پایه دوازدهم تجربی

آزمون‌های شبیه‌ساز امتحانات نهایی ماز

شبیه‌ساز امتحانات نهایی

Maze Educational Group

دفتـــــرچه سؤال

دورهٔ زودبیست دی‌ماه

بسته جامع آمادگی نیم‌سال اول

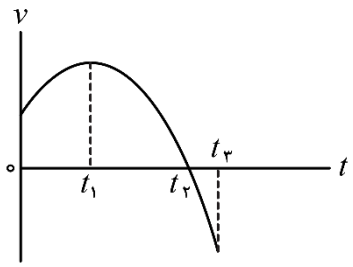
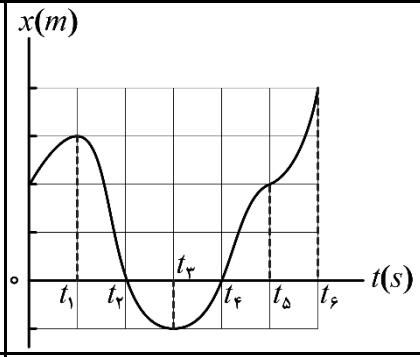
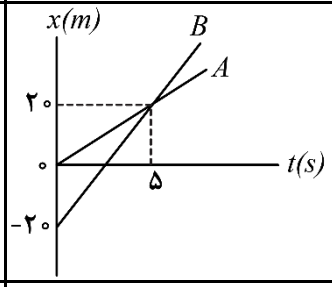
تسلط بر نیم‌سال اول

ردیف	درس	تعداد صفحه	زمان پاسخگویی
۱	فیزیک (۳)	۳	۱۲۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به امتحانات نهایی، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های تشریحی ماز، کاملاً یکسان با استاندارد امتحانات نهایی در نظر گرفته می‌شود.

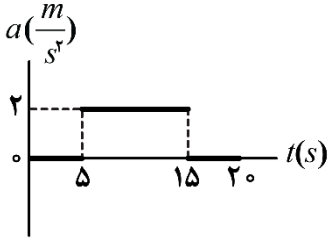
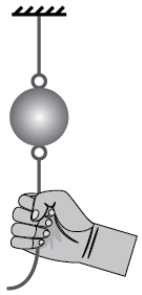
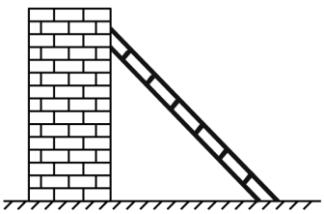
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

سوالات آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: فیزیک (۳)	پایه: دوازدهم	رشته: علوم تجربی	تاریخ آزمون: دی‌ماه ۱۴۰۴
تعداد صفحه: ۳	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	ساعت شروع:	نام و نام‌خانوادگی:
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی		گروه آموزشی ماز	

ردیف	سوالات (پاسخ‌برگ دارد) ـ استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۱	شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که در امتداد محور x حرکت می‌کند. درستی یا نادرستی جملات زیر را با کلمه‌های "درست" یا "نادرست" در پاسخ‌برگ مشخص کنید. الف) در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2، متحرک خلاف جهت محور xها حرکت می‌کند. ب) در بازهٔ زمانی t_2 تا t_3، حرکت متحرک تندشونده است. پ) در لحظهٔ t_2 متحرک تغییر جهت می‌دهد. ت) در بازهٔ زمانی t_1 تا t_3، سرعت متوسط متحرک، در جهت محور xاست. ث) در بازهٔ زمانی صفر تا t_3، شتاب متحرک خلاف جهت محور xاست. 	۱/۲۵
۲	در جمله‌های زیر عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید. الف) بردار (سرعت ـ شتاب) در هر نقطه از مسیر، بر مسیر حرکت مماس است. ب) در لحظه‌ای که متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند، جهت بردار (جابه‌جایی ـ مکان) تغییر می‌کند. پ) در حرکت با (شتاب ـ سرعت) ثابت بر خط راست، همواره مسافت طی‌شده با بزرگی جابه‌جایی برابر است. ت) بردار شتاب متوسط، همواره با بردار (سرعت ـ تغییر سرعت) هم‌جهت است. ث) شیب خطی که نمودار سرعت ـ زمان را در دو لحظه قطع می‌کند، برابر (شتاب متوسط ـ سرعت متوسط) است.	۱/۲۵
۳	با توجه به نمودار مکان - زمان شکل مقابل، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) یک لحظه را مشخص کنید که در آن سرعت متحرک صفر است. ۰/۲۵ ب) یک بازهٔ زمانی را مشخص کنید که متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مختصات است. ۰/۲۵ پ) در بازهٔ زمانی t_3 تا t_4، بردار شتاب متوسط در جهت محور x است یا خلاف جهت آن؟ ۰/۲۵ 	
۴	نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که روی خط راست حرکت می‌کنند، به‌صورت مقابل است. الف) معادلهٔ حرکت هر یک از آن‌ها را در SI بنویسید. ۱/۲۵ ب) در چه لحظه‌ای فاصلهٔ دو متحرک به $۶۰m$ می‌رسد؟ ۰/۵ 	
۵	خودرویی با سرعت $۲۵\frac{m}{s}$ در حال حرکت است که راننده مانعی را در ۸۰ متری خود می‌بیند و ترمز می‌گیرد. سرعت خودرو با شتاب ثابت کاهش می‌یابد و با سرعت $۱۵\frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند. (زمان واکنش راننده ناچیز است) الف) شتاب خودرو پس از ترمز گرفتن چند متر بر مربع ثانیه است؟ ۰/۷۵ ب) با در نظر گرفتن لحظهٔ ترمز به‌عنوان مبدأ زمان ($t=۰$)، نمودار سرعت - زمان خودرو را از لحظهٔ ترمز تا لحظهٔ برخورد به مانع، به‌طور دقیق رسم کنید. ۰/۷۵	
	صفحه ۱ از ۳	

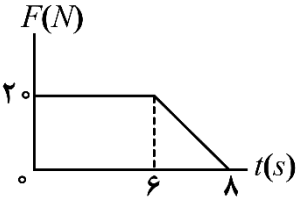
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

سوالات آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: فیزیک (۳)	پایه: دوازدهم	رشته: علوم تجربی	تاریخ آزمون: دی‌ماه ۱۴۰۴
تعداد صفحه: ۳	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	ساعت شروع:	نام و نام‌خانوادگی:
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی		گروه آموزشی ماز	

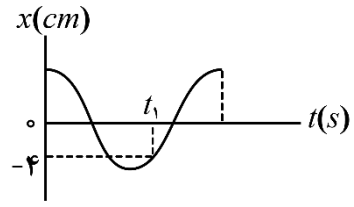
ردیف	سوالات (پاسخ‌برگ دارد) ـ استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۶	نمودار شتاب - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر $v_0 = ۲\frac{m}{s}$ باشد: الف) جابه‌جایی متحرک در بازهٔ زمانی ۵s تا ۱۵s چند متر است؟ ب) نمودار سرعت - زمان متحرک را به‌طور دقیق رسم کنید. 	۰/۷۵ ۰/۷۵
۷	جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید (یک کلمه اضافه است). بیشتر ـ وزن ـ شتاب ـ سرعت ـ کمتر ـ نیروی عمودی تکیه‌گاه الف) اگر نیروهای وارد بر جسمی که در حال حرکت است، متوازن باشند، ..... جسم تغییر نمی‌کند و ثابت می‌ماند. ب) طبق قانون دوم نیوتون، ..... جسم همواره در جهت نیروی خالص وارد بر آن است. پ) هرچه تندی جسمی که در یک شاره حرکت می‌کند، ..... باشد، نیروی مقاومت شاره بیشتر است. ت) اگر آسانسور در حالی که به طرف بالا حرکت می‌کند، متوقف شود، عددی که ترازوی فنری نشان می‌دهد، ..... از وزن شخص است. ث) اندازهٔ نیروی اصطکاک جنبشی با اندازهٔ ..... متناسب است.	۱/۲۵
۸	به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید: الف) در شکل مقابل، دو نخ به گوی سنگین و ساکنی متصل‌اند. اگر نخ پایینی را به سرعت به سمت پایین بکشیم، احتمال پاره شدن کدام نخ بیشتر است؟ ب) در فیلمی علمی - تخیلی، موتور یک کشتی فضایی که در فضای تهی خارج از جو زمین و دور از هر سیاره و خورشید در حرکت است، از کار می‌افتد. حرکت کشتی فضایی پس از آن چگونه خواهد شد؟ پ) نقش کیسهٔ هوا در کم شدن آسیب‌ها در تصادف را بیان کنید. 	۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۵
۹	مطابق شکل مقابل، جسمی را به نخی بسته و از سقف آویزان کرده‌ایم. الف) نیروهای وارد بر جسم را تعیین کنید. ب) واکنش این نیروها به چه جسم‌هایی وارد می‌شوند؟ 	۰/۵ ۰/۵
۱۰	آزمایشی طراحی کنید که با استفاده از آن بتوان ثابت یک فنر را تعیین کرد.	۱
۱۱	نردبانی به جرم $۳۵kg$ به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. اگر در آستانهٔ سُر خوردن، نیرویی که سطح دیوار به نردبان وارد می‌کند، برابر $۲۵۰N$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح زمین و پای نردبان چقدر است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$) 	۱/۲۵
	صفحه ۲ از ۳	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

سوالات آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: فیزیک (۳)	پایه: دوازدهم	رشته: علوم تجربی	تاریخ آزمون: دی‌ماه ۱۴۰۴
تعداد صفحه: ۳	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	ساعت شروع:	نام و نام‌خانوادگی:
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی		گروه آموزشی ماز	

ردیف	سوالات (پاسخ‌برگ دارد) ـ استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۱۲	فنری به طول $۲۰cm$ و ثابت $۱۰\frac{N}{cm}$ را به سقف یک آسانسور می‌بندیم و از انتهای آن وزنه‌ای به جرم $۲kg$ را آویزان می‌کنیم. اگر آسانسور در حالی که به طرف بالا حرکت می‌کند، با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ متوقف شود، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ($g=۱۰\frac{N}{kg}$)	۱/۲۵
۱۳	وزن ماهواره‌ای در سطح زمین برابر $۲۵۰۰N$ و در ارتفاع h از سطح زمین برابر $۱۶۰۰N$ است. ارتفاع h چند کیلومتر است؟($R_e=۶۴۰۰km\ ,\ g_۰=۱۰\frac{N}{kg}$)	۱
۱۴	شکل مقابل، نمودار نیروی خالص برحسب زمان را برای جسمی نشان می‌دهد. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازهٔ زمانی صفر تا $۸s$، چند نیوتون است؟ 	۰/۷۵
۱۵	هر یک از موارد ستون (۱) به یک مورد از ستون (۲) مرتبط است. آن‌ها را مشخص کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید.	۱

ستون (۱)	ستون (۲)
الف) افزایش آن در سامانهٔ جرم - فنر، به کند شدن نوسان‌ها می‌انجامد.	نقطهٔ تعادل
ب) اندازهٔ شتاب نوسانگر در این نقطه صفر است.	نقطهٔ بازگشت
پ) با افزایش آن، انرژی مکانیکی سامانهٔ جرم - فنر افزایش می‌یابد.	جرم
ت) تندی نوسانگر در این نقطه صفر است.	دامنهٔ نوسان

۱۶	الف) در چه صورتی برای نوسانگر تشدید رخ می‌دهد؟ ب) یک تفاوت موج‌های مکانیکی و موج‌های الکترومغناطیسی را بیان کنید.	۰/۵ ۰/۵
۱۷	نمودار مکان - زمان نوسانگری به جرم $۲۰۰g$ که روی پاره‌خطی به طول $۱۰cm$ نوسان هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است.  اگر در لحظهٔ $t_۱$، اندازهٔ شتاب نوسانگر برابر $۱۶\pi^۲\frac{m}{s^۲}$ و تندی آن $۰/۶\pi\frac{m}{s}$ باشد، انرژی پتانسیل نوسانگر در این لحظه چند ژول است؟($\pi^۲=۱۰$ و از نیروهای اتلافی صرف‌نظر کنید)	۱/۵
	موفق باشید	۲۰
	صفحه ۳ از ۳	

پایه دوازدهم تجربی

آزمون‌های شبیه‌ساز امتحانات نهایی ماز

شبیه‌ساز امتحانات نهایی

تسلط بر نیم‌سال اول

پاسخبرگ فیزیک (۳)

دورهٔ زودبیست دی‌ماه

بسته جامع آمادگی نیم‌سال اول

برای شباهت حداکثری به امتحانات نهایی، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های تشریحی ماز، کاملاً یکسان با استاندارد امتحانات نهایی در نظر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: **فیزیک (۳)**	تعداد صفحه: **۳**	رشته: **علوم تجربی**	ساعت شروع:
نام و نام‌خانوادگی:	**پایه دوازدهم**	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**	تاریخ آزمون: **دی‌ماه ۱۴۰۴**
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی		**گروه آموزشی ماز**	

ردیف	پاسخ‌برگ	نمره
۱	الف) ب) پ) ت) ث)	۱/۲۵
۲	الف) ب) پ) ت) ث)	۱/۲۵
۳	الف) ب) پ)	۰/۷۵
۴	الف) ب)	۱/۷۵
۵	الف) ب)	۱/۵
۶	الف) ب)	۱/۵
	صفحه ۱ از ۳	

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: **فیزیک (۳)**	تعداد صفحه: **۳**	رشته: **علوم تجربی**	ساعت شروع:
نام و نام‌خانوادگی:	**پایه دوازدهم**	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**	تاریخ آزمون: **دی‌ماه ۱۴۰۴**
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی		**گروه آموزشی ماز**	

ردیف	پاسخ‌برگ	نمره
۷	الف) ب) پ) ت) ث)	۱/۲۵
۸	الف) ب) پ)	۱
۹	الف) ب)	۱
۱۰		۱
۱۱		۱/۲۵
۱۲		۱/۲۵
	صفحه ۲ از ۳	

آزمون شبیه‌ساز نهایی درس: **فیزیک (۳)**	تعداد صفحه: **۳**	رشته: **علوم تجربی**	ساعت شروع:
نام و نام‌خانوادگی:	**پایه دوازدهم**	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**	تاریخ آزمون: **دی‌ماه ۱۴۰۴**
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی		**گروه آموزشی ماز**	

ردیف	پاسخ‌برگ	نمره
۱۳		۱
۱۴		۰/۷۵
۱۵	الف) ب) پ) ت)	۱
۱۶	الف) ب)	۱
۱۷		۱/۵
	صفحه ۳ از ۳	
	موفق باشید	۲۰

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پایه دوازدهم تجربی

آزمون‌های شبیه‌ساز امتحانات نهایی ماز

شبیه‌ساز امتحانات نهایی

دفترچه پاسخ

دوره زودبیست دی ماه

بسته جامع آمادگی نیم‌سال اول

تسلط بر نیم‌سال اول

درس	طراحان	ویراستاران
فیزیک (۳)	زهره آقامحمدی	نرجس تیمناک ـ مروارید شاه‌حسینی احسان بهروزی‌فر

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 می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زودبیست

مصحّح شو:

پاسخ دقیق سؤال این‌جا میاد و اسمش روشه: «مصحِّح شو»، می‌خواد شما رو به یه مصحح 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 دقیق‌ترِ 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، مشاورهٔ 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 فاصلهٔ بین نمرهٔ خوب و نمرهٔ ۲۰ رو براتون پر می‌کنه.

نکتهٔ طلایی:

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

تیم اجرایی و تولید آزمون

مرضیه بنیانی — یگانه پورابراهیم — زهره جعفری

محدثه شیخعلی — محدثه عربگری — ساره محمدعلی‌نسب

سرپرست آزمون: ارمغان قریب

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوب‌تون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

دکتر رسول خنجری

راهنمای تصحیح آزمون نهایی درس: **فیزیک (۳)**		رشته: **علوم تجربی**
دوره دوم متوسطه ـ دوازدهم	تاریخ آزمون: **دی‌ماه ۱۴۰۴**	ساعت شروع:	مدت زمان: **۱۲۰ دقیقه**
آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی		**گروه آموزشی ماز**	

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره

مصحّح شو

الف) نادرست (۰/۲۵)　　ب) درست (۰/۲۵)　　پ) درست (۰/۲۵)

ت) درست (۰/۲۵)　　ث) نادرست (۰/۲۵)　　(ص ۱۰ تا ۱۳)

سبز بودی یا قرمز: حداکثر زمان برای پاسخ به این سؤال حدود ۷ دقیقه است.

بررسی دقیق‌تر:

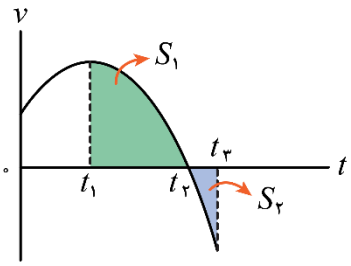
الف) در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2، سرعت متحرک مثبت است. بنابراین متحرک در جهت محور xها حرکت می‌کند.

ب) در بازهٔ زمانی t_2 تا t_3، تندی متحرک در حال افزایش است. بنابراین حرکت متحرک، تندشونده است.

پ) در لحظهٔ t_2، سرعت متحرک صفر می‌شود و علامت سرعت نیز عوض می‌شود. بنابراین متحرک در این لحظه تغییر جهت می‌دهد.

ت) مساحت زیر نمودار سرعت - زمان، برابر جابه‌جایی متحرک است.

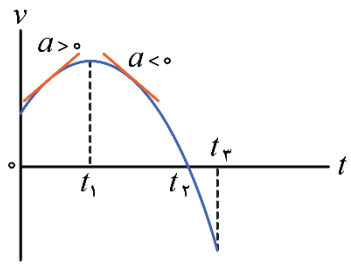
بنابراین داریم:



$$\Delta x = S_1 - S_2 \xrightarrow{S_1 > S_2} \Delta x > 0$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} > 0$$

ث) شتاب برابر شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه است. در بازهٔ زمانی صفر تا t_1، شتاب، مثبت و در بازهٔ زمانی t_1 تا t_3، شتاب منفی است:



۱ — ۱/۲۵

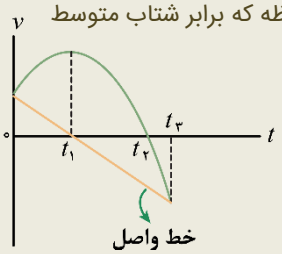
نقشهٔ نهایی:

سؤالات صحیح / غلط جزء سؤالات پرتکرار آزمون‌های نهایی هستند. این سؤالات می‌توانند از جملات متن کتاب درسی انتخاب شوند یا مانند این سؤال، به بررسی یک نمودار یا یک معادله و یا ... بپردازند. در پاسخ به این سؤالات، با آرامش و دقت زیاد، جملات را تحلیل کنید و به کوچک‌ترین کلمات و فعل‌های آن‌ها بسیار دقت کنید.

رد پای اشتباه:

۱) اگر در این سؤال، نمودار را به اشتباه نمودار مکان - زمان در نظر بگیرید، عبارت‌های "الف" و "ث" درست و عبارت "ت" نادرست خواهد شد. پس در پاسخ به سؤالات نموداری، حتماً توجه کنید که نمودار داده‌شده، مربوط به کدام کمیت است.

۲) در بازهٔ زمانی صفر تا t_3، شتاب متوسط متحرک منفی است، چون شیب خط واصل بین این دو لحظه که برابر شتاب متوسط است، منفی است. پس اگر به اشتباه شتاب متوسط را در نظر بگیرید، عبارت "ث" درست خواهد شد.



مسیر تمرینی:
سؤال ۱ خرداد ۱۴۰۴ تجربی/ سؤال ۱ مرداد ۱۴۰۳ تجربی/ سؤال ۲ مرداد ۱۴۰۳ ریاضی/ سؤال ۲ خرداد ۹۸ تجربی/ سؤال ۲ خرداد ۱۴۰۰ ریاضی

---

۲ — ۱/۲۵

مصحّح شو

الف) سرعت (۰/۲۵) (ص ۱۰)　　ب) مکان (۰/۲۵) (ص ۴)　　پ) سرعت (۰/۲۵) (ص ۱۳)

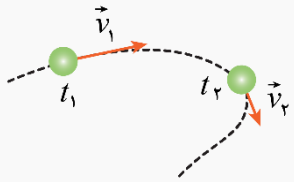
ت) تغییر سرعت (۰/۲۵) (ص ۱۱)　　ث) شتاب متوسط (۰/۲۵) (ص ۱۱)

سبز بودی یا قرمز: حداکثر زمان برای پاسخ به این سؤال حدود ۷ دقیقه است.

بررسی دقیق‌تر:

متن کتاب درسی:

الف) بردار سرعت در هر نقطه از مسیر، بر مسیر حرکت مماس است.

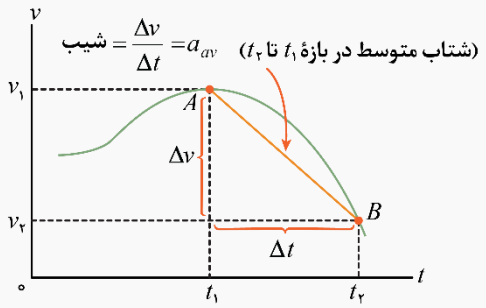


ب) بردار مکان، برداری است که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند. بنابراین در لحظه‌ای که متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند، جهت بردار مکان عوض می‌شود.

پ) در حرکت با سرعت ثابت، اندازه و جهت سرعت در طول مسیر ثابت است، بنابراین متحرک روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند و تغییر جهت نمی‌دهد. بنابراین مسافت طی‌شده با بزرگی جابه‌جایی برابر است.

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

ث) متن کتاب درسی



---

۳ — ۰/۷۵

مصحّح شو

الف) t_1 یا t_3 (۰/۲۵)　　ب) (t_1 تا t_2) یا (t_3 تا t_4) (۰/۲۵)　　پ) در جهت محور x (۰/۲۵)

(مشابه پرسش (۱-۳) ص ۸)

سبز بودی یا قرمز: حداکثر زمان برای پاسخ به این سؤال حدود ۳ دقیقه است.

راهنمای مصحح:
توجه کنید در قسمت‌های "الف" و "ب" دانش‌آموز به یکی از موردها باید اشاره کند.

بررسی دقیق‌تر:

الف) در نمودار مکان - زمان، شیب خط مماس بر نمودار برابر سرعت متحرک در آن لحظه است. بنابراین در لحظه‌های t_1 و t_3 که شیب خط مماس بر نمودار، صفر است، سرعت متحرک صفر است.

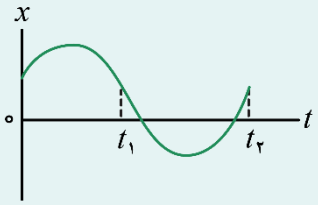
ب) در بازه‌های زمانی t_1 تا t_2 و t_3 تا t_4 متحرک به مبدأ مختصات نزدیک می‌شود.

پ) سرعت متحرک در لحظهٔ t_3 برابر صفر و در لحظهٔ t_4 مثبت است چون در این لحظه شیب خط مماس بر نمودار مثبت است. بنابراین داریم:

$$a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{v_4-v_3}{\Delta t}\xrightarrow[v_4>0]{v_3=0}a_{av}>0$$

نکته

توجه کنید که در نمودار مکان - زمان، در هر بازهٔ زمانی که تقعر نمودار رو به بالا باشد، شتاب متوسط در آن بازهٔ زمانی، مثبت است و در هر بازهٔ زمانی که تقعر نمودار به سمت پایین باشد، شتاب متوسط در آن بازهٔ زمانی، منفی است. مثلاً در نمودار زیر، در بازهٔ زمانی صفر تا t_1، $a_{av}<0$ و در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2، $a_{av}>0$ است.



نقشهٔ نهایی:

سؤالات تحلیل نمودار، جز سؤالات رایج امتحان نهایی هستند که در سؤال یک نیز مشابه آن را برای نمودار سرعت - زمان مشاهده کردید. همان‌طور که در این دو سؤال متوجه شدید، این سؤالات می‌توانند به‌صورت پرسش از نمودار، عبارت‌های صحیح / غلط یا سؤالات جاخالی یا جاخالی گزینه‌ای نیز مطرح شوند.

مسیر تمرینی:

سؤال ۲ خرداد ۱۴۰۴ ریاضی / سؤال ۳ خرداد ۱۴۰۳ تجربی / سؤال ۲ دی ۱۴۰۳ ریاضی / سؤال ۴ خرداد ۱۴۰۱ تجربی / سؤال ۲ خرداد ۱۴۰۰ تجربی

مصحّح شو

الف)

$$x=vt+x_0 \quad (0/25)$$

$$v_A=4\frac{m}{s}\ (0/25)\Rightarrow x_A=4t\ (0/25)$$

$$v_B=8\frac{m}{s}\ (0/25)\Rightarrow x_B=8t-20\ (0/25)$$

ب)

$$x_B-x_A=60\,(0/25)\Rightarrow 8t-20-4t=60\Rightarrow t=20s\ (0/25)$$

(ص ۱۳ تا ۱۵)

سبز بودی یا قرمز: حداکثر زمان لازم برای پاسخ به این سؤال حدود ۱۰ دقیقه است.

۴ — ۱/۷۵

بررسی دقیق‌تر:

الف) با توجه به اینکه نمودار مکان - زمان هر دو متحرک به‌صورت خط راست است، پس حرکت متحرک‌ها، حرکت با سرعت ثابت است. ابتدا با توجه به اطلاعات روی نمودار، سرعت هر متحرک را محاسبه می‌کنیم، سپس معادلهٔ مکان - زمان آن‌ها را می‌نویسیم:

$$x_A=v_At+x_{0A}\xrightarrow[t=5s\ ,\ x_A=20m]{x_{0A}=0}20=5v_A\Rightarrow v_A=4\frac{m}{s}\Rightarrow x_A=4t$$

$$x_B=v_Bt+x_{0B}\xrightarrow[t=5s\ ,\ x_B=20m]{x_{0B}=-20m}20=5v_B-20\Rightarrow v_B=8\frac{m}{s}\Rightarrow x_B=8t-20$$

ب) با توجه به نمودار از لحظهٔ 5s به بعد، فاصلهٔ دو متحرک در حال افزایش است، بنابراین در لحظه‌ای که فاصلهٔ دو متحرک برابر 60m است، $x_B>x_A$ است:

$$x_B-x_A=60\Rightarrow 8t-20-4t=60\Rightarrow 4t=80\Rightarrow t=20s$$

نقشهٔ نهایی:

در سؤالات محاسباتی، توجه کنید که فرمول اصلی (مانند معادلهٔ مکان ـ زمان در این سؤال) و کمیت‌هایی که لازم است تا محاسبه شوند (سرعت دو متحرک)، قسمتی از بارم را به خود اختصاص می‌دهند.
در برخی سؤالات ممکن است جایگذاری در فرمول هم شامل بارم‌بندی باشند. جواب نهایی درست هم حتماً بارم مختص به خودش را دارد.

مسیر تمرینی:

تمرین ۱۶ صفحهٔ ۲۵ ـ تمرین‌های (۱-۶) و (۱-۷) صفحهٔ ۱۴ کتاب درسی

رد پای اشتباه:

توجه کنید که در سؤالات تشریحی، نوشتن گام به گام حل مسأله تا رسیدن به پاسخ نهایی لازم است و هر مرحله بارم مختص به خودش را دارد. بنابراین از خلاصه‌نویسی یا استفاده از روش‌های تستی در حل سؤالات تشریحی و نهایی اجتناب کنید.

مصحّح شو

الف)

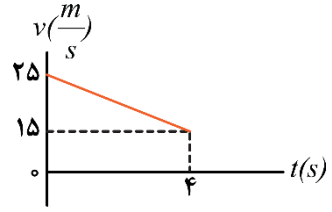
$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \quad (0/25)$$

$$15^2 - 25^2 = 2a \times 80 \ (0/25) \Rightarrow a = -2/5 \frac{m}{s^2} \quad (0/25)$$

ب)

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -2/5 = \frac{15-25}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 4s \quad (0/25)$$

رسم نمودار (۰/۵)



(ص ۱۵ تا ۲۱)

سبز بودی یا قرمز: بیشترین زمان لازم برای پاسخ به این سؤال حدود ۱۰ دقیقه است.

۵ — ۱/۵

راهنمای مصحّح

در قسمت "ب" اگر دانش‌آموز بازهٔ زمانی را از روش‌های صحیح دیگر محاسبه کند، نمرهٔ کامل منظور گردد.

مسیر تمرینی:

مثال ۱-۱۳ صفحهٔ ۱۸ کتاب درسی

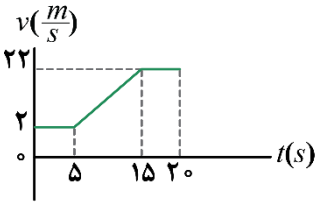
۲۰ شو:

یکی از سؤالات مهم حرکت با شتاب ثابت، ترمز گرفتن خودرو پس از مشاهدهٔ مانع توسط راننده است. چند تیپ رایج این سؤالات به‌صورت زیر است:

تیپ ۱: در این مسائل، فاصلهٔ مانع تا خودرو داده می‌شود و باید محاسبه کنیم که آیا خودرو به مانع برخورد می‌کند یا نه. در این حالت جابه‌جایی لازم از لحظهٔ ترمز تا توقف را محاسبه می‌کنیم و آن را با فاصلهٔ مانع تا خودرو مقایسه می‌کنیم. اگر جابه‌جایی لازم کمتر از فاصلهٔ مانع تا خودرو باشد، خودرو به مانع برخورد نمی‌کند و اگر بیشتر باشد، خودرو به مانع برخورد می‌کند.

تیپ ۲: صورت سؤال از ابتدا مشخص می‌کند که خودرو به مانع برخورد می‌کند. در این حالت ممکن است سرعت برخورد به مانع، شتاب و یا زمان، مجهول مسأله باشد.

تیپ ۳: زمان واکنش راننده هم در نظر گرفته می‌شود. در بازهٔ زمانی واکنش راننده، حرکت خودرو با سرعت ثابت است و جابه‌جایی آن از رابطهٔ $\Delta x = v\Delta t$ محاسبه می‌شود. پس از لحظهٔ ترمز، حرکت خودرو با شتاب ثابت کند می‌شود و از روابط حرکت با شتاب ثابت استفاده می‌کنیم.

۶	**مصحّح شو** الف ـ $\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t \quad (۰/۲۵)$ $\Delta x = \underbrace{\frac{۱}{۲}\times ۲\times ۱۰۰ + ۲\times ۱۰}_{(۰/۲۵)} = ۱۲۰m \quad (۰/۲۵)$ ب ـ رسم صحیح نمودار (۰/۵)  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow ۲ = \frac{v_{۱۵} - ۲}{۱۰} \Rightarrow v_{۱۵} = ۲۲\frac{m}{s} \quad (۰/۲۵)$ (ص۱۵ تا ۲۱) **سبز بودی یا قرمز:** حداکثر زمان لازم برای پاسخ به این سؤال حدود ۹ دقیقه است. **راهنمای مصحّح** اگر در قسمت "الف" دانش‌آموز جابه‌جایی را با استفاده از مساحت زیر نمودار سرعت – زمان یا به کمک معادلات دیگر حرکت با شتاب ثابت محاسبه کند، نمرهٔ کامل منظور گردد. **بررسی دقیق‌تر:** **الف)** در بازهٔ زمانی صفر تا ۵s، شتاب متحرک برابر صفر است، بنابراین سرعت متحرک در این بازه ثابت و برابر سرعت اولیهٔ متحرک، یعنی $v_۰ = ۲\frac{m}{s}$ است. در بازهٔ زمانی ۵s تا ۱۵s شتاب متحرک ثابت است و طبق رابطهٔ جابه‌جایی متحرک در حرکت با شتاب ثابت، داریم: $\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t \xrightarrow[t=۱۵-۵=۱۰s]{a=۲\frac{m}{s^۲},\ v_۰=۲\frac{m}{s}} \Delta x = \frac{۱}{۲}\times ۲\times ۱۰۰ + ۲\times ۱۰ \Rightarrow \Delta t = ۱۲۰m$ **ب)** در بازه‌های زمانی صفر تا ۵s و ۱۵s تا ۲۰، شتاب برابر صفر و حرکت با سرعت ثابت است. در بازهٔ زمانی ۵s تا ۱۵s، حرکت شتاب ثابت و برابر $۲\frac{m^۲}{s}$است. بنابراین نمودار سرعت - زمان در این بازه، خط راستی با شیب مثبت است. **مسیر تمرینی:** سؤال ۳ خرداد ۱۴۰۴ تجربی / سؤال ۴ خرداد ۱۴۰۳ تجربی / سؤال ۲ خرداد ۱۴۰۲ ریاضی	۱/۵
۷	**مصحّح شو** الف) سرعت (۰/۲۵) (ص۲۹) ب) شتاب (۰/۲۵) (ص۳۰) پ) بیشتر (۰/۲۵) (ص۳۴) ت) کمتر (۰/۲۵) (ص۳۶ و ۳۷) ث) نیروی عمودی تکیه‌گاه (۰/۲۵) (ص۴۰) **سبز بودی یا قرمز:** حداکثر زمان لازم برای پاسخ به این سؤال حدود ۷ دقیقه است.	۱/۲۵

بررسی دقیق‌تر

متن کتاب درسی

الف) قانون اول نیوتون: «یک جسم، حالت سکون یا حرکت با سرعت ثابت خود را حفظ می‌کند مگر آن‌که نیروی خالصی (غیرصفر) به آن وارد شود». به عبارت دیگر وقتی نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشند، اگر جسم ساکن باشد، همچنان ساکن باقی می‌ماند و اگر در حال حرکت باشد، سرعت جسم تغییر نمی‌کند و ثابت می‌ماند.

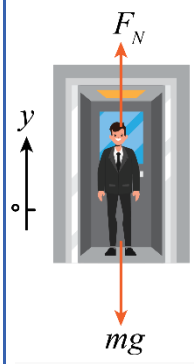
متن کتاب درسی

ب) قانون دوم نیوتون: هرگاه بر جسم نیروی خالصی وارد شود، جسم تحت تأثیر 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.

متن کتاب درسی

پ) وقتی جسمی در یک شاره (مایع یا گاز) قرار دارد و نسبت به آن حرکت می‌کند از طرف شاره نیرویی در خلاف جهت حرکت جسم، به آن وارد می‌شود که به آن نیروی مقاومت شاره می‌گویند و معمولاً آن را با $\vec{f}_D$ نشان می‌دهند. نیروی مقاومت شاره به بزرگی جسم، تندی آن و ... بستگی دارد. هرچه تندی جسم بیشتر باشد، نیروی مقاومت شاره بیشتر خواهد شد.

ت) وقتی حرکت آسانسور کندشونده است، شتاب خلاف جهت حرکت است، بنابراین در این سؤال، شتاب به سمت پایین است. با انتخاب جهت مثبت به طرف بالا داریم:



$$F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = mg + ma \xrightarrow{a<0} F_N < mg$$

متن کتاب درسی

ث) آزمایش نشان می‌دهد که اندازهٔ نیروی اصطکاک جنبشی متناسب با اندازهٔ نیروی عمودی سطح است.

$$f_k = \mu_k F_N$$

در این رابطه μ_k ضریب اصطکاک جنبشی نام دارد.

نقشهٔ نهایی:

این سؤالات مانند سؤالات جاخالی و جاخالی گزینه‌ای هستند. توجه کنید که جملات استفاده‌شده در این‌گونه سؤالات می‌توانند همان جملات سؤالات صحیح / غلط باشند. پس برای پاسخ به تمامی این تیپ سؤالات باید به متن کتاب درسی مسلط باشید.

رد پای اشتباه:

توجه کنید که در قسمت "ث" ممکن است به اشتباه پاسخ را نیروی وزن انتخاب کنید. با توجه به رابطهٔ $f_k = \mu_k F_N$، اندازهٔ نیروی اصطکاک جنبشی، همواره با اندازهٔ نیروی عمودی تکیه‌گاه متناسب است و نیروی عمودی تکیه‌گاه فقط در برخی حالت‌های خاص با وزن جسم برابر است.

---

۸ | ۱

مصحّح شو

الف) نخ پایین (۰/۲۵) (پرسش (۲-۳) ص ۳۰)

ب) با سرعت ثابت (۰/۲۵) (پرسش (۲-۲) ص ۲۹)

پ) طبق رابطهٔ $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ (۰/۲۵) کیسهٔ هوا مدت‌زمان حرکت کندشونده تا توقف را افزایش می‌دهد و باعث کاهش مقدار نیرو (۰/۲۵) و در نتیجه کاهش آسیب‌ها می‌شود. (تمرین ۱۵ ص۵۲)

سبز بودی یا قرمز: حداکثر زمان لازم برای پاسخ به این سؤال حدود ۵ دقیقه است.

بررسی دقیق‌تر

الف) کشش نخ در بالای گوی هم‌اندازه با وزن گوی و نیرویی است که دست وارد می‌کند اما کشش نخ در پایین گوی هم‌اندازه با نیرویی است که دست وارد می‌کند. پس در حالت معمولی کشش در بالای گوی بیشتر از پایین گوی است. حال فرض کنید ناگهان نخ را با نیروی زیادی بکشیم، قبل از آن‌که تأثیر نیروی دست به علت وجود گوی به نخ بالای گوی برسد، قسمت پایین نخ این کشش را پیدا می کند و اگر این نیرو بیشتر از حدی باشد که نخ می‌تواند تحمل کند. نخ از پایین پاره می‌شود. بنابراین نقش لختی گوی را در این مثال می‌توان ملاحظه کرد.

ب) نیروی مقاومت هوا که بخواهد در خلاف جهت حرکت بر کشتی فضایی وارد شود، وجود ندارد. همچنین دور بودن از هر سیاره و خورشید معادل (تقریبی) صفر بودن نیروی گرانشی وارد بر کشتی فضایی است. پس این کشتی فضایی با خاموش شدن موتورش، به راه خودش با همان سرعت هنگام خاموش شدن موتور ادامه می‌دهد، زیرا بر کشتی فضایی نیرویی وارد نمی‌شود.

مصحّح شو

الف) نیروی وزن (۰/۲۵) و نیروی کشش نخ (۰/۲۵)

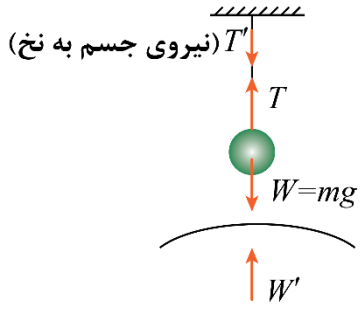
ب) واکنش نیروی وزن به کرهٔ زمین (۰/۲۵) و واکنش نیروی کشش نخ از طرف جسم به نخ (۰/۲۵) وارد می‌شود.

(ص ۳۲ و ۳۳ و ۴۲)

سبز بودی یا قرمز: حداکثر زمان لازم برای پاسخ به این سؤال ۴ دقیقه است.

۹ ۱

بررسی دقیق‌تر:



الف) به جسم دو نیرو وارد می‌شود: یکی نیروی وزن که همان نیروی گرانشی است که کرهٔ زمین به جسم وارد می‌کند و دیگری نیروی کشش نخ از طرف نخ به جسم وارد می‌شود که این نیرو همواره روی نخ از جسم به طرف خارج است.

ب) طبق قانون سوم نیوتون واکنش نیروی وزن از طرف جسم به کرهٔ زمین و واکنش نیروی کشش نخ از طرف جسم به نخ وارد می‌شود.

مسیر تمرینی:

تمرین ۱ صفحهٔ ۵۰ کتاب درسی

مصحّح شو

وزنه‌ای را انتخاب کرده و جرم آن را تعیین می‌کنیم (۰/۲۵). فنر را آویزان می‌کنیم و طول اولیهٔ 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 رابطهٔ زیر، ثابت فنر (k) را تعیین می‌کنیم.

$$mg = kx \Rightarrow k = \frac{mg}{x} \quad (۰/۲۵)$$

۱۰ ۱

(فعالیت (۲-۴) ص ۴۱)

سبز بودی یا قرمز: حداکثر زمان لازم برای پاسخ به این سؤال حدود ۸ دقیقه است.

نقشهٔ 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 به‌صورت طراحی آزمایش طرح شده‌اند، مسلط باشید.

مصحّح شو

$f_{s,max} = ۲۵۰N \quad (۰/۲۵)$

$f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s mg \quad (۰/۵)$

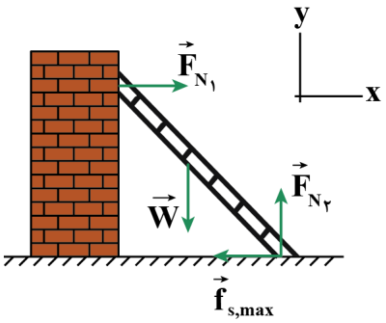
$\underbrace{\mu_s = \frac{۲۵۰}{۳۵۰}}_{(۰/۲۵)} = \underbrace{\frac{۵}{۷}}_{(۰/۲۵)}$

(مشابه مثال ۲-۱۰ ص۴۳)

سبز بودی یا قرمز: حداکثر زمان لازم برای پاسخ به این سؤال حدود ۱۰ دقیقه است.

بررسی دقیق‌تر

۱۱ — ۱/۲۵



نیروهای وارد بر نردبان به‌صورت مقابل هستند:

نیروی عمودی سطح دیوار $(\vec{F}_{N_1})$

نیروی وزن $(\vec{W})$

نیروی عمودی سطح زمین $(\vec{F}_{N_2})$

نیروی اصطکاک ایستایی بین زمین و نردبان $(\vec{f}_{s,max})$

چون نردبان در آستانهٔ سُر خوردن است نیروی اصطکاک ایستایی، بیشینه است. همچنین در آستانهٔ سُر خوردن، نردبان در حال تعادل است و نیروی خالص در راستای قائم و افقی، صفر است:

$$\begin{cases} x: F_{N_1} = f_{s,max} = ۲۵۰N \\ y: F_{N_2} = W = mg = ۳۵ \times ۱۰ = ۳۵۰N \end{cases} \Rightarrow f_{s,max} = \mu_s F_{N_2} \Rightarrow \mu_s = \frac{۲۵۰}{۳۵۰} = \frac{۵}{۷}$$

مصحّح شو

$F_{net} = ma (۰/۲۵) \Rightarrow kx = m(g+a) \quad (۰/۲۵)$

$\underbrace{۱۰ \times x = ۲(۱۰-۲)}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow x = ۱/۶cm \quad (۰/۲۵)$

$L = ۲۰ + ۱/۶ = ۲۱/۶cm \quad (۰/۲۵)$

(مشابه تمرین ۱۱ ص ۵۱)

سبز بودی یا قرمز: حداکثر زمان لازم برای پاسخ به این سؤال حدود ۸ دقیقه است.

۲۰ شو

۱۲ — ۱/۲۵

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

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

$$F_e - mg = ma \xrightarrow[F_e = kx]{a=۰} kx = mg \Rightarrow x = \frac{mg}{k}$$

۲- اگر جهت شتاب آسانسور به سمت بالا باشد $(a > ۰)$:

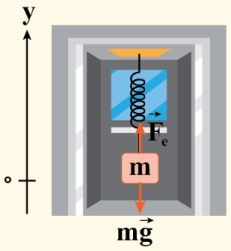
$$F_e - mg = ma \xrightarrow[F_e = kx]{a>۰} kx = m(g+a) \Rightarrow x = \frac{m}{k}(g+a)$$

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 ($a<0$):

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

این در حالتی 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 محاسبهٔ تغییر طول فنر (x)، می‌توان طول نهایی فنر را به روش زیر محاسبه کرد: $x = L_۲ - L_۱$

بررسی دقیق‌تر

چون حرکت آسانسور، کندشونده به سمت بالا است، شتاب در خلاف جهت حرکت آسانسور یعنی رو به پایین است.

بنابراین با توجه به مورد ۳ در ۲۰ شو، داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_e - mg = ma \Rightarrow kx = m(g+a) \xrightarrow[a=-۲\frac{m}{s^۲},\ g=۱۰\frac{m}{s^۲}]{k=۱۰\frac{N}{cm},\ m=۲kg}$$

$$۱۰x = ۲(۱۰-۲) \Rightarrow x = ۱/۶cm$$

بنابراین طول نهایی فنر برابر است با: $x = L_۲ - L_۱ \Rightarrow L_۲ = x + L_۱ \Rightarrow L_۲ = ۱/۶ + ۲۰ = ۲۱/۶cm$

مسیر تمرینی:

سؤال ۵ دی ۱۴۰۳ تجربی / سؤال ۶ خرداد ۱۴۰۱ تجربی / سؤال ۶ خرداد ۹۹ ریاضی

مصحّح شو

$$\frac{W_h}{W_۰} = \frac{g_h}{g_۰} = \left(\frac{R_e}{h+R_e}\right)^۲ \quad (۰/۲۵)$$

$$\underbrace{\frac{۱۶۰۰}{۲۵۰۰} = \left(\frac{R_e}{h+R_e}\right)^۲}_{(۰/۲۵)} \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \underbrace{\frac{۴}{۵} = \frac{R_e}{h+R_e}}_{(۰/۲۵)}$$

$$h = \frac{۱}{۴}R_e = \frac{۱}{۴} \times ۶۴۰۰ = ۱۶۰۰km \quad (۰/۲۵)$$

سبز بودی یا قرمز: حداکثر زمان لازم برای پاسخ به این سؤال حدود ۵ دقیقه است.

۱

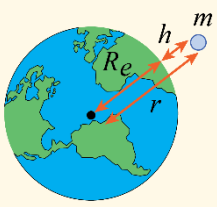
۱۳

۲۰ شو: محاسبهٔ شتاب گرانشی:

نیروی گرانشی بین زمین و جسم، همان وزن جسم است. بنابراین با استفاده از رابطهٔ نیروی گرانش و وزن، داریم:

$$\begin{cases} F = G\frac{mM_e}{r^۲} \\ W = mg \end{cases} \xrightarrow{F=W} \cancel{m}g = G\frac{\cancel{m}M_e}{r^۲} \Rightarrow g = \frac{GM_e}{r^۲}$$

که در آن r فاصله از مرکز زمین، M_e جرم زمین و G ثابت جهانی گرانش است. دو حالت داریم:



۱- اگر جسم بسیار نزدیک به سطح زمین باشد، $r \simeq R_e$ است:

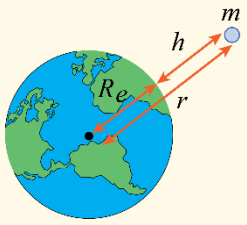
$$h \simeq ۰ \Rightarrow r \simeq R_e \Rightarrow g_۰ = \frac{GM_e}{R_e^۲} \quad (I)$$

که در آن g_0 شتاب گرانش در نزدیکی سطح زمین و مقدار آن برابر $g_0 = 9/8 \frac{N}{kg} \simeq 10 \frac{N}{kg}$ است.

۲- اگر جسم مانند یک ماهواره در ارتفاع h از سطح زمین باشد:

$$g_h = \frac{GM_e}{r^2} \xrightarrow{r=h+R_e} g_h = \frac{GM_e}{(h+R_e)^2} \quad (۲)$$

که در آن g_h شتاب گرانش در ارتفاع h از سطح زمین است. با مقایسهٔ دو رابطهٔ (۱) و (۲) داریم:



$$\frac{g_h}{g_0} = \left(\frac{R_e}{h+R_e}\right)^2$$

مسیر تمرینی:

سؤال ۶ خرداد ۱۴۰۴ تجربی / سؤال ۷ مرداد ۱۴۰۳ تجربی / سؤال ۸ خرداد ۱۴۰۳ ریاضی / سؤال ۸ خرداد ۱۴۰۱ تجربی

۱۴

مصحّح شو

$$\Delta p = S = \frac{(۶+۸)\times ۲۰}{۲} = ۱۴۰ N.s \quad (۰/۲۵)$$

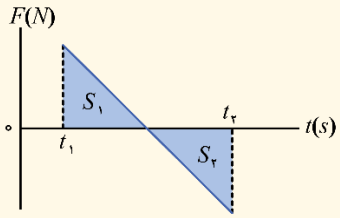
$$\underbrace{F_{net} = \frac{\Delta p}{\Delta t}}_{(۰/۲۵)} = \frac{۱۴۰}{۸} = \underbrace{۱۷/۵ N}_{(۰/۲۵)}$$

(مشابه تمرین ۱۷ ص۵۲)

سبز بودی یا قرمز: حداکثر زمان لازم برای پاسخ به این سؤال حدود ۶ دقیقه است.

۲۰ شو:

مساحت بین نمودار نیرو - زمان و محور زمان برابر با تغییر تکانهٔ جسم $(\vec{\Delta p})$ است:



$$S_۱ - S_۲ = F_{av}\Delta t = \Delta p$$

دقت کنید اگر نمودار بالای محور افقی باشد، مساحت را مثبت می‌نویسیم $(+S)$ و اگر نمودار زیر محور افقی باشد، مساحت را منفی می‌نویسیم $(-S)$.

مسیر تمرینی:

سؤال ۷خرداد ۹۹ تجربی

۰/۷۵

۱۵

مصحّح شو

الف) جرم (۰/۲۵) (ص ۵۷)

ب) نقطهٔ تعادل (۰/۲۵) (ص ۵۵)

پ) دامنهٔ نوسان (۰/۲۵) (ص ۵۸)

ت) نقطهٔ بازگشت (۰/۲۵) (ص ۵۸)

سبز بودی یا قرمز: حداکثر زمان لازم برای پاسخ به این سؤال حدود ۶ دقیقه است.

بررسی دقیق‌تر

متن کتاب درسی

الف) آزمایش‌های متعدد با جرم و فنر نشان می‌دهد که افزایش جرم m در سامانهٔ جرم - فنر (با فنر یکسان) به کُند شدن نوسان‌ها، یعنی افزایش دورهٔ تناوب T می‌انجامد.

ب) در نقطهٔ تعادل، نیروی خالص وارد بر نوسانگر صفر است، بنابراین طبق قانون دوم نیوتون، شتاب نیز برابر صفر است.

۱

	پ) انرژی مکانیکی سامانهٔ جرم - فنر از رابطهٔ $E=\frac{۱}{۲}kA^۲$ به‌دست می‌آید. طبق این رابطه با افزایش دامنهٔ نوسان، انرژی مکانیکی افزایش می‌یابد. توجه کنید که طبق این رابطه، اگر ثابت فنر تغییر نکند، با تغییر جرم نوسانگر، انرژی مکانیکی تغییر نمی‌کند. **ت) متن کتاب درسی** انرژی جنبشی نوسانگر، به جرم نوسانگر و تندی آن بستگی دارد و برابر با $K=\frac{۱}{۲}mv^۲$ است. با افزایش جابه‌جایی از نقطهٔ 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.	
۱۶	**مصحّح شو** الف) اگر بسامد نوسان‌های واداشته (f_d) با بسامد طبیعی $(f_۰)$ برابر شود $(f_d=f_۰)$، دامنهٔ نوسان‌ها بزرگ‌تر و بزرگ‌تر می‌شود. در چنین وضعیتی اصطلاحاً گفته می‌شود که برای نوسانگر تشدید (رزونانس) رخ داده است. (۰/۵) (ص ۶۰) ب) موجهای مکانیکی ـ مانند موجهای روی سطح آب و موجهای صوتی ـ برای انتشار خود به یک محیط مادی نیاز دارند (۰/۲۵) و موجهای الکترومغناطیسی(مانند نور مرئی، موجهای رادیویی و تلویزیونی، میکروموج و پرتوهای X) برای انتشار خود به محیط مادی نیاز ندارند. (۰/۲۵) (ص ۶۱) **سبز بودی یا قرمز:** حداکثر زمان لازم برای پاسخ به این سؤال حدود ۵ دقیقه است.	۱
۱۷	**مصحّح شو** $\underbrace{\lvert a\rvert=\omega^۲\lvert x\rvert}_{(۰/۲۵)}\Rightarrow ۱۶\pi^۲=\omega^۲\times(۴\times۱۰^{-۲})\Rightarrow \underbrace{\omega^۲=۴۰۰\pi^۲}_{(۰/۲۵)}$ $\underbrace{E=K+U}_{(۰/۲۵)}\Rightarrow \underbrace{\frac{۱}{۲}mA^۲\omega^۲=\frac{۱}{۲}mv^۲+U}_{(۰/۲۵)}$ $\underbrace{\frac{۱}{۲}\times۰/۲\times(۵\times۱۰^{-۲})^۲\times۴۰۰\pi^۲=\frac{۱}{۲}\times۰/۲\times(۰/۶\pi)^۲+U}_{(۰/۲۵)}$ $\xrightarrow{\pi^۲=۱۰} ۱=۰/۳۶+U\Rightarrow \underbrace{U=۰/۶۴J}_{(۰/۲۵)}$ (ص ۵۸ و ۵۹) **سبز بودی یا قرمز:** حداکثر زمان لازم برای پاسخ به این سؤال حدود ۱۰ دقیقه است. **نکته** دامنه برابر با نصف طول پاره خط نوسانی است، بنابراین $A=\frac{۱۰}{۲}=۵cm$ است. **مسیر تمرینی:** سؤال ۱۰ خرداد ۱۴۰۴ ریاضی / سؤال ۹ خرداد ۱۴۰۴ تجربی / سؤال ۸ دی ۱۴۰۳ تجربی / سؤال ۱۰ خرداد ۹۸ تجربی	۱/۵

موفق باشید.