



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



دفترچه سؤال

تسلط بر نیم سال اول



تسلط بر نیم سال دوم



جمعه

۱۴۰۴/۰۲/۱۹



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم
آزمون های شبیه ساز امتحانات نهایی ماز - مرحله ۷

مدت پاسخگویی: ۱۷۰ دقیقه

تعداد صفحه: ۱۳

ردیف	درس	تعداد صفحه	زمان پاسخگویی
۱	دین و زندگی	۲	۴۰ دقیقه
۲	زبان انگلیسی	۴	۴۰ دقیقه
۳	فیزیک	۳	۵۰ دقیقه
۴	شیمی	۴	۴۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به امتحانات نهایی، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های تشریحی ماز، کاملاً یکسان با استاندارد امتحانات نهایی در نظر گرفته می شود.

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، هر گونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

دروس اختصاصی

شیمی ۳

فصل ۱ و ۲
صفحه ۱ تا ۶۶

فیزیک ۳

فصل‌های ۱ و ۲ و فصل ۳
(تا انتهای موج و انواع آن)
صفحه ۱ تا ۶۲

دروس عمومی

زبان انگلیسی ۳

درس ۱ و درس ۲
(تا انتهای
Reading comprehension)
صفحه ۱۵ تا ۵۴

دین و زندگی ۳

درس ۱ تا پایان درس ۶
صفحه ۲ تا ۷۴

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
- مرور و تسلط کامل بر نیمسال اول در اردیبهشت ماه
- 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.



شماره	سؤالات (پاسخبرگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	ردیف
۱	<p>درستی یا نادرستی هر یک از گزاره‌های زیر را با واژه «درست» یا «نادرست» در پاسخ‌برگ مشخص کنید.</p> <p>الف - بردار سرعت متوسط، همواره در جهت بردار مکان است.</p> <p>ب - در لحظه‌ای که متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند، جهت بردار مکان تغییر می‌کند.</p> <p>پ - در حرکت بر خط راست با شتاب ثابت، همواره بردارهای سرعت و شتاب، هم‌جهت‌اند.</p> <p>ت - عقربه تندیسنج خودروها، تندی متوسط را نشان می‌دهد.</p>	۱
۱	<p>شکل مقابل، نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی محور X حرکت می‌کند. با توجه به نمودار، در هر یک از گزاره‌های زیر، گزینه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید.</p> <p>الف - متحرک در لحظه $(t_2 - t_1)$ تغییر جهت داده است.</p> <p>ب - در بازه زمانی t_1 تا t_2، متحرک (خلاف جهت - در جهت) محور X حرکت می‌کند.</p> <p>پ - در بازه زمانی صفر تا t_2، مسافت طی شده (بیشتر از - برابر با) بزرگی جابه‌جایی است.</p> <p>ت - در لحظه $(t_2 - t_1)$، شتاب حرکت متحرک در جهت محور X است.</p>	۲
۱.۷۵	<p>شکل مقابل، نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور X حرکت می‌کند. اگر $x_0 = 0$ باشد:</p> <p>الف - با انجام محاسبات لازم، معادله مکان - زمان آن را در بازه زمانی صفر تا $10s$ در SI بنویسید.</p> <p>ب - نمودار مکان - زمان متحرک را به طور کیفی در بازه زمانی صفر تا $18s$ رسم کنید.</p>	۳
۲	<p>شکل مقابل نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور X حرکت می‌کند.</p> <p>الف - تندی متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا $10s$ چند متر بر ثانیه است؟</p> <p>ب - معادله حرکت متحرک را در هر یک از بازه‌های زمانی $0s$ تا $4s$ و $4s$ تا $8s$ در SI بنویسید.</p>	۴
۲.۲۵	<p>خودرویی پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ، خودرو با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند.</p> <p>در همین لحظه، کامیونی با سرعت ثابت $15 \frac{m}{s}$ از آن سبقت می‌گیرد.</p> <p>الف - در چه لحظه‌ای (برحسب SI)، خودرو به کامیون می‌رسد؟</p> <p>ب - نمودار سرعت - زمان را برای خودرو و کامیون در یک دستگاه مختصات رسم کنید.</p>	۵

ساعت شروع:	علوم تجربی	رشته:	تعداد صفحه: ۳	آزمون شبهه ساز نهایی درس: فیزیک ۳
مدت زمان: ۵۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:	۱۴۰۴/۰۲/۱۹	تاریخ آزمون:	دوره دوم متوسطه - دوازدهم

گروه آموزشی ماز آزمون شبهه ساز امتحان نهایی

ردیف	سؤالات (پاسخبرگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۶	<p>برای هر یک از گزاره های زیر، عبارت درست را از عبارت های درون جعبه کلمات انتخاب کرده و در پاسخبرگ بنویسید. (یک مورد در جعبه کلمات اضافه است).</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">وزن - شتاب - نیروی عمودی تکیه گاه - سرعت - نیروی مقاومت شاره</p> <p>الف - بر اساس قانون اول نیوتون، اگر بر جسم نیروی خالصی وارد نشود، جسم ساکن می ماند و یا با ثابت به حرکت خود ادامه می دهد.</p> <p>ب - طبق قانون دوم نیوتون، جسم در جهت نیروی خالص وارد بر آن است.</p> <p>پ - به بزرگی جسم و تندی آن بستگی دارد.</p> <p>ت - نیروی گرانشی است که زمین بر جسم وارد می کند.</p>	۱
۷	<p>آزمایشی طراحی کنید که با استفاده از آن بتوان، ثابت فنر را تعیین کرد.</p>	۱
۸	<p>چتربازی در هوای آرام و در امتداد قائم در حال سقوط است.</p> <p>الف - نیروهای وارد بر چترباز را مشخص کنید و تعیین کنید که واکنش این نیروها به چه جسمی وارد می شوند؟</p> <p>ب - در چه صورت چترباز با تندی حدی به طرف پایین حرکت می کند؟</p>	۱.۵
۹	<p>فنری به طول ۲۵cm و ثابت $\frac{N}{cm}$ ۴/۶ را به سقف یک آسانسور می بندیم و از انتهای آن وزنه ای به جرم ۴kg را آویزان می کنیم. اگر آسانسور در حالی که به طرف پایین حرکت می کند، با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}$ ۱/۵ متوقف شود، طول فنر به چند سانتی متر می رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)</p>	۱.۷۵
۱۰	<p>کتابی را مانند شکل با نیروی عمودی $F = 20N$ به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته ایم. اگر جرم کتاب ۱/۵kg باشد، اندازه نیرویی که سطح دیوار به کتاب وارد می کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)</p> 	۱.۲۵
۱۱	<p>شکل مقابل شخصی را نشان می دهد که بر جعبه ای ساکن به جرم ۶۰kg، نیروی افقی \vec{F} را وارد می کند.</p> <p>الف - حداقل اندازه نیروی \vec{F} برای به حرکت درآوردن جعبه چند نیوتون است؟</p> <p>ب - اگر شخص جعبه را با نیروی $F = 360N$ به حرکت درآورد، اندازه تغییر تکانه آن پس از ۴ متر جابه جایی، چند واحد SI است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)</p> <p>$\mu_s = 0.5$ $\mu_k = 0.4$</p> 	۲.۲۵



به نام خدا

ساعت شروع:	علوم تجربی	رشته:	تعداد صفحه: ۳	آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: فیزیک ۳										
مدت زمان: ۵۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:	۱۴۰۴/۰۲/۱۹	تاریخ آزمون:	دوره دوم متوسطه - دوازدهم										
گروه آموزشی ماز		آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی												
ردیف	سؤالات (پاسخبرگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.													
نمره	با توجه به حرکت هماهنگ ساده سامانه جرم - فنر، در جدول زیر برای هر گزاره از ستون (۱) گزینه مناسب را از ستون (۲) انتخاب کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید. (در ستون (۲) یک مورد اضافه است).													
۰.۷۵	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ستون (۲)</th> <th>ستون (۱)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱- مربع دامنه</td> <td>الف) انرژی جنبشی نوسانگر در این نقطه صفر است.</td> </tr> <tr> <td>۲- نقطه تعادل</td> <td>ب) انرژی پتانسیل نوسانگر در این نقطه صفر است.</td> </tr> <tr> <td>۳- جذر ثابت فنر</td> <td>پ) انرژی مکانیکی نوسانگر با آن متناسب است.</td> </tr> <tr> <td>۴- نقطه بازگشت</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ستون (۲)	ستون (۱)	۱- مربع دامنه	الف) انرژی جنبشی نوسانگر در این نقطه صفر است.	۲- نقطه تعادل	ب) انرژی پتانسیل نوسانگر در این نقطه صفر است.	۳- جذر ثابت فنر	پ) انرژی مکانیکی نوسانگر با آن متناسب است.	۴- نقطه بازگشت		۱۲		
ستون (۲)	ستون (۱)													
۱- مربع دامنه	الف) انرژی جنبشی نوسانگر در این نقطه صفر است.													
۲- نقطه تعادل	ب) انرژی پتانسیل نوسانگر در این نقطه صفر است.													
۳- جذر ثابت فنر	پ) انرژی مکانیکی نوسانگر با آن متناسب است.													
۴- نقطه بازگشت														
۰.۷۵	<p>به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:</p> <p>الف - در چه صورت برای یک نوسانگر، تشدید رخ می‌دهد؟</p> <p>ب - چرا به موج‌های طولی و عرضی، موج‌های پیش‌رونده می‌گویند؟</p>				۱۳									
۱.۷۵		<p>شکل مقابل، نمودار مکان - زمان نوسانگری با حرکت هماهنگ ساده‌ای را نشان می‌دهد.</p> <p>الف - بسامد زاویه‌ای این نوسانگر در SI چقدر است؟ ($\pi=3$)</p> <p>ب - بیشینه تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟</p>		۱۴										
۲۰	موفق باشید.													



به نام خدا

ساعت شروع:	علوم تجربی	رشته:	تعداد صفحه: ۲	فیزیک ۳	آزمون شبیه ساز نهایی درس:
مدت زمان: ۵۰ دقیقه	۱۴۰۴/۰۲/۱۹	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 وارد کنید.		
۱	(الف) (ب) (پ) (ت)	۱
۲	(الف) (ب) (پ) (ت)	۱
۳	(الف) (ب)	۱.۷۵
۴	(الف) (ب)	۲
۵	(الف) (ب)	۲.۲۵
۶	(الف) (ب) (پ) (ت)	۱



به نام خدا

ساعت شروع:	علوم تجربی	رشته:	تعداد صفحه: ۲	فیزیک ۳	آزمون شبیه‌ساز نهایی درس:
مدت زمان: ۵۰ دقیقه	۱۴۰۴/۰۲/۱۹	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 وارد کنید.

۱		۷
۱.۵ (الف) (ب)	۸
۱.۷۵		۹
۱.۲۵		۱۰
۲.۲۵	(الف) (ب)	۱۱
۰.۷۵ (ب) (الف)	۱۲
۰.۷۵ (الف) (ب)	۱۳
۱.۷۵	(الف) (ب)	۱۴
۲۰	موفق باشید	



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



دفترچه پاسخ

تسلط بر نیم سال اول



تسلط بر نیم سال دوم



جمعه

۱۴۰۴/۰۲/۱۹



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم
آزمون های شبیه ساز امتحانات نهایی ماز - مرحله ۷

دین و زندگی	مستول درس	ویراستاری
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر - حامد دورانی	فرشته کیانی
زبان انگلیسی	احمد باقری	علیرضا علی مددی - مظاهر بابائی سیاهکلرودی
فیزیک	زهره آقامحمدی	مروارید شاه حسینی - نرجس تیمناک
شیمی	فرشاد هادیان فرد - عالیہ میرزایی	بنیامین بهرامی - سعیده محبی

برای شباهت حداکثری به امتحانات نهایی، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های تشریحی ماز، کاملاً یکسان با استاندارد امتحانات نهایی در نظر گرفته می شود.

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:

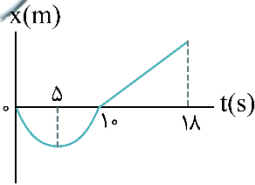


با وجود «۲۰ شو»، که کلی درسنامه مفصل داره، باز هم اگه نکته مهم و مفیدی بود، توی این کادر براتون آوردیم.

راهنمای تصحیح آزمون شبهه ساز نهایی درس: فیزیک ۳	رشته: علوم تجربی
دوره دوم متوسطه - دوازدهم	تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۰۲/۱۹
مدت زمان: ۵۰ دقیقه	ساعت شروع:

آزمون شبهه ساز امتحان نهایی گروه آموزشی ماز

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱	<p>مصحح شو</p> <p>الف) نادرست (۰/۲۵) (ص ۳) ب) درست (۰/۲۵) (ص ۴) پ) نادرست (۰/۲۵) (ص ۱۵ و ۱۶) ت) نادرست (۰/۲۵) (ص ۹)</p> <p>نقشه نهایی</p> <p>سؤالات صحیح / غلط جزء پرتکرارترین 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) طبق رابطه سرعت متوسط، $\bar{v}_{av} = \frac{\bar{d}}{\Delta t}$، بردار سرعت متوسط، همواره با بردار جابه جایی (بردار تغییر مکان)، هم جهت است. ب) بردار مکان، برداری است که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می کند، بنابراین با عبور متحرک از روی مبدأ مکان، جهت بردار مکان تغییر می کند. پ) در حرکت بر خط راست با شتاب ثابت، اگر حرکت متحرک تندشونده باشد، بردارهای سرعت و شتاب هم جهت و اگر حرکت متحرک کندشونده باشد، بردارهای سرعت و شتاب در خلاف جهت یکدیگرند. ت) عقربه تندیس سنج، تبدی لحظه ای خودرو را نشان می دهد و هیچ گونه اطلاعی در خصوص جهت حرکت خودرو به ما گزارش نمی کند.</p>	۱
۲	<p>مصحح شو</p> <p>الف) t_2 (۰/۲۵) ب) در جهت (۰/۲۵) پ) برابر با (۰/۲۵) ت) t_4 (۰/۲۵) (ص ۱۱)</p> <p>۲۰ شو یادگیری بیشتر</p> <p>نکته ۱: در لحظه ای که متحرک تغییر جهت می دهد، سرعت متحرک صفر می شود و علامت سرعت نیز عوض می شود. این لحظه در نمودار سرعت - زمان، نقطه ای است که نمودار از روی محور زمان، عبور می کند. مثلاً در نمودار شکل سؤال، سرعت متحرک قبل از لحظه t_2 مثبت و پس از لحظه t_2، منفی است. همچنین در لحظه t_2، سرعت برابر صفر است. بنابراین متحرک در لحظه t_2، تغییر جهت داده است. نکته ۲: در هر بازه زمانی که سرعت متحرک مثبت است، متحرک در جهت محور X و در هر بازه زمانی که سرعت متحرک، منفی است، متحرک خلاف جهت محور X حرکت می کند. نکته ۳: اگر متحرک روی خط راست حرکت کند و در یک بازه زمانی، تغییر جهت ندهد، مسافت طی شده با بزرگی جابه جایی برابر است. نکته ۴: شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه، برابر شتاب متحرک در آن لحظه است.</p> <p>بررسی دقیق تر</p> <p>الف) طبق نکته ۱ در ۲۰ شو، متحرک در لحظه t_2 تغییر جهت می دهد. چون در این لحظه هم علامت سرعت عوض می شود و هم اندازه سرعت برابر صفر است. ب) در بازه زمانی t_1 تا t_2، سرعت متحرک مثبت است، بنابراین متحرک در جهت محور X حرکت می کند. پ) در بازه زمانی صفر تا t_2، چون متحرک تغییر جهت نمی دهد، بنابراین مسافت طی شده با بزرگی جابه جایی برابر است. ت) شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در لحظه t_2، منفی و در لحظه t_4، مثبت است، بنابراین شتاب متحرک در لحظه t_4 مثبت و در جهت محور X است.</p>	۲
۳	<p>مصحح شو</p> <p>الف)</p> $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20 - (-20)}{10} = \frac{40}{10} = 4 \frac{m}{s^2}$ <p>(۰/۲۵) (۰/۲۵)</p> $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x = 2t^2 - 20t$ <p>(۰/۲۵) (۰/۲۵)</p>	۱.۷۵



(ب) رسم درست نمودار:

سهمی بودن در مرحله اول (۰/۲۵)

در لحظه ۱۰s مکان متحرک صفر است (۰/۲۵)

خط راست بودن با شیب مثبت در مرحله دوم (۰/۲۵)

(ص ۱۳ تا ۱۷)

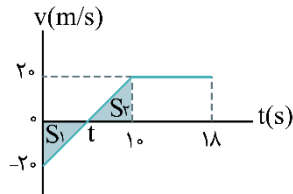
بررسی دقیق‌تر

الف) چون در بازه زمانی صفر تا ۱۰s، شیب نمودار سرعت - زمان ثابت است، پس حرکت متحرک در این بازه زمانی با شتاب ثابت است. بنابراین ابتدا شتاب حرکت را محاسبه می‌کنیم و سپس معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت را می‌نویسیم:

$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_1 - v_0}{\Delta t} \quad \begin{matrix} v_1 = 2 \frac{m}{s} \\ v_0 = -2 \frac{m}{s}, \Delta t = 10s \end{matrix} \rightarrow a = \frac{2 - (-2)}{10} = \frac{4}{10} = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \quad \begin{matrix} a = 4 \frac{m}{s^2}, v_0 = -2 \frac{m}{s} \\ x_0 = 0 \end{matrix} \rightarrow x = \frac{1}{2} \times 4t^2 - 2t + 0 \Rightarrow x = 2t^2 - 2t$$

ب) در لحظه t متحرک تغییر جهت می‌دهد. با توجه به اینکه شتاب از صفر تا ۱۰s ثابت است، می‌توانیم لحظه t را محاسبه کنیم:



$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_t - v_0}{t - 0} \quad \begin{matrix} a = 4 \frac{m}{s^2}, v_t = 0 \\ v_0 = -2 \frac{m}{s} \end{matrix} \rightarrow$$

$$4 = \frac{0 - (-20)}{t} \Rightarrow t = 5s$$

می‌دانیم که مساحت زیر نمودار سرعت - زمان برابر جابه‌جایی متحرک است. بنابراین جابه‌جایی متحرک در بازه صفر تا ۱۰s برابر

$$\Delta x = -S_1 + S_2 = -\frac{5 \times 20}{2} + \frac{5 \times 20}{2} = 0$$

است با:

(توجه کنید که چون S_1 زیر محور زمان است، جابه‌جایی در بازه صفر تا $t = 5s$ ، منفی است.)

بنابراین متحرک در لحظه ۱۰s به مکان اولیه خود یعنی $x = 0$ می‌رسد.

چون در بازه صفر تا ۱۰s، حرکت متحرک با شتاب ثابت و مثبت است، نمودار مکان - زمان در این بازه، به صورت یک سهمی رو به بالا است. در لحظه صفر متحرک از $x = 0$ شروع به حرکت می‌کند، در لحظه $t = 5s$ متحرک تغییر جهت می‌دهد (رأس سهمی)

و در لحظه $t = 10s$ به مکان $x = 0$ می‌رسد.

همچنین در بازه ۱۰s تا ۱۸s، حرکت متحرک با سرعت ثابت و در جهت محور X است. بنابراین نمودار مکان - زمان در این بازه،

خط راستی با شیب مثبت است.

مصحح شو

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{20}{10} = 2 \frac{m}{s} \quad (0/5)$$

الف)

ب)

$$0 < t < 5s \Rightarrow v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20 - 10}{4} = 2/5 \frac{m}{s} \quad (0/5)$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = 2/5 t + 10 \quad \begin{matrix} (0/25) \\ (0/25) \end{matrix}$$

$$5s < t < 18s \Rightarrow v = 0 \quad (0/25)$$

$$x = 20m \quad (0/25)$$

(مشابه تمرین ۱۵ صفحه ۲۴)

الف) مسافت طی شده توسط متحرک برابر مجموع قدرمطلق جابه‌جایی‌هاست:

$$\ell = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| + |\Delta x_3| = |20 - 10| + |20 - 20| + |0 - 20| \Rightarrow \ell = 10 + 20 = 30 \text{ m}$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{30 \text{ m}}{10 \text{ s}} \Rightarrow s_{av} = \frac{30}{10} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در نتیجه تندی متوسط برابر است با:

ب) در بازه صفر تا ۴s، شیب نمودار مکان - زمان، ثابت است. بنابراین حرکت متحرک در این بازه با سرعت ثابت صورت می‌گیرد. بنابراین ابتدا سرعت متحرک را در این بازه زمانی محاسبه کرده و سپس معادله مکان - زمان حرکت با سرعت ثابت را می‌نویسیم:

$$v = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{\Delta t} = \frac{x_f = 20 \text{ m}, x_i = 10 \text{ m}}{\Delta t = 4 \text{ s}} \Rightarrow v = \frac{20 - 10}{4} = \frac{10}{4} = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x = vt + x_0 \quad \begin{matrix} v = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ x_0 = 10 \text{ m} \end{matrix} \Rightarrow x = 2.5t + 10$$

در بازه ۴s تا ۸s، متحرک در مکان ۲۰m ساکن است. بنابراین برای این بازه زمانی، معادله مکان - زمان به صورت $x = 20 \text{ m}$ است.

مصحح شو

$$x_1 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x_1 = t^2 \quad \begin{matrix} (0.25) \\ (0.25) \end{matrix}$$

الف)

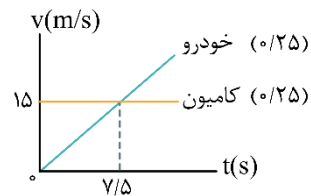
$$x_2 = vt + x_0 \Rightarrow x_2 = 15t \quad \begin{matrix} (0.25) \\ (0.25) \end{matrix}$$

$$x_1 = x_2 \Rightarrow t^2 = 15t \Rightarrow t = 15 \text{ s} \quad \begin{matrix} (0.25) \\ (0.25) \end{matrix}$$

ب)

$$v_1 = at + V_0 \Rightarrow v_1 = 2t \quad \begin{matrix} (0.25) \end{matrix}$$

$$v_2 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



۲.۲۵

۵

(مشابه تمرین ۲۱ ص ۲۵)

بررسی دقیق تر

الف) حرکت خودرو با شتاب ثابت و حرکت کامیون با سرعت ثابت است. اگر محل چراغ قرمز را مبدأ مکان در نظر بگیریم و حرکت خودرو و کامیون را از لحظه شروع به حرکت خودرو بررسی کنیم، برای هر دو متحرک $x_0 = 0$ است:

$$\text{خودرو: } x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow{a=2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, v_0=0, x_0=0} x_1 = t^2$$

$$\text{کامیون: } x = vt + x_0 \xrightarrow{v=15 \frac{\text{m}}{\text{s}}, x_0=0} x_2 = 15t$$

در لحظه‌ای که خودرو و کامیون به هم می‌رسند، مکان آن‌ها یکسان است و داریم:

$$x_1 = x_2 \Rightarrow t^2 = 15t$$

لحظه شروع حرکت $t = 0$

لحظه‌ای که خودرو به کامیون می‌رسد $t = 15 \text{ s}$

ب) برای رسم نمودار سرعت - زمان، توجه کنید که سرعت کامیون همواره ثابت و برابر $v = 15 \text{ m/s}$ است.

$$v = at + v_0 \xrightarrow{a=2\text{m/s}^2, v_0=0} v = 2t$$

برای معادله سرعت - زمان خودرو، داریم:

$$15 = 2t \Rightarrow t = 7.5$$

اکنون لحظه‌ای را که سرعت خودرو برابر 15 m/s می‌شود، محاسبه می‌کنیم:

بنابراین نمودار سرعت - زمان خودرو، خط راستی است که با شیب ثابت و مثبت، از مبدأ مختصات رسم می‌شود.

مصحح شو

الف) سرعت (۰/۲۵) (ص ۲۹) ب) شتاب (۰/۲۵) (ص ۳۰) پ) نیروی مقاومت شاره (۰/۲۵) (ص ۳۴) ت) وزن (۰/۲۵) (ص ۴۹)

نقشه نهایی

این سؤالات بسیار مشابه با سؤالات جاخالی گزینه‌ای هستند ولی نسبت به سؤالات جاخالی گزینه‌ای نیاز به دقت بیشتری دارند. راه حل مهم برای پاسخ دادن به این سؤالات این است که تسلط زیادی روی متن کتاب درسی داشته باشید و بدانید که تنها دانستن تعاریف کتاب درسی باعث نمی‌شود که بتوانید به تمامی این‌گونه سؤالات پاسخ صحیح دهید. چون گاهی ممکن است یک سؤال از بخش‌های کمتر توجه شده مانند توضیح شکل‌ها، متن مثال‌ها و فعالیت‌ها و ... طراحی شود. پس تسلط خود را بر تمام مطالب کتاب درسی بیفزایید.

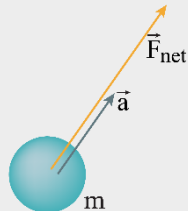
بررسی دقیق‌تر

الف) متن کتاب درسی

بر اساس قانون اول نیوتون، اگر بر جسم نیروی خالصی وارد نشود، جسم ساکن می‌ماند و یا با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. به این خاصیت اجسام که میل دارند وضعیت حرکت خود را هنگامی که نیروی خالص وارد بر آن‌ها صفر است حفظ کنند، **لختی** گویند.

ب) متن کتاب درسی

هرگاه بر جسم نیروی خالصی وارد شود، جسم تحت تاثیر آن نیرو شتاب می‌گیرد که این شتاب با نیروی خالص وارد بر جسم نسبت مستقیم دارد و در همان جهت نیروی خالص است و با جرم جسم نسبت وارون دارد.



پ) متن کتاب درسی

نیروی مقاومت شاره به بزرگی جسم، تندی آن و ... بستگی دارد. هرچه تندی جسم بیشتر باشد، نیروی مقاومت شاره بیشتر خواهد شد.

ت) متن کتاب درسی

وزن نیروی گرانشی است که زمین بر جسم وارد می‌کند.



مصحح شو

وزنه‌ای را انتخاب کرده و جرم آن را تعیین می‌کنیم (۰/۲۵). فنر را آویزان می‌کنیم و طول اولیه فنر را به کمک خطکش اندازه می‌گیریم (۰/۲۵). وزنه را به انتهای فنر وصل می‌کنیم و به کمک خطکش تغییر طول فنر را می‌خوانیم (۰/۲۵). با استفاده از رابطه زیر، ثابت فنر (k) را تعیین می‌کنیم.

$$mg = kx \Rightarrow k = \frac{mg}{x} \quad (0/25)$$

فعالیت (۲-۴) (ص ۴۱)

نقشه نهایی

سؤالات طراحی آزمایش از سؤالات رایج در آزمون‌های نهایی هستند. برای پاسخ به این سؤالات باید بر آزمایش‌های کتاب درسی و یا فعالیت‌هایی که به صورت طراحی آزمایش طرح شده‌اند، مسلط باشید.

مصحح شو

الف) نیروی وزن (۰/۲۵) و نیروی مقاومت هوا (۰/۲۵)

واکنش نیروی وزن به کره زمین (۰/۲۵) و واکنش نیروی مقاومت هوا به مولکول‌های هوا وارد می‌شود. (۰/۲۵)

(ص ۳۲، ۳۴ و ۳۵)

(۰/۵)

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow \underbrace{kx - mg}_{(-/Δ)} = ma \Rightarrow \underbrace{4/6x - 40}_{(0/25)} = 4 \times 1/5 \Rightarrow \underbrace{x}_{(0/25)} = 10 \text{ cm}$$

$$x = L_2 - L_1 \Rightarrow \underbrace{L_2}_{(0/25)} = 35 \text{ cm}$$

(مشابه تمرین ۱۱ صفحه ۵۱)

۲۰ شو یادگیری بیشتر

به انتهای فنری که به سقف یک آسانسور بسته شده است، وزنه‌ای به جرم m می‌بندیم. با استفاده از قانون دوم نیوتون ($F_{\text{net}} = ma$)، تغییر طول فنر را در سه حالت بررسی می‌کنیم.

۱- اگر آسانسور ساکن باشد یا با سرعت ثابت حرکت کند (جهت حرکت مهم نیست):

$$F_e - mg = ma \xrightarrow{a=0} F_e = kx \Rightarrow kx = mg \Rightarrow x = \frac{mg}{k}$$

۲- اگر جهت شتاب آسانسور به سمت بالا باشد ($a > 0$):

$$F_e - mg = ma \xrightarrow{a>0} F_e = kx \Rightarrow kx = m(g + a) \Rightarrow x = \frac{m}{k}(g + a)$$

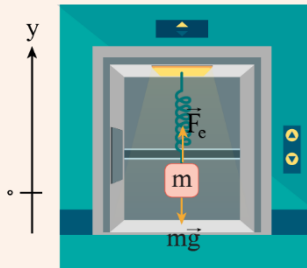
این در حالتی است که آسانسور تندشونده به سمت بالا یا کندشونده به سمت پایین حرکت کند. در هر دوی این موارد، جهت شتاب آسانسور به سمت بالا است.

۳- اگر جهت شتاب آسانسور به سمت پایین باشد ($a < 0$):

$$F_e - mg = ma \xrightarrow{a<0} F_e = kx \Rightarrow kx = m(g - |a|) \Rightarrow x = \frac{m}{k}(g - |a|)$$

۱.۷۵

این در حالی است که آسانسور کندشونده به سمت بالا یا تندشونده به سمت پایین حرکت کند. در هر دوی این موارد، جهت شتاب آسانسور به سمت پایین است.



در هر حالت پس از محاسبه تغییر طول فنر (x)، می‌توان طول نهایی فنر را به روش زیر محاسبه کرد:

$$x = L_2 - L_1$$

بررسی دقیق‌تر

چون حرکت آسانسور، کندشونده به سمت پایین است، شتاب در خلاف جهت حرکت آسانسور یعنی رو به بالا است. بنابراین با توجه به مورد ۲ در ۲۰ شو، داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_e - mg = ma \Rightarrow kx = m(g + a) \xrightarrow{\substack{k=4/6 \frac{N}{cm}, a=1/5 \frac{m}{s^2} \\ m=4 \text{ kg}, g=10 \frac{m}{s^2}}} \rightarrow$$

$$4/6x = 4(10 + 1/5) \Rightarrow 4/6x = 4 \times 11/5 \Rightarrow 4/6x = 46 \Rightarrow x = 10 \text{ cm}$$

$$x = L_2 - L_1 \Rightarrow L_2 = x + L_1 \xrightarrow{x=10 \text{ cm}, L_1=25 \text{ cm}} L_2 = 35 \text{ cm}$$

بنابراین طول نهایی فنر برابر است با:

$$F_N = 20 \text{ N} \quad (0/25)$$

$$f_s = mg \Rightarrow \underbrace{f_s}_{(0/25)} = 15 \text{ N}$$

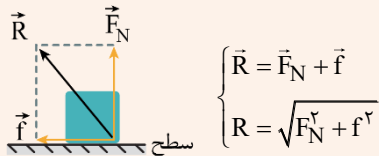
۱.۲۵

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} \Rightarrow R = \sqrt{20^2 + 15^2} = 25 \text{ N} \quad (0/25)$$

(مشابه تمرین ۱۴ ص ۵۲)

۲۰ شو نیروی سطح

از طرف سطح تماس، دو نیروی عمودی تکیه‌گاه (\vec{F}_N) و نیروی اصطکاک (\vec{f}) بر جسم وارد می‌شوند. برآیند این دو نیرو، نیروی سطح نام دارد که آن را با \vec{R} نشان می‌دهیم. چون نیروی عمودی تکیه‌گاه و نیروی اصطکاک، همواره بر هم عمودند، بزرگی R از رابطه فیثاغورس به دست می‌آید:

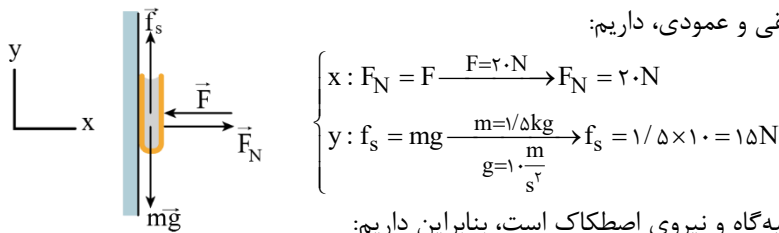


$$\begin{cases} \vec{R} = \vec{F}_N + \vec{f} \\ R = \sqrt{F_N^2 + f^2} \end{cases}$$

توجه کنید که f می‌تواند نیروی اصطکاک ایستایی (f_s)، نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه ($f_{s,max}$) یا نیروی اصطکاک جنبشی (f_k) باشد.

بررسی دقیق‌تر

ابتدا همه نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. چون جسم ساکن است، نیروهای وارد بر جسم، متوازن هستند. بنابراین با استفاده از قانون دوم نیوتون، در دو راستای افقی و عمودی، داریم:



$$\begin{cases} x: F_N = F - F = 2 \cdot N \rightarrow F_N = 2 \cdot N \\ y: f_s = mg - \frac{m=1/5 \text{ kg}}{g=1 \cdot \frac{m}{s^2}} \rightarrow f_s = 1/5 \times 10 = 15 \text{ N} \end{cases}$$

نیروی سطح (R) برآیند دو نیروی عمودی تکیه‌گاه و نیروی اصطکاک است، بنابراین داریم:

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} = \frac{F_N = 2 \cdot N}{f_s = 15 \text{ N}} \rightarrow R = \sqrt{2 \cdot 2 + 15^2} = \sqrt{4 \cdot 0 + 225} = \sqrt{625} \Rightarrow R = 25 \text{ N}$$

مصحح شو

$$F = f_{s,max} = \mu_s mg \Rightarrow \underbrace{F}_{(0/25)} = \underbrace{0/5 \times 60 \times 10}_{(0/25)} = 30 \cdot \text{N}$$

(الف)

$$F_{net} = ma \Rightarrow \underbrace{F - \mu_k mg}_{(0/25)} = ma \Rightarrow \underbrace{36 - 0/4 \times 60 \times 10}_{(0/25)} = 60 \cdot a \Rightarrow a = \underbrace{2 \frac{m}{s^2}}_{(0/25)}$$

(ب)

$$\underbrace{v_f^2 - v_i^2}_{(0/25)} = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 = 2 \times 2 \times 4 = 16 \Rightarrow v = \underbrace{4 \frac{m}{s}}_{(0/25)}$$

$$\Delta p = m\Delta v = 60 \times 4 = 240 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \quad (0/5)$$

(مشابه مثال (۲-۷) ص ۴۰ و مبحث تکانه ص ۴۴ و ۴۵)

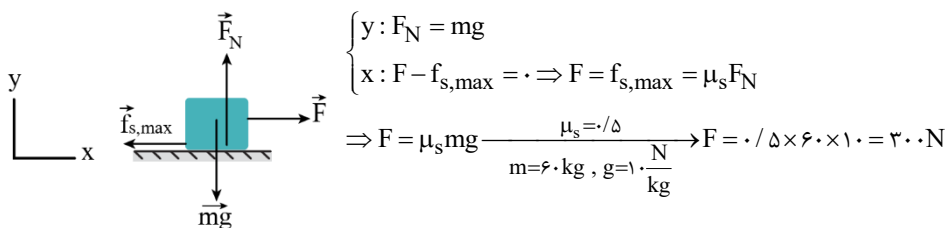
۲۰۲۵

راهنمای تصحیح

اگر دانش‌آموز از هر روش صحیح دیگری، تغییر تکانه را محاسبه کند، نمره کامل منظور گردد.

بررسی دقیق‌تر

(الف) ابتدا تمام نیروهای وارد بر جعبه را رسم می‌کنیم و قانون دوم نیوتون را در دو راستای افقی و عمودی می‌نویسیم. توجه کنید که جعبه در ابتدا ساکن است و نیروهای وارد بر جعبه متوازن هستند. بنابراین حداقل نیروی افقی لازم برای به حرکت درآوردن جعبه، برابر نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه است:



$$\begin{cases} y: F_N = mg \\ x: F - f_{s,max} = 0 \Rightarrow F = f_{s,max} = \mu_s F_N \\ \Rightarrow F = \mu_s mg = \frac{\mu_s = 0/5}{m = 60 \text{ kg}, g = 1 \cdot \frac{N}{\text{kg}}} \rightarrow F = 0/5 \times 60 \times 10 = 30 \cdot \text{N} \end{cases}$$

ب) با به حرکت درآمدن جعبه، نیروی اصطکاک جنبشی به جعبه وارد می‌شود. با نوشتن قانون دوم نیوتون در راستای محور x ، شتاب حرکت جعبه را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow F - \mu_k F_N = ma \Rightarrow F - \mu_k mg = ma$$

$$\frac{F=360\text{N}, \mu_k=0.4}{m=6\text{kg}, g=10\frac{\text{N}}{\text{kg}}} \rightarrow 360 - 0.4 \times 60 \times 10 = 60a \Rightarrow 360 - 240 = 60a \Rightarrow a = \frac{120}{60} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

اکنون با استفاده از معادله سرعت - جابه‌جایی، سرعت نهایی جعبه و سپس تغییر تکانه آن را محاسبه می‌کنیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \quad \frac{v_0=0, \Delta x=4\text{m}}{a=2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \rightarrow v^2 - 0 = 2 \times 2 \times 4 = 16 \Rightarrow v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$p = mv \Rightarrow \Delta p = m\Delta v = m(v - v_0) = 60 \times 4 = 240 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$$

مصحح شو

الف) نقطه بازگشت (۰/۲۵) (ص ۵۸) ب) نقطه تعادل (۰/۲۵) (ص ۵۸) پ) مربع دامنه (۰/۲۵) (ص ۵۹)

بررسی دقیق‌تر

الف) متن کتاب درسی

انرژی جنبشی سامانه جرم - فنر به جرم قطعه متصل به فنر و تندی آن بستگی دارد و برابر با $K = \frac{1}{2}mv^2$ است. با افزایش جابه‌جایی از نقطه تعادل، تندی کاهش می‌یابد و انرژی جنبشی سامانه نیز کم می‌شود، طوری که در نقاط بازگشتی $x = \pm A$ که تندی صفر می‌شود انرژی جنبشی سامانه به صفر می‌رسد. بیشینه تندی در نقطه تعادل $x = 0$ رخ می‌دهد و بنابراین انرژی جنبشی نیز در این نقطه بیشینه می‌شود.

۰.۷۵

۱۲

ب) متن کتاب درسی

وقتی فنری فشرده یا کشیده می‌شود در سامانه جرم - فنر انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره می‌شود، به طوری که با افزایش جابه‌جایی از نقطه تعادل (جایی که فنر نه فشرده و نه کشیده شده است) این انرژی پتانسیل افزایش می‌یابد. بنابراین انرژی پتانسیل سامانه جرم - فنر در نقاط بازگشتی ($x = \pm A$) بیشینه و در نقطه تعادل ($x = 0$) برابر صفر است.

پ) متن کتاب درسی

$$E = 2\pi^2 mA^2 f^2 \quad (\text{انرژی مکانیکی نوسانگر هماهنگ ساده})$$

بنا به رابطه بالا انرژی مکانیکی هر نوسانگر هماهنگ ساده‌ای متناسب با مربع دامنه (A^2) و مربع بسامد (f^2) است.

مصحح شو

۰.۷۵

۱۳

الف) وقتی بسامد نوسان واداشته با بسامد طبیعی نوسانگر، برابر باشد. (۰/۲۵) (ص ۶۰) ب) چون هر دوی این موج‌ها از نقطه‌ای به نقطه دیگر حرکت کرده (۰/۲۵) و انرژی را با خود منتقل می‌کنند. (۰/۲۵) (ص ۶۲)

مصحح شو

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta}{16} \Rightarrow T = 0.25\text{s} \quad (0.25)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{2 \times 3}{0.25} = 24 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (0.25)$$

۱.۷۵

۱۴

الف)

(ص ۵۵)

$$v_{\text{max}} = A\omega \Rightarrow v_{\text{max}} = 5 \times 10^{-2} \times 24 = 1.2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (0.25)$$

ب)

(ص ۵۹)

۲۰ شو: بیشینه تندی نوسانگر

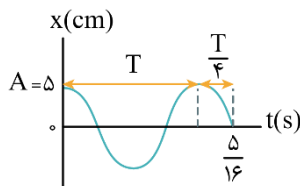
بیشینه تندی نوسانگر در حرکت هماهنگ ساده، هنگام عبور نوسانگر از نقطه تعادل رخ می‌دهد، جایی که انرژی پتانسیل، صفر است:

$$E = K + U \quad U=0, E=\frac{1}{2}kA^2 \quad \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 \Rightarrow v_{\max} = \frac{k}{m}A^2 \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$v_{\max} = \omega A \Rightarrow v_{\max} = A\omega$$

بررسی دقیق‌تر

الف) با توجه به اطلاعات روی نمودار، دامنه نوسان برابر $A = 5 \text{ cm}$ است. از طرفی لحظه $\frac{5}{16} \text{ s}$ برابر $\frac{5T}{4}$ است:



$$T + \frac{T}{4} = \frac{5}{16} \Rightarrow \frac{5T}{4} = \frac{5}{16} \Rightarrow T = \frac{4}{16} = 0.25 \text{ s}$$

بنابراین بسامد زاویه‌ای نوسانگر برابر است با:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad \frac{\pi=3}{T=0.25 \text{ s}} \Rightarrow \omega = \frac{2 \times 3}{0.25} = 24 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

ب) طبق نکته گفته شده در ۲۰ شو داریم:

$$v_{\max} = A\omega \quad \frac{A=5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-2} \text{ m}}{\omega=24 \frac{\text{rad}}{\text{s}}} \rightarrow v_{\max} = 5 \times 10^{-2} \times 24 = 1.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$