

جمع بندی

فیزیک

(ویژه کنکور ۱۴۰۲)



درس نامه، خلاصه، جدول بندی و
تیپ بندی

به سبک مهندس علی عاقلی

برنامه مطالعاتی رشته تجربی

جلسه	موضوع	تکلیف ۱ (فایل ارسالی) سطح آسان به بالا	تکلیف ۲ (موج آزمون) سطح متوسط به بالا	مجموع تست
جلسه اول	حرکت شناسی	مفاهیم اولیه حرکت شناسی و سرعت ثابت	۷۷۱ تا ۸۲۰ (۵۰ تست حرکت)	۵۰
جلسه دوم	حرکت شناسی + دینامیک	حرکت شتاب ثابت	۸۲۱ تا ۸۹۰ (۷۰ تست حرکت)	۱۳۰
		قوانین نیوتن	۸۹۱ تا ۹۲۰ (۳۰ تست جامع حرکت)	
		مسئله توپ و مسائل آسانسور	۹۲۱ تا ۹۵۰ (۳۰ تست دینامیک)	
جلسه سوم	دینامیک + کار و انرژی	نیروی اصطکاک	۹۵۱ تا ۱۰۲۰ (۷۰ تست دینامیک)	۱۸۴
		نیروی فنر، نیروی کشش نخ، تکانه و گرانش	۱۰۲۱ تا ۱۰۳۵ (۱۵ تست جامع دینامیک)	
		مسائل حرکت در دینامیک	۱۰۳۶ تا ۱۰۵۰ (۱۵ تست جامع حرکت و دینامیک)	
		کار و انرژی	۱۰۵۱ تا ۱۱۱۰ (۶۰ تست کار و انرژی)	
جلسه چهارم	نوسان و موج مکانیکی عرضی	نوسان	۱۱۱۱ تا ۱۱۲۵ (۱۵ تست جامع نوسان)	۷۵
		نقش موج	۱۱۲۶ تا ۱۱۵۵ (۳۰ تست موج مکانیکی)	
جلسه پنجم	نقش موج، صوت و موج الکترو	صوت	۱۱۵۶ تا ۱۱۶۵ (۱۰ تست الکترومغناطیس)	۶۰
		موج الکترو	۱۱۶۶ تا ۱۱۸۵ (۲۰ تست صوت)	
		بازتاب	۱۱۸۶ تا ۱۲۰۰ (۱۵ تست جامع موج)	
جلسه ششم	بازتاب، شکست و هسته ای	شکست	۱۲۰۱ تا ۱۲۳۰ (۳۰ تست بازتاب و شکست)	۸۵
		هسته ای	۱۲۳۱ تا ۱۲۶۰ (۳۰ تست جامع نوسان و موج)	
		نیمه عمر	۱۲۶۱ تا ۱۲۸۱ (۱۰ تست هسته ای)	
		انرژی موج الکترومغناطیس	۱۲۸۱ تا ۱۲۹۰ (۱۰ تست هسته ای)	
جلسه هفتم	اتمی و فشار	مدل بور	۱۲۹۱ تا ۱۳۲۰ (۳۰ تست جامع اتمی و هسته ای)	۱۰۴
		فشار در جامدات، مایعات و نیرو	۱۳۲۱ تا ۱۳۳۰ (۱۴ تست فشار در مایعات)	
		لوله یو شکل	۱۳۳۱ تا ۱۳۴۰ (۴۰ تست یو شکل و فشار سنج)	
		شنابوری و شاره	۱۳۴۱ تا ۱۳۷۰ (۸ تست شنابوری و شاره)	
جلسه هشتم	فشار و گرما	جامع فشار	۱۳۷۱ تا ۱۳۸۰ (۲۸ تست جامع فشار)	۱۱۵
		دماسنج و انبساط طولی	۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰ (۱۹ تست گرما به جز حذفیات)	
		گرما و تعادل حرارتی	۱۳۹۱ تا ۱۴۰۰ (۶۰ تست گرما)	
		کل ساکن	۱۴۰۱ تا ۱۴۱۰ (۱۴۰ تست ساکن)	
جلسه نهم	ساکن	کل ساکن	۱۴۱۱ تا ۱۴۲۰ (تست مدار)	۱۴۰
جلسه دهم	مدار	کل مدار	۱۴۲۱ تا ۱۴۳۰ (تست مغناطیس و القا)	۱۴۰
جلسه یازدهم	مغناطیس و القا	کل مغناطیس و القا	۱۴۳۱ تا ۱۴۴۰ (تست مغناطیس و القا)	۱۲۰
جلسه دوازدهم	آزمون جامع و جبرانی مطالب	آزمون شبیه ساز کنکور	آزمون شبیه ساز کنکور	۳۰



برنامه مطالعاتی رشته ریاضی

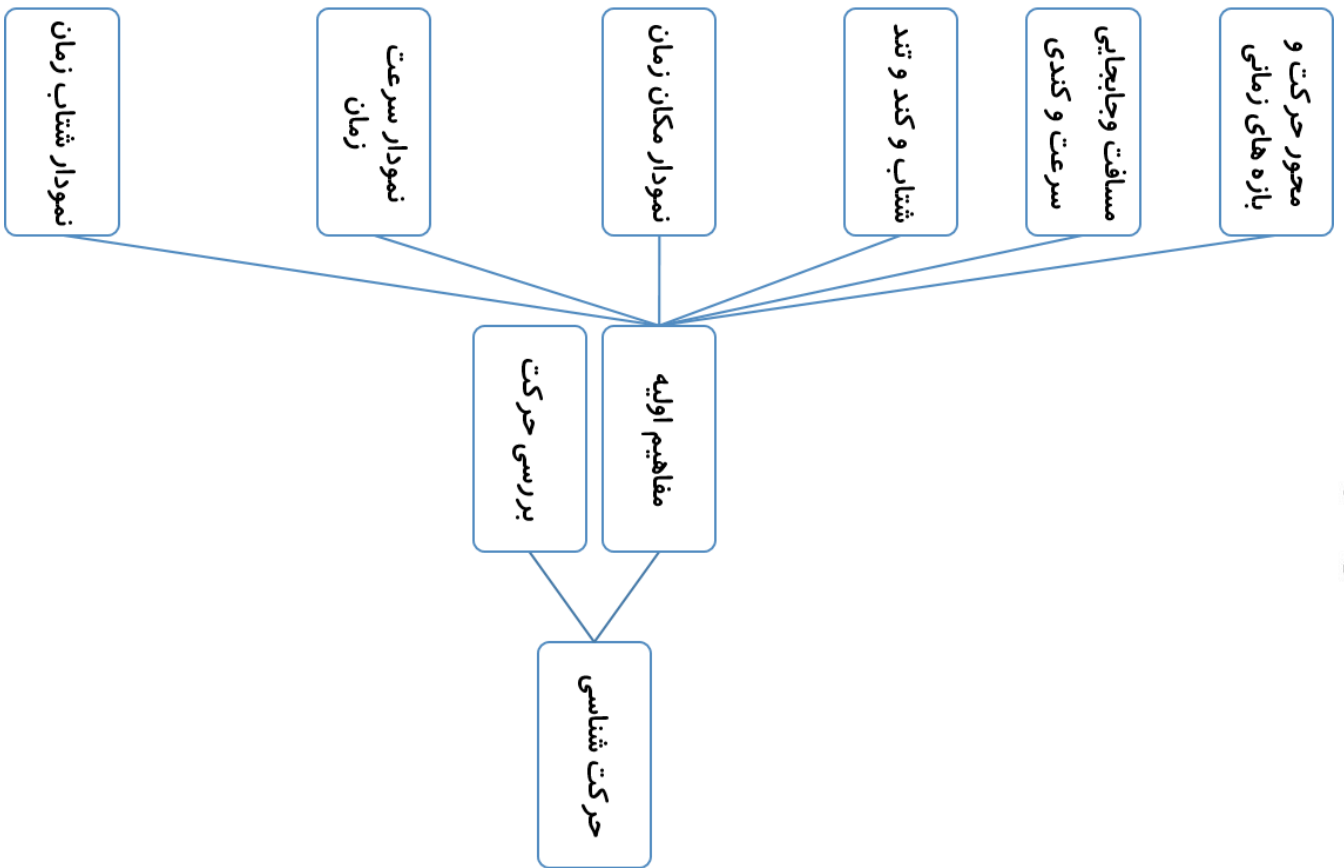
جلسه	موضوع	تکلیف ۱ (فایل ارسالی) سطح آسان به بالا	تکلیف ۲ (موج آزمون) سطح متوسط به بالا	مجموع تست
جلسه اول	حرکت شناسی	مفاهیم اولیه حرکت شناسی و سرعت ثابت	۸۱۱ تا ۸۵۰ (۴۰ تست حرکت)	۴۰
جلسه دوم	حرکت شناسی + دینامیک	حرکت شتاب ثابت	۸۵۱ تا ۹۱۰ (۶۰ تست حرکت)	۱۱۰
		قوانین نیوتن	۹۳۱ تا ۹۶۰ (۳۰ تست جامع حرکت)	
		مسئله توپ و مسائل آسانسور	۹۶۱ تا ۹۸۰ (۲۰ تست دینامیک)	
جلسه سوم	دینامیک + کار و انرژی	نیروی اصطکاک	۹۸۱ تا ۱۰۱۰ (۳۰ تست دینامیک)	۱۷۰
		نیروی فنر، نیروی کشش نخ، تکانه و گرانش	۱۰۱۱ تا ۱۰۳۰ (۲۰ تست دینامیک)	
		مسائل حرکت در دینامیک	۱۰۵۱ تا ۱۰۶۰ (۱۰ تست دینامیک)	
		کار و انرژی	۱۰۶۱ تا ۱۰۹۰ (۳۰ تست جامع دینامیک)	
	ترکیب کار و انرژی و دینامیک و حرکت	۱۴۱ تا ۲۲۰ (۸۰ تست کار و انرژی)		
جلسه چهارم	نوسان و موج مکانیکی عرضی	نوسان	۱۰۹۱ تا ۱۱۵۰ (۶۰ تست نوسان)	۶۰
جلسه پنجم	نقش موج، صوت و موج الکترومغناطیس	نقش موج	۱۱۹۰ تا ۱۲۱۰ (۲۰ تست موج مکانیکی)	۷۰
		صوت	۱۱۸۱ تا ۱۱۹۰ (۱۰ تست صوت)	
		تراز شدت صوت	۱۱۶۵ تا ۱۱۶۵ (۱۰ تست الکترومغناطیس)	
		موج الکترو	۱۲۱۱ تا ۱۲۴۰ (۳۰ تست جامع موج)	
جلسه ششم	بازتاب، شکست و هسته ای	بازتاب	۱۲۴۱ تا ۱۲۷۰ (۳۰ تست موج)	۱۱۰
		شکست	۱۳۱۱ تا ۱۳۴۰ (۳۰ تست جامع موج)	
		هسته ای	۱۴۱۱ تا ۱۴۳۰ (۲۰ تست هسته ای)	
		نیمه عمر	۱۴۳۱ تا ۱۴۶۰ (۳۰ تست جامع هسته ای)	
جلسه هفتم	انرژی موج الکترومغناطیس	مدل بور	۱۳۶۱ تا ۱۳۸۰ (۲۰ تست اتمی)	۹۰
		فشار در جامدات، مایعات و نیرو	۱۳۸۱ تا ۱۴۱۰ (۳۰ تست جامع اتمی)	
		لوله یو شکل	۸۱ تا ۱۰۰ (۲۰ تست یو شکل و فشار سنج)	
		شنواری و شاره	۱۰۱ تا ۱۰۴ و ۱۰۷ تا ۱۱۰ (۸ تست شنواری و شاره)	
جلسه هشتم	فشار و گرما	جامع فشار	۱۱۱ تا ۱۴۰ (۳۰ تست جامع فشار)	۱۲۸
		دماسنج و انبساط طولی	۲۲۱ تا ۲۴۰ (۲۰ تست گرما به جز حذفیات)	
		گرما و تعادل حرارتی	۲۴۱ تا ۲۸۰ و ۳۰۱ تا ۳۳۰ (۷۰ تست گرما)	
		کل ساکن	۴۰۱ تا ۵۲۰ (۱۲۰ تست ساکن)	
جلسه نهم	ساکن	کل ساکن	۴۰۱ تا ۵۲۰ (۱۲۰ تست ساکن)	۱۲۰
جلسه دهم	مدار	کل مدار	۵۲۱ تا ۶۶۰ (۱۴۰ تست مدار)	۱۴۰
جلسه یازدهم	مغناطیس و القا	کل مغناطیس و القا	۶۶۱ تا ۸۸۰ (۱۲۰ تست مغناطیس و القا)	۱۲۰
جلسه دوازدهم	سقوط آزاد، دایره ای، ترمو دینامیک	از سقوط آزاد، دایره ای، قانون گازها و ترمو دینامیک	۹۱۱ تا ۹۳۰ و ۱۰۴۱ تا ۱۰۵۰ و ۲۸۱ تا ۳۰۰ و ۳۳۱ تا ۴۰۰	۱۱۰
جلسه سیزدهم	پراش و تداخل و معادله فوتو الکتتریک	از پراش و تداخل و معادله فوتو الکتتریک	۱۲۷۱ تا ۱۳۱۰ و ۱۳۱۰ تا ۱۳۴۱ و ۱۳۶۰	۶۰
جلسه چهاردهم	آزمون جامع و جبرانی مطالب	آزمون شبیه ساز کنکور	آزمون شبیه ساز کنکور	۳۵

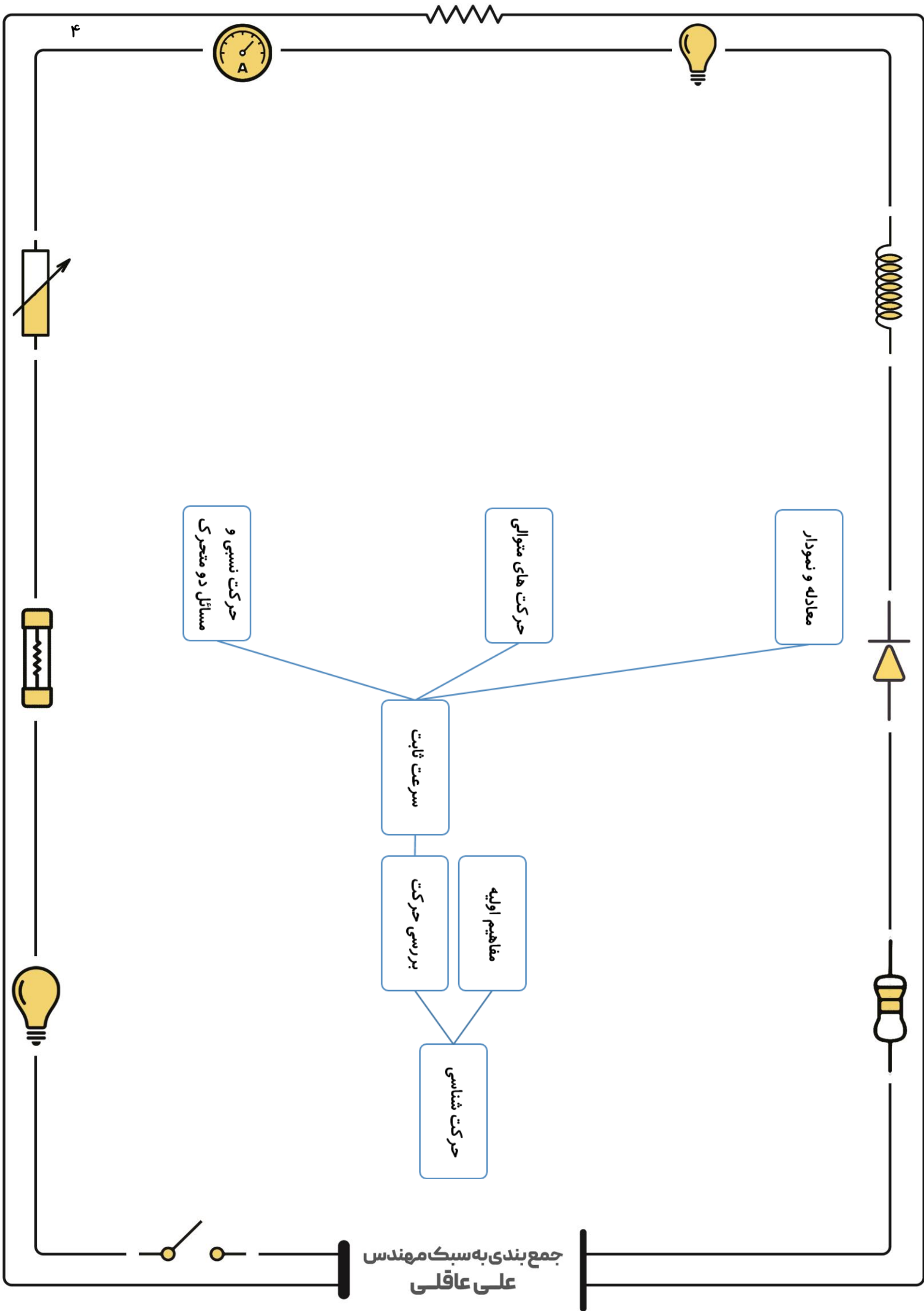
حرکت شناسی، فصل اول فیزیک دوازدهم

۳

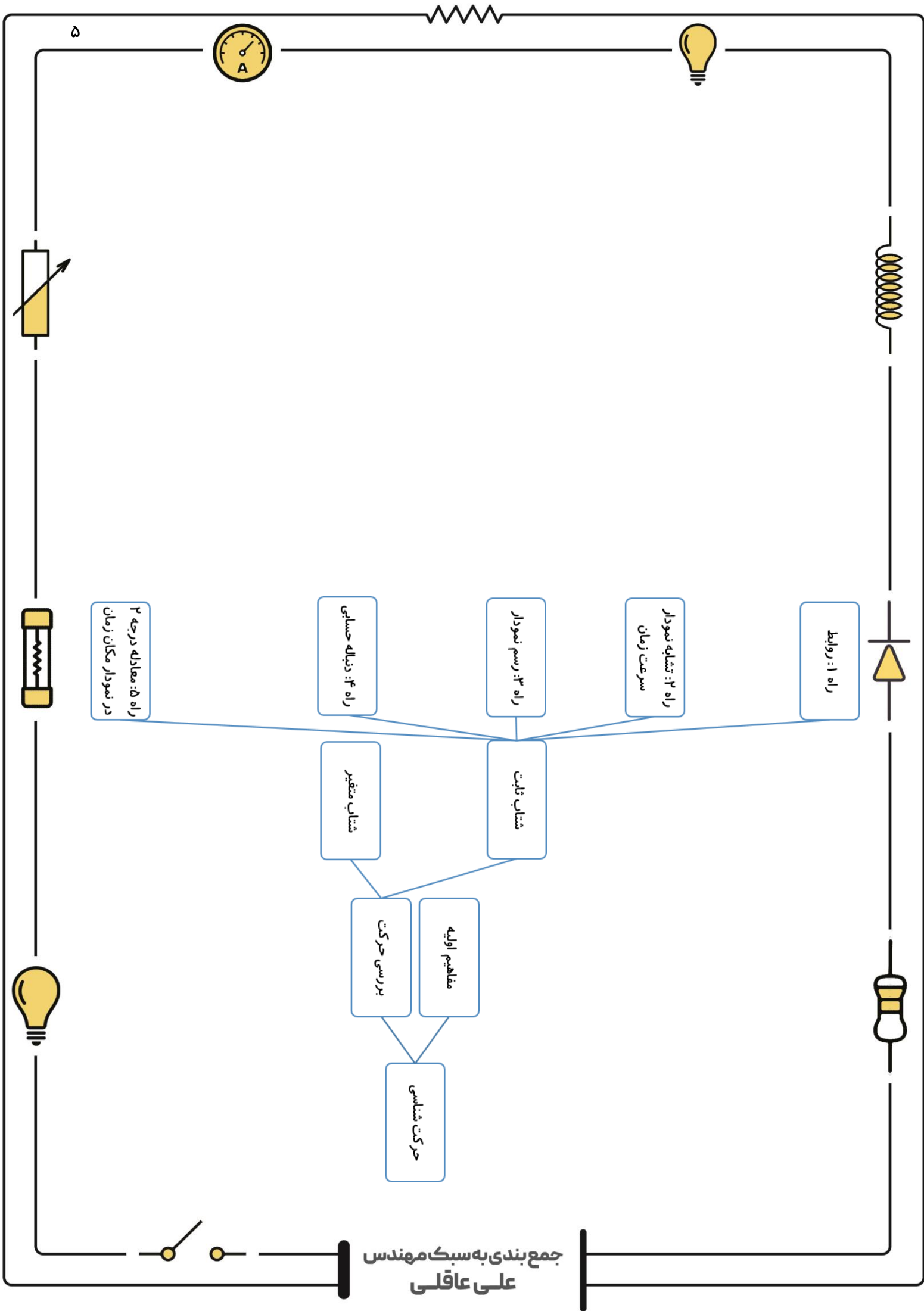


جمع بندی به سبک مهندس
علی عاقلی

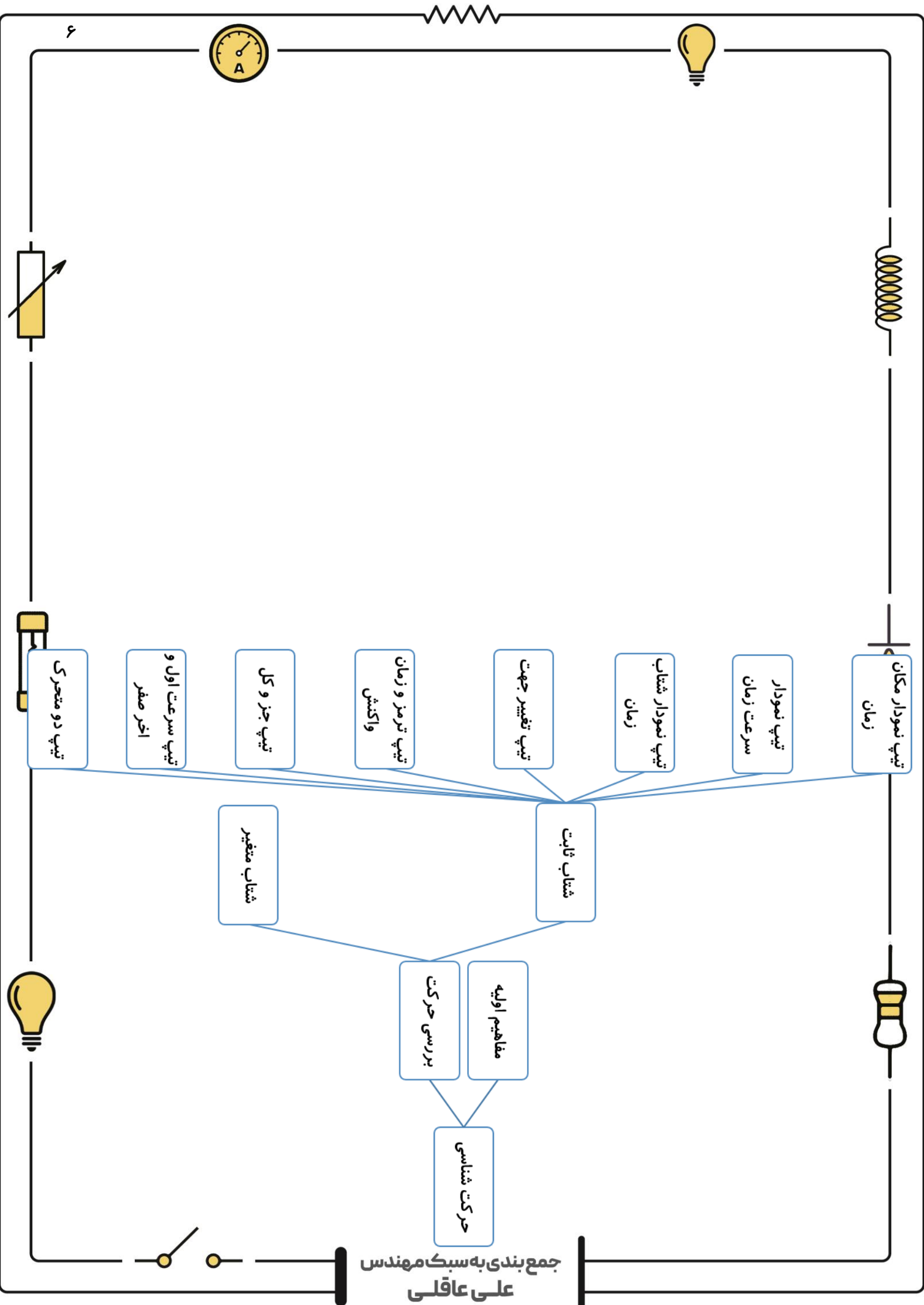




جمع بندی به سبک مهندس
علی عاقلی



جمع بندی به سبک مهندس
علی عاقلی



تیپ نمودار مکان زمان

تیپ نمودار سرعت زمان

تیپ نمودار شتاب زمان

تیپ تغییر جهت

تیپ ترمز و زمان واکنش

تیپ جزو کل

تیپ سرعت اول و آخر صفر

تیپ دو متحرک

شناب ثابت

شناب متغیر

مفاهیم اولیه

بررسی حرکت

حرکت شناسی

✓ حرکت: اگر مختصات متحرکی با گذشت زمان نسبت به مبدأ تغییر کند، حرکت صورت گرفته است.

✓ مبدأ مکان (مبدأ مختصات): نقطه ای که فاصله متحرک در هر لحظه نسبت به آن سنجیده می شود.

✓ مکان: موقعیت جسم نسبت به مبدأ مختصات (مبدأ مکان) می باشد.

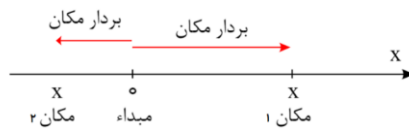
✓ مکان اولیه: مکان جسم در لحظه $t=0$ را مکان اولیه گویند و با x_0 نشان می دهند.

✓ بردار مکان: برداری که در هر لحظه **مبدأ مختصات** را به **مکان جسم** وصل میکند. بنابراین کمیتی برداری است.

ابتدای بردار مکان مبدأ مختصات و انتهای آن مکان جسم در هر لحظه (موقعیت جسم) می باشد.

✓ تغییر جهت بردار مکان: وقتی علامت مکان جسم تغییر کند، بردار مکان تغییر جهت می دهد. یعنی با عبور جسم

از مبدأ مختصات بردار مکان تغییر جهت می دهد.



جمع بندی ۱: هر کمیتی که تغییر جهت داده یعنی صفر شده و علامتش عوض شده! هر کمیتی!!!

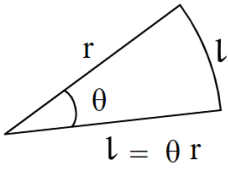
۱-۲ مقایسه جابجایی (d) و مسافت طی شده (l)

داستان	جابجایی (d یا $\Delta x \vec{i}$)	مسافت طی شده توسط متحرک (l)
تعریف اولیه	برداری که ابتدا را به انتها وصل می کند (اول کجایی، آخر کجایی؟)	طول مسیر طی شده توسط متحرک (رد پای متحرک)
به مسیر حرکت	بستگی ندارد	بستگی دارد
کمیت	برداری (اندازه، جهت و یکا) پاره خطی که مبدأ را به مقصد وصل می کند	نرده ای (اندازه و یکا)
علامت	در جهت مثبت محور x : مثبت در خلاف جهت محور x : منفی	همواره مثبت (نمیگیم اهواز تا آبادان منفی ۲۰۰ کیلومتر)
مقایسه اندازه ای		<p>اگر متحرک روی خط راست تغییر جهت ندهد: $l = \vec{d}$</p> <p>اگر متحرک روی خط راست تغییر جهت بدهد: $l > \vec{d}$</p>
چطور حسابشون کنیم؟	بین اول کجایی، آخر کجایی؟ وصلشون کن	رد پای متحرک رو دنبال کن واسه دایره هم نکته پایین

جمع بندی ۱: اندازه کوتاه ترین مسافت بین دو نقطه با اندازه جابجایی برابر است.



جمع بندی ۲: هر کمیت برداری که بگن در جهت محور X هست، یعنی مثبت و هر کمیت برداری که بگن در خلاف جهت محور X هست، یعنی منفیه.

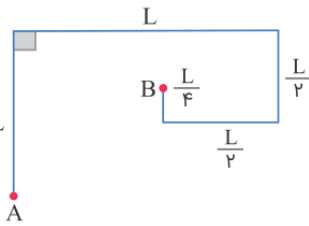


نکته ۳: روی یک دایره به شعاع r، طول کمانی به زاویه theta برابر $l = \theta r$ است (theta بر حسب رادیان است).

$$l = \frac{\theta}{2\pi} \times \text{محیط دایره} = \frac{\theta}{2\pi} \times 2\pi r = \theta r$$

تست ۱:

متحرکی مسیری مطابق شکل زیر را از نقطه A شروع به طی کردن می کند و پس از ۲۰ ثانیه به نقطه B می رسد. سرعت متوسط در مدت ۲۰ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) $\frac{\sqrt{15}L}{40}$
- (۲) $\frac{\sqrt{13}L}{40}$
- (۳) $\frac{\sqrt{13}L}{80}$
- (۴) $\frac{\sqrt{15}L}{80}$

تست ۲:

متحرکی به مدت ۵۰ ثانیه با سرعت ۱/۶ متر بر ثانیه به سمت شرق و سپس به مدت ۳۰ ثانیه با سرعت ۲ متر بر ثانیه به سمت شمال می رود. سرعت متوسط این متحرک در این جابجایی چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱/۸
- (۲) ۱/۷۵
- (۳) ۱/۲۵
- (۴) ۱/۵

تست ۳:

متحرکی در لحظه t_1 از مکان $x_1 = +5m$ در جهت منفی محور x ها شروع به حرکت می کند و در لحظه t_2 در مکان $x_2 = -10m$ متوقف می شود. اگر در بازه زمانی t_1 تا t_2 مسافت طی شده توسط متحرک، ۲٫۴ برابر بزرگی جابه جایی آن باشد، حداکثر فاصله متحرک از نقطه شروع حرکت چند متر است؟ (جهت حرکت متحرک تنها یک بار تغییر کرده است).

- (۱) ۲۰٫۵
- (۲) ۱۹
- (۳) ۲۵٫۵
- (۴) ۱۸



تست ۴: شما حل کنید : گ ۴



شخصی از مکان $x_1 = 1$ ، روی خط راست شروع به حرکت می کند و در نقطه $x_2 = -1$ از حرکت باز می ایستد. اگر مسافت طی شده توسط شخص، ۳ برابر اندازه جابجایی اش باشد و شخص در طول مسیر فقط یک بار تغییر جهت داده باشد، در چه مکانی بر حسب متر جهت حرکت خود را تغییر داده است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) -۲ (۴) گزینه ۱ و ۲

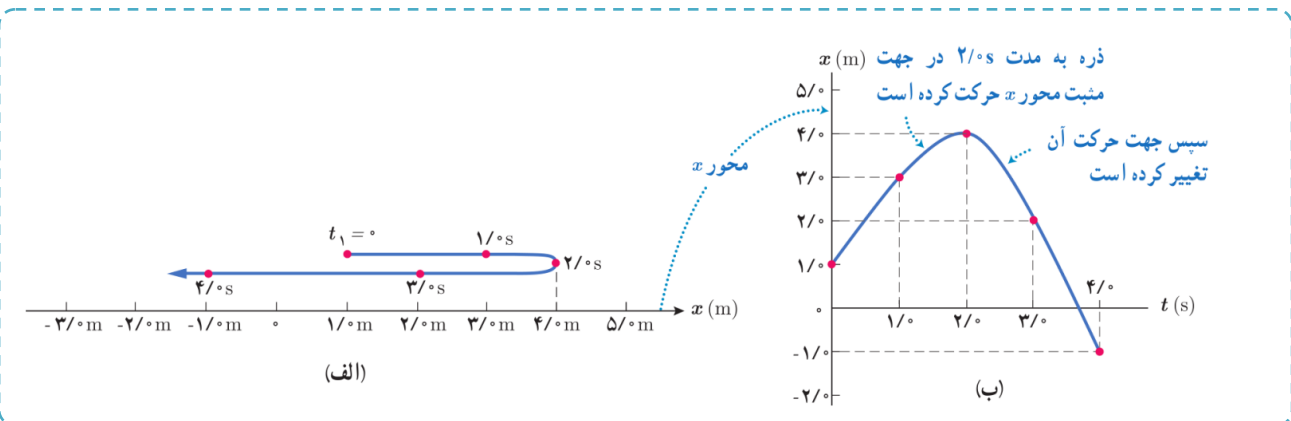
۳-۱ بازه های زمانی

مثال	توضیح	آیتم
ثانیه سوم: بین ۲ و ۳	بین n و $n-1$	ثانیه n ام
۳ ثانیه اول: بین ۰ و ۳	بین n و ۰	n ثانیه اول
دو ثانیه سوم: بین ۶ و ۴	بین a_n و $a_{(n-1)}$	a ثانیه n ام
بابا خود $t = 3(s)$ دیگه	خود $t = 3(s)$	در لحظه $t = 3(s)$

۱-۳-۱ نمودارها و رابطه ها

نموداری که محور افقی آن زمان و محور عمودی آن مکان جسم در زمان مربوطه باشد. و معادله ای که برای این نمودار نوشته می شود را معادله مکان - زمان می باشد که به صورت تابع می باشد، چون مکان ما تابع زمان ماست. $x = f(t)$	مکان - زمان
نموداری که محور افقی آن زمان و محور عمودی آن سرعت جسم در زمان مربوطه باشد. و معادله ای که برای این نمودار نوشته می شود را معادله سرعت - زمان می باشد که به صورت تابع می باشد، چون سرعت ما تابع زمان ماست. $v = f(t)$	سرعت - زمان
نموداری که محور افقی آن زمان و محور عمودی آن شتاب جسم در زمان مربوطه باشد. و معادله ای که برای این نمودار نوشته می شود را معادله شتاب - زمان می باشد که به صورت تابع می باشد، چون شتاب ما تابع زمان ماست. $a = f(t)$	شتاب - زمان

نکته ۴: ما روی نمودار حرکت نمیکنیم! حرکت مستقیم الفظه نه منمنی الفظه.





۱-۳-۲ شیب چیه؟

شیب پی هست؟ هر فط با افقی زاویه ای می سازد، واسه ما این فط افقی فیلی مومه. پس اول برو فط افقی بکش.

(۱) تمایل زاویه به ۹۰ بیشتر = شیب بیشتر

(۲) تمایل به افقی شدن = شیب کمتر

(۳) در یک خط با شیب ثابت (تابع خطی) تغییرات محور عمودی و افقی متناسب است.

(۴) نمودار صعودی : شیبش مثبت نه اینکه زیاد شه!

(۵) نمودار نزولی : شیبش منفیه نه اینکه کم شه!

نزولی	نزولی	صعودی	صعودی
شیبش زیاد بشه	شیبش کم میشه	شیبش زیاد میشه	شیبش کم میشه

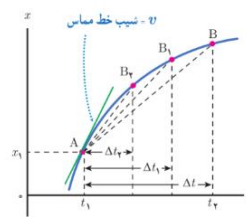
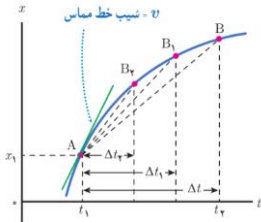
۱-۳-۳ سرعت و تندى | متوسط ها | جای کی اینجا خالیه؟!

تندى متوسط	سرعت متوسط	بررسى
<p>آهنگ کمیت مسافت</p> $S_{av} = \frac{l}{\Delta t}$	<p>آهنگ کمیت جابجایی</p> $V_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$ $V_{av} = \frac{x_p - x_1}{t_p - t_1} \vec{i} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \vec{i}$	<p>تعریف</p>
<p>نرده ای و مثبت</p>	<p>بردارى مثبت یا منفى</p>	<p>بردارى یا نرده ای</p>
<p>اگر متحرک روی خط راست تغییر جهت ندهد: $S_{av} = V_{av} \leftarrow l = \vec{d}$</p> <p>اگر متحرک روی خط راست تغییر جهت بدهد: $S_{av} > V_{av} \leftarrow l > \vec{d}$</p>	<p>مقایسه اندازه ای</p>	<p>مقایسه اندازه ای</p>
<p>اول مسافتو از نمودار پیدا کن بعدش تقسیم بر زمان</p>	$m = \frac{x_p - x_1}{t_p - t_1} = V_{av} = tg \alpha$	<p>مفهوم هندسى</p>



۱-۳-۴ سرعت و تندی | لحظه ای هاش

بررسی	سرعت لحظه ای	تندی لحظه ای
تعریف	نگاه کردن به عقربه ماشین در یک لحظه و گفتن سرعت ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت به سمت شمال	نگاه کردن به عقربه ماشین در یک لحظه و گفتن سرعت ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت! تمامم تندی متحرک در هر لحظه، اندازه سرعت در هر لحظه و مستقل از جهت حرکت می باشد. تندی $ v = s$
نوع کمیت	برداری مثبت یا منفی	نرده ای و مثبت
مثال	متحرکی با سرعت ثابت ۱۰ متر بر ثانیه در حرکت است: سرعت ثابت یعنی هم اندازه حرکت ۱۰ هست و هم جهت حرکت ثابت یعنی حرکتش روی خط راسته!	متحرکی با تندی ثابت ۱۰ متر بر ثانیه در حرکت است: تندی ثابت یعنی اندازه حرکت ۱۰ هست ولی جهت حرکت معلوم نیست! یعنی ممکنه حرکتش روی خط راست باشه ممکنه هم منحنی! الله اعلم! پس ماشین تندی سنج داره نه سرعت سرنج!
مفهوم هندسی	شیب خط مماس بر نمودار $V = tg\alpha \cong x-t$ با ذکر علامت	شیب خط مماس بر نمودار $V = tg\alpha \cong x-t$ بدون ذکر علامت



نکته ۵:

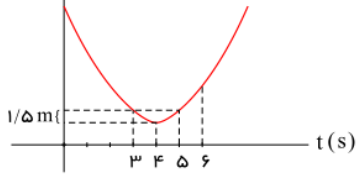
در حرکت شناسی اگر متحرک در جهت محور x حرکت کرد سرعت آن مثبت است و برعکس.

اما در دینامیک جهت حرکت را مثبت در نظر می گیریم.

علامت سرعت α علامت جابجایی α علامت و جهت حرکت. علامت سرعت ربطی به علامت مکان ندارد. $V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

تست ۵:

نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، به صورت سهمی شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در ۳ ثانیه دوم حرکت $\frac{2,5}{s} m$ باشد، سرعت متوسط متحرک در ۳ ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟



- ۱) صفر
- ۲) ۱,۵
- ۳) ۲
- ۴) ۲,۵



۱-۳-۵ یکای پرکاربرد سرعت | معمولاً این اعداد توی کنکور میاد، اگر راحت نتونستی تبدیل کنی با همون واحد برو

$$\frac{km}{h} \begin{matrix} \xrightarrow{\div 3.6} \\ \xleftarrow{\times 3.6} \end{matrix} \frac{m}{s}$$

$$18 \frac{km}{h} \leftrightarrow 5 \frac{m}{s}$$

$$36 \frac{km}{h} \leftrightarrow 10 \frac{m}{s}$$

$$54 \frac{km}{h} \leftrightarrow 15 \frac{m}{s}$$

$$72 \frac{km}{h} \leftrightarrow 20 \frac{m}{s}$$

$$90 \frac{km}{h} \leftrightarrow 25 \frac{m}{s}$$

$$108 \frac{km}{h} \leftrightarrow 30 \frac{m}{s}$$

$$126 \frac{km}{h} \leftrightarrow 35 \frac{m}{s}$$

۱-۳-۶ شتاب به ۳ روش ایجاد میشه

	<p>اندازه سرعت تغییر کنه . یعنی تندی تغییر کنه .</p>	<p>یک</p>
	<p>جهت بردار سرعت (جهت حرکت) تغییر کنه .</p>	<p>دو</p>
	<p>هم اندازه سرعت تغییر کنه . یعنی تندی تغییر کنه . و هم جهت بردار سرعت (جهت حرکت) تغییر کنه . میکس ۱ و ۲</p>	<p>سه</p>

نکته ۶: مماس بودن بردار سرعت بر مسیر حرکت متفاوت با برابری سرعت با شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان است که پیش از این دیدید.



۱-۳-۷ شتاب متوسط و لحظه ای

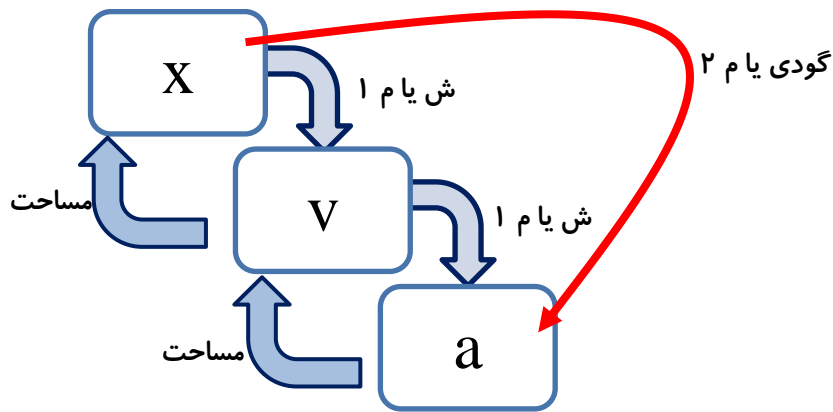
شتاب لحظه ای	شتاب متوسط	بررسی
<p>شتاب در یک لحظه</p>	<p>نسبت تغییرات بردار سرعت به زمان این تغییرات را شتاب متوسط می نامند. این کمیت یک کمیتی برداری است.</p> <div style="text-align: center;"> $\vec{V}_1 = v_1 \vec{i} \quad , \quad \vec{V}_p = v_p \vec{i}$ $a_{av} = \frac{\vec{V}_p - \vec{V}_1}{t_p - t_1} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$ </div>	<p>تعریف</p>
<p>برداری</p>	<p>برداری</p>	<p>نوع کمیت</p>
<p>شیب خط مماس در نمودار $v-t$ $a_{av} = tg \alpha \cong V-t$</p> <p>شتاب در لحظه t_1 = شیب خط مماس</p>	<p>شیب خط واصل در نمودار $v-t$ $a_{av} = tg \alpha \cong V-t$</p> <p>شتاب متوسط در بازه t_1 تا t_p = شیب $= \frac{\Delta v}{\Delta t} = a_{av}$</p>	<p>مفهوم هندسی</p>

نکته ۷:

علامت شتاب a علامت تغییرات سرعت a جهت نیرو ($F = ma$) و ربطی به علامت سرعت ندارد. یعنی اگر در جهت محور x حرکت کنیم یعنی شتاب مثبت و بالعکس!

مماس \equiv لحظه ای \equiv مشتق

جمع بندی ۸: واصل \equiv متوسط \equiv فرمول



صعودی : سرعت مثبت

افقی : سرعت صفر

نزولی : سرعت منفی

صعودی : شتاب مثبت

افقی : شتاب صفر

نزولی : شتاب منفی

رو به بالا : شتاب مثبت

عطف : شتاب صفر

رو به پایین : شتاب منفی

صعودی : مثبت

افقی : صفر

نزولی : منفی

صعودی : مثبت

افقی : صفر

نزولی : منفی

رو به بالا : مثبت

عطف : صفر

رو به پایین : منفی

شیب مکان زمان : سرعت

شیب سرعت زمان : شتاب

گودی مکان زمان : شتاب

شیب یا مشتق اول

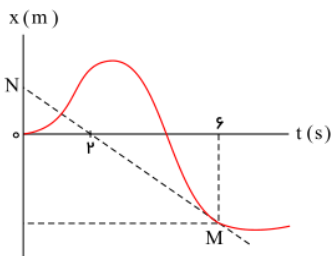
شیب یا مشتق اول

گودی یا مشتق دوم

من هیچ وقت در نمودار سرعت زمان به گودی فکر نمیکنم!

تست ۶: ✓

در شکل مقابل پاره خط MN در نقطه M بر نمودار مکان - زمان متحرک مماس شده است. اگر اندازه سرعت متوسط متحرک از ابتدای حرکت تا لحظه $t = 6s$ برابر با $8m/s$ باشد، بزرگی شتاب متوسط متحرک در 6 ثانیه اول حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- ۱) ۴
- ۲) ۲
- ۳) ۶
- ۴) ۱۳



جمع بندی ۹: این جمع بندی از نوع ریاضیاتیه!

کجا صفر میشه	عملگر ریاضی	مفهوم هندسی
در قله و دره ها و جاهای افقی	مشتق اول	شیب
بین دو گودی یا تقعر (نقطه عطف)	مشتق دوم	گودی یا تقعر
نمیخواه	انتگرال (نمیخواه یادش بگیری)	مساحت

۱-۳-۸ مساحت زیر نمودارها

جمع بندی ۱۰: توی کل فیزیک مساحت همیشه عامل سوم! $a = \frac{b}{c}$

سطح محصور بین نمودار شتاب-زمان و محور زمان، تغییرات سرعت را می دهد.	سطح محصور بین نمودار سرعت-زمان و محور زمان، جابجاییست.
مساحت بالای محور زمان مثبت و مساحت پایین محور زمان منفی	مساحت بالای محور زمان مثبت و مساحت پایین محور زمان منفی
برای محاسبات: $V_i + S \rightarrow V_{ultimate}$	برای محاسبات: $x_i + S \rightarrow x_{ultimate}$
<p>$\Delta V_1 > 0, \Delta V_2 < 0 \rightarrow \Delta V_{Total} = \Delta V_1 + \Delta V_2$</p>	<p>$\Delta x_1 > 0, \Delta x_2 < 0 \rightarrow \begin{cases} \Delta x_{Total} = \Delta x_1 + \Delta x_2 \\ l = \Delta x_1 + \Delta x_2 \end{cases}$</p>

جمع بندی ۱۱: تمامی مساحت های فیزیک کنکور

هیچی	مساحت مکان - زمان
جابجایی	مساحت سرعت - زمان
تغییرات سرعت	مساحت شتاب - زمان
تغییرات تکانه	مساحت نیرو - زمان
تغییرات بار الکتریکی	مساحت جریان - زمان
تغییرات شار	مساحت نیروی محرکه - زمان



تست ۷:

متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 10s$ در SI برابر $-4\vec{i}$ و در بازه زمانی $t_3 = 10s$ تا $t_4 = 12s$ برابر $2\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_3 = 12s$ در SI ، کدام است؟

$$8\vec{i} \quad \text{۴}$$

$$4\vec{i} \quad \text{۳}$$

$$-\frac{16}{7}\vec{i} \quad \text{۲}$$

$$-\frac{2}{7}\vec{i} \quad \text{۱}$$

جمع بندی ۱۲: مشتق بلدی؟!

$$\left. \begin{array}{l} y = x^2 \rightarrow y' = 2x^{2-1} = 2x^1 \\ y = x^3 \rightarrow y' = 3x^{3-1} = 3x^2 \\ y = 2x^4 \rightarrow y' = 2 \times 4x^{4-1} = 8x^3 \end{array} \right\} \rightarrow y = ax^n \rightarrow y' = nax^{n-1}$$

$$\left. \begin{array}{l} x = t^2 + 2t + 3 \rightarrow v = 2t + 2 + 0 \\ x = t^3 + 3t^2 + 4t + 4 \rightarrow v = 3t^2 + 6t + 4 + 0 \rightarrow a = 6t + 6 + 0 + 0 \\ x = 3t^4 + 2t^3 + 5t^2 + 10t + 7 \rightarrow v = 12t^3 + 6t^2 + 10 + 10 + 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} y = c \rightarrow y' = 0 \\ y = 2x \rightarrow y' = 2 \end{array}$$

۱-۳-۱ علامت مکان، سرعت و شتاب از معادله

- هرگاه علامت مکان، سرعت و شتاب را مورد سوال قرار دادند، از تعیین علامت استفاده می کنیم.
- ۱) متحرک در مکان مثبت قرار دارد | بردار مکان متحرک در جهت محور x می باشد : یعنی مکان مثبت
 - ۲) متحرک در جهت محور x می باشد : یعنی سرعت مثبت
 - ۳) بردار شتاب متحرک در خلاف جهت محور x می باشد : یعنی شتاب منفی

$$y = ax^2 + bx + c$$

نکته ۱۳: معادله درجه ۲ ریاضی بلدی رسم کنی؟

اولین قدم : عرض از مبدا : c
 بعدش : ریشه ها با استفاده از یکی از روش هایی که بلدیم. (اتحاد، تستی و دلتا)

$$\text{بعدش: راس سهمی : } x = -\frac{b}{2a}$$

در نهایت: تقعر یا گودی نمودار

۱-۳-۲ تعیین نوع حرکت

یکنواخت	یکنواخت روی خط راست	سرعت ثابت : هم تندی و هم جهت حرکت
یکنواخت	یکنواخت	می تواند شتاب دار باشد!!!!
شتابدار	شتابدار شتاب ثابت	اندازه سرعت در حال افزایش است $ V \uparrow$ (تندی زیاد شه) $aV > 0$
		اندازه سرعت در حال کاهش است $ V \downarrow$ (تندی کم شه) $aV < 0$
	شتابدار شتاب متغیر	اندازه شتاب ثابت نباشد.

جمع بندی به سبک مهندس
 علی عاقلی



نکته ۱۴: $start$ (حرکت از حال سکون) حتماً تندشونده و $stop$ (حرکت ختم به توقف) حتماً کندشونده است.

مثال ۱: حرکت های زیر را بررسی کنید:



نکته ۱۵: کم شدن شتاب مفهوم کندشونده بودن حرکت را نمی دهد.

تست ۸:

چند گزینه درست در گزینه های زیر وجود دارد؟

الف) برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می کند، بردار مکان در آن لحظه نامیده می شود.

ب) اگر در حرکتی مقدار سرعت تغییر نکند، تندى متوسط و سرعت متوسط برابرند.

ج) سرعت متوسط بین دو لحظه، برابر با شیب پاره خطی است که در نمودار مکان - زمان بین آن دو نقطه رسم می شود.

د) ممکن است سرعت متحرکی منفی باشد ولی حرکت آن تندشونده باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

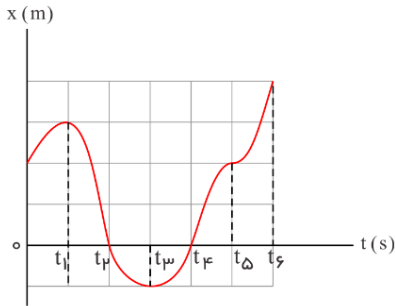


بررسی نمودار مکان - زمان

مکان اولیه	شروع نمودار (تلاقی نمودار با محور مکان)
یعنی در مبدا مکان ($x=0$) حضور داره و اگر از این محور عبور کنه یعنی از مبدا مکان عبور کرده.	برخورد نمودار با محور افق (زمان)
اگر منحنی نمودار $x-t$ از محور زمان دور شود، متحرک از مبدأ مکان دور می شود و برعکس	دور شدن از مبدا یا نزدیک شدن به مبدا
مکان و جابجایی و مسافت	خود نمودار
سرعت (متوسط - لحظه ای)	شیب نمودار
شیب خط واصل	سرعت متوسط
شیب خط مماس و همچنین جهت حرکت رو به ما میگه!!!! شیب کمتر ، سرعت لحظه ای و تندی کمتر شیب مثبت : صعودی : حرکت در جهت محور X شیب منفی : نزولی : حرکت در خلاف جهت محور X	سرعت لحظه ای
مشتق اول (سرعت) مثبت	نمودار صعودی (سربالایی مستر اسلوپ)
مشتق اول (سرعت) منفی	نمودار نزولی (سرازیری مستر اسلوپ)
شیب یا مشتق اول (سرعت) صفر اینجا که شیب صفر همیشه یعنی متحرک متوقف شده	اکسترم (قله و دره و جاهای افقی)
تغییر جهت سرعت اینجاست که شیب صفر میشه و قبل و بعدش علامت سرعت تغییر کرده یعنی ص صفر ن ن صفر ص	لحظه تغییر جهت = اکسترم ادامه دار
شتاب	تقعر نمودار
مشتق دوم (شتاب) مثبت	تقعر رو به بالا
مشتق دوم (شتاب) منفی	تقعر رو به پایین
مشتق دوم (شتاب) صفر	عطف
تغییر جهت شتاب	عطف ادامه دار
رسیدن به قله و دره کند شونده دور شدن از قله و دره تندشونده	تعیین نوع حرکت در بازه مورد نظر

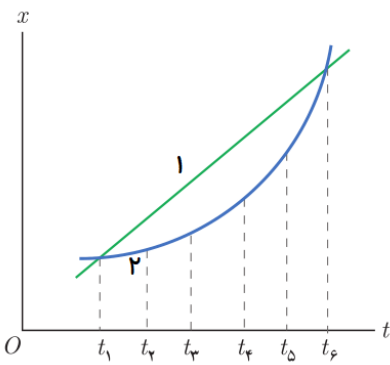


چند آیتمی ۱:



- (الف) متحرک چند بار از مبدا مکان عبور کرده است؟
- (ب) متحرک چند بار از مبدا حرکت عبور کرده است؟
- (ج) متحرک چند بار متوقف شده است؟
- (د) متحرک چند بار تغییر جهت داده است؟
- (ه) متحرک در چه بازه‌هایی از مبدا دور شده است؟
- (و) جابجایی کل در جهت محور x است یا خلاف آن؟
- (ز) تند و یا کند شونده بودن متحرک را در بازه‌ها مشخص کنید.
- (ح) در کدام بازه‌ها متحرک در جهت محور x حرکت کرده است؟
- (و) در کدام بازه‌های زمانی متحرک در خلاف جهت محور x حرکت است و شتاب آن در راستای محور x است؟

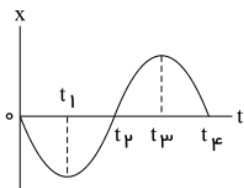
چند آیتمی ۲:



- نمودار مکان - زمان دو متحرک ۱ و ۲ مطابق شکل است.
- (الف) جابجایی، مسافت، سرعت متوسط و تندی متوسط و شتاب متوسط این دو کمیت را در بازه ۱ تا ۶ مقایسه کنید.
- (ب) کدام لحظه دو خودرو از کنار هم می‌گذرند؟
- (ج) در چه لحظه‌ای تندی دو خودرو تقریباً یکسان است؟ در این لحظه فاصله کدام متحرک از مبدا بیشتر است؟
- (د) در لحظه‌ی ۱ تندی متحرک ۱ بیشتر از تندی متحرک ۲ است؟
- (ه) در لحظه‌ی ۶ تندی متحرک ۱ بیشتر از تندی متحرک ۲ است؟

تست ۹:

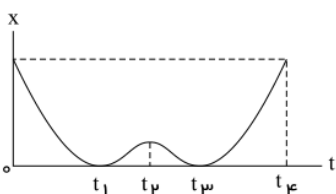
شکل زیر، نمودار $x - t$ یک متحرک را که در امتداد محور x حرکت می‌کند، نشان می‌دهد. در کدام بازه‌های زمانی زیر، شتاب متوسط متحرک خلاف جهت محور x و سرعت متوسط آن در جهت محور x است؟



- ۱) صفر تا t_1
- ۲) t_1 تا t_2
- ۳) t_2 تا t_3
- ۴) t_3 تا t_4

تست ۱۰:

متحرکی بر روی محور x ها در حال حرکت است. با توجه به نمودار مکان - زمان این متحرک چند مورد از عبارتهای زیر در مورد حرکت این متحرک صحیح است؟



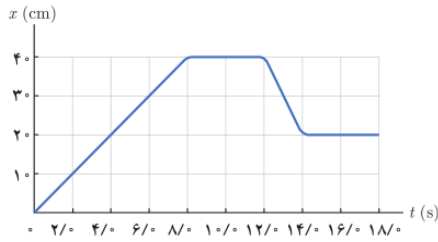
- (آ) بردار مکان متحرک دو بار تغییر جهت داده است.
- (ب) در بازه‌ی زمانی ۰ تا t_2 متحرک در جهت مثبت محور x حرکت می‌کند.
- (پ) سرعت متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی صفر تا t_4 برابر صفر است.
- (ت) تندی متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی t_2 تا t_4 با بزرگی سرعت متوسط در این بازه‌ی زمانی برابر نیست.



تست ۱۱: شما حل کنید.



مورچه ای روی یک خط راست در حرکت است. نمودار مکان - زمان مورچه به شکل روبرو است. کدام یک از گزینه های زیر در



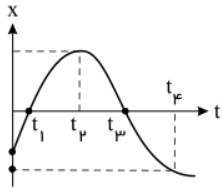
مورد حرکت مورچه در بازه زمانی ۰ تا ۱۸ ثانیه غلط است؟

- (۱) ۸ ثانیه در جهت محور حرکت کرده است.
- (۲) ۱۶ ثانیه در مکان های مثبت بوده است.
- (۳) در ۲ ثانیه هفتم به مبدا حرکت نزدیک شده است.
- (۴) مدت ۸ ثانیه ساکن بوده است.

تست ۱۲: شما حل کنید



با توجه به نمودار مقابل کدام گزینه درست است؟

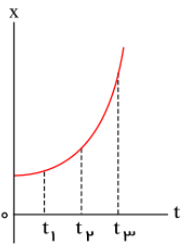


- (۱) سرعت متوسط در کل حرکت منفی و شتاب متوسط کل مثبت است.
- (۲) از لحظه شروع حرکت تا دومین عبور از مبدأ ابتدا حرکت کندشونده و سپس تندشونده است.
- (۳) از اولین توقف تا دومین توقف متحرک پیوسته در حال دور شدن از مبدأ است.
- (۴) در فاصله بین دو توقف متحرک در سوی مثبت حرکت می کند.

تست ۱۳:



نمودار مکان-زمان متحرکی سهمی و مطابق شکل است. سرعت متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بیشتر است؟



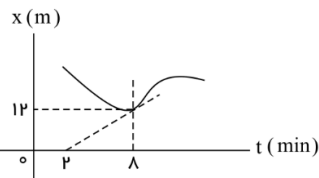
- (۱) t_1 تا ۰
- (۲) t_1 تا t_2
- (۳) t_2 تا t_3
- (۴) بستگی به اندازه ی فاصله های زمانی دارد.

تست ۱۴:



شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که خط مماس بر آن در لحظه $t = 8 \text{ min}$ رسم شده است. سرعت متحرک

قلم چی - ۱۳۹۸



(۲) ۲

(۴) $\frac{1}{4}$

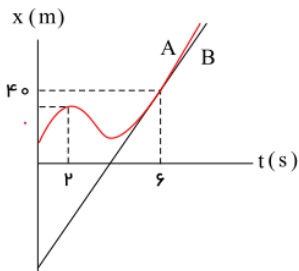
(۱) $\frac{1}{30}$

(۳) ۱٫۵



تست ۱۵:

نمودار مکان - زمان متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک A در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 6s$ برابر با $4 \frac{m}{s^2}$ است. اگر دو نمودار در لحظه $t_2 = 6s$ بر یکدیگر مماس باشند، مکان اولیه متحرک B بر حسب متر کدام

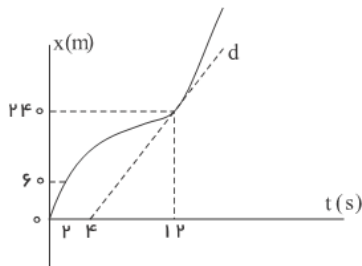


است؟

- ۱ -۵۶
۲ -۵۰
۳ -۶۸
۴ -۹۶

تست ۱۶:

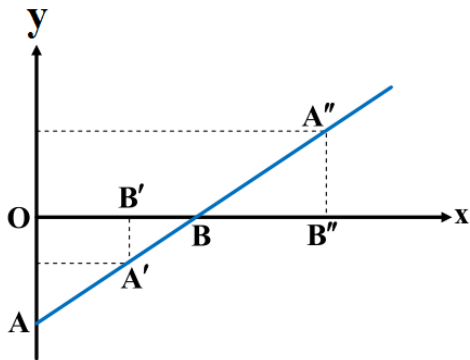
نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی در لحظه $t = 12s$ برابر تندی متوسط در بازه $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 14s$ باشد، سرعت متوسط ۲ ثانیه اول چند برابر سرعت متوسط ۲ ثانیه هفتم است؟ (خط d مماس بر نمودار در لحظه $t = 12s$ است.)



- ۱ - $\frac{1}{2}$
۲ - $\frac{2}{3}$

- ۳ - $\frac{1}{3}$
۴ - $\frac{3}{5}$

جمع بندی ۱۷: مثلث های خوب



مساحت

$$\frac{S_{OBA}}{S_{A'B'B}} = \left(\frac{OB}{BB'}\right)^2 = \left(\frac{OA}{A'B'}\right)^2$$

مساحت

$$\frac{S_{A'B'B}}{S_{BB''A''}} = \left(\frac{BB'}{BB''}\right)^2 = \left(\frac{A'B'}{A''B''}\right)^2$$

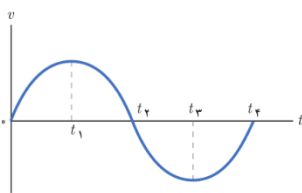


بررسی نمودار سرعت - زمان

سرعت اولیه	شروع نمودار (تلاقی نمودار با محور سرعت)
جابجایی $V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	مساحت زیر نمودار $x_i + S \rightarrow x_{ultimate}$
سرعت (نمودار بالای محور زمان، سرعت (+) / نمودار پایین محور زمان، سرعت (-))	خود نمودار
لحظه قطع محور زمان و تغییر علامت سرعت	لحظه تغییر جهت سرعت (متحرک)
لحظه قطع محور زمان (رد نکنه!)	لحظه توقف
شتاب (متوسط - لحظه‌ای)	شیب نمودار
جابجایی مثبت	مساحت بالای محور زمان
جابجایی منفی	مساحت پایین محور زمان
مجموع اندازه‌های جابجایی‌ها $l = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 + \dots$	مسافت کل
شیب خط واصل	شتاب متوسط
شیب خط مماس	شتاب لحظه‌ای
مشتق اول (شتاب) مثبت	نمودار صعودی (سربالایی مستر اسلپ)
مشتق اول (شتاب) منفی	نمودار نزولی (سرازیری مستر اسلپ)
مشتق اول (شتاب) صفر	اکسترمم
تغییر جهت شتاب	اکسترمم ادامه دار
رسیدن به محور زمان کند شونده، دور شدن از محور زمان تند شونده	تعیین نوع حرکت در بازه مورد نظر

چند آیتمی ۳:

الف) در کدام بازه زمانی متحرک در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند اما شتاب آن در جهت محور X است؟
ب) در کدام لحظه متحرک بیشترین فاصله از مبدا را دارد؟





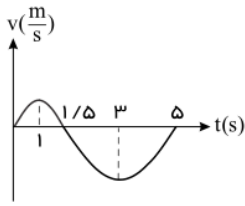
تست ۱۷: ✓

چند مورد از عبارتهای زیر در مورد نمودار سرعت - زمان یک متحرک که روی خط مستقیم حرکت می کند در بازه ۵ ثانیه صحیح است؟ (الف) این متحرک ۲٫۵ ثانیه حرکت تندشونده داشته است.

(ب) در مدت ۲ ثانیه در حالی که خلاف جهت محورها حرکت می کرده، حرکت کندشونده داشته است.

(پ) در دو لحظه تغییر جهت داده است.

(پ) شتاب حرکت در یک لحظه تغییر جهت داده است.

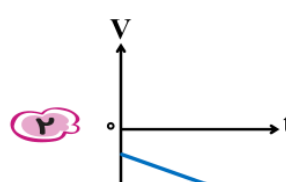
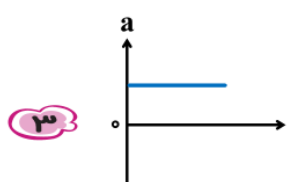
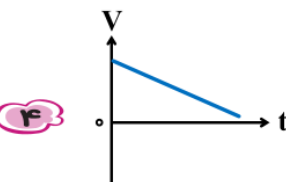
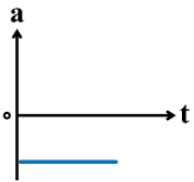


۲ (ب)

۱ (پ)

تست ۱۸: ✓

متحرکی روی محور x در حرکت است و شکل زیر بردارهای سرعت متحرک را در لحظات مختلف نشان می دهد. کدام گزینه می تواند مربوط به حرکت آن باشد؟



۴

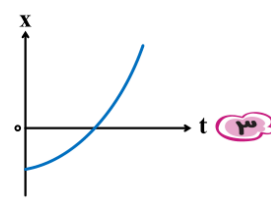
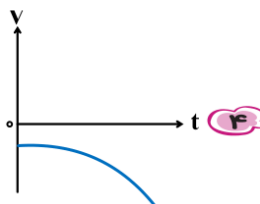
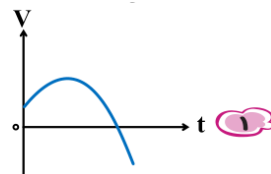
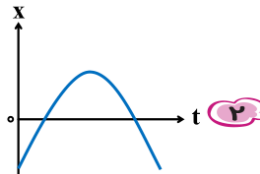
۳

۲

۱

تست ۱۹: ✓

کدام گزینه مربوط به متحرکیست که در لحظه صفر در جهت محور مکان می باشد ولی شتاب آن همواره در خلاف جهت محور مکان است.



۲

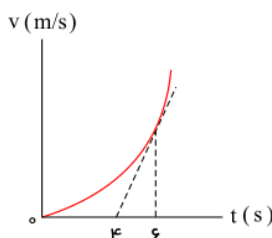
۱

۴

۳

تست ۲۰: ✓

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خطی راست در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اندازه شتاب متحرک در لحظه $t = 6s$ چند برابر اندازه شتاب متوسط آن در ۶ ثانیه ابتدایی حرکت است؟



۲ (ب)

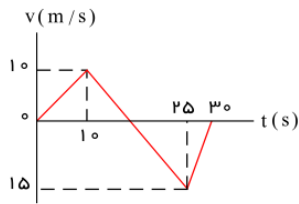
۱ (پ)

۴ (پ)

۳ (ب)



چند آیتمی ۴:



نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل روبه رو است.
 الف) بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدتی که در سوی مخالف محور x جابه جا می شود و حرکت آن تندشونده می باشد چند متر بر ثانیه است؟
 ب) مقدار شتاب متوسط در بازه زمانی ۱۰ تا لحظه ی تغییر جهت متحرک را حساب کنید.
 پ) مقدار سرعت متوسط در بازه زمانی ۱۰ تا لحظه ی تغییر جهت متحرک را حساب کنید.
 ت) مسافت طی شده و همچنین تندی متوسط از لحظه صفر تا لحظه تغییر جهت متحرک را حساب کنید.

تست ۲۱

معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = 3t^2 - 12t + 9$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ چند متر بر ثانیه است؟
 سراسری-۱۴۰۲

۶

۴

۳

۳

۸

۲

۵

۱

یا ممکنه خود معادله سرعت رو بدن. یعنی $v = 6t - 12$.

تست ۲۲

معادله سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، در SI به صورت $v = -2t^2 + 12t - 16$ است. بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی ای که حرکت متحرک در خلاف جهت محور x بوده و بزرگی سرعت آن در حال کاهش است، چند متر بر مجذور ثانیه می باشد؟

۲۰

۴

۱۶

۳

۱۰

۲

۸

۱



تست ۲۳: ✓

معادله‌ی سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $V = 200 - 8t^2$ است. کدام گزینه‌ی زیر درست است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۱

۱. بزرگی شتاب در حال کاهش است.

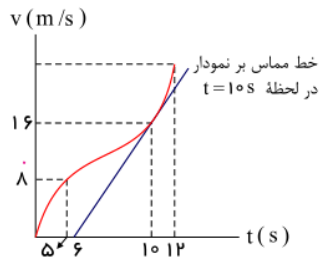
۲. از ۰ تا ۵ ثانیه حرکت تندشونده است.

۳. در لحظه‌ی $t = 5s$ جهت شتاب تغییر می‌کند.

۴. حرکت ابتدا در جهت محور x ، سپس خلاف جهت محور x است

تست ۲۴: ✓

نمودار سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر شتاب در لحظه‌ی $t = 10s$ با شتاب متوسط بین دو لحظه‌ی $t_1 = 5s$ و $t_2 = 12s$ برابر باشد، شتاب متوسط متحرک در ۲ ثانیه‌ی ششم حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۱. ۱۵

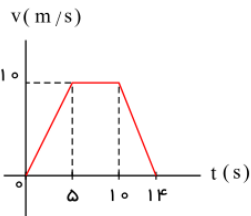
۲. ۲۰

۳. ۱۰

۴. ۵

تست ۲۵: ✓

متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و نمودار سرعت - زمان آن مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط این متحرک در بازه‌ی زمانی $t = 2s$ تا $t = 12s$ ، چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱. $\frac{1}{10}$

۲. $\frac{5}{10}$

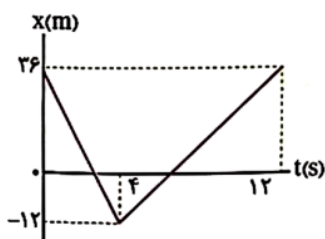
۳. $\frac{7}{10}$

۴. ۰

چند آیتمی ۵: 📄

الف) شتاب متوسط و سرعت متوسط و تندی متوسط بین دو لحظه‌ای که از مبدا مکان میگذرد، را محاسبه کنید.

ب) نسبت مدت زمانی که متحرک به صورت کند شونده در جهت محور x است به مدت زمانی که به صورت کند شونده در خلاف جهت محور x است؟





تست ۲۶: شما حل کنید.



متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و معادله‌ی مکان- زمان آن در SI به صورت $x = -۲t^۲ + ۱۲t - ۴۰$ است. مسافتی که این متحرک در بازه‌ی زمانی صفر تا $t = ۵s$ طی می‌کند، چند متر است؟

خارج از کشور- ۱۳۹۴

۲۶ (۴)

۲۴ (۳)

۱۵ (۲)

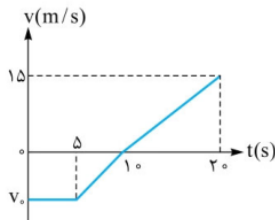
۱۰ (۱)

تندی متوسط را در این بازه زمانی حساب کنید.

تست ۲۷: ۴



نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر خط راست در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است و متحرک بعد از $۲۰s$ دوباره به محل شروع حرکت برمی‌گردد؛ در این صورت، سرعت اولیه‌ی متحرک چند متر بر ثانیه است؟



-۵ (۱)

-۷/۵ (۲)

-۱۰ (۳)

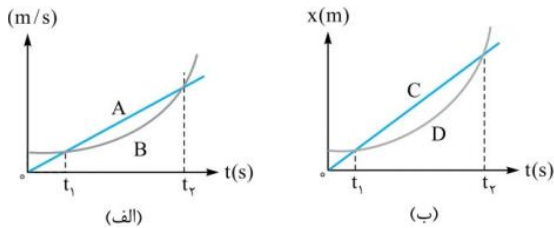
-۱۲/۵ (۴)

تندی متوسط را در این بازه زمانی حساب کنید.

تست ۲۸: ۳



نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B مطابق شکل (الف) و نمودار مکان- زمان دو متحرک C و D مطابق شکل (ب) است. کدام مقایسه بین سرعت متوسط این متحرک‌ها در بازه‌ی زمانی t_1 تا t_2 درست است؟



$$v_{av}(C) > v_{av}(D), v_{av}(A) > v_{av}(B) \quad (۱)$$

$$v_{av}(C) = v_{av}(D), v_{av}(A) > v_{av}(B) \quad (۲)$$

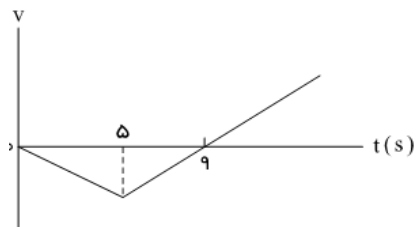
$$v_{av}(C) > v_{av}(D), v_{av}(A) = v_{av}(B) \quad (۳)$$

$$v_{av}(C) = v_{av}(D), v_{av}(A) = v_{av}(B) \quad (۴)$$

تست ۲۹: ۲



نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه‌ی $t = ۰$ در مکان $x = ۰$ باشد، پس از چند ثانیه دوباره از این نقطه عبور می‌کند؟



۱۵ (۱)

۱۶ (۲)

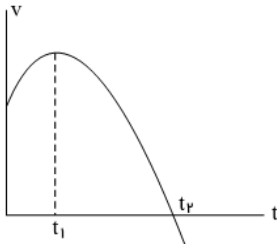
۱۸ (۳)

۲۰ (۴)



تست ۳۰: شما حل کنید: گ ۴

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر قسمتی از یک سهمی است. کدام مورد درست است؟



۱- در بازه صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است.

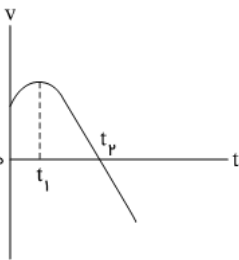
۲- بزرگی شتاب در لحظه صفر و t_2 برابر است.

۳- در بازه صفر تا t_2 شتاب خلاف جهت محور x است.

۴- بزرگی شتاب متوسط در بازه t_1 تا t_2 بیشتر از بزرگی شتاب متوسط در بازه صفر تا t_2 است.

تست ۳۱: شما حل کنید: گ ۱

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. کدام موارد زیر درست است؟ الف - جهت



سرعت و شتاب در لحظه t_1 تغییر کرده است.

ب - در بازه t_1 تا t_2 حرکت در جهت محور x است.

پ - در بازه زمانی صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است.

ت - بردار شتاب در بازه زمانی صفر تا t_2 خلاف جهت محور x است.

۲ پ

۱ ب

۴ ب و ت

۳ الف و ت

بررسی نمودار شتاب - زمان

بدون اظهار نظر	x
تغییرات سرعت $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	مساحت زیر نمودار $V_i + S \rightarrow V_{ultimate}$
تغییرات سرعت مثبت	مساحت بالای محور زمان
تغییرات سرعت منفی	مساحت پایین محور زمان
بازی با مساحت ها و یافتن زمانی که سرعت صفر می شود	لحظه تغییر جهت سرعت
لحظه قطع محور زمان و تغییر علامت شتاب	لحظه تغییر جهت شتاب
شتاب	خود نمودار $a \approx$
(۱) بررسی تغییرات سرعت (بازی با مساحت ها) (۲) مثبت یا منفی بودن شتاب با توجه به خود نمودار (شتاب بالای محور زمان (+) / شتاب پایین محور زمان (-)) (۱) یافتن $a \times V$	تعیین نوع حرکت در بازه مورد نظر

نکته: در نمودار شتاب - زمان داشتن سرعت اولیه برای بررسی تندشونده و کندشونده بودن حرکت حائز اهمیت می باشد.

در قسمت شتاب ثابت سوالات این نمودار رو می بینیم.



جمع بندی ۱۸:

نوع نمودار	چه کنیم؟
نمودار مکان - زمان	به قله یا دره رسیدی: حرکت کند شونده از قله یا دره دور شدی: حرکت تند شونده
نمودار سرعت - زمان	به محور زمان رسیدی: حرکت کند شونده از محور زمان دور شدی: حرکت تند شونده
نمودار شتاب - زمان	با استفاده از نمودار شتاب - زمان و داشتن سرعت اولیه، نمودار سرعت - زمان رسم و سپس اظهار نظر!

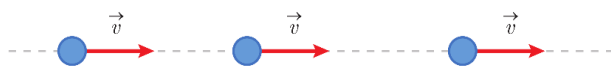
جمع بندی ۱۹:

ترکیب	هم علامت باشند	مختلف العلامه باشند
شتاب و سرعت	$av > 0$: تند شونده	$av < 0$: کند شونده
مکان و سرعت	$XV > 0$: متحرک از مبدا دور میشه	$XV < 0$: متحرک به مبدا نزدیک میشه

جمع بندی ۲۰: بررسی انواع حرکت:

نوع حرکت	درجه	معادله بر حسب t
سرعت ثابت	درجه ۱	مکان
شتابدار شتاب ثابت	درجه ۲	
شتابدار شتاب متغیر	درجه ۳	
سرعت ثابت	درجه ۰ (عدد)	سرعت
شتابدار شتاب ثابت	درجه ۱	
شتابدار شتاب متغیر	درجه ۲	
سرعت ثابت	عدد صفر	شتاب
شتابدار شتاب ثابت	درجه ۰ (عدد)	
شتابدار شتاب متغیر	درجه ۱	

۱-۳-۳ حرکت یکنواخت



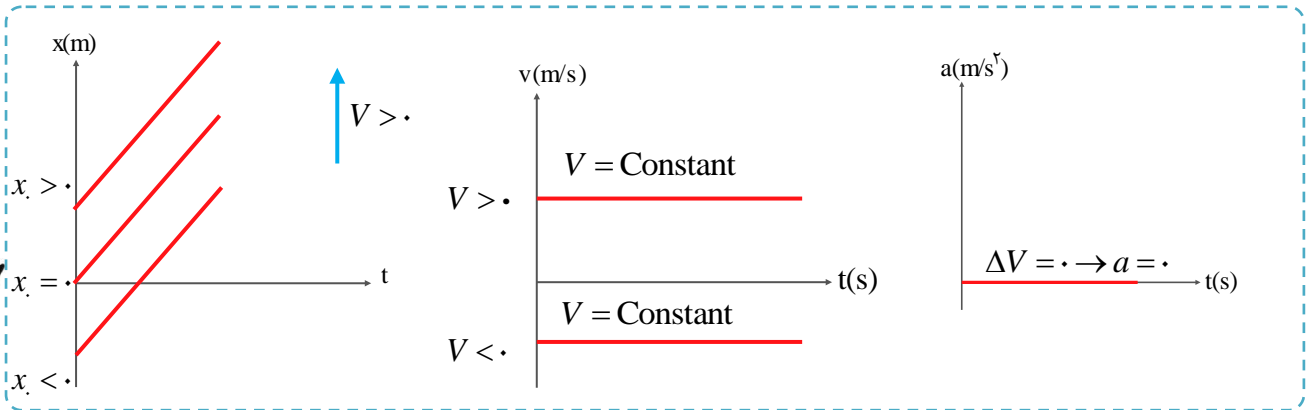
- ✓ اندازه سرعت و جهت آن در طول مسیر ثابت
- ✓ شتاب حرکت صفر
- ✓ در زمان های یکسان، جابجایی ها یکسان
- ✓ جابجایی هر ثانیه برابر با سرعت جسم
- ✓ وقتی می گوئیم سرعت $1 \cdot \frac{m}{s}$ است، یعنی در هر ثانیه ۱۰ متر جابجایی داریم
- ✓ سرعت متوسط و سرعت لحظه ای با هم برابر

$$V = cte \rightarrow \boxed{V_{avg} = V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_0}{t - t_0} \rightarrow \boxed{x = Vt + x_0}$$

- ✓ معادله حرکت
- ✓ بین جابجایی و زمان تناسب برقرار



۱-۳-۴ نمودارهای حرکت یکنواخت



۱-۳-۵ توضیحات بیشتر

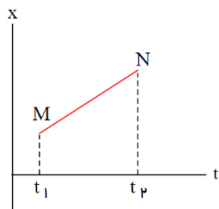
حرکت سرعت ثابت			
a	V	x	نمودار/کمیت
\cdot	ثابت، برابر شیب نمودار	خود نمودار - مکان اولیه	نمودار $x-t$
شیب نمودار = صفر	خود نمودار - سرعت اولیه	سطح زیر نمودار $\Delta x = S$	نمودار $V-t$
\cdot	$S = \Delta V = \cdot$	-	نمودار $a-t$

بنابراین در این حرکت خواهیم داشت:

حرکت یکنواخت			
نوع نمودار / مفهوم	مکان - زمان	سرعت - زمان	شتاب - زمان
مفهوم ریاضی	درجه ۱	درجه ۰	-
مفهوم هندسی	خط راست با شیب ثابت	خط افقی	محور افقی
مفهوم فیزیکی	$x = Vt + x_0$	$V = V_{avg} = V_0 = Cte$	$a = \cdot$

نکته ۲۱:

پس اگر نمودار مکان - زمان در یک بخش از حرکت خط راست باشد، سرعت متوسط در هر بازه زمانی دلخواه از آن بخش حرکت، مقداری ثابت و برابر شیب آن خط است. در شکل روبه‌رو سرعت متوسط در هر بازه زمانی دلخواه از محدوده زمانی ۱ الی ۲ ثابت و برابر شیب خط MN است.





(۱) اگر متحرکی مسیری را در چند مرحله با زمان های متفاوت و جابجایی های متفاوت طی کند:

$V_{av} = S_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \dots + \Delta x_n}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \dots + \Delta t_n}$	$V_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 - \Delta x_4}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3 + \Delta t_4}$ $S_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \dots + \Delta x_n}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \dots + \Delta t_n}$

(۲) اگر متحرک بدون تغییر جهت مسیر حرکت را در چند مرحله و با n تا بازه زمانی یکسان و سرعت های ثابت V_1, V_2, \dots, V_n طی کند، برای محاسبه سرعت متوسط داریم:

$$V_{av} = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{n}$$

(۳) اگر متحرک بدون تغییر جهت مسیر حرکت را در چند مرحله و با n تا Δx یکسان و سرعت های ثابت V_1, V_2, \dots, V_n طی کند، برای محاسبه سرعت متوسط داریم:

$$V_{av} = \frac{n}{\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + \dots + \frac{1}{V_n}}$$

(۴) اگر متحرک بدون تغییر جهت، جزء b از مسیری را روی خط راست با سرعت V_1, V_2, \dots, V_n و جزء c از مسیر را با سرعت V_1, V_2, \dots, V_n و ... طی کند، برای محاسبه سرعت متوسط داریم:

$$\frac{1}{V_{av}} = \frac{b}{V_1} + \frac{c}{V_2} + \dots$$

تست ۳۲:

متحرکی با تندی ثابت و بدون تغییر جهت، روی خط راست حرکت می کند. این متحرک در لحظات $t=1\text{s}$ و $t=3\text{s}$ به ترتیب از مکان های $x=200\text{m}$ و $x=-300\text{m}$ عبور می کند. در چه زمانی فاصله متحرک از مبدأ می تواند به 500m برسد؟

۶s

۴s

۴۸s

۳۴s



تست ۳۳:

متحرکی بر روی خط راست حرکت می‌کند. $\frac{2}{3}$ فاصله مبدأ تا مقصد را با تندی متوسط $3 \frac{m}{s}$ و ادامه مسیر را با تندی متوسط $12 \frac{m}{s}$ می‌پیماید. تندی متوسط متحرک در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

تست ۳۴:

متحرکی ۱۲ ثانیه با سرعت ثابت 20 m/s در یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند و در ادامه به مدت Δt ثانیه با سرعت ثابت 15 m/s در خلاف جهت قبلی بازمی‌گردد. اگر تندی متوسط متحرک در کل زمان حرکت برابر 18 m/s باشد Δt برابر با چند ثانیه است؟

۱۸ (۴)

۸ (۳)

۱۶ (۲)

 $\frac{8}{11}$ (۱)

۷-۳-۱ مسائل دو متحرک (یا با استفاده از نوشتن معادله یا با استفاده از مفهوم نسبی)

(۱) نوشتن معادله دو متحرک:

قدم اول: کشیدن محور مکان و قرار دادن یکی از متحرک‌ها روی مبدا مکان

قدم دوم: نوشتن معادله حرکت دو متحرک (اگر متحرک خلاف جهت حرکت میکند پس سرعت آن منفی است)

قدم سوم: اعمال شرایط مسئله

(۲) سرعت نسبی:

$$\vec{V}_{BA} = \vec{V}_B - \vec{V}_A$$

✓ اجسام جدا از هم: دو ماشین جدا

$$\vec{V} = \vec{V}_B + \vec{V}_A$$

✓ اجسام روی هم: قایق روی آب، تردمیل

نکته ۲۲: فقط باید به این نکته توجه کرد که سرعت در جهت $-x$ ، منفی و در جهت $+x$ ، مثبت می‌باشد.



۱-۳-۸ نکات مورد نیاز

(۱) هم زمان $t_1 = t_2 \leftrightarrow$ (۲) از یک نقطه شروع به حرکت کنند $x_{1,1} = x_{2,1} = 0 \leftrightarrow$ (۳) در یک جهت حرکت کنند \leftrightarrow علامت سرعت ها مشابه هم می باشد ولی اگر خلاف بودن یکی مثبت و دیگری منفیست.(۴) اگر از یک مکان شروع به حرکت نکنند \leftrightarrow مکان اولیه یکی از متحرک ها را مبدأ مکان و مکان اولیه ی دیگری را $\pm x$ فرض می کنیم.(۵) اگر همزمان شروع نکنند \leftrightarrow زمان حرکت متحرک اول را t و متحرکی که دیرتر شروع کرده را $t - \Delta t$ فرض می کنیم. (به عبارت دیگر اگر دو متحرک همزمان حرکت خود را آغاز کنند و یکی از آنها Δt ثانیه دیرتر حرکتش را تمام کند، زمانش Δt بیشتر است و اگر متحرکی Δt ثانیه دیرتر شروع کند ولی حرکت دو متحرک همزمان تمام شود، این متحرک زمانش Δt کمتر است.)(۶) در نمودار مکان - زمان: شرط به هم رسیدن \simeq برخورد کردن \simeq کنار هم گذاشتن \simeq سبقت گرفتن \leftrightarrow معادله $x_1 = x_2$ و در نمودار سرعت - زمان یعنی $S_1 = S_2 \rightarrow \Delta x_1 = \Delta x_2$ (۷) شرط **حداکثر فاصله** در طی کردن یک مسیر یکسان \leftrightarrow فاصله ۲ متحرک، در لحظه ای که متحرک سریع تر به مقصد برسد یا:(۸) اگر دو متحرک نقطه ی ابتدا و انتهای یکسان داشتند $\leftrightarrow \Delta x_1 = \Delta x_2$

تست ۳۵

یک شناگر اگر در خلاف جهت حرکت آب شنا کند فاصله بین دو نقطه را که 1 km است در 10 دقیقه طی می کند و اگر در جهت جریان آب حرکت کند همان فاصله را 6 دقیقه طی می کند. سرعت حرکت شناگر چند کیلومتر بر ساعت است؟

۲ (۴)

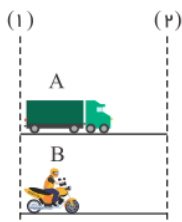
۴ (۳)

۶ (۲)

۸ (۱)

تست ۳۶

در شکل زیر تندی متحرک A ، 20 m/s و تندی متحرک B ، 30 m/s است. متحرک A در لحظه $t = 2 \text{ s}$ و متحرک B در لحظه $t = 3 \text{ s}$ از خط چین (۱) در مسیری مستقیم به طرف خط چین (۲) عبور می کنند. فاصله دو خط چین (۱) و (۲) چند متر باشد تا دو متحرک باهم از خط چین (۲) عبور کنند؟



۶۰ (۲)

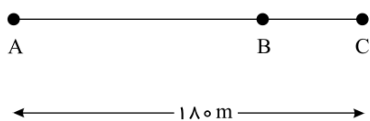
۵۰ (۱)

۴۰ (۴)

۷۰ (۳)

تست ۳۷

دو متحرک هم زمان از نقطه های A و C با سرعت های ثابت به سمت یکدیگر حرکت می کنند و در نقطه B از کنار هم می گذرند و در ادامه، 16 s طول می کشد تا متحرک اول از B به C برسد و 25 s طول می کشد تا دومی از B به A برسد. بزرگی سرعت متحرک اول چند متر بر ثانیه است؟



۵ (۲)

۳ (۱)

۸ (۴)

۶ (۳)

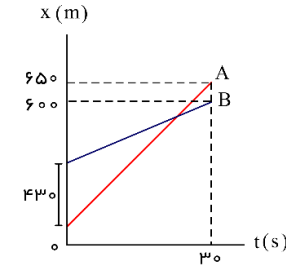


۹-۳-۱ نمودارهای حرکت یکنواخت برای دو متحرک

تست ۳۸

نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B به صورت شکل زیر است. سرعت متحرک A چند متر بر ثانیه بیشتر از سرعت متحرک B است؟

خارج از کشور-۱۳۹۴



۱۲

۱۲٫۶

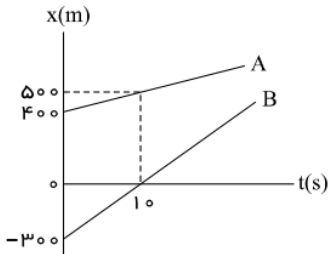
۱۶

۱۶٫۳

تست ۳۹

نمودار مکان-زمان دو خودرو که روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر، است. در لحظه‌های t_1 و t_2 فاصله دو

متحرک از هم 600 m است. کدام $\frac{t_2}{t_1}$ است؟



۱۵

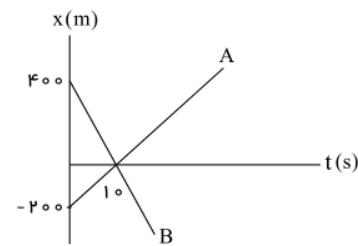
۱۳

۸

۵

تست ۴۰

نمودار مکان-زمان دو خودرو مطابق شکل است. چند ثانیه پس از شروع حرکت فاصله دو خودرو به 200 متر می‌رسد؟



$\frac{40}{3}$

$\frac{20}{3}$

$\frac{20}{3}, \frac{40}{3}$

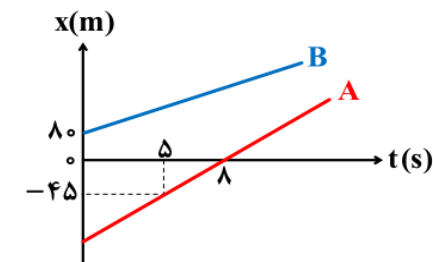
20 و 40

تست ۴۱

نمودار مکان-زمان حرکت دو متحرک A و B به صورت مقابل است اگر در لحظه $t = 40\text{ s}$

دو متحرک به یکدیگر برسند، در لحظه‌ای که متحرک A از مبدأ مکان می‌گذرد، متحرک B از چه مکانی

(بر حسب متر) عبور می‌کند؟



۹۵

۱۲۰

۱۵۰

۱۶۰



تست ۴۲: نسیبش

مطابق شکل زیر قطار (۲) به طول ۴۰۰ متر با تندی ثابت 108 km/h و قطار (۱) به طول ۳۰۰ متر با تندی ثابت 54 km/h به طرف یکدیگر در مسیری مستقیم و در دو ریل موازی در حال حرکت هستند. اگر مکان جلوی دو قطار در یک لحظه برابر با $x_A = -200 \text{ m}$ و $x_B = 600 \text{ m}$ باشد، در لحظه‌ای که دو قطار به طور کامل از کنار یکدیگر عبور می‌کنند، مکان نقطه A کدام است؟



۴ صفر

۳ ۵۰۰m

۲ ۳۰۰m

۱ ۱۰۰m

تست ۴۳: پل

قطاری به طول ۴۰ متر با تندی ثابت $20 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است، به پلی می‌رسد. اگر مدت زمانی که طول می‌کشد تا نیمی از قطار از روی پل عبور کند، ۲ برابر مدت زمانی باشد که قطار به طور کامل روی پل قرار دارد، چند ثانیه طول می‌کشد تا قطار به طور کامل از روی پل عبور کند؟

۴ ۱۸

۳ ۱۵

۲ ۱۲

۱ ۷



۱-۴ حرکت با شتاب ثابت

- ✓ اندازه سرعت متحرک در امتداد خط راست با آهنگ یکسانی تغییر کند
- ✓ در زمان های یکسان، تغییرات سرعت یکسان
- ✓ وقتی می گوئیم شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ است، یعنی در هر ثانیه سرعت $1 \frac{m}{s}$ متر بر ثانیه تغییر می کند
- ✓ به علت ثابت بودن شتاب، شتاب متوسط و شتاب لحظه ای با هم برابر می باشند.

$$a = cte \rightarrow a_{avg} = a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V - V_o}{t - t_o} \rightarrow V = at + V_o$$

۱-۴-۱ نمودارهای حرکت شتاب ثابت

ویژگی نمودار	$v_o < 0, x_o > 0$ $a < 0$	$v_o > 0, x_o > 0$ $a < 0$	$v_o = 0, x_o > 0$ $a < 0$	$v_o < 0, x_o > 0$ $a > 0$	$v_o > 0, x_o > 0$ $a > 0$	$v_o = 0, x_o > 0$ $a > 0$
شتاب - زمان						
سرعت - زمان						
مکان - زمان						

انواع حرکت شتاب ثابت

- نوع ۱: شتاب حرکت ثابت است و حرکت ما یک حرکت شتاب ثابت است. فقط یک حرکت که یا فقط تند شونده است. یا اول کند و بعد تند شونده است. تقارن داره! زمان تغییر جهتش! همه اینا حواست باشه!
- نوع ۲: حرکت شتاب ثابت است اما چند حرکت پشت سر هم شتاب ثابت.

بنابراین در حرکت شتاب ثابت می توان گفت:

حرکت شتاب ثابت			
نوع نمودار / مفهوم	مکان- زمان	سرعت- زمان	شتاب- زمان
مفهوم ریاضی	درجه ۲	درجه ۱	درجه ۰
مفهوم هندسی	سهمی	خط راست با شیب ثابت	خط افقی
مفهوم فیزیکی	$x = \frac{1}{2}at^2 + V_o t + x_o$	$V = at + V_o$	$a = \text{Constant}$

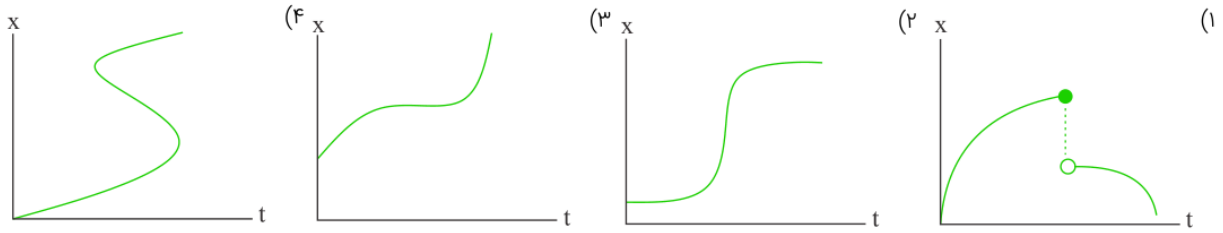
۱-۴-۲ نمودار بازی حرکت شتاب ثابت

حرکت شتاب ثابت				
نمودار/کمیت	x	V	$V = 0$	$V_o = 0$
نمودار $x-t$	خود نمودار - عرض از مبدا	شیب نمودار	اکسترمم	مماس افق شروع شود
نمودار $V-t$	سطح زیر نمودار $\leftarrow \Delta x = S$	خود نمودار	قطع محور افقی	شیب نمودار
نمودار $a-t$	اول رسم $V-t$ رسم شه! بعد $\Delta x = S \leftarrow$	سطح زیر نمودار $\Delta V = S \leftarrow$	از $\Delta V = S$	از $\Delta V = S$



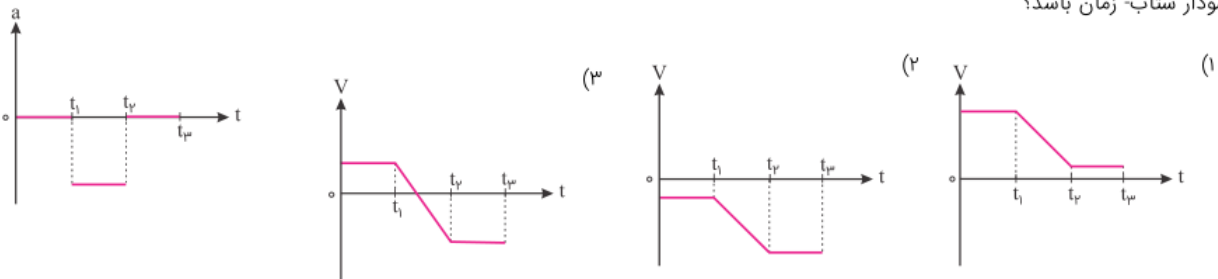
تست ۴۴:

کدام یک از نمودارهای زیر می تواند نمودار مکان - زمان یک متحرک باشد؟



تست ۴۵:

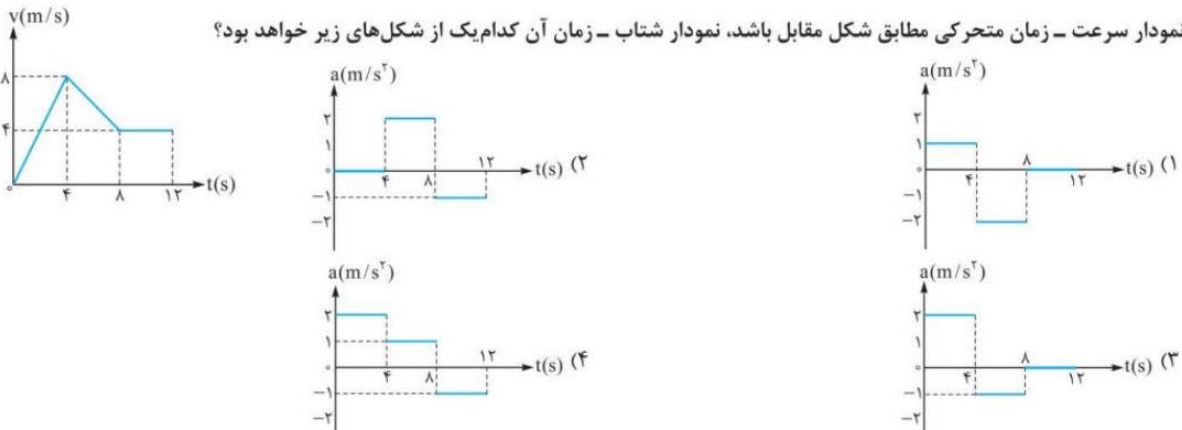
نمودار شتاب- زمان متحرکی که در جهت محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. کدامیک از نمودارهای سرعت- زمان می تواند متناظر با این نمودار شتاب- زمان باشد؟



(۴) هر یک از سه گزینه قبلی می تواند جواب صحیح باشد.

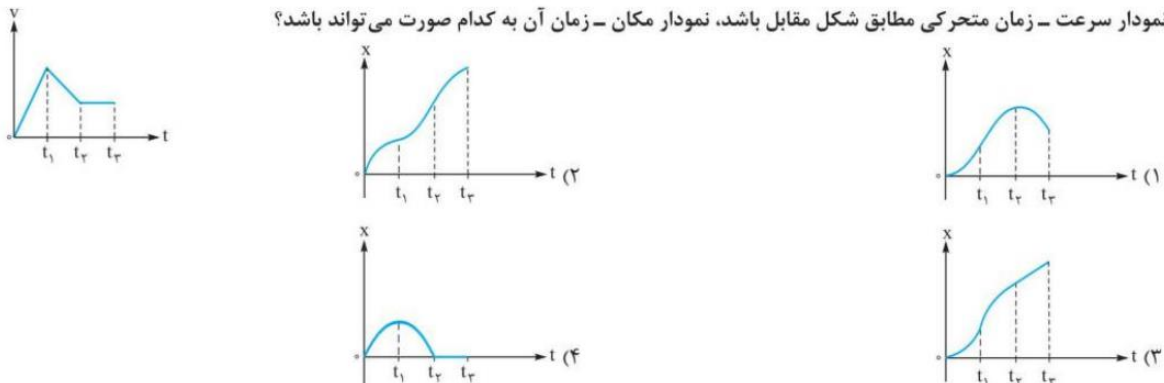
تست ۴۶:

اگر نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل مقابل باشد، نمودار شتاب - زمان آن کدامیک از شکل های زیر خواهد بود؟



تست ۴۷:

اگر نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل مقابل باشد، نمودار مکان - زمان آن به کدام صورت می تواند باشد؟





نکته ۲۳: تیپ یافتن مسافت و تندی متوسط و جابجایی و سرعت متوسط از معادله :

مسافت	(۱) ردپا
	(۲) از نمودار مکان - زمان : بالا و پایین نمودار رو طی بکن
	(۳) از نمودار سرعت - زمان : مساحت ها رو با هم قدر مطلق جمع کن
	(۴) از معادله مکان زمان : به معادله سرعت برس و نمودار رسم کن و قدر مطلق جمع کن
جابجایی	(۱) اول و آخر
	(۲) از نمودار مکان - زمان : مکان نهایی منهای مکان اولیه
	(۳) از نمودار سرعت - زمان : مساحت ها رو با هم جمع جبری کن (مساحت بالا : + و مساحت پایین : -)
	(۴) از معادله مکان زمان : مکان نهایی منهای مکان اولیه . خیلی شیک .

بهترین راه برای مسافت و تندی متوسط : رسم نمودار سرعت - زمان و محاسبه جمع قدر مطلق مساحت های محصور.
بهترین راه برای جابجایی و سرعت متوسط: گذاشتن داخل معادله مکان یا اگر معادله مکان نداشتیم رسم سرعت زمان

تست ۴۸:

معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = 2t^2 + 4t - 8$ است. در فاصله زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 2s$ مسافتی که متحرک طی می کند، چند برابر اندازه جابه جایی آن است؟

۲ (۴)

۱٫۶ (۳)

۱٫۵ (۲)

۱ (۱)

۳-۴-۱ بررسی نوع حرکت (تند شونده یا کند شونده) از معادله

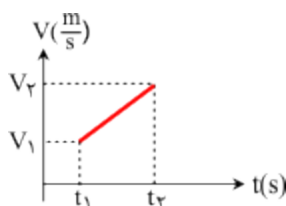
راه اول (کاملاً تشریحی)	برای بررسی حرکت از طریق معادله، ابتدا ریشه های معادلات سرعت و شتاب را یافته سپس تعیین علامت می کنیم.
راه دوم	اگر حرکت شتاب ثابت (معادله مکان درجه ۲ باشد) بود: رسم نمودار مکان - زمان و بحث قله و دره یا سرعت - زمان و بحث نزدیک شدن به محور زمان. اگر حرکت شتاب متغیر (معادله مکان درجه ۳ باشد) بود: رسم نمودار سرعت - زمان
راه سوم	راه سوم: نکته ای که در حرکت با شتاب ثابت گفته می شود. { اگر معادله حرکت با شتاب ثابت که به صورت $x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0 = At^2 + Bt + C$ می باشد را در $A \quad B \quad C$ نظر بگیریم، می توان گفت: اگر $A \times B > 0$ باشد، حرکت پیوسته تند شونده است. اگر $A \times B < 0$ باشد، حرکت ابتدا به صورت کندشونده و سپس به صورت تندشونده می باشد. }



یک سری بدیهیات طلایی:

(۱) وقتی می‌گیم شتاب ثابت و برابر ۵ هستش! یعنی هر ثانیه سرعت ۵ تا تغییر میکنه! پس توی دو ثانیه ۱۰ تا تغییر میکنه!

(۲) در حرکت شتاب ثابت که معادله سرعت درجه یک هست، سرعت متوسط بین دو لحظه با سرعت در لحظه میانگین برابر هست.



$$V_{avg(t_1, t_2)} = \frac{V_1 + V_2}{2} = V_{\frac{t_1 + t_2}{2}}$$

(۳) V_0, V_1 سرعت اولیه و سرعت در بازه ای هستند که انتخاب می‌کنیم! مثال داریم واسش!

(۴) اگر حرکتی از حال سکون باشد، قطعاً تند شونده است.

(۵) اگر معادله حرکت با شتاب ثابت که به صورت $x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0 = At^2 + Bt + C$ می‌باشد را در نظر بگیریم، می‌توان گفت:

گفت:

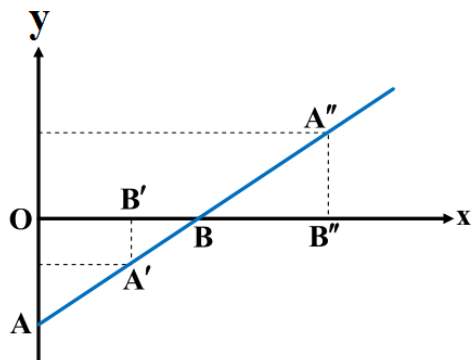
اگر $A \times B > 0$ باشد، حرکت پیوسته تند شونده است و هیچ گاه متوقف نمی‌شود و تغییر جهت نمی‌دهد.

اگر $A \times B < 0$ باشد، حرکت ابتدا به صورت کند شونده و سپس به صورت تند شونده می‌باشد. در این حالت داریم:

$$A \times B < 0 \rightarrow V = 2At + B = 0 \rightarrow t_{change\ direction} = -\frac{B}{2A}$$

(۶) ۳ نوع زمان هیچ گاه تغییر جهت ندارند: (۱) زمان صفر (۲) زمان با ریشه مضاعف (۳) زمان منفی

جمع بندی ۲۴: مثلث های خوب



مساحت

$$\frac{S_{OBA}}{S_{A'B'B}} = \left(\frac{OB}{BB'}\right)^2 = \left(\frac{OA}{A'B'}\right)^2$$

مساحت

$$\frac{S_{A'B'B}}{S_{BB''A''}} = \left(\frac{BB'}{BB''}\right)^2 = \left(\frac{A'B'}{A''B''}\right)^2$$



روش های حل شتاب ثابت: تیپ ۱: معادلات اصلی

معادلات اصلی حرکت با شتاب ثابت ۵ معادله می باشند که هر یک از معادلات مستقل از یک کمیت می باشد.

$$۱. \Delta x = \frac{1}{2} at^2 + V_0 t \rightarrow \text{Independent of } V$$

$$۲. V = at + V_0 \rightarrow \text{Independent of } \Delta x$$

$$۳. V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow \text{Independent of } t$$

$$۴. \Delta x = \frac{V + V_0}{2} t \rightarrow \text{Independent of } a$$

$$۵. \Delta x = -\frac{1}{2} at^2 + V_0 t \rightarrow \text{Independent of } V$$

۲ تیپ حل حرکت با شتاب ثابت با استفاده از معادلات اصلی

نوع ۱: ۳ کمیت می دهند، یکی را می خواهند. یکی را نه می دهند و نه می خواهند. مستقل از همین میریم!

نوع ۲: ۲ کمیت می دهند، یکی را می خواهند. یکی را می یابیم و مثل نوع یک رفتار می کنیم. در این قسمت یافتن شتاب و سرعت نقطه مرزی بسیار مهم است.

نکته ۲۵: سرعت اولیه رو داشتی، رسم سرعت زمان هم به دادت میرسه!

۴-۴-۱ یکی پیدا کنیم

(۱) مماس و جاهای افقی حواست باشه!

(۲) در طی یک حرکت متوالی، سرعت نهایی حرکت اول = سرعت اولیه حرکت دوم

(۳) شتاب کل مسیر حرکت = شتاب تک تک قسمت ها

(۴) ممکنه دینامیک با حرکت قاطی بشه

تست ۴۹:

متحرکی با شتاب ثابت و بدون سرعت اولیه از نقطه A به حرکت در می آید و در ادامه ی مسیر به نقطه B و سپس C می رسد و فاصله BC ۱۲۰ متری را در مدت ۱۰ ثانیه طی می کند. اگر سرعت متحرک در نقطه C ، $20 \frac{m}{s}$ باشد، فاصله A و B چند متر است؟

۲۲٫۵ (۴)

۱۰ (۳)

۵ (۲)

۲٫۵ (۱)



۱-۴-۵ سرعت های متوسط در حرکت شتاب ثابت

(۱) فرمول سرعت متوسط: $V_{avg} = \frac{1}{2}at + V_i$

(۲) فرمول سرعت متوسط بین دو لحظه دلخواه: $V_{avg} = \frac{V_1 + V_2}{2}$

(۳) جابجایی در حرکت شتاب ثابت با استفاده از سرعت متوسط $\Delta x = V_{avg} \Delta t$

تست ۵۰:

متحرکی روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می کند و در مدت $5s$ ، $75m$ جابه جا می شود و بزرگی سرعتش به $20 \frac{m}{s}$ می رسد. در 5 ثانیه بعدی سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه می شود؟

۳۵ (۴)

۳۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۵ (۱)

تست ۵۱:

متحرکی در یک مسیر مستقیم با شتاب ثابت $5 \frac{m}{s^2}$ به حرکت درمی آید و پس از مدتی حرکتش یکنواخت می شود و در نهایت با همان شتاب $5 \frac{m}{s^2}$ حرکتش کند شده و می ایستد. اگر کل زمان حرکت 25 ثانیه و سرعت متوسط در این مدت $20 \frac{m}{s}$ باشد، زمانی که حرکت متحرک یکنواخت بوده است، چند ثانیه است؟

۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

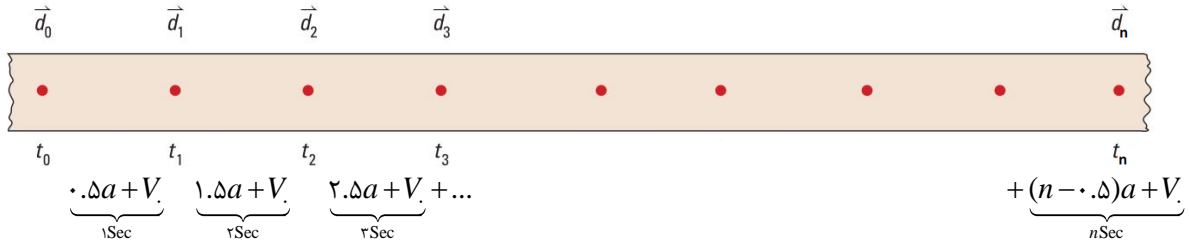
شتاب متوسط را در بازه تا به دست آورید.



روش های حل شتاب ثابت: تیپ ۲: دنباله حسابی

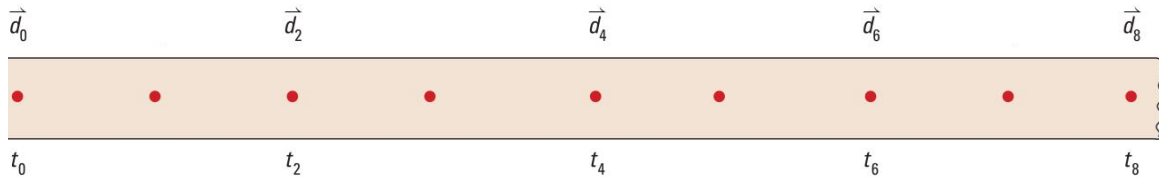
✓ جابجایی ثانیه های متوالی: دنباله حسابی با قدر نسبت شتاب

(جابجایی در ثانیه n م: $\Delta x = (n - 0.5)a + V_0$ (وقتی n اعشاری نباشد))



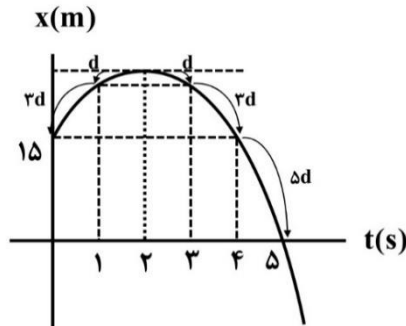
✓ جابجایی های t ثانیه های متوالی: تشکیل جملات یک دنباله حسابی با قدر نسبت at^2

(جابجایی در T ثانیه n م: $\Delta x = (n - 0.5)at^2 + V_0T$ (وقتی n اعشاری نباشد))



✓ جابجایی های t ثانیه های مختلف با هم رابطه روبرو را تشکیل می دهند. $\Delta x_m - \Delta x_n = (m - n)at^2$

اگر سرعت اولیه صفر باشد	اگر سرعت نهایی صفر باشد
-------------------------	-------------------------



تست ۵۲: ✓

متحرکی در مسیری افقی با شتاب ثابت در ۳ ثانیه دوم حرکت (m) ۲۴ و در ۳ ثانیه پنجم حرکت (m) ۵۱ جابجا شده است، سرعت اولیه متحرک برابر چند (m/s) خواهد بود؟

(۲) ۷

(۴) ۵

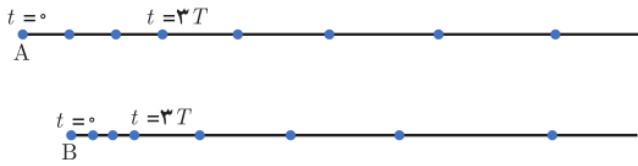
(۱) $\frac{5}{7}$

(۳) $\frac{7}{3}$



چند آیتمی ۶:

یک از شکل های زیر مکان دو متحرک را نشان می دهند. هر دو متحرک در لحظه $t=3T$ شتاب می گیرند:



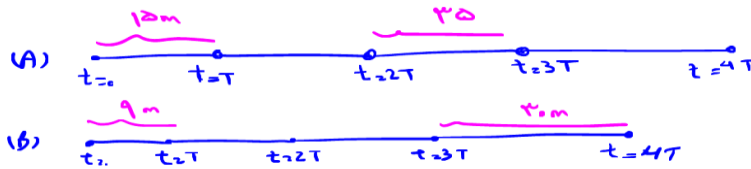
(الف) سرعت اولیه کدام یک بیشتر است؟

(ب) سرعت نهایی کدام یک بیشتر است؟

(پ) کدام خودرو شتاب بیشتری دارد؟

تست ۵۳:

هر یک از شکل های زیر مکان دو متحرک A و B را که با شتاب های ثابت شروع به حرکت کرده اند در لحظه های مختلف نشان داده شده است. در این صورت نسبت سرعت متحرک A به سرعت متحرک B در لحظه T کدام است؟



$$\frac{10}{7} \quad (1)$$

$$\frac{7}{10} \quad (2)$$

$$10 \quad (3)$$

$$7 \quad (4)$$

روش های حل شتاب ثابت: تیپ ۳: تغییر جهت و استفاده از نمودار سرعت زمان

(۱) مسافت و جابجایی برابر نباشن: تندی متوسط و سرعت متوسط برابر نباشن.

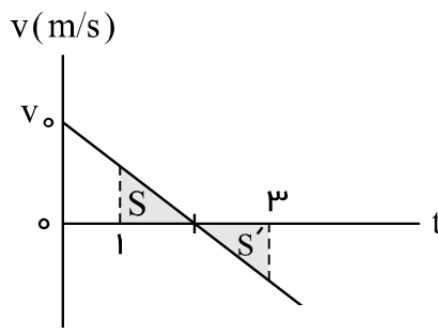
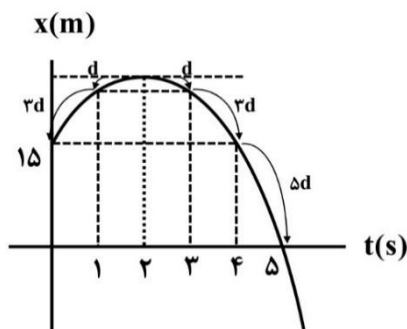
(۲) اگر جابجایی متحرکی در بازه زمانی مشخصی صفر شده است، یعنی متحرک در این بازه تغییر جهت داده

و به مکان اولیه خود برگشته است. نمودار مکان - زمان و سرعت - زمان آن به شکل زیر است.

معلومه که اندازه جابجایی متحرک t ثانیه قبل توقف با اندازه جابجایی متحرک t ثانیه بعد توقف برابر است.

(۳) اگر در زمان ۱ و ۳ از یک مکان عبور کند، در لحظه میانگین تغییر جهت داده و سرعتش صفر می شود.

و در بازه زمانی مشخص، در لحظه تغییر جهت بیشترین فاصله از مبدا قرار دارد.



و نسبت مساحت ها برابر مجذور نسبت تشابه هستش!



تست ۵۴: جابجایی صفر



متحرکی با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابجایی آن در بازه زمانی $t_1 = 9s$ تا $t_2 = 16s$ برابر صفر باشد، تندی متوسط آن در همین بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟

۱۴ (۴)

۱۰٫۵ (۳)

۷ (۲)

۳٫۵ (۱)

تست ۵۵: برابر نبودن تندی متوسط و سرعت متوسط (جابجایی و مسافت)



متحرکی روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند. اگر سرعت متحرک در لحظه $t = 0$ در جهت محور x باشد و بردار سرعت متوسط در 10 ثانیه اول حرکت برابر $v_{av} = (7,5 \frac{m}{s})\vec{i}$ و تندی متوسط در این بازه $8,5 \frac{m}{s}$ باشد، مسافت طی شده در 2 ثانیه اول حرکت چند متر است؟

۳۵ (۴)

۲۵ (۳)

۱۵ (۲)

۵ (۱)

تست ۵۶: دو لحظه در یک مکان



متحرکی روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، اگر در لحظه‌های $t_1 = 2s$ ، $t_2 = 4s$ و $t_3 = 6s$ مکان‌های متحرک به ترتیب $x_1 = 54m$ ، $x_2 = 64m$ و $x_3 = 54m$ باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در 10 ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۲۵ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۱-۴-۶ تیب مسائل جز و کل (سرعت اول یا آخر صفره | که اگر آخر صفر بود همیشه ترمز)

سرعت اولیه صفر	سرعت نهایی صفر
<p>برای کل و جز اول</p> $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + Vt \xrightarrow{V=0} \Delta x = \frac{1}{2}at^2 \rightarrow \Delta x at^2$	<p>برای کل و جز آخر</p> $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + Vt \xrightarrow{V=0} \Delta x = \frac{1}{2}at^2 \rightarrow \Delta x at^2$



تست ۵۷:

هواپیمایی با سرعت $60 \frac{m}{s}$ روی باند فرودگاه می‌نشیند و با شتاب ثابت، سرعت خود را کاهش می‌دهد تا متوقف شود. اگر هواپیما، ۳۲ متر پایانی مسیر مستقیم خود را در مدت ۴ ثانیه طی کرده باشد، مسافتی که هواپیما روی باند پیموده، چند متر است؟

۸۰۰

۷۵۰

۶۰۰

۴۵۰

۷-۴-۱ تپ مسائل ترمز:

حرکت منجر به توقف <u>با</u> عکس العمل	منجر به توقف <u>بدون</u> عکس العمل

محاسبه **زمان توقف**: برای محاسبه زمان توقف با توجه به صفر بودن سرعت نهایی در توقف می‌توان نوشت:

$$V = -at + V_0 \xrightarrow{V=0} 0 = -at + V_0 \rightarrow t_{stop} = \frac{V_0}{|a|}$$

محاسبه **مسافت توقف**: همچنین از فرمول شماره ۳ (با اعمال شتاب منفی) می‌توان نوشت:

$$V^2 - V_0^2 = -2a\Delta x \xrightarrow{V=0} -V_0^2 = -2a\Delta x \rightarrow \Delta x_{stop} = \frac{V_0^2}{|2a|}$$

نکته ۲۶: زمان تاخیر در واکنش راننده از لحظه دیدن مانع تا لحظه ترمز گرفتن است، که در این مدت متحرک با همان سرعت ثابت قبلی به حرکت خود ادامه می‌دهد.

تست ۵۸: ترمز تپ ۱

اتومبیلی با تندی (سرعت) ثابت $72 \frac{km}{h}$ در یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند که ناگهان راننده مانع ثابتی را در ۵۲ متری خود می‌بیند و ترمز می‌کند و حرکت اتومبیل با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ کند می‌شود. اگر زمان واکنش راننده ۰٫۵ ثانیه باشد، اتومبیل:

در لحظه رسیدن به مانع متوقف می‌شود.

۲ متر قبل از مانع متوقف می‌شود.

با تندی (سرعت) $4\sqrt{5} \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.

با تندی (سرعت) $8 \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.



تست ۵۹: ترمز تیپ ۲

اتومبیلی روی یک خط راست با سرعت $108 \frac{km}{h}$ در حال حرکت است. راننده با دیدن مانعی در فاصله $165m$ ، با شتاب ثابت $3 \frac{m}{s^2}$ ترمز می‌کند و درست جلوی مانع می‌ایستد. اگر زمان واکنش راننده t_1 و زمانی که حرکت اتومبیل کندشونده بوده t_2 باشد، $\frac{t_2}{t_1}$ کدام است؟

۲۰ (۴)

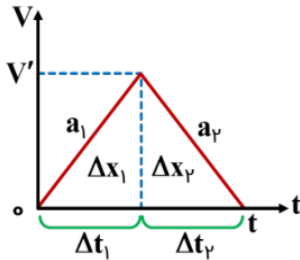
۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۸-۴-۱ تیپ پنجم: مسائل اول و آخر سرعت صفر:

از $V = 0$ به $V = 0$ بره، از $V = 0$ به $V = 0$ بره.



$$V_{av} = \frac{1}{2} V' \quad \text{و} \quad \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{\Delta t_2}{\Delta t_2} = \frac{a_2}{a_1}$$

تست ۶۰

متحرکی در یک مسیر مستقیم از حال سکون با شتاب ثابت $3 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند و پس از مدتی حرکتش با شتاب ثابت $1 \frac{m}{s^2}$ کند می‌شود و در نهایت می‌ایستد، اگر مسافت طی شده در کل مسیر 600 متر باشد، مسافت طی شده در 30 ثانیه اول حرکت، چند متر است؟

۵۵۰ (۴)

۵۰۰ (۳)

۴۵۰ (۲)

۴۰۰ (۱)

۹-۴-۱ تیپ نمودار مکان - زمان

نکته ۲۷: تقارن در منحنی مکان - زمان حرکت شتاب ثابت فراموش نشه! ایکس، ۳ ایکس بعد توقف و قبلش فراموش نشه! قاچ بزنی فراموش نشه!

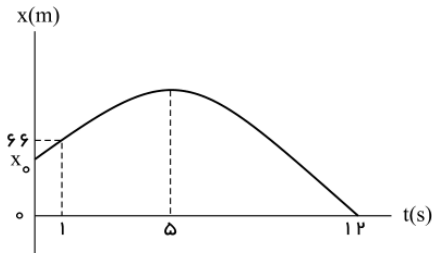
• نوشتن معادله درجه ۲ با استفاده از ریشه ها

حالت ۱	حالت ۲	حالت ۳
وقتی دو ریشه داریم	وقتی راس سهمی داریم	وقتی ۳ نقطه داریم
$y = a(x - x_1)(x - x_2)$	$y = a(x - x_s)^2 + y_s$	$y = ax^2 + bx + c$



تست ۶۱

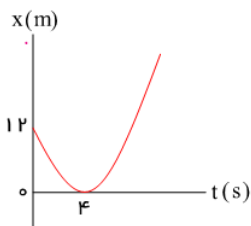
نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. مکان اولیه متحرک (x_0) چند متر است؟



- ۵۸ ۱
 ۵۲ ۲
 ۴۸ ۳
 ۴۲ ۴

تست ۶۲

مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت سهمی است. سرعت متحرک در لحظه $t = ۸s$ چند متر بر ثانیه است؟

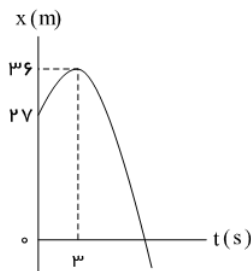


- ۳ ۱
 ۴ ۲
 ۶ ۳
 ۱۲ ۴

و همینطور شتاب متوسط حرکت در بازه ۴ تا ۶ :
 و مکان متحرک در زمان ۱۰ ثانیه :

تست ۶۳

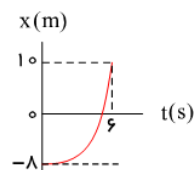
شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم با شتاب ثابت حرکت می‌کند. مسافتی که متحرک در بازه زمانی $t_1 = ۰$ تا $t_2 = ۱۰s$ طی می‌کند، چند متر است؟



- ۴۰ ۱
 ۴۵ ۲
 ۵۸ ۳
 ۸۵ ۴

تست ۶۴

نمودار مکان-زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند مطابق شکل است. سرعت متحرک در لحظه‌ای که متحرک از مبدأ مکان عبور کرده است، چند $\frac{m}{s}$ است؟

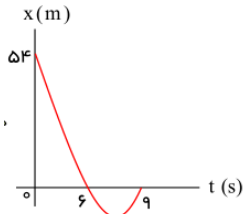


- ۰ ۱
 ۲ ۲
 ۴ ۳
 ۸ ۴



تست ۶۵

نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت سهمی شکل روبه‌رو است. معادله سرعت - زمان آن در SI کدام است؟



۱ $v = 2t - 15$

۲ $v = -2t + 15$

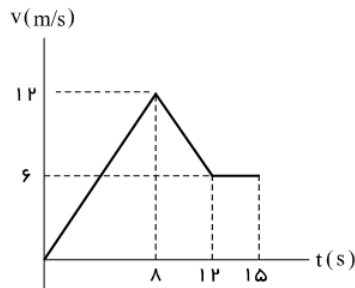
۳ $v = 4t - 30$

۴ $v = -4t + 30$

۱-۴-۱۰ تیپ نمودار سرعت زمان

تست ۶۶

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t_1 = 2s$ مکان متحرک در SI به



صورت $\vec{x}_1 = -6\vec{i}$ باشد، مکان متحرک در لحظه $t_1 = 15s$ در SI ، کدام است؟

۱ $93\vec{i}$

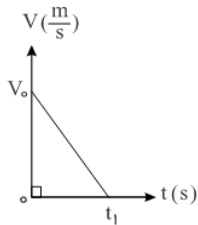
۲ $96\vec{i}$

۳ $105\vec{i}$

۴ $118\vec{i}$

تست ۶۷

نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر این متحرک در ۲ ثانیه اول ۳۶ متر و در ۲ ثانیه آخر ۴ متر جابه‌جا شده باشد، t_1 چند ثانیه است؟



۱ ۸

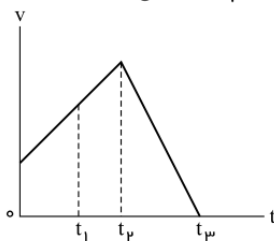
۲ ۱۰

۳ ۱۲

۴ ۱۵

تست ۶۸

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بیشتر است؟



۱ ۰ تا t_1

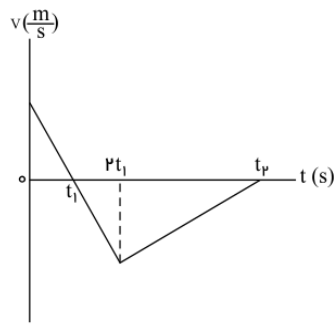
۲ t_1 تا t_2

۳ ۰ تا t_3

۴ t_2 تا t_3



تست ۶۹:



نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب در بازه زمانی صفر تا t_1 برابر بزرگی شتاب $2t_1$ تا t_2 باشد، تندی متوسط در بازه صفر تا t_1 چند برابر تندی متوسط در بازه t_1 تا $2t_1$ است؟

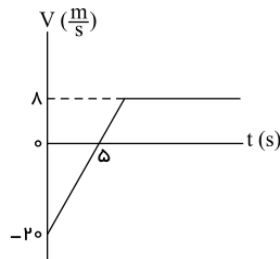
$\frac{5}{8}$ **۲**
 $\frac{3}{4}$ **۴**

$\frac{7}{12}$ **۱**
 $\frac{4}{5}$ **۳**

تست ۷۰:

شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند و در مبدأ زمان، از مکان $x = +42m$ گذشته است. در این حرکت، چند ثانیه فاصله متحرک تا مبدأ محور، کمتر یا مساوی ۱۰ متر است؟

سراسری-۱۴۰۲

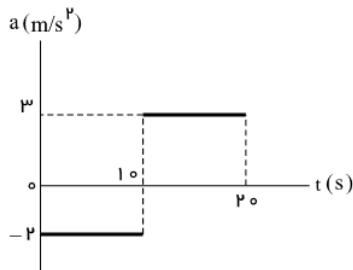


۵ **۱**
۵٫۲۵ **۲**
۶ **۳**
۶٫۲۵ **۴**

۱۱-۴-۱ تیپ نمودار شتاب زمان

تست ۷۱:

نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و در لحظه $t = 0$ با سرعت اولیه $\vec{v}_0 = (10 \frac{m}{s})\vec{i}$ برای اولین بار از مبدأ مکان عبور می‌کند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، متحرک برای سومین بار از مبدأ عبور می‌کند؟



۱۰ **۱**
 $\frac{40}{3}$ **۲**
۱۵ **۳**
 $\frac{50}{3}$ **۴**

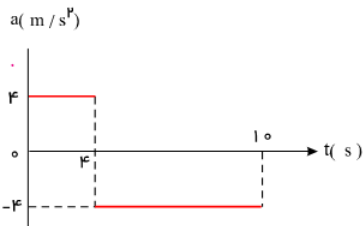
جابجایی ۵ ثانیه اول چند برابر جابجایی ۱۰ ثانیه دوم است؟
سرعت متوسط در بازه ۵ تا ۱۰؟
سرعت متوسط در بازه ۵ تا ۴۰/۳؟



تست ۷۲:

نمودار شتاب - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند به صورت شکل زیر است. اگر جابه‌جایی متحرک در این ۱۰ ثانیه

۱۵۶ متر باشد، سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟



- ۱) ۲۰
۲) ۱۵
۳) ۱۰
۴) ۵

تست ۷۳:

نمودار شتاب زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت و مکان متحرک در لحظه $t = 0$ برابر

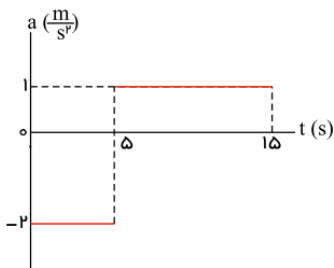
$\vec{v}_0 = (10 \frac{m}{s})\vec{i}$ و $\vec{x}_0 = (-10)\vec{i}$ باشد، در بازه زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 15s$ کدام موارد درست است؟

الف: جهت بردار مکان و بردار سرعت یک بار عوض می‌شود.

ب: جابه‌جایی و مسافت هم‌اندازه‌اند.

پ: شتاب متوسط برابر صفر است.

ت: سرعت متوسط برابر صفر است.



۴) «الف» و «ب»

۳) «الف» و «ت»

۲) «ب» و «پ»

۱) «ب» و «ت»



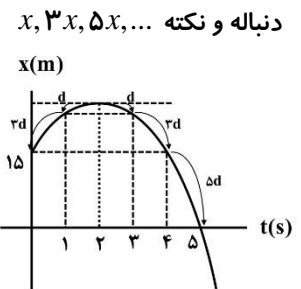
۱. $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t \rightarrow$ Independent of V
۲. $V = at + V_0 \rightarrow$ Independent of Δx
۳. $V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow$ Independent of t
۴. $\Delta x = \frac{V + V_0}{2}t \rightarrow$ Independent of a
۵. $\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + V_0t \rightarrow$ Independent of V .

روابط اصلی

- (۱) جابجایی در ثانیه m : $\Delta x = (n - 0.5)a + V_0$ (وقتی n اعشاری نباشد)
- (۲) جابجایی در T ثانیه m : $\Delta x = (n - 0.5)aT^2 + V_0T$ (وقتی n اعشاری نباشد)
- (۳) جابجایی با استفاده از سرعت متوسط: $\Delta x = V_{avg}\Delta t$
- (۴) فرمول سرعت متوسط: $V_{avg} = \frac{1}{2}at + V_0$
- (۵) فرمول سرعت متوسط بین دو لحظه دلخواه: $V_{avg} = \frac{V + V_0}{2}$

روابط فرعی

- ✓ جابجایی های t ثانیه های متوالی تشکیل جملات یک تصاعد حسابی با قدر نسبت at^2 می دهند.
- $\Delta x_m - \Delta x_n = (m - n)at^2$ ✓
- $x, 3x, 5x, \dots$ ✓



یکی از بهترین راه ها ...

رسم نمودار سرعت - زمان

$$\Delta x_{stop} = \frac{V_0^2}{|2a|}$$

$$t_{stop} = \frac{V_0}{|a|}$$

راه اول:

خواص: (۱) حرکت منجر به توقف

راه دوم: رسم نمودار سرعت - زمان با عکس العمل و بدون عکس العمل

از $V_0 = 0$ به V بره، از V به $V = 0$ بره.

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{t_2}{t_1}$$

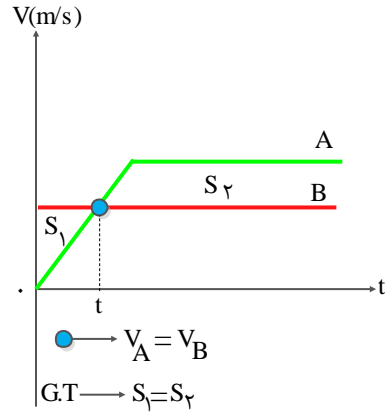
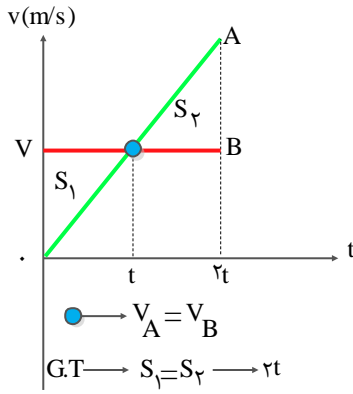
خواص: (۲) چراغ قرمزی طور

$$\Delta x \propto at^2$$

خواص: (۳) یک طرف صفر، اینقدر به اونقدرش

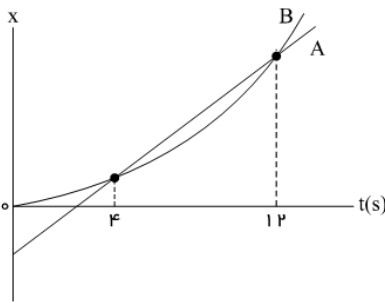


نکته ۲۸: اگر دو متحرک همزمان از یک نقطه در یک جهت حرکت کند و در زمان t سرعت آن ها برابر شد، در زمان $۲t$ به هم می رسند.



تست ۷۴

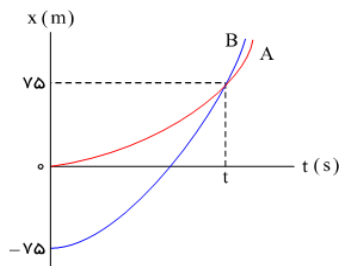
نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متحرک B در چه لحظه‌ای برابر بزرگی سرعت متحرک A است؟ (نمودار B قسمتی از یک سهمی است.)



- ۱۰
- ۸
- ۶
- ۵

تست ۷۵

نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B که همزمان از حال سکون به حرکت درآمده‌اند، به صورت دو سهمی شکل زیر است. اگر شتاب متحرک A برابر $۱,۵ m/s^2$ باشد، نسبت سرعت متحرک B به سرعت متحرک A در لحظه‌ای که از A سبقت می گیرد، کدام است؟

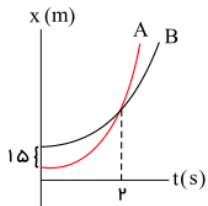


- $\frac{1}{2}$
- ۲
- ۳
- $\frac{10}{3}$



تست ۷۶:

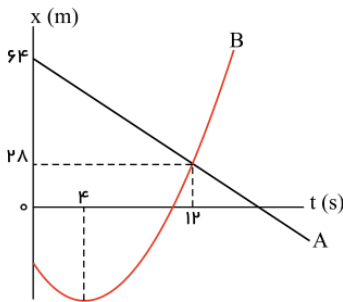
نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که با شتاب ثابت، هم زمان و از حال سکون شروع به حرکت می کنند مطابق شکل زیر است. در چه لحظه ای بر حسب ثانیه، اختلاف اندازه سرعت دو متحرک $12 m/s$ می شود؟



- ۱) ۲٫۵
- ۲) ۰٫۸
- ۳) ۲
- ۴) ۱٫۶

تست ۷۷:

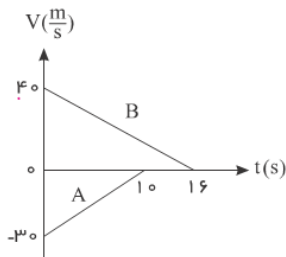
نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل به صورت خط راست و سهمی است. در لحظه ای که دو متحرک به هم می رسند، تندی متحرک B ، برابر تندی متحرک A است. لحظه ای که جهت بردار مکان B عوض می شود، دو متحرک در چند متری از هم قرار دارند؟



- ۱) ۸۸
- ۲) ۵۶
- ۳) ۴۲
- ۴) ۳۴

تست ۷۸:

نمودار سرعت - زمان دو قطار A و B که روی یک ریل مستقیم به طرف هم حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. در لحظه $t = 0$ فاصله قطارها از هم 500 متر است. لحظه ای که قطار A می ایستد، قطار B در چه فاصله ای از آن قرار دارد؟

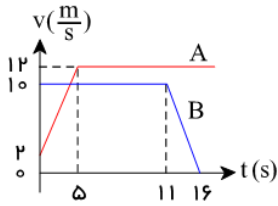


- ۱) ۲۵
- ۲) ۷۵
- ۳) ۱۰۰
- ۴) ۱۲۵



تست ۷۹:

نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می کنند، مطابق شکل مقابل است. اگر در لحظه $t = 0$ هر دو در



مکان $x = 0$ قرار داشته باشند، چند ثانیه پس از آن، دو متحرک به هم می رسند؟

۸ ۲

۷٫۵ ۱

۱۲ ۴

۱۲٫۵ ۳

تست ۸۰:

دو متحرک روی محور x از حال سکون با شتاب های a و $\frac{9}{16}a$ هم زمان از یک نقطه به سوی مقصدی معین به حرکت درمی آیند و با

فاصله زمانی ۲ ثانیه به مقصد می رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر به مقصد می رسد، چند ثانیه است؟

۱۰ ۴

۸ ۳

۶ ۲

۴ ۱

تست ۸۱:

دو متحرک روی خط مستقیمی به طرف یکدیگر در حرکت هستند. در زمانی که فاصله ی آنها ۱۱۲۵ متر است. سرعت متحرک اول $\frac{m}{s}$ ۱۰ تندشونده و سرعت متحرک دوم $\frac{m}{s}$ ۲۰ و آن هم تندشونده است. اگر شتاب متحرک اول $\frac{m}{s^2}$ ۲ و شتاب متحرک دوم $\frac{m}{s^2}$ ۴ باشد، پس از چند ثانیه به یکدیگر می رسند؟

۳۷٫۵ ۴

۲۵ ۳

۱۹٫۴ ۲

۱۵ ۱