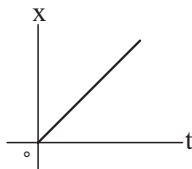
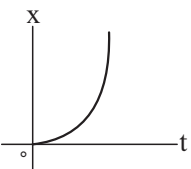
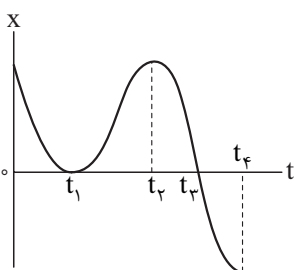
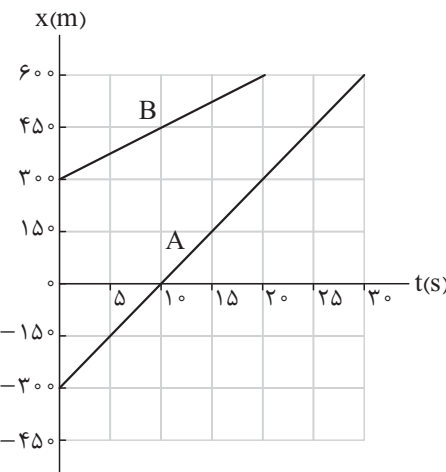
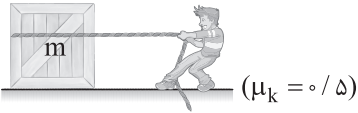
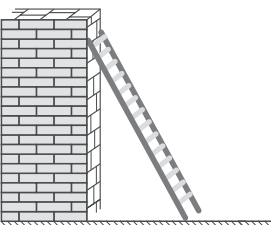


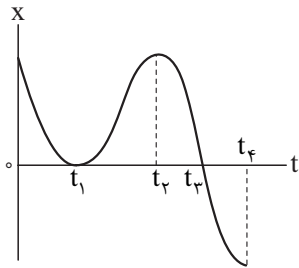
سؤالات امتحان شبیه‌ساز نهایی: فیزیک (۳)		رشته: تجربی	تاریخ امتحان:
نام و نام خانوادگی:		دوازدهم دوره دوم متوسطه	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
منطبق بر رویکرد جدید امتحانات نهایی		مرکز ارزشیابی خیلی سبز	تعداد صفحه: ۳
ردیف	سؤالات (پاسخ‌نامه دارد). - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.		
۱	<p>درستی یا نادرستی جملات زیر را با عبارت‌های (درست) یا (نادرست) در پاسخ‌برگ مشخص کنید.</p> <p>الف) در حرکت با شتاب ثابت، در هر بازه زمانی دلخواه، اندازه سرعت متوسط متحرک با تندی متوسط آن برابر است.</p> <p>ب) برداری که مکان آغازین متحرک را به مکان آن در هر لحظه وصل می‌کند، بردار مکان متحرک نام دارد.</p> <p>ج) مساحت سطح بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان، از مبدأ زمان تا هر لحظه، با سرعت متحرک در آن لحظه برابر است.</p> <p>د) در حرکت با سرعت ثابت، در هر بازه زمانی دلخواه، مسافت طی شده توسط متحرک با اندازه جابه‌جایی آن برابر است.</p>		
۲	از روی نمودار مکان - زمان توضیح دهید در چه صورت سرعت لحظه‌ای متحرک، همواره با سرعت متوسط آن برابر است.		
۳	<p>در جمله‌های زیر، از کلمات داخل پرانتز عبارت مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید.</p> <p>الف) اگر در یک بازه زمانی (سرعت - تندی) متحرکی ثابت باشد، شتاب آن الزاماً برابر صفر است.</p> <p>ب) شتاب متوسط، کمیتی برداری و هم‌جهت با بردار (سرعت - تغییر سرعت) جسم است.</p> <p>ج) در حرکت با (شتاب - سرعت) ثابت، سرعت متوسط متحرک در هر بازه زمانی با سرعت آن در هر لحظه برابر است.</p> <p>د) تندی لحظه‌ای، برخلاف سرعت لحظه‌ای، کمیتی (نرده‌ای - برداری) است.</p>		
۴	<p>کدام‌یک از شکل‌های زیر می‌تواند نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان دهد که روی خط راست، از حال سکون و در جهت محور X شروع به حرکت کرده و به تدریج بر تندی آن افزوده می‌شود؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>شکل (۱)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>شکل (۲)</p> </div> </div>		
۵	<p>نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می‌کند، به شکل زیر است. با توجه به این نمودار، به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) جهت حرکت متحرک چند مرتبه تغییر کرده است؟</p> <p>ب) جهت بردار مکان متحرک چند مرتبه تغییر کرده است؟</p> <p>ج) در کدام بازه زمانی، متحرک در جهت محور X در حال حرکت است؟</p> <p>د) در بازه زمانی t_1 تا t_4، سرعت متوسط متحرک در جهت محور X است یا در خلاف جهت محور X؟</p> <div style="text-align: center;">  </div>		
۶	<p>شکل زیر نمودار مکان - زمان دو خودروی A و B را نشان می‌دهد که روی خط راست حرکت می‌کنند.</p> <p>الف) معادله حرکت هر یک از آنها را بنویسید.</p> <p>ب) اگر خودروها با همین سرعت حرکت کنند، در چه زمان و مکانی به هم می‌رسند؟</p> <div style="text-align: center;">  </div>		

		رشته: تجربی	تاریخ امتحان:
		نام و نام خانوادگی:	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
		منطبق بر رویکرد جدید امتحانات نهایی	تعداد صفحه: ۳
ردیف	سوالات (پاسخنامه دارد). - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.		
۷	شکل روبه‌رو نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با شتاب ثابت در امتداد محور x حرکت می‌کند. الف) شتاب متحرک را به دست آورید. ب) معادله سرعت - زمان متحرک را بنویسید و نمودار آن را رسم کنید.		۱/۷۵
۸	متحرکی در امتداد محور x و با شتاب ثابت در حال حرکت است. در مکان $x = +10\text{ m}$ ، سرعت متحرک $+4\text{ m/s}$ و در مکان $x = +19\text{ m}$ ، سرعت متحرک $+18\text{ km/h}$ است. شتاب متحرک را به دست آورید.		۱
۹	نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. الف) شتاب متوسط متحرک در ۸ ثانیه اول را به دست آورید. ب) اندازه شتاب متحرک در لحظه $t_1 = 5\text{ s}$ بیشتر است یا در لحظه $t_2 = 7\text{ s}$ ؟ ج) مسافت پیموده شده توسط متحرک در بازه زمانی ۶ s تا ۸ s چند متر است؟		۱/۵
۱۰	جاهای خالی را با کلمات مناسب داده شده پر کنید. (دو کلمه اضافه است). سرعت - شتاب - کم تر - بیشتر - افزایش - کاهش الف) نیروی خالص وارد بر جسم با آن همواره هم جهت است. ب) اگر نیروهای وارد بر یک جسم در حال حرکت متوازن باشد، جسم با ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. ج) معمولاً ضریب اصطکاک جنبشی میان دو سطح، از ضریب اصطکاک ایستایی میان آن دو سطح است. د) با افزایش تندی یک جسم در هوا، اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر آن می‌یابد.		۱
۱۱	مفاهیم و اصطلاحات زیر را تعریف کنید: الف) لختی ب) تندی حدی		۱
۱۲	توضیح دهید راه رفتن با شروع از حالت سکون چگونه انجام می‌شود؟ کدام نیرو هنگام راه رفتن، نقش اساسی دارد؟		۰/۷۵
۱۳	کدام مورد درباره نیروی کنش و واکنش نادرست است؟ الف) هم اندازه و هم راستا هستند. ب) در خلاف جهت یکدیگرند. ج) منجر به اثرات یکسان روی دو جسم می‌شوند.		۰/۲۵
۱۴	در شکل زیر، اگر نخ متصل به پایین گوی سنگین را به صورت ضربه‌ای بکشیم، نخ بالایی پاره می‌شود یا پایینی؟ دلیل این اتفاق به کدام یک از قوانین نیوتون مربوط است؟		۰/۵

ردیف	سؤالات (پاسخنامه دارد). - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
	رشته: تجربی تاریخ امتحان:	
	نام و نام خانوادگی:	دوازدهم دوره دوم متوسطه مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
	منطبق بر رویکرد جدید امتحانات نهایی	مرکز ارزشیابی خیلی سبز تعداد صفحه: ۳
۱۵	دو گوی هم‌اندازه که جرم یکی چهار برابر دیگری است ($m_1 = 4m_2$) را از بالای برجی به ارتفاع h به طور هم‌زمان رها می‌کنیم. با فرض این که نیروی مقاومت هوا در طی حرکت دو گوی ثابت و یکسان باشد، با نوشتن روابط لازم، شتاب حرکت گوی‌ها را با هم مقایسه کنید.	۱
۱۶	آزمایشی طراحی کنید که به کمک وسایل زیر بتوانیم ضریب اصطکاک ایستایی بین دو جسم را اندازه بگیریم: نیروسنج، قطعه چوبی به شکل مکعب مستطیل با وجوه یکنواخت، ترازو	۰/۷۵
۱۷	مطابق شکل زیر، شخص جعبه‌ای به جرم 100 kg را از حال سکون توسط طنابی با نیروی افقی 550 N ، به حرکت درمی‌آورد و پس از مدتی طناب پاره می‌شود. اندازه شتاب جعبه قبل و بعد از پاره شدن نخ را به دست آورید. ($g = 10\text{ N/kg}$) 	۱/۵
۱۸	در شکل روبه‌رو، نردبانی به جرم 20 kg به دیواره قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و پای نردبان 0.75 است. در آستانه سُرخوردن نردبان، ($g = 10\text{ N/kg}$) الف) سطح افقی به نردبان چه نیرویی وارد می‌کند؟ ب) چه نیرویی از دیوار به نردبان وارد می‌شود؟ 	۱/۵
۱۹	فنری به طول $L_0 = 10\text{ cm}$ را از یک نقطه آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن وزنه 200 گرمی وصل می‌کنیم. پس از رسیدن به تعادل، طول فنر به $L = 12\text{ cm}$ می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)	۰/۷۵
۲۰	شخصی به جرم 50 kg روی یک ترازوی فنری در آسانسور ایستاده است. در حالتی که آسانسور با شتاب ثابتی به بزرگی 2 m/s^2 به طرف پایین شروع به حرکت می‌کند، مقداری که ترازو نشان می‌دهد، چند نیوتون است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)	۱
۲۰	جمع بارم	۲۰
	«پیروز و سربلند باشید.»	

۵

نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. با توجه به این نمودار، به سؤالات زیر پاسخ دهید.



الف) جهت حرکت متحرک چند مرتبه تغییر کرده است؟

ب) جهت بردار مکان متحرک چند مرتبه تغییر کرده است؟

ج) در کدام بازه زمانی، متحرک در جهت محور X در حال حرکت است؟

د) در بازه زمانی t_1 تا t_4 ، سرعت متوسط متحرک در جهت محور X است یا در

خلاف جهت محور X؟

راهنمای تصحیح

الف) دو مرتبه (۰/۲۵)

ب) یک بار (۰/۲۵)

ج) (t_1, t_2) (۰/۲۵)

د) خلاف جهت محور X (۰/۲۵)

(صفحه های ۱۰ تا ۱۰)

پاسخ خیلی تشریحی

الف) نقطه های مینیمم و ماکزیمم نمودار مکان - زمان نشان دهنده لحظه تغییر جهت متحرک است؛ پس در دو نقطه t_1 و t_3 متحرک تغییر جهت می دهد.

ب) در لحظه هایی که نمودار محور t را قطع می کند، متحرک در حال عبور از مبدأ مکان است، یعنی بردار مکان صفر شده است؛ پس در t_2 بردار مکان تغییر کرده است.

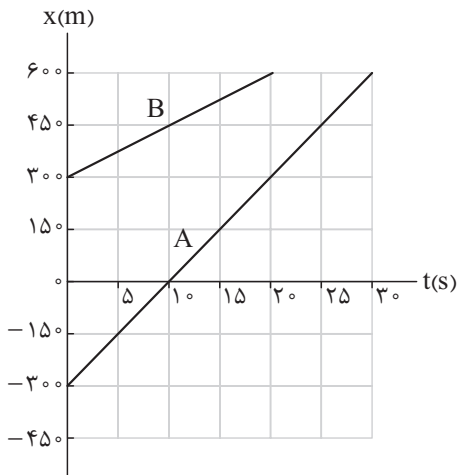
ج) شیب نمودار مکان - زمان نشان دهنده جهت حرکت متحرک است، هر جا شیب نمودار مثبت است، متحرک در جهت محور X حرکت می کند.

د) برای تعیین جهت سرعت متوسط کافی است جابه جایی متحرک را در هر بازه زمانی داشته باشیم و برای تعیین جهت جابه جایی مکان ابتدا و انتهای بازه زمانی را به هم وصل می کنیم، چون شیب خط واصل بین t_1 و t_4 منفی است؛ پس سرعت متوسط منفی است.

۶ شکل زیر نمودار مکان - زمان دو خودروی A و B را نشان می دهد که روی خط راست حرکت می کنند.

الف) معادله حرکت هر یک از آنها را بنویسید.

ب) اگر خودروها با همین سرعت حرکت کنند، در چه زمان و مکانی به هم می رسند؟



در هر لحظه شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان برابر سرعت متحرک است، یعنی:

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

سرعت متحرک (m/s)

$$X = vt + X_0$$

↑
مکان اولیه (m) ← X = vt + X₀ → مکان متحرک در نقطه t
↓
زمان (s)

معادله مکان - زمان متحرک در حرکت با سرعت ثابت به صورت زیر است:

راهنمای تصحیح

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

$$A: v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - (-300)}{10 - 0} = 30 \frac{m}{s} \Rightarrow x_A = 30t - 300 \quad (0/25)$$

$$B: v = \frac{600 - 300}{20 - 0} = \frac{300}{20} = 15 \frac{m}{s} \Rightarrow x_B = 15t + 300 \quad (0/25)$$

ب)

$$\text{شرط به هم رسیدن} \Rightarrow x_A = x_B \Rightarrow 30t - 300 = 15t + 300$$

$$\Rightarrow 15t = 600 \Rightarrow t = 40s \quad (0/25)$$

در یکی از معادله های حرکت، t را جاگذاری می کنیم:

$$x = 30 \times 40 - 300 = 900m \quad (0/25)$$

(مشابه تمرین ۱-۲ صفحه ۱۴)

مفاهیم و اصطلاحات زیر را تعریف کنید:

۱۱

الف) لختی

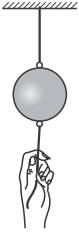
ب) تندی حدی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

الف) هنگامی که نیروی خالص وارد بر جسمی صفر باشد، جسم تمایل دارد وضعیت حرکت خود را حفظ کند (۰/۲۵)، یعنی اگر ساکن باشد همچنان ساکن می‌ماند و اگر در حال حرکت باشد، با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه خواهد داد. (۰/۲۵) به این خاصیت جسم لختی می‌گویند. (صفحه ۳۱)

ب) وقتی جسمی درون شاره‌ای در حال سقوط است در حالتی که نیروی مقاومت شاره با نیروی وزن جسم هم‌اندازه شود (۰/۲۵)، نیروهای وارد بر جسم متوازن شده و جسم از این به بعد با تندی ثابتی که تندی حدی نامیده می‌شود به حرکت خود ادامه خواهد داد. (۰/۲۵) (صفحه ۳۷)

۱۴ در شکل زیر، اگر نخ متصل به پایین گوی سنگین را به صورت ضربه‌ای بکشیم، نخ بالایی پاره می‌شود یا پایینی؟ دلیل این اتفاق به کدام یک از قوانین نیوتون مربوط است؟



راهنمای تصحیح « نخ پایینی (۰/۲۵) - قانون اول نیوتون (۰/۲۵) (صفحه ۳۲)

۱۶ آزمایش طراحی کنید که به کمک وسایل زیر بتوانیم ضریب اصطکاک ایستایی بین دو جسم را اندازه بگیریم:
نیروسنج، قطعه چوبی به شکل مکعب مستطیل با وجوه یکنواخت، ترازو

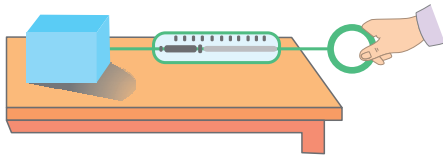
پاسخ خیلی تشریحی ✓

ابتدا به کمک ترازو، جسم مکعب مستطیل چوبی (m) را اندازه‌گیری می‌کنیم.
مکعب چوبی را از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح افقی قرار می‌دهیم و مطابق شکل زیر یک سر نیروسنج را به مکعب چوبی وصل کرده و سر دیگر آن را با دست می‌گیریم و به طور افقی می‌کشیم. نیروی دست را به تدریج افزایش می‌دهیم تا جایی که مکعب چوبی در آستانه لغزیدن قرار بگیرد. عددی که نیروسنج در این حالت نشان می‌دهد را یادداشت می‌کنیم. این عدد همان نیروی اصطکاک ایستایی در آستانه حرکت ($f_{s, \max}$) است. (برای افزایش دقت می‌توانید آزمایش را چند بار تکرار کنید.) حالا مکعب چوبی را از طرف وجه دیگر روی سطح افقی قرار دهید و مراحل بالا را تکرار کنید. (رساندن صحیح کلیت آزمایش (۵/۷) نمره دارد).
نتایج آزمایش‌های بالا را در جدول زیر یادداشت کنید.

شماره آزمایش	وزن مکعب چوبی (mg)	عددی که نیروسنج نشان می‌دهد ($f_{s, \max}$)	$\frac{f_{s, \max}}{mg}$

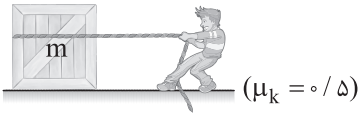
با کمی تحلیل می‌توان به این نتیجه رسید که فارغ از این که کدام سطح مکعب مستطیل چوبی روی سطح افقی قرار بگیرد، در همه آزمایش‌ها

نسبت $\frac{f_{s, \max}}{mg}$ مقدار یکسانی دارد. این مقدار، همان ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح افقی (μ_s) است. (۵/۷)



(صفحه ۴۱)

۱۷ مطابق شکل زیر، شخص جعبه‌ای به جرم 100 kg را از حال سکون توسط طنابی با نیروی افقی 550 N ، به حرکت درمی‌آورد و پس از مدتی طناب پاره می‌شود. اندازه شتاب جعبه قبل و بعد از پاره شدن نخ را به دست آورید. ($g = 10 \text{ N/kg}$)

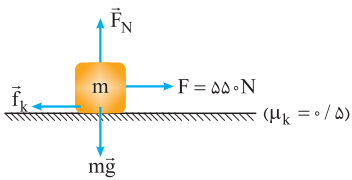


پاسخ خیلی تشریحی ✓ قبل از پاره شدن نخ، نیروهای وارد بر جعبه مطابق شکل زیر است. اندازه نیروی اصطکاک جنبشی وارد بر جعبه را به دست می‌آوریم:

$$f_k = \mu_k F_N \xrightarrow{F_N = mg} f_k = \mu_k mg = 0.5 \times 100 \times 10 = 500 \text{ N} \quad (0.25)$$

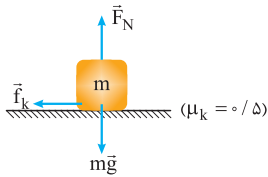
قانون دوم نیوتون را در راستای افقی می‌نویسیم تا اندازه شتاب جعبه در این حالت به دست آید:

$$F - f_k = ma \quad (0.25) \Rightarrow 550 - 500 = 100a \quad (0.25) \Rightarrow 50 = 100a \Rightarrow a = \frac{50}{100} = \frac{1}{2} \text{ m/s}^2 \quad (0.25)$$



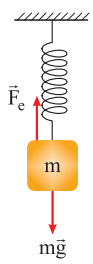
بعد از پاره شدن نخ، دیگر نیروی F به جعبه وارد نمی‌شود. دوباره از قانون دوم نیوتون در راستای افقی کمک می‌گیریم تا اندازه شتاب جعبه بعد از پاره شدن نخ به دست آید:

$$-f_k = ma' \Rightarrow 0 - 500 = 100a \quad (0.25) \Rightarrow a = \frac{-500}{100} = -5 \text{ m/s}^2 \quad (0.25)$$



(صفحه ۴۲)

۱۹ فنری به طول $L_0 = 10 \text{ cm}$ را از یک نقطه آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن وزنه 200 گرمی وصل می‌کنیم. پس از رسیدن به تعادل، طول فنر به $L = 12 \text{ cm}$ می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



مطابق شکل دو نیرو به وزنه وارد می‌شود. یکی نیروی وزن که رو به پایین است و دیگری نیروی کشسانی فنر که رو به بالا است. در حالت تعادل اندازه این دو نیرو برابر است، پس:

$$F_{\text{net(قائم)}} = 0 \Rightarrow F_e = mg \Rightarrow kx = mg \Rightarrow k(L - L_0) = mg \quad (۰/۲۵)$$

$$\Rightarrow k(0/12 - 0/10) = 0/2 \times 10 \quad (۰/۲۵) \Rightarrow k \times 0/02 = 2$$

$$\Rightarrow k = \frac{2}{0/02} = 100 \text{ N/m} \quad (۰/۲۵)$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

(مفهمه ۴۴)

