



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



دفترچه سؤال

تسلط بر نیم سال اول



جمعه

۱۴۰۳/۰۹/۰۹



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم
آزمون های شبیه ساز امتحانات نهایی ماز - مرحله ۲

مدت پاسخگویی: ۱۶۰ دقیقه

تعداد صفحه: ۱۱

ردیف	درس	تعداد صفحه	زمان پاسخگویی
۱	دین و زندگی	۲	۴۰ دقیقه
۲	زبان انگلیسی	۴	۴۰ دقیقه
۳	فیزیک	۲	۴۰ دقیقه
۴	شیمی	۳	۴۰ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

دروس اختصاصی

شیمی ۳

فصل ۱
(مولکول‌ها در خدمت تندرستی)
صفحه ۱ تا ۳۶

فیزیک ۳

فصل ۱
(حرکت بر خط راست)
صفحه ۱ تا ۲۶

دروس عمومی

انگلیسی ۳

درس ۱
صفحه ۱۵ تا ۴۱

دین و زندگی ۳

درس ۱، ۲ و ۳
صفحه ۲ تا ۳۸

استراتژی و هدف گذاری در آزمون‌های شبیه‌ساز نهایی ماز

اهداف کوتاه مدت:

- رسیدن به بودجه‌بندی آزمون بعد
- یادگیری تشریحی خواندن و تشریحی نوشتن

اهداف میان مدت:

- پیشروی و تسلط بر ۵۰ درصد مباحث نیمسال اول تا آذرماه
- پیشروی و تسلط کامل بر نیمسال اول تا بهمن ماه
- پیشروی و تسلط بر ۵۰ درصد مباحث نیمسال دوم تا ایام نوروز
- پیشروی و تسلط کامل بر نیمسال دوم در اردیبهشت ماه
- تجربه شبیه‌ساز کامل امتحان نهایی در روز قبل از هر امتحان خردادماه

اهداف بلندمدت:

- تبدیل به یک دانش‌آموز حرفه‌ای در امتحان تشریحی و ۲۰ گرفتن
- تسلط بر نحوه تشریحی نوشتن در حد یک مصحح آموزش و پرورش
- تمام اشتباهات احتمالی در امتحان نهایی رو قبل از امتحان نهایی تجربه کنید.



آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: فیزیک ۳	تعداد صفحه: ۲	رشته:	علوم تجربی	ساعت شروع:
دوره دوم متوسطه - دوازدهم	تاریخ آزمون:	نام و نام خانوادگی:	مدت زمان:	۴۰ دقیقه
۱۴۰۳/۰۹/۰۹				

گروه آموزشی ماز

آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی

ردیف	سؤالات (پاسخبرگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره												
۱	درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با کلمه‌های «درست» و «نادرست» در پاسخ‌برگ مشخص کنید. الف - در یک جابه‌جایی مشخص، بزرگی بردار سرعت متوسط، به مسیر حرکت جسم بستگی دارد. ب - در حرکت بر خط راست با شتاب ثابت، سرعت متوسط در یک بازه زمانی، برابر میانگین سرعت‌های لحظه‌ای در ابتدا و انتهای بازه است. ج - در حرکت با سرعت ثابت، تندی متوسط همواره برابر بزرگی سرعت متحرک است. د - جسمی که در حال سقوط است و اثر مقاومت هوا بر آن ناچیز باشد، دارای حرکت با سرعت ثابت است.	۲												
۲	جدول زیر را کامل کنید. فرض کنید هر دو متحرک، در مدت زمان ۱۰s فاصله بین مکان آغازین و پایانی را طی می‌کنند.	۱												
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>مکان آغازین</td> <td>مکان پایانی</td> <td>سرعت متوسط</td> </tr> <tr> <td>متحرک A</td> <td>$(-4m)\vec{i}$</td> <td>$(5m)\vec{i}$</td> <td>(الف)</td> </tr> <tr> <td>متحرک B</td> <td>(ب)</td> <td>$(-12m)\vec{i}$</td> <td>$(0/8 \frac{m}{s})\vec{i}$</td> </tr> </table>				مکان آغازین	مکان پایانی	سرعت متوسط	متحرک A	$(-4m)\vec{i}$	$(5m)\vec{i}$	(الف)	متحرک B	(ب)	$(-12m)\vec{i}$	$(0/8 \frac{m}{s})\vec{i}$
	مکان آغازین	مکان پایانی	سرعت متوسط											
متحرک A	$(-4m)\vec{i}$	$(5m)\vec{i}$	(الف)											
متحرک B	(ب)	$(-12m)\vec{i}$	$(0/8 \frac{m}{s})\vec{i}$											
۳	شکل روبه‌رو، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور X در حرکت است. الف - در کدام لحظه متحرک تغییر جهت داده است؟ ب - در کدام لحظه بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد؟ ج - در کدام بازه زمانی، حرکت متحرک کندشونده است؟	۱.۵												
۴	نمودار سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل است. الف - متحرک در بازه زمانی ۱۰s تا ۱۲s در جهت محور X حرکت می‌کند یا خلاف جهت محور X؟ ب - در بازه زمانی $t=12s$ تا $t=20s$ حرکت متحرک چگونه است؟ ج - در چه لحظه‌ای جهت حرکت متحرک عوض شده است؟ د - شتاب متحرک در بازه زمانی که حرکت متحرک تندشونده است، چند متر بر مجذور ثانیه است؟	۲.۲۵												
۵	جاهای خالی را با کلمات مناسب داده شده پر کنید. (یک کلمه اضافه است). تغییر سرعت - سرعت - شتاب - تندی متوسط - سرعت متوسط الف - بردار شتاب متوسط هم‌جهت با بردار است. ب - یک کمیت نرده‌ای است. ج - در هر لحظه دلخواه t، برابر شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در آن لحظه است. د - بردار متحرک، همواره با بردار جابه‌جایی، هم‌جهت است.	۲												

ساعت شروع:	علوم تجربی	رشته:	تعداد صفحه: ۲	آزمون شبه‌ساز نهایی درس: فیزیک ۳
مدت زمان: ۴۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:	تاریخ آزمون:	۱۴۰۳/۰۹/۰۹	دوره دوم متوسطه - دوازدهم

گروه آموزشی ماز

آزمون شبه‌ساز امتحان نهایی

ردیف	سؤالات (پاسخبرگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۶	<p>شکل روبه‌رو نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد و خط مماس بر منحنی در لحظه $t = 6s$ رسم شده است. اگر سرعت متحرک در این لحظه برابر $4 \frac{m}{s}$ باشد:</p> <p>الف - جسم در لحظه $t = 6s$ در چند متری مبدأ مختصات قرار دارد؟</p> <p>ب - سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا $6s$ چند متر بر ثانیه است؟</p>	۲
۷	<p>نمودار شتاب - زمان متحرکی که در امتداد محور x با سرعت اولیه $8 \frac{m}{s}$ شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است.</p> <p>الف - با انجام محاسبات لازم، نمودار سرعت - زمان آن را در بازه زمانی صفر تا $14s$ رسم کنید.</p> <p>ب - مسافت پیموده شده در بازه زمانی صفر تا $10s$ چند متر است؟</p>	۲.۵
۸	<p>نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که در امتداد محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل مقابل است.</p> <p>الف - معادله مکان - زمان هر متحرک را در SI بنویسید.</p> <p>ب - دو متحرک در چه لحظه‌ای به هم می‌رسند؟</p>	۲.۵
۹	<p>محیطبان یک پارک حفاظت شده هنگام گشت شبانه، با تندی $72 \frac{km}{h}$ در جاده‌ای مستقیم در حرکت است که ناگهان گوزن بدون حرکتی را در فاصله 50 متری خود می‌بیند و ترمز می‌کند.</p> <p>الف - حداقل شتاب خودرو چند متر بر مربع ثانیه باشد، تا اتومبیل به گوزن برخورد نکند؟</p> <p>ب - اگر خودرو با این شتاب ترمز کند، چند ثانیه طول می‌کشد تا متوقف شود؟</p>	۲
۱۰	<p>شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x با شتاب ثابت در حرکت است.</p> <p>الف - معادله مکان - زمان متحرک را در SI بنویسید.</p>	۲.۲۵
۲۰	موفق باشید.	



به نام خدا

ساعت شروع:	علوم تجربی	رشته:	تعداد صفحه: ۲	فیزیک ۳	آزمون شبیه‌ساز نهایی درس:
مدت زمان: ۴۰ دقیقه	۱۴۰۳/۰۹/۰۹	تاریخ آزمون:	دوره دوم متوسطه - دوازدهم		نام و نام خانوادگی:
نمره	پاسخبرگ				ردیف
پاسخ‌های خود را در محل‌های تعیین شده به صورت دقیق، خوش خط و مرتب در این برگه وارد کنید.					

۲	الف - ب - ج - د -
۱	الف - ب -
۱.۵	الف - ب - ج -
۲.۲۵	الف - ب - ج - د -
۲	الف - ب - ج - د -
۲	الف - ب -
۲.۵	الف - ب -





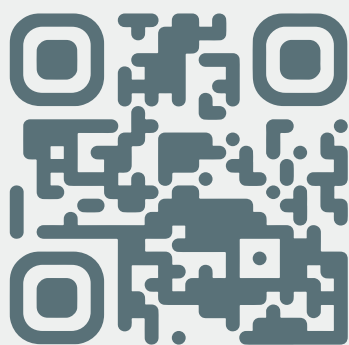
به نام خدا

ساعت شروع:	علوم تجربی	رشته:	تعداد صفحه: ۲	فیزیک ۳	آزمون شبیه‌ساز نهایی درس:
مدت زمان: ۴۰ دقیقه	۱۴۰۳/۰۹/۰۹	تاریخ آزمون:	دوره دوم متوسطه - دوازدهم		نام و نام خانوادگی:

ردیف	پاسخبرگ	نمره
------	---------	------

پاسخ‌های خود را در محل‌های تعیین شده به صورت دقیق، خوش خط و مرتب در این برگه وارد کنید.

۲.۵	الف - ب -	۸
۲	الف - ب -	۹
۲.۲۵		۱۰
۲۰	موفق باشید.	



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



دفترچه پاسخ

تسلط بر نیم سال اول



جمعه

۱۴۰۳/۰۹/۰۹



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم
آزمون های شبیه ساز امتحانات نهایی ماز - مرحله ۲

دین و زندگی	مستول درس	ویراستاری
دین و زندگی	حامد دورانی - مرتضی محسنی کبیر	محمد آقاصالح
زبان انگلیسی	حمیدرضا نوربخش	مظاهر بابایی - زهرا یزدی
فیزیک	زهرا آقامحمدی	مروارید شاه حسینی - نرجس تیمناک
شیمی	دکتر فرشاد هادیان فرد - عالیه میرزایی	شهیده رستمی - صبا معصوم نیا آرمین عظیمی

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

راهنمای پاسخنامه برای بچه‌های مازی!

مصصح شو:



پاسخ دقیق سؤال این‌جا میاد و اسمش روشه: «مصصح شو»، می‌خواد شما رو به یه مصصح حرفه‌ای و دقیق تبدیل کنه که بدونین موقع ارزیابی جواب‌هاتون باید حواستون به چی باشه تا توی آزمون‌های بعدی دقیق‌تر عمل کنین. اگه جواب یه سؤال رو بشه به شکل‌های مختلف بیان کرد، اون هم، این‌جا بهتون گفتیم.

بررسی دقیق‌تر:



اگه پاسخ کوتاه به سؤال کافی نباشه تا ببینین چطوری باید به جواب برسین، توی این بخش با بررسی دقیق‌تر جواب، سؤال رو براتون توضیح دادیم.

نقشه نهایی:



امتحان نهایی قوانین و قواعد خاص خودش رو داره؛ شما باید بدونین تیپ‌های رایج سؤال‌های امتحان نهایی چیه و باید چطوری بهش جواب بدین. این کادر، مشاوره حرفه‌ای ماست به شما تا فوت و فن‌های امتحان نهایی رو یاد بگیرین.

۲۰ شو:



توی «۲۰ شو»، مبحث هر سؤال رو براتون مرور یا جمع‌بندی کردیم؛ «۲۰ شو» و درسنامه‌هاش دقیقاً فاصله بین نمره خوب و نمره ۲۰ رو براتون پر می‌کنه.

نکته طلایی:



با وجود «۲۰ شو»، که کلی درسنامه مفصل داره، باز هم اگه نکته مهم و مفیدی بود، توی این کادر براتون آوردیم.

دوره دوم متوسطه - دوازدهم	تاریخ آزمون:	۱۴۰۳/۰۹/۰۹	ساعت شروع:	مدت زمان: ۴۰ دقیقه	راهنمای تصحیح آزمون نهایی درس: فیزیک ۳	رشته: علوم تجربی
---------------------------	--------------	------------	------------	--------------------	--	------------------

گروه آموزشی ماز / آزمون شبهه ساز امتحان نهایی

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱	<p>مصصح شو:</p> <p>الف) نادرست (۰/۵) (ص ۲ و ۳) ب) درست (۰/۵) (ص ۱۵)</p> <p>ج) درست (۰/۵) (ص ۱۳) د) نادرست (۰/۵) (ص ۱۵)</p> <p>نقشه نهایی:</p> <p>سؤالات صحیح / غلط جزء پر تکرارترین و شاید سخت ترین بخش های آزمون تشریحی برای دانش آموزان هستند. با دقت و آرامش زیاد، این سؤالات را تحلیل کنید و به کوچک ترین کلمات و فعل های این پرسش ها بسیار دقت کنید.</p> <p>بررسی دقیق تر:</p> <p>الف) پاره خط جهت داری که مکان آغازین حرکت را به مکان پایانی حرکت وصل می کند، بردار جابه جایی نام دارد. بردار سرعت متوسط یک متحرک در جابه جایی \vec{d} برابر است با:</p> $\vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$ <p>در نتیجه، بردار سرعت متوسط، همواره با بردار جابه جایی هم جهت است و به مسیر حرکت جسم بستگی ندارد.</p> <p>ب) طبق معادله سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت، $v = at + v_0$، تغییرات v نسبت به t به صورت یک تابع خطی است. به همین دلیل سرعت متوسط متحرک در یک بازه زمانی، برابر میانگین سرعت های متحرک در ابتدا و انتهای بازه است.</p> $v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ <p>ج) در حرکت با سرعت ثابت، اندازه و جهت سرعت متحرک در طول مسیر ثابت است. در نتیجه سرعت متوسط در هر بازه زمانی دلخواه، برابر سرعت لحظه ای آن است. از طرفی چون متحرک روی خط راست و بدون تغییر جهت حرکت می کند، مسافت طی شده با بزرگی جابه جایی برابر است. پس تندی متوسط برابر بزرگی سرعت متوسط و در نتیجه برابر با بزرگی سرعت است.</p> <p>د) متن کتاب درسی:</p> <p>جسمی که روی سطح هموار یک سراشیبی در حال لغزیدن است، یا جسمی که در حال سقوط است و اثر مقاومت هوا بر آن ناچیز باشد، دارای حرکت با شتاب ثابت است. همچنین خودرویی که پس از سبز شدن چراغ، شروع به حرکت می کند یا هواپیمایی که روی باند پرواز حرکت می کند تا به شرایط لازم برای برخاستن برسد، مثال هایی از حرکت با شتاب تقریباً ثابت است.</p>	۲
۲	<p>مصصح شو:</p> <p>الف) $\vec{v} = \left(\frac{0}{9} \frac{m}{s}\right) \vec{i}$ (۰/۵) ب) $(-20m) \vec{i}$ (۰/۵) (مشابه تمرین (۱-۱) ص ۵)</p> <p>بررسی دقیق تر:</p> <p>الف) با استفاده از رابطه سرعت متوسط در حرکت بر خط راست و روی محور x، داریم:</p> $\vec{v}_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \vec{i} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} \vec{i}$ <p>متحرک A: $\begin{cases} x_1 = -4m \\ x_2 = 5m \\ \Delta t = 10s \end{cases} \Rightarrow \vec{v}_{av} = \frac{5 - (-4)}{10} \vec{i} = \left(\frac{9}{10} \frac{m}{s}\right) \vec{i}$</p>	۱

$$B \text{ متحرک: } \begin{cases} x_2 = -12m \\ \vec{v}_{av} = \left(0 / 18 \frac{m}{s}\right) \vec{i} \Rightarrow 0 / 18 \vec{i} = \frac{-12 - x_1}{10} \vec{i} \Rightarrow \vec{x}_1 = (-20m) \vec{i} \\ \Delta t = 10s \end{cases}$$

مصصح شو:

(الف) t_1 (0/5) (ب) t_2 (0/5) (ج) صفر تا t_1 (0/5)

(ص 6 تا 10)

یادگیری بیشتر:

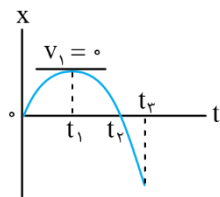
نکته ۱: در حرکت بر خط راست، در لحظه تغییر جهت حرکت، همواره سرعت متحرک صفر است و همچنین علامت سرعت در این لحظه عوض می شود. توجه کنید که در نمودار مکان - زمان، در این لحظه، شیب مماس بر نمودار که برابر سرعت متحرک است، صفر می شود.

نکته ۲: در حرکت بر خط راست، وقتی متحرک از روی مبدأ مختصات عبور می کند، بردار مکان متحرک تغییر جهت می دهد.

بررسی دقیق تر:

۳

۱.۵



الف) همان طور که مشخص است، در نمودار داده شده، شیب مماس بر نمودار در لحظه t_1 برابر صفر است. همچنین از لحظه صفر تا t_1 متحرک در جهت محور x ها و پس از آن در خلاف جهت محور x ها حرکت می کند.

ب) در لحظه t_2 ، که متحرک از مبدأ مختصات عبور کرده است، بردار مکان متحرک تغییر جهت می دهد.

ج) چون در لحظه t_1 سرعت متحرک صفر است، بنابراین تندی متحرک از لحظه صفر تا t_1 در حال کاهش و حرکت متحرک کندشونده است.

مصصح شو:

(الف) خلاف جهت محور x (0/5)

(ب) ابتدا کندشونده، سپس تندشونده (0/5)

(ج) ۱۵s (0/5)

(د)

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (0/25) \Rightarrow a = \frac{0 - (-8)}{15 - 10} \quad (0/25)$$

$$\Rightarrow a = 1/6 \frac{m}{s^2} \quad (0/25)$$

(مشابه مثال (۱-۱۴) ص ۱۹)

بررسی دقیق تر:

۴

۲.۲۵

الف) در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 15s$ که سرعت متحرک منفی است، متحرک در خلاف جهت محور x ها حرکت می کند، بنابراین در بازه $t = 10s$ تا $t = 12s$ که قسمتی از این بازه است، متحرک در خلاف جهت محور x ها حرکت می کند.

ب) در بازه زمانی $t = 10s$ تا $t = 15s$ ، حرکت متحرک کندشونده و در بازه زمانی $t = 15s$ تا $t = 25s$ حرکت متحرک تندشونده است. بنابراین در بازه زمانی $t = 12s$ تا $t = 20s$ ، ابتدا حرکت متحرک کندشونده و سپس تندشونده است.

ج) در لحظه ۱۵s، سرعت متحرک صفر می شود. همچنین علامت سرعت نیز عوض می شود. پس متحرک در این لحظه تغییر جهت می دهد.

چون در بازه زمانی $t = 10s$ تا $t = 25s$ شیب نمودار سرعت - زمان، ثابت است، پس شتاب حرکت ثابت است. بنابراین شتاب حرکت در بازه زمانی $t = 15s$ تا $t = 25s$ که حرکت متحرک تندشونده است، برابر شتاب متحرک در بازه زمانی $t = 10s$ تا $t = 15s$ است. در نتیجه داریم:

$$a_{av} = a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{v_{15} - v_{10}}{15 - 10} \xrightarrow[v_1 = -8 \frac{m}{s}]{v_{15} = 0} a = \frac{0 - (-8)}{5} = 1.6 \frac{m}{s^2}$$

مصصح شو:

- (الف) تغییر سرعت (۰/۵) (ص ۱۱)
(ب) تندی متوسط (۰/۵) (ص ۳)
(ج) شتاب (۰/۵) (ص ۱۱)
(د) سرعت متوسط (۰/۵) (ص ۳)

نقشه نهایی:

سؤالاتی مانند این سؤال، بیش‌تر مشابه سؤالات جاخالی گزینه‌ای هستند ولی برای یافتن پاسخ صحیح، شاید به فکر کردن و تحلیل بیش‌تری نیاز داشته باشند. بنابراین برای پاسخ به این سؤالات، باید به تمام مطالب کتاب درسی تسلط داشته باشید و فقط به دانستن تعاریف، اکتفا نکنید.

بررسی دقیق‌تر:

(الف) طبق رابطه شتاب متوسط، $\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ ، بردار شتاب متوسط، همواره با بردار تغییر سرعت ($\Delta \vec{v}$) هم‌جهت است.

(ب) تندی متوسط برابر است با نسبت مسافت طی شده به مدت زمان حرکت:

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t}$$

بنابراین تندی متوسط کمیتی نرده‌ای است.

(ج) متن کتاب درسی:

شتاب در هر لحظه t ، برابر شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در آن لحظه است.

(د) بردار سرعت متوسط به صورت $\vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$ ، تعریف می‌شود. بنابراین بردار سرعت متوسط، همواره با بردار جابه‌جایی (\vec{d}) هم‌جهت است.

مصصح شو:

(الف)

$$v_f = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (0/5) \Rightarrow 4 = \frac{x_f - 0}{2} \quad (0/25)$$

$$x_f = 8m \quad (0/25)$$

(ب)

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} \quad (0/5) \Rightarrow v_{av} = \frac{8 - 20}{6} \quad (0/25)$$

$$\Rightarrow v_{av} = -2 \frac{m}{s} \quad (0/25)$$

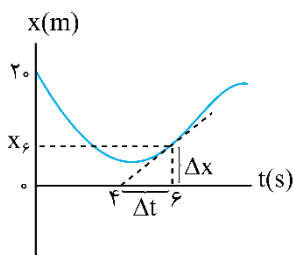
(ص ۷ تا ۱۰)

بررسی دقیق‌تر:

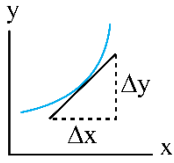
(الف) می‌دانیم که شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه، برابر سرعت متحرک در آن لحظه است. بنابراین با توجه به تعریف شیب خط، داریم: $v_f = 4 \frac{m}{s}$

$$t = 6s \text{ شیب خط مماس در لحظه } = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow[v_f = 4 \frac{m}{s}]{v_f = \text{شیب خط مماس}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$4 = \frac{x_f - 0}{2} \Rightarrow x_f = 8m$$



بهتر است شیب خط مماس را از $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ در شکل بدست آوریم.



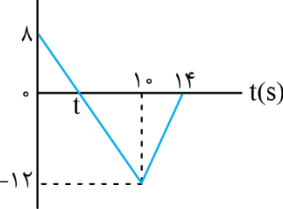
شیب خط مماس $= \frac{\Delta y}{\Delta x}$

(ب) با توجه به تعریف سرعت متوسط، داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_6 - x_0}{6 - 0} = \frac{x_6 = 8m}{x_0 = 20m} \rightarrow v_{av} = \frac{8 - 20}{6} = \frac{-12}{6} = -2 \frac{m}{s}$$

مصصح شو:

v(m/s)



رسم نمودار (۰/۵)

$$v = at + v_0 \quad (۰/۲۵) \Rightarrow v_{10} = -2 \times 10 + 8 = -12 \frac{m}{s} \quad (۰/۲۵)$$

$$v_{14} = 3 \times 4 - 12 = 0 \quad (۰/۲۵)$$

(الف)

(ب)

$$t = -\frac{v_0}{a} \quad (۰/۲۵) \Rightarrow t = -\frac{8}{(-2)} \quad (۰/۲۵) \Rightarrow t = 4s \quad (۰/۲۵)$$

$$l = \frac{8 \times 4}{2} + \frac{6 \times 12}{2} \Rightarrow l = 16 + 36 = 52m \quad (۰/۵)$$

(مشابه تمرین (۱-۱۱) ص ۲۱)

راهنمای مصصح:

اگر در قسمت (الف)، دانش آموز سرعت لحظه $t = 10s$ و $t = 14s$ را با استفاده از مساحت زیر نمودار شتاب زمان محاسبه کند و در قسمت (ب) مسافت طی شده را با استفاده از معادلات شتاب ثابت به دست آورد، نمره کامل منظور گردد.

بررسی دقیق تر:

۲.۵

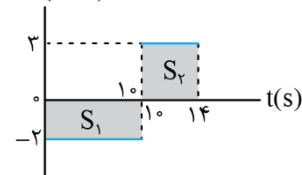
۷

(الف) برای رسم نمودار سرعت - زمان، باید سرعت متحرک را در لحظه های $t = 10s$ و $t = 14s$ محاسبه کنیم. برای این کار هم می توان از مساحت زیر نمودار شتاب - زمان که برابر تغییر سرعت است، استفاده کرد و هم از معادله سرعت زمان:

$$v_{10} = a_1 t_1 + v_0 \quad \begin{matrix} a_1 = -2 \frac{m}{s^2} \\ t_1 = 10s, v_0 = 8 \frac{m}{s} \end{matrix} \rightarrow v_{10} = -2 \times 10 + 8 = -12 \frac{m}{s}$$

$$v_{14} = a_2 t_2 + v_{10} \quad \begin{matrix} a_2 = 3 \frac{m}{s^2} \\ t_2 = 14 - 10 = 4s \end{matrix} \rightarrow v_{14} = 3 \times 4 - 12 = 0$$

a(m/s²)



$$\Delta v_1 = -S_1 \Rightarrow v_{10} - v_0 = -2 \times 10 \xrightarrow{v_0 = 8 \frac{m}{s}} v_{10} - 8 = -20 \Rightarrow v_{10} = -12 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v_2 = S_2 \Rightarrow v_{14} - v_{10} = 3 \times 4 \xrightarrow{v_{10} = -12 \frac{m}{s}} v_{14} - (-12) = 12 \Rightarrow v_{14} = 0$$

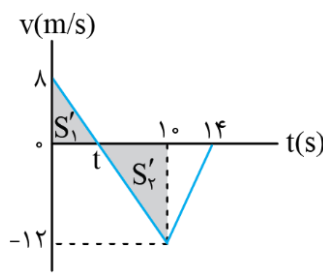
یا:

نکته:

توجه کنید که چون S_1 زیر محور زمان قرار دارد، تغییرات سرعت در بازه زمانی صفر تا $t = 10$ s برابر $-S_1$ است.

پس از به دست آوردن سرعت‌ها، با توجه به این که در بازه‌های زمانی صفر تا $t = 10$ s و $t = 10$ s تا $t = 14$ s، شتاب حرکت ثابت است، نمودار سرعت - زمان در این بازه‌ها خط راست (که شیب آن همان شتاب است)، خواهد شد.

ب) می‌دانیم که مساحت زیر نمودار سرعت - زمان، برابر جابه‌جایی متحرک در آن بازه زمانی است. ابتدا لحظه تغییر جهت حرکت (t) با استفاده از رابطه شتاب محاسبه می‌کنیم. سپس جابه‌جایی را در بازه‌های صفر تا t و t تا 10 s محاسبه می‌کنیم. حاصل جمع قدرمطلق جابه‌جایی‌ها برابر مسافت طی شده است.



$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \xrightarrow{v_i=0} a = \frac{0 - v_i}{t}$$

$$\Rightarrow t = -\frac{v_i}{a} \xrightarrow{v_i = \frac{\lambda m}{s}, a = -\frac{2m}{s^2}} t = -\frac{\lambda}{-2} = 4s$$

$$l = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = S_1' + S_2' = \frac{\lambda \times 4}{2} + \frac{12 \times (10 - 4)}{2} = 16 + 36 = 52m$$

همچنین می‌توانیم جابه‌جایی را با استفاده از معادلات حرکت با شتاب ثابت محاسبه کنیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_i t \xrightarrow{a = -\frac{2m}{s^2}, t = 4s, v_i = \frac{\lambda m}{s}} \Delta x_1 = \frac{1}{2} \times (-2) \times 4^2 + \lambda \times 4$$

$$\Rightarrow \Delta x_1 = 16m$$

$$\xrightarrow{a = -\frac{2m}{s^2}, t = 10 - 4 = 6s, v_i = 0} \Delta x_2 = \frac{1}{2} \times (-2) \times 6^2 + 0 = -36m$$

$$l = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 16 + 36 = 52m$$

مصحح شو:

(الف)

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (0/25) \Rightarrow \begin{cases} v_A = 2 \frac{m}{s} \quad (0/25) \\ v_B = -2 \frac{m}{s} \quad (0/25) \end{cases}$$

$$x = vt + x_0 \quad (0/25) \Rightarrow \begin{cases} x_A = 2t - 4 \quad (0/5) \\ x_B = -2t + 6 \quad (0/5) \end{cases}$$

۲.۵

$$2t - 4 = -2t + 6 \quad (0/25) \Rightarrow t = 2/5s \quad (0/25)$$

(ب)

۸

(مشابه تمرین (۷-۱) ص ۱۴)

حرکت با سرعت ثابت:

هرگاه نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت خط راست باشد، حرکت متحرک با سرعت ثابت صورت می‌گیرد. در این حالت شیب نمودار مکان - زمان، همان سرعت متحرک است. معادله حرکت در حرکت با سرعت ثابت، به صورت $x = vt + x_0$ است. توجه کنید که چون سرعت متحرک ثابت است، سرعت لحظه‌ای با سرعت متوسط برابر است.

بررسی دقیق تر:

الف) ابتدا سرعت هریک از متحرکها را محاسبه می کنیم:

$$v = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$v_A = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \xrightarrow{x_1=0, x_2=-4m} v_A = \frac{0 - (-4)}{2} = 2 \frac{m}{s}$$

$$v_B = \frac{x_4 - x_3}{t_4 - t_3} \xrightarrow{x_3=0, x_4=6} v_B = \frac{0 - 6}{3} = -2 \frac{m}{s}$$

اکنون معادله مکان - زمان هر متحرک را می نویسیم:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = 2t - 4 \\ x_B = -2t + 6 \end{cases}$$

ب) در لحظه ای که دو متحرک به هم می رسند، مکان آنها یکسان است، بنابراین داریم:

$$x_A = x_B \Rightarrow 2t - 4 = -2t + 6 \Rightarrow 4t = 10 \Rightarrow t = 2.5s$$

مصحح شو:

الف)

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \quad (0/5) \Rightarrow 0 - (20)^2 = 2a \times 50 \quad (0/25)$$

$$\Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2} \quad (0/25)$$

ب)

$$v = at + v_0 \quad (0/5) \Rightarrow 0 = -4t + 20 \quad (0/25)$$

$$\Rightarrow t = 5s \quad (0/25)$$

(مشابه مثال (۱-۱۳) ص ۱۸)

بررسی دقیق تر:

الف) حداقل شتاب خودرو زمانی است که خودرو بیشترین جابه جایی ممکن برای توقف یعنی $\Delta x = 5m$ را طی می کند، در نتیجه با استفاده از معادله سرعت - جابه جایی، داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_0=72 \frac{km}{h} = 20 \frac{m}{s}, \Delta x=50m} 0 - (20)^2 = 2a \times 50$$

$$\Rightarrow a = \frac{-400}{100} = -4 \frac{m}{s^2}$$

توجه کنید که چون حرکت خودرو کندشونده است، شتاب خلاف جهت جابه جایی است و علامت آن منفی به دست می آید.

ب) با استفاده از معادله سرعت - زمان، داریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{v=0, v_0=20 \frac{m}{s}, a=-4 \frac{m}{s^2}} 0 = -4t + 20 \Rightarrow t = 5s$$

مصحح شو:

۲.۲۵

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \quad (0/5)$$

$$\Rightarrow -10 = \frac{1}{2}a \times 4 + 2v_0 \quad (0/25) \Rightarrow a + v_0 = -5 \quad (1) \quad (0/25)$$

$$v = at + v_0 \quad (0/25) \Rightarrow 0 = 2a + v_0 \quad (2) \quad (0/25)$$

۱۰

$$\xrightarrow{(2),(1)} \begin{cases} a = 5 \frac{m}{s^2} \quad (0/25) \\ v_2 = -10 \frac{m}{s} \quad (0/25) \end{cases}$$

$$x = \frac{5}{2} t^2 - 10t \quad (0/25)$$

(مشابه تمرین ۱۹ ص ۲۵)

بررسی دقیقتر:

با استفاده از معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_1 t + x_1 \xrightarrow{x_1=0, t=2s, x_2=-10m} -10 = \frac{1}{2} a \times 4 + 2v_1 \Rightarrow a + v_1 = -5 \quad (1)$$

از طرفی در لحظه ۲s، متحرک تغییر جهت می دهد، یعنی سرعت آن در این لحظه برابر صفر است:

$$v = at + v_1 \xrightarrow{t=2s, v=0} 0 = 2a + v_1 \quad (2)$$

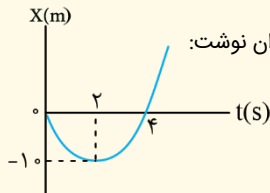
از حل همزمان معادلات (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} a + v_1 = -5 \\ 2a + v_1 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 5 \frac{m}{s^2} \\ v_1 = -10 \frac{m}{s} \end{cases}$$

در نتیجه معادله مکان - زمان متحرک به صورت زیر خواهد شد:

$$x = \frac{1}{2} \times 5 t^2 - 10t + 0 \Rightarrow x = \frac{5}{2} t^2 - 10t$$

نکته ۱:



توجه کنید که طبق تقارن سهمی، در لحظه $t = 4s$ ، $x = 0$ است. بنابراین برای به دست آوردن معادله (۲)، می توان نوشت:

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_1 t + x_1 \xrightarrow{t=4s, x_1=0, x_2=0}$$

$$0 = \frac{1}{2} a \times 16 + 4v_1 \Rightarrow 2a + v_1 = 0 \quad (2)$$

نکته ۲:

می توان از رابطه سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت، برای بازه زمانی صفر تا $t = 2s$ ، سرعت اولیه متحرک را محاسبه کرد:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v_2 + v_1}{2} \xrightarrow{\Delta x = -10m, \Delta t = 2s, v_2 = 0} \frac{-10}{2} = \frac{v_1}{2} \Rightarrow v_1 = -10 \frac{m}{s}$$

سپس با استفاده از رابطه شتاب متوسط که در اینجا با شتاب لحظه ای برابر است، شتاب را محاسبه کرد:

$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{2} = \frac{0 - (-10)}{2} = 5 \frac{m}{s^2}$$