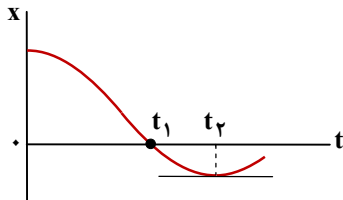
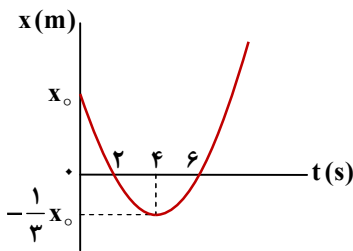


- ۱- در هریک از موارد زیر، کلمه درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید. (۱ نمره)
- الف) در حرکت بر مسیر منحنی در یک بازه زمانی معین، مسافت طی شده با بزرگی جابه‌جایی برابر (است - نیست).
- ب) مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان در حرکت بر خط راست، برابر با (سرعت متوسط - جابه‌جایی) است.
- پ) در حرکت کندشونده بر خط راست، بردار شتاب همواره در خلاف جهت با بردار (سرعت - مکان) است.
- ت) در حرکت روی خط راست، شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه، برابر با (سرعت لحظه‌ای - شتاب لحظه‌ای) است.
- ۲- با توجه به نمودار مکان - زمان داده‌شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۱ نمره)



- الف) در بازه زمانی صفر تا t_1 ، سرعت متحرک در جهت محور x است یا در خلاف جهت محور x ؟
- ب) در بازه زمانی صفر تا t_1 ، تندی متحرک افزایش می‌یابد یا کاهش؟
- پ) در بازه زمانی صفر تا t_1 ، شتاب متحرک در جهت محور x است یا در خلاف جهت محور x ؟
- ت) در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، حرکت متحرک تندشونده است یا کندشونده؟

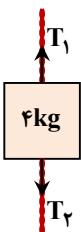
- ۳- متحرکی روی خط راست با تندی $30 \frac{m}{s}$ در جهت محور x در حرکت است. در لحظه $t = 0$ از مکان $x = +25 m$ عبور نموده و حرکت خود را با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ کند می‌کند. معادله مکان - زمان (معادله حرکت) متحرک را در SI بنویسید. (۱ نمره)
- ۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت $a = +2 \frac{m}{s^2}$ در امتداد محور x در حرکت است، مطابق شکل است. (۱ نمره)



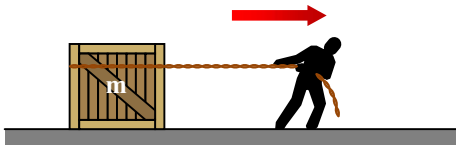
- الف) در چه لحظه یا لحظاتی سرعت متحرک صفر شده است؟
- ب) سرعت اولیه متحرک را بیابید.

- ۵- درستی یا نادرستی هریک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. (۱/۵ نمره)
- الف) نیروهای کنش و واکنش در قانون سوم نیوتون در خلاف جهت هم به یک جسم وارد می‌شوند.
- ب) هنگامی که روی زمین قدم می‌زنیم، نیروی اصطکاک بین کف پا با سطح زمین، اصطکاک جنبشی است.
- پ) بزرگی نیروی گرانش بین دو جسم با حاصل ضرب جرم آن‌ها متناسب است.
- ت) مساحت محصور بین نمودار تکانه - زمان یک جسم با محور زمان، برابر نیروی خالص متوسط وارد بر جسم است.
- ث) ارتفاع صوت، شدت صوتی است که گوش انسان درک می‌کند.
- ج) بیشترین طول موج در طیف امواج الکترومغناطیسی مربوط به امواج رادیویی است.
- ۶- در شکل روبه‌رو، جسم با جرم $4 kg$ توسط دو طناب سبک با شتاب ثابت و روبه پایین $9 \frac{m}{s^2}$ از ارتفاعی معین به طرف سطح زمین آورده می‌شود. اگر

نیروی کشش یکی از طناب‌ها $1/4$ برابر نیروی کشش طناب دیگر باشد، نیروی کشش T_2 را بیابید. $(g = 10 \frac{m}{s^2})$ (۱/۵ نمره)



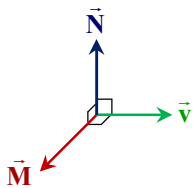
۷- در شکل روبه‌رو، یک شخص جعبه ساکنی به جرم $m = 10 \text{ kg}$ را با نیروی افقی $F = 24 \text{ N}$ می‌کشد و جعبه در آستانه لغزش روی سطح افقی قرار دارد. ($\mu_k = 0/2$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) (۱/۵ نمره)



الف) ضریب اصطکاک ایستایی بین جعبه با سطح را بیابید.
ب) اگر جعبه در حال حرکت به طرف چپ باشد و شخص جعبه را با همان نیروی $F = 24 \text{ N}$ به‌طرف راست بکشد، حرکت جعبه با چه شتابی کند می‌شود؟

۸- در یک سامانه جرم-فنر، فنر با ثابت $80 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ و جرم 500 g نوسان می‌کند. دوره نوسان این سامانه را بیابید. ($\pi^2 = 10$) (۰/۷۵ نمره)

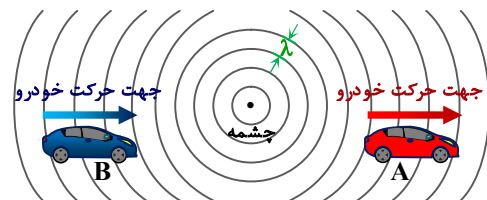
۹- طرح زیر برای تعیین جهت سرعت (\vec{v}) انتشار امواج الکترومغناطیسی به کار می‌رود. بردار \vec{N} جهت میدان و بردار \vec{M} جهت میدان این موج است. جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. (۰/۵ نمره)



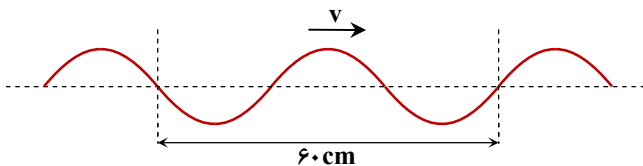
۱۰- آزمایشی طراحی کنید که با به‌کارگیری وسایل زیر، بتوان با یک آونگ ساده شتاب گرانش را اندازه گرفت. (۱ نمره)
«متر (یا خط‌کش) - یک گلوله - مقداری نخ - کروномتر (زمان‌سنج دقیق)»

۱۱- تراز شدت صوت یک بلندگو 30 dB از تراز شدت صوت یک مته کمتر است. شدت صوت مته چند برابر شدت صوت بلندگو است؟ (۰/۷۵ نمره)

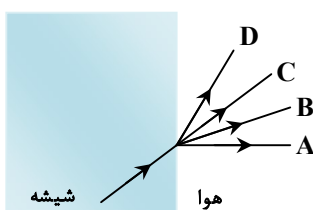
۱۲- در شکل زیر که مربوط به اثر دوپلر است، بسامد دریافتی خودروی A (بیشتر از - کمتر از - برابر با) و بسامد دریافتی خودروی B (بیشتر از - کمتر از - برابر با) بسامد چشمه موج است. جاهای خالی را با انتخاب کلمات مناسب از داخل پرانتزها کامل کنید. (۰/۵ نمره)



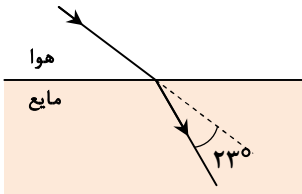
۱۳- موجی با بسامد 25 Hz مطابق شکل در یک ریسمان کشیده در حال حرکت است. اگر چگالی ریسمان $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و مساحت سطح مقطع آن 1 cm^2 باشد، ریسمان با چه نیرویی برحسب نیوتون کشیده شده است؟ (۱/۵ نمره)



۱۴- شکل زیر، پرتویی را نشان می‌دهد که از شیشه وارد هوا می‌شود. کدام یک از حالت‌های A تا D می‌تواند ادامه مسیر پرتویی باشد که وارد هوا شده است؟ (۰/۵ نمره)



۱۵- در شکل زیر، پرتو نوری از هوا با زاویه تابش 53° وارد مایعی می‌شود. ضریب شکست مایع را بیابید. ($\sin 53^\circ = 0.8$) (۱ نمره)



۱۶- جاهای خالی با کدام کلمه از داخل پرانتز به درستی کامل می‌شود؟ (۱ نمره)

(الف) اگر بسامد نور فرودی بر سطح فلز..... (بیشتر - کمتر) از بسامد آستانه باشد، اثر فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد.

(ب) طول موج 656 nm در طیف جذبی اتم هیدروژن دیده می‌شود. این طول موج در طیف گسیلی آن دیده (می‌شود - نمی‌شود).

(پ) در یک محیط لیزری، الکترون‌ها مدت‌زمان (طولانی‌تری - کوتاه‌تری) در ترازهای شبه پایدار نسبت به حالت برانگیخته معمولی باقی می‌مانند.

(ت) با افزایش عدد کوانتومی (n) اختلاف شعاع دو مدار متوالی الکترون در اتم هیدروژن (r_n و r_{n-1})، همواره (افزایش - کاهش) می‌یابد.

-۱۷

(الف) طول موج دومین خط رشته لیمان ($n' = 1$) در طیف خطی هیدروژن اتمی را به دست آورید. ($R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}$) (۱/۲۵ نمره)

(ب) این طول موج مربوط به کدام گستره طول موج‌های طیف الکترومغناطیسی است؟

۱۸- ایزوتوپ ناپایدار ${}^A_Z X$ می‌تواند با گسیل ۳ ذره بتای منفی و دو ذره آلفا به سرب ${}^{207}_{82} \text{Pb}$ تبدیل شود. واکنش این واپاشی را بنویسید و مقدار Z و A را تعیین کنید. (۱/۲۵ نمره)

۱۹- نیمه‌عمر یک ماده پرتوزا ۱۵ روز است. در یک نمونه از این ماده، پس از گذشت چند روز تعداد هسته‌های واپاشیده‌شده $\frac{127}{128}$ برابر تعداد

هسته‌های اولیه پرتوزا می‌شود؟ (۱/۵ نمره)