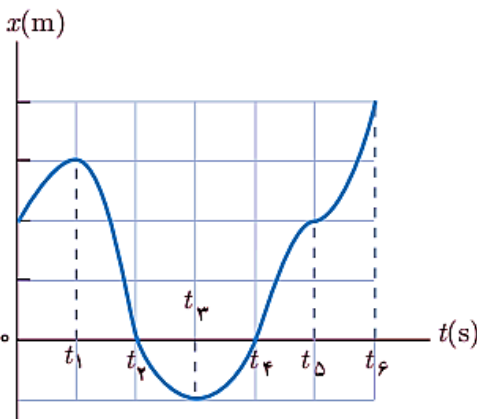


فصل اول: حرکت شناسی

(۱) درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید. (۱/۷۵)

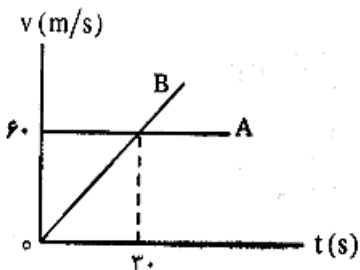
- الف) سرعت متوسط، یک کمیت برداری است که همواره هم جهت با بردار جابجایی می باشد.  
 ب) شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان برابر شتاب متوسط متحرک است.  
 ج) حرکت متحرکی رو به شمال کند شونده است، جهت بردار شتاب این متحرک رو به جنوب است.  
 د) اگر تندی متحرکی در هر نقطه از مسیرش ثابت باشد و تغییر نکند، آن حرکت را سرعت ثابت می نامند.  
 ه) اگر متحرکی روی خط راست بدون تغییر جهت حرکت کند، اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط آن برابر است.  
 و) در حرکت بر روی خط راست، اگر بردار سرعت و بردار شتاب هم جهت باشند، حرکت کندشونده است.  
 ز) هواپیمایی که بر روی باند پرواز حرکت می کند تا به شرایط برخاستن برسد، دارای شتاب تقریباً ثابت است.

(۲) با توجه به نمودار مکان - زمان شکل روبه رو به پرسش ها زیر پاسخ دهید: (۳)



- الف) متحرک چند بار از مبدأ مکان عبور می کند؟  
 ب) در کدام بازه های زمانی متحرک در حال دور شدن از مبدأ است؟  
 ج) در چه بازه های زمانی سرعت متوسط صفر است؟  
 د) جهت حرکت چند بار تغییر کرده است؟ در چه لحظه هایی؟  
 ه) جابه جایی کل در جهت محور  $x$  است یا خلاف آن؟  
 و) در چه بازه های زمانی شتاب حرکت مثبت است؟  
 ز) نوع حرکت را در بازه زمانی  $t_4$  تا  $t_6$  تعیین کنید.

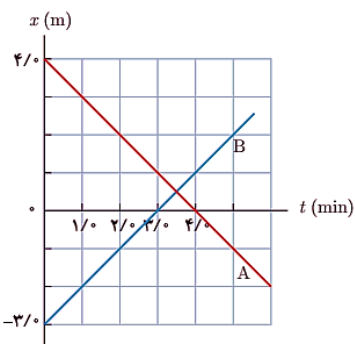
(۳) نمودار سرعت - زمان دو متحرک مطابق شکل است. (۱/۵)



- الف) معادلات سرعت هر کدام را به دست آورید.  
 ب) جابجایی دو متحرک وقتی به هم می رسند؟

(۴) شکل روبه رو نمودار مکان - زمان دو کفشدوزک را نشان می دهد. (۱)

با استفاده از معادله مکان - زمان، زمان همرسی کفشدوزک ها را پیدا کنید.



۵) خودرویی با سرعت  $36 \text{ km/h}$  در امتداد مسیری مستقیم در حال حرکت است. تندی آن با شتاب  $1/5 \text{ m/s}^2$  افزایش می یابد. سرعت خودرو پس از  $500 \text{ m}$  جابجایی چقدر است؟ (۰/۷۵)

### فصل دوم : دینامیک

۶) درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید. (۰/۷۵)

- الف) نیروهای کنش و واکنش ممکن است منجر به اثرات متفاوتی شوند.  
ب) هر چه تندی جسم بیشتر باشد نیروی مقاومت شاره کمتر خواهد بود.  
ج) هر چه مدت زمان اثر نیروی خالص وارد بر جسم بیشتر باشد، تغییر تکانه جسم کمتر است.

۷) جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. (۱)

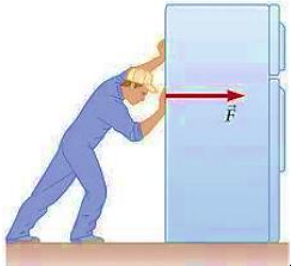
- الف) اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر شود، می گوییم نیروهای وارد بر جسم ..... هستند.  
ب) نیروی مقاومت یک شاره مانند هوا، به ..... جسم و تندی آن بستگی دارد.  
ج) نیروی گرانش بین دو جسم با مربع فاصله آنها از یکدیگر نسبت ..... دارد.  
د) انرژی جنبشی جسم با ..... تکانه نسبت مستقیم دارد.

۸) به پرسش ها که زیر بر اساس قوانین نیوتن پاسخ دهید. (۲)

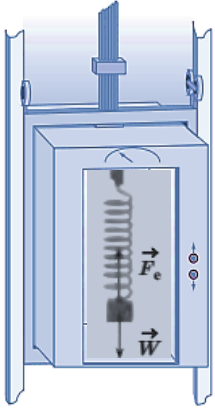
- الف) اگر در خودروی در حال حرکتی نشسته باشید، در توقف ناگهانی به جلو پرتاب می شوید.  
ب) نقش کیسه هوا در کم شدن آسیب ها در تصادف ها را بیان کنید.

ج) نیروها که وارد بر خودرویی که با سرعت ثابت در یک مسیر مستقیم افقی در حال حرکت است را رسم کنید. واکنش هر کدام بر چه جسمی وارد می شود؟

۹) دو گوی هم اندازه را که جرم یکی دو برابر دیگری است از بالگردی که به اندازه کافی ارتفاع گرفته به طور همزمان رها می کنیم. با فرض اینکه نیروی مقاومت هوا در طی حرکت دو گوی وجود دارد، توضیح دهید کدامیک زودتر به تندی حدک می رسد؟ (۰/۷۵)  
(با رسم شکل و نوشتن روابط لازم)



- ۱۰) فردی قصد دارد تا یخچالی به جرم  $100 \text{ kg}$  را روی زمین حرکت دهد. ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین یخچال و سطح، به ترتیب  $0/5$  و  $0/3$  می باشد. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
- الف) اگر این فرد با نیروی  $400 \text{ N}$  یخچال را هل دهد، نیرویی که سطح بر آن وارد می کند، چقدر است؟
- ب) اگر با نیروی  $550 \text{ N}$  یخچال را هل دهد، یخچال با چه شتابی حرکت می کند؟ ( $1/25$ )



- ۱۱) وزنه ای به جرم  $4$  کیلوگرم را به انتهای فنری که ثابت آن  $1000 \text{ N/m}$  است، می بندیم و آن را از سقف یک آسانسور آویزان می کنیم. تغییر طول فنر در هر یک از حالت های زیر چند سانتی متر است؟ (۱)
- الف) آسانسور با شتاب  $3 \text{ m/s}^2$  رو به بالا شروع به حرکت کند.
- ب) آسانسور سقوط آزاد کند.
- ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- ۱۲) جرم وشعاع سیاره ای به ترتیب  $5$  و  $2$  برابر جرم وشعاع کره زمین است. شتاب گرانشی در این سیاره چند برابر شتاب گرانشی در سطح زمین است؟ ( $0/75$ )

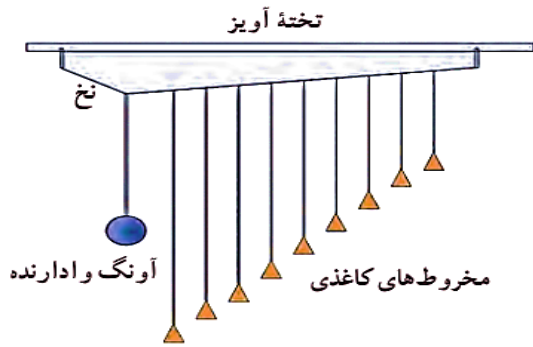
### فصل سوم : نوسان

#### ۱۳) کلمات مناسب را انتخاب کنید. (۱/۵)

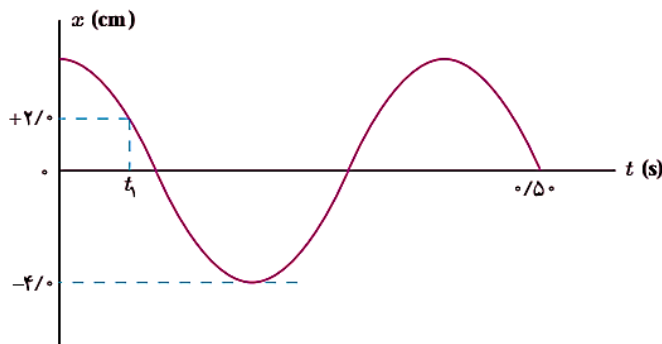
- الف) تعداد نوسان های انجام شده (تعداد چرخه) در هر ثانیه را (فرکانس - دوره) می نامند.
- ب) هنگامی که آونگ را از سطح زمین به طرف بالا ببریم (کندتر - تندتر) می زند.
- ج) نوسان هایی با منشاء یک نیروی خارجی، نوسان های (طبیعی - واداشته) نام دارند.
- د) وقتی نوسانگر در نقطه (برگشت - مرکز نوسان) قرار می گیرد، اندازه سرعتش بیشینه می شود.
- ه) با (کاهش - افزایش) ثابت فنر در سامانه جرم - فنر، دوره تناوب نوسانگر افزایش می یابد.
- و) بیش ترین فاصله نوسانگر را نسبت به نقطه تعادل (بعد - دامنه) حرکت نوسانی می نامیم.

#### ۱۴) معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگری به صورت $x = 0.2 \cos 10\pi t$ است. (۱)

- الف) بیشینه تندگی این نوسانگر چقدر است؟
- ب) در چه زمانی پس از لحظه صفر برای نخستین بار انرژی پتانسیل نوسانگر بیشینه است؟



۱۵) آونگ‌ها که بارتون: یک آونگ با وزنه سنگین و تعدادی آونگ سبک با طول‌های متفاوت را مطابق شکل در اختیار داریم. آونگ‌ها روی نخ‌های سوار شده‌اند که هر دو انتهای آن توسط گیره‌هایی به تخته آویز متصل شده است. به آونگ سنگین اصطلاحاً آونگ وادارنده گفته می‌شود، زیرا به نوسان در آوردن این آونگ در صفحه عمود بر صفحه شکل، موجب تاب خوردن نخ آویز و در نتیجه به نوسان واداشتن سایر آونگ‌ها می‌شود. آونگ وادارنده را به نوسان در می‌آوریم، آنچه مشاهده می‌شود را توضیح دهید. (۰/۷۵)



۱۶) نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل است: (۱/۲۵)

الف) معادله حرکت این نوسانگر را بنویسید.

ب) اندازه شتاب نوسانگر را در لحظه  $t_1$  محاسبه کنید.

## دادار پاک در فرم اندیتته فار

سید محمد رضا میرعباسی