر، جسی به جرم ۲kg روی سطح قائمی با ضریب اصطکاک جنبشی $۰/۲۵$ با شتاب $\frac{۲}{۵} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به طرف پایین می‌لغزد. مقدار نیروی افقی F را محاسبه کنید. 
کاربرد قانون‌های نیوتون در سطوح ترکیبی و لغزش دو یا چند جسم روی یکدیگر		
	اصفهان دبیرستان دولتی نیلفروش‌زاده ۹۱ (۷ بار تکرار)	۹۲. در شکل زیر ضریب اصطکاک بین جسم با سطح افق $۰/۵$ است. شتاب دستگاه و نیروی کشش ریسمان را حساب کنید. ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) 
	همدان دارالفنون ۹۱ (۶ بار تکرار)	۹۳. در شکل مقابل، از جرم نخ و اصطکاک آن با قرقره صرف‌نظر شده‌است. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح تماس $۰/۲$ باشد، شتاب حرکت وزنه‌ها و اندازه‌ی کشش نخ را محاسبه کنید. ($\cos ۵۳^\circ = ۰/۶$, $\sin ۵۳^\circ = ۰/۸$, $g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) 
	کرمان استانی ۹۱ (۲ بار تکرار)	۹۴. در شکل زیر اگر سیستم از حال سکون رها شود، شتاب و جابه‌جایی، ۱۰s پس از شروع حرکت چه قدر است؟ ($\mu_k = \frac{\sqrt{3}}{5}$, $\cos ۳۰^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) 
	ساوه رستگار ۹۱ (۴ بار تکرار)	۹۵. نیروی کشش نخ اتصال بین جرم‌های m_1, m_2 در شکل زیر برابر ۱۵N و نیروی اصطکاک بین وزنه m_2 و سطح افقی برابر ۹N است. الف) شتاب حرکت دستگاه را به دست آورید. ب) نیروی اصطکاک وزنه m_1 با سطح شیبدار را به دست آورید.  ($\sin ۳۰^\circ = ۰/۵$, $\cos ۳۰^\circ = ۰/۸۵$, $g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)
	کرمانشاه استانی ۹۱ (۴ بار تکرار)	۹۶. در شکل $m_B = ۳\text{kg}$, $m_A = ۲\text{kg}$ و ضریب اصطکاک ایستایی و لغزشی بین دو جسم به ترتیب $۰/۱۵$ و $۰/۱$ است. شتاب هر جسم و نیروی اصطکاک بین دو جسم را به دست آورید (جسم B با سطح افق اصطکاک ندارد). ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) 
	ارومیه دبیرستان فرزانهگان ۹۱ (۳ بار تکرار)	۹۷. در شکل مقابل، نیروی کشش نخ (T) چند نیوتون است؟ (ضریب اصطکاک جنبشی کلبه‌ی سطوح $۰/۲$) ($M_1 = ۳\text{kg}$, $M_2 = ۲\text{kg}$, $g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) 

تبادل اجسام

مرجع بارم

۱/۵	نهایی تجربی شهريور ۹۱ (۱۰ بار تکرار)	 ۹۸. مطابق شکل، کره‌ای به وزن ۶۴۰ N توسط کابلی به دیوار بدون اصطکاک آویزان است. نیروی واکنش دیوار را حساب کنید. ($\sin 37^\circ = 0/۶, \cos 37^\circ = 0/۸$) (تمرین ۴)
۱/۵	نهایی تجربی جبرانی ۹۰-۸۹ (۸ بار تکرار)	۹۹. در شکل مقابل، جسم ۵ کیلوگرمی توسط دو طناب نگه داشته شده و مجموعه در حال تعادل است. با رسم نیروهای وارد بر جسم، نیروی کشش هر طناب را به دست آورید. (مشابه تمرین ۲) $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0/۶)$ 
۱/۵	نهایی تجربی جبرانی دوم ۹۰-۹۱ (۴ بار تکرار)	۱۰۰. مطابق شکل، یک بازیگر سیرک به جرم ۵۰ کیلوگرم روی طنابی در حال تعادل است. با رسم شکل، نیروهای کشش هر طناب را به دست آورید. (مشابه تمرین ۳) $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0/۶)$ 
تکانه (اندازه حرکت)		
۰/۵	نهایی تجربی خرداد ۹۱ (۸ بار تکرار)	۱۰۱. تکانه چه نوع کمیتی است؟ نرده‌ای یا برداری؟
هر مورد ۰/۲۵	نهایی تجربی دی ۹۳ نهایی تجربی اسفند ۸۳ (۷ بار تکرار)	۱۰۲. در هر یک از جمله‌های زیر برای جای خالی عبارت مناسب انتخاب کنید. الف) تکانه‌ی یک جسم، حاصل ضرب جسم در سرعت آن است. ب) اگر نیرویی به جسم وارد نشود، تکانه‌ی آن است. پ) به ازای تغییر تکانه‌ی معین، هر چه مدت زمان باشد، برآیند نیروهای وارد بر جسم کم‌تر است. ت) آهنگ تغییر تکانه‌ی یک جسم نسبت به زمان، برابر است. ث) تکانه یک جسم، همواره هم‌جهت با (نیرو - سرعت) است.
۰/۷۵ ۰/۷۵	نهایی تجربی جبرانی اول ۹۰ نهایی تجربی شهريور ۹۳ (۶ بار تکرار)	۱۰۳. الف) نقش تشک را در جلوگیری از آسیب رسیدن به ورزش کاری که از مانع پرش عبور کرده و روی آن سقوط می‌کند، مورد بررسی قرار دهید. ب) نقش کیسه‌ی هوا در تصادف‌های رانندگی چیست؟ (فعالیت ۲-۳)
۰/۵	نهایی تجربی خرداد ۹۴ (۳ بار تکرار)	۱۰۴. جسمی به جرم m با سرعت ثابت V مسیر دایره‌ای شکل زیر را می‌پیماید. بزرگی تغییر تکانه جسم را در حرکت از A به B بر حسب m و V به دست آورید. 
۱	نهایی تجربی خرداد ۹۳ (۴ بار تکرار)	۱۰۵. توپی به جرم $۱/۵\text{ kg}$ با سرعت $۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای افقی، به یک دیوار برخورد کرده و با همان سرعت در همان راستا برمی‌گردد. اگر زمان برخورد توپ با دیوار $0/۰۰۵\text{ s}$ باشد، بزرگی نیروی متوسطی که به توپ وارد می‌شود، چه قدر است؟
	تهران غیرانتفاعی آبان ۹۱ (۸ بار تکرار)	۱۰۶. معادله‌ی تکانه‌ی جسمی به جرم ۲۵۰ گرم در SI به صورت $\vec{P} = (t^2 + t)\vec{i} + (4t + 3)\vec{j}$ است. اندازه‌ی شتاب جسم در لحظه‌ی $t = 1\text{ s}$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

حرکت دایره‌ای

سرعت زاویه‌ای متوسط و لحظه‌ای

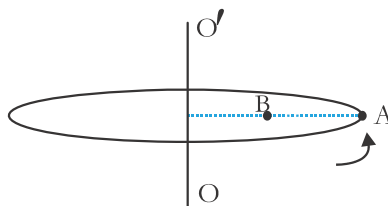
بارم

مرجع

۰/۲۵	نهایی تجربی شهریور ۹۱	۱۰۷. الف) عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید. تعداد دورهای کامل ذره، روی مسیر دایره‌ای در یک ثانیه (بسامد - دوره) نام دارد. ب) تعریف زیر کدام مفهوم فیزیکی را بیان می‌کند؟ مدت زمانی که طول می‌کشد تا ذره روی مسیر دایره‌ای یک دور کامل طی کند. پ) در حرکت وضعی زمین در تمام نقاط زمین، (سرعت زاویه‌ای - سرعت خطی) یکسان است.
۰/۲۵	(۵ بار تکرار)	
۰/۲۵	نهایی ریاضی شهریور ۹۰ و ۹۱	
۰/۵	نهایی ریاضی دی ۸۷ عصر	۱۰۸. مکان زاویه‌ای ذره‌ای که روی مسیر دایره‌ای حرکت می‌کند، با رابطه‌ی $\theta = t^2 + 2t$ بیان شده است (t بر حسب ثانیه و θ بر حسب رادیان است). الف) سرعت زاویه‌ای متوسط این ذره را بین لحظه‌های $t_1 = 1s$ و $t_2 = 3s$ به دست آورید. ب) سرعت زاویه‌ای این ذره در لحظه‌ی $t = 2s$ چقدر است؟ (تمرین ۲-۴)
۰/۵	(۱۱ بار تکرار)	

حرکت دایره‌ای یکنواخت

۰/۲۵	نهایی ریاضی اسفند ۹۰	۱۰۹. درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید: الف) در حرکت دایره‌ای یکنواخت شتاب و سرعت هم‌جهت هستند. ب) در حرکت دایره‌ای یکنواخت بردارهای سرعت و نیرو هم‌جهت هستند. پ) برآیند نیروهای وارد به جسم که منجر به حرکت دایره‌ای می‌شوند، نیروی مرکزگرا نامیده می‌شود.
۰/۲۵	نهایی ریاضی شهریور ۹۱	
۰/۲۵	نهایی تجربی شهریور ۹۱	
۰/۵	نهایی ریاضی خرداد ۹۲	۱۱۰. الف) دو شهر A و B در مدار جغرافیایی 30° و 60° شمالی کره زمین قرار دارند. شتاب مرکزگرا (a) و بسامد زاویه‌ای (ω) را برای اشخاصی که در این دو شهر زندگی می‌کنند با یکدیگر مقایسه کنید. ب) در حرکت دایره‌ای یکنواخت، زاویه‌ی بین سرعت و شتاب $(90^\circ - 0^\circ)$ است. (مثال ۲-۷)
۰/۵	نهایی تجربی دی ماه ۹۳	
۰/۵	نهایی تجربی شهریور ۹۳	۱۱۱. الف) توضیح دهید چرا حرکت دایره‌ای یکنواخت، یک حرکت شتابدار است؟ ب) آیا در حرکت دایره‌ای یکنواخت، شتاب وجود دارد؟ چرا؟
۰/۲۵	نهایی تجربی دی ماه ۹۳	
۰/۵	نهایی تجربی شهریور ۹۱	۱۱۲. الف) نیروی مرکزگرا در حرکت الکترون به دور هسته چه نیرویی است؟ ب) چه نیرویی موجب حرکت دایره‌ای ماهواره به دور زمین می‌شود؟ این نیرو چگونه تأمین می‌شود؟ پ) در حرکت لباس‌هایی که در ماشین لباس‌شویی می‌چرخند، چه نیرویی نیروی مرکزگرا است؟ ت) توضیح دهید چرا نقاط مختلف روی سطح کره‌ی زمین دارای سرعت زاویه‌ای یکسان اما سرعت خطی متفاوتند؟ (تمرین ۲-۸)
۰/۲۵	نهایی خرداد ۹۳	
۰/۵	نهایی ریاضی شهریور ۹۱	
۰/۵	نهایی ریاضی شهریور ۹۰	
۰/۵	نهایی ریاضی دی ۹۰	
۰/۵	(۱۰ بار تکرار)	
۰/۷۵	نهایی تجربی مرداد ۹۱	۱۱۳. در حرکت دایره‌ای یکنواخت اگر شعاع مسیر دایره‌ای ۲ برابر شود، بزرگی سرعت خطی، بزرگی شتاب و دوره‌ی حرکت چند برابر می‌شود؟
۰/۷۵	(۷ بار تکرار)	
۰/۵	نهایی ریاضی جیرانی اول اسفند ۸۹	۱۱۴. در شکل یک صفحه‌ی افقی (دیسک) با بسامد ثابتی حول محور OO' می‌چرخد. با استدلال برای دو نقطه A و B: الف) سرعت‌های زاویه‌ای را مقایسه کنید. ب) سرعت‌های خطی را مقایسه کنید.
۰/۵	(۴ بار تکرار)	



بارم

مرجع

۰/۵ ۰/۵	نهایی تجربی شهریور ۹۱ (۱۰ بار تکرار)	۱۱۵. جسمی در مداری با شعاع $۱۰^۷$ کیلومتر و با دوره‌ی $۳۱۴۰s$ در حال حرکت دایره‌ای یکنواخت است. اگر جرم جسم $۴۰۰kg$ باشد: الف) سرعت خطی جسم را حساب کنید. ب) نیروی مرکزگرای وارد بر جسم را به دست آورید. (مثال ۲-۶)
۰/۵ ۰/۵ ۰/۲۵ ۰/۷۵	نهایی ریاضی شهریور ۹۳ نهایی ریاضی دی ۸۹ (۱۰ بار تکرار)	۱۱۶. جسمی به جرم $m = ۱۰۰g$ با سرعت ثابت $۱۰ \frac{m}{s}$ روی محیط دایره‌ای به شعاع $۴m$ حرکت می‌کند. الف) اندازه‌ی نیروی مرکزگرای وارد بر جسم چند نیوتون است؟ ب) سرعت زاویه‌ای جسم چه قدر است؟ پ) اگر نیروی مرکزگرای وارد بر جسم حذف شود، چه اتفاقی برای جسم می‌افتد؟ ت) مطابق شکل یک جسم داخل استوانه‌ای قائم روی دایره‌ی افقی می‌چرخد. نیروهای وارد بر جسم را رسم کنید و نقش هر کدام از نیروها را بنویسید.



کلیه حرکت دایره‌ای روی صفحه‌ی افقی

۱/۲۵	نهایی ریاضی شهریور ۹۰ (۱۰ بار تکرار)	۱۱۷. جسمی به جرم ۱۰۰ گرم روی یک سطح افقی بدون اصطکاکی به نخ‌ی به طول $۲۰cm$ بسته شده و حرکت دایره‌ای یکنواخت انجام می‌دهد. اگر بسامد چرخش جسم $\frac{۲}{\pi}$ هرتز باشد، بزرگی نیروی کشش نخ چند نیوتون است؟
۰/۷۵ ۰/۵	نهایی ریاضی شهریور ۹۱ (۹ بار تکرار)	۱۱۸. وزنه‌ای به جرم $m = ۶۰g$ به نخ‌ی به طول $۱/۲$ متر بسته شده روی سطح افقی بدون اصطکاکی حرکت دایره‌ای یکنواخت انجام می‌دهد. اگر بزرگی نیروی کشش نخ ۱۸ نیوتون باشد، الف) سرعت خطی وزنه را محاسبه کنید. ب) بسامد زاویه‌ای وزنه چه قدر است؟ (مثال ۲-۹)
	تهران ۱۳ زهرای اظهر ۹۱ (۸ بار تکرار)	۱۱۹. مطابق شکل گلوله‌ای به جرم $۵kg$ را به فنری با ثابت فنر $۵۰ \cdot \frac{N}{m}$ و طول عادی $۱۷cm$ بسته و مجموعه را روی سطح افقی بدون اصطکاکی به‌طور یکنواخت حول نقطه‌ی O می‌چرخانیم تا طول فنر $۳cm$ افزایش یابد. سرعت زاویه‌ای گلوله چند رادیان بر ثانیه است؟
	تهران ۱۲ علمیه ۹۱ (۱۱ بار تکرار)	۱۲۰. در یک صفحه گردان افقی که در هر دقیقه ۱۲۰ دور می‌چرخد، یک جسم را در چه فاصله‌ای از مرکز چرخش قرار دهیم تا روی صفحه گردان نلغزد؟ ضریب اصطکاک ایستایی جسم با سطح $۰/۸$ است. $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}, \pi^2 = ۱۰)$
	مشهد شهید رنکوز ۹۱ (۱۰ بار تکرار)	۱۲۱. یک خودرو در یک پیچ با ضریب اصطکاک ایستایی $۰/۸$ می‌تواند حداکثر با سرعت $۲۰ \frac{m}{s}$ بدون لغزش جانبی دور بزند. $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$ الف) شعاع پیچ چند متر است؟ ب) اگر جرم خودرو یک تن باشد، نیروی مرکزگرای وارد بر خودرو چند نیوتون می‌باشد؟

