تاریخ :　　وقت : دقیقه

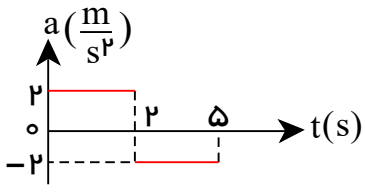
نام و نام خانوادگی :　　تعداد سوالات: ۶۰

موضوع فیزیک (۳) -دوازدهم(* فصل یک: حرکت در راستای خط راست * فصل دو: دینامیک و حرکت چرخشی * فصل سه: نوسان و موج)

کنکور　سریال ۹۱۲۶۹۸

مرکز مشاوره تحصیلی دکتر علیرضا افشار

۱. نمودار شتاب- زمان متحرکی در مسیر مستقیم مطابق شکل است. اگر سرعت متوسط متحرک در این مدت $۶/۴m/s$ باشد، سرعت اولیه ی آن چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۴　　۲) ۵
۳) ۶　　۴) ۸

۲. سرعت انتشار موج در طول یک تار که جرم هر متر آن ۵ گرم است و تحت تأثیر نیروی کشش ۲۰۰ نیوتون می‌باشد، چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲۰　　۲) ۴۰　　۳) ۱۰۰　　۴) ۲۰۰

۳. شتاب گرانش زمین درفاصله $۳Re$ ازمرکززمین $g_۱$ است،درچه فاصله ای از سطح زمین شتاب $\frac{g_۱}{۹}$ است؟

۱) $۳Re$　　۲) $۹Re$　　۳) $۵Re$　　۴) $۸Re$

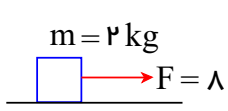
۴. سه نیروی ۲ و ۴ و ۶ نیوتنی به جسم $۲kg$ وارد شده و جسم ساکن است. اگر زاویه‌ی بین نیروی $۲N$ و $۶N$ رو به کاهش گذارد، کدام گزینه درست است؟

۱) شتاب حرکت رو به افزایش می‌گذارد.
۲) شتاب حرکت آن مقدار ثابتی می‌گردد.
۳) ابتدا شتاب آن افزایش و سپس کاهش یافته و نهایتاً حرکت مستقیم‌الخط یکنواخت می‌گردد.
۴) هر وضعیتی می‌تواند برای جسم پیش آید، چون وضعیت نیروها در ابتدا نسبت به یکدیگر مشخص نیست.

۵. کدام گزینه درست است:

۱) شتاب الزاماً، در راستای حرکت است.　　۲) نیرو الزاماً، در راستای حرکت است.
۳) اگر مقدار سرعت ثابت باشد حتماً شتاب حرکت صفر است.　　۴) بردار تغییرات سرعت با برآیند نیروها هم‌جهت است.

۶. معادله حرکت جسم به صورت $x = t^۲ + V_۰ t$ است ضریب اصطکاک جسم و سطح چقدر است؟

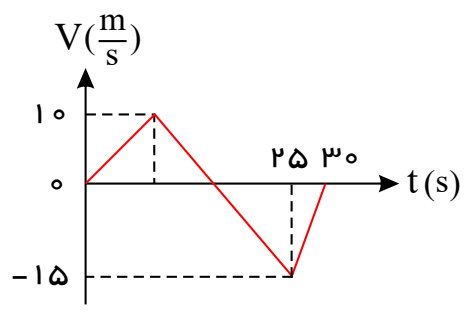


۱) $\mu_k = ۰/۲$
۲) $\mu_k = ۰/۴$
۳) $\mu_k = ۰/۵$
۴) باید $V_۰$ معلوم باشد.

۷. کدامیک از دسته بردارهای زیر به جسمی الزاماً شتاب می دهند؟

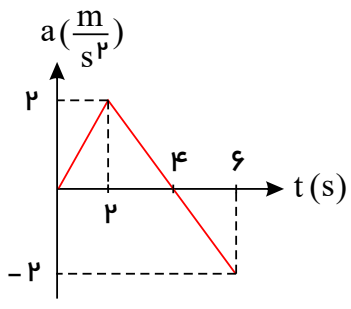
۱) ۳ و ۵ و ۸　　۲) ۱ و ۲ و ۳　　۳) ۲ و ۵ و ۱۲　　۴) ۳ و ۴ و ۵

۸. نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل روبه رو است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدتی که در سوی مخالف محور x جابه جا می شود، چند متر بر ثانیه است؟



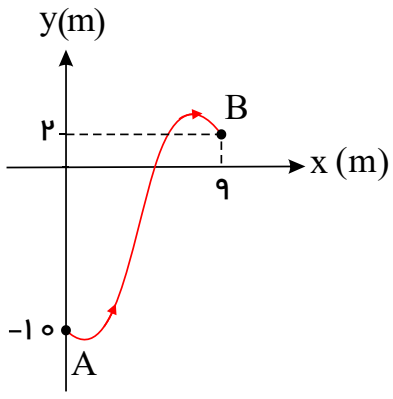
۱) ۲/۵
۲) ۷/۵
۳) ۱۰/۵
۴) ۱۲/۵

۹. نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که با سرعت اولیه $۲m/s$ شروع به حرکت می کند به صورت زیر است، نوع حرکت تا لحظه $t = ۶s$ چگونه است؟



۱) تند، یکنواخت، کند
۲) کند، کند، تند
۳) تند، تند، کند
۴) تند، کند، یکنواخت

۱۰. مطابق شکل، جسمی در مدت t ثانیه از نقطه ی A به نقطه ی B منتقل می‌شود. اگر اندازه‌ی سرعت متوسط جسم در این جابه جایی $۵\frac{m}{s}$ باشد، t چند ثانیه است؟



۱) ۳
۲) ۵
۳) ۱۲
۴) ۱۵

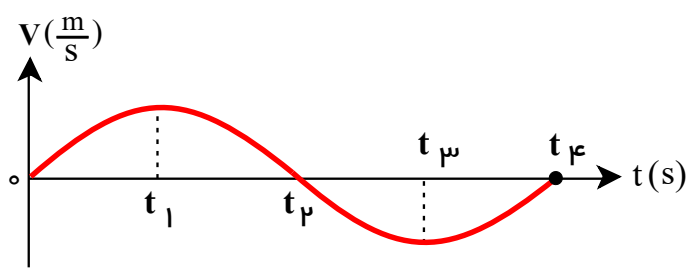
۱۱. دو اتومبیل که با سرعت های ثابت $۳۶\frac{km}{h}$ و $۲۰\frac{m}{s}$ روی محور xها به طرف یکدیگر در حرکت هستند، در مبدأ زمان در فاصله ی ۳۰۰ متری یکدیگر قرار دارند. پس از چه مدت فاصله ی آن ها از هم ۳۰ متر خواهد شد؟

۱) $۱۰s$
۲) $۹s$
۳) $۱۱s$
۴) هر یک از گزینه های ۲ و ۳ می تواند درست باشد.

۱۲. متحرکی بر مسیر مستقیم، مسافت x را با شتاب ثابت و بدون سرعت اولیه در مدت ۹ ثانیه طی می کند. این متحرک $\frac{۱}{۹}$اول مسیر را در چند ثانیه طی می کند؟

۱) ۱
۲) ۳
۳) ۹
۴) ۲۷

۱۳. نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در بازه $t_۱$ تا $t_۲$ کدام عبارت نادرست است؟



۱) شتاب خلاف جهت محور x است.
۲) سرعت خلاف محور x است.
۳) بزرگی سرعت در حال کاهش است.
۴) بزرگی شتاب در حال افزایش است.

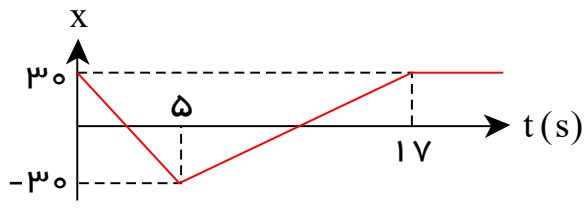
۱۴. متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ روی خط راست به راه می‌افتد. پس از ۲۰ ثانیه سرعتش با آهنگ ثابت $۴\frac{m}{s^۲}$ کاهش می‌یابد تا متوقف شود. از لحظه شروع حرکت تا لحظه توقف، متحرک چند متر جابه‌جا می‌شود؟

۱) ۲۰۰
۲) ۴۰۰
۳) ۶۰۰
۴) ۸۰۰

۱۵. جرم کره زمین تقریباً ۸۰ برابر جرم کره ماه است. اگر بین کره ماه و زمین نقطه‌ای را پیدا کنیم که در آن نقطه بزرگی شتاب گرانش کره زمین و کره ماه با هم برابر باشد، نسبت فاصله آن نقطه تا مرکز زمین به فاصله آن نقطه تا مرکز ماه چقدر است؟

۱) $۲۰\sqrt{۵}$
۲) $\frac{\sqrt{۵}}{۴}$
۳) $۴\sqrt{۵}$
۴) $\frac{\sqrt{۵}}{۲۰}$

۱۶. نمودار مکان - زمان در یک حرکت بر خط راست به شکل زیر است. شتاب متوسط در مدت $t = ۴\,(s)$ تا $t = ۱۰\,(s)$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۱) ۱ ۲) ۲

۳) $\frac{۱۷}{۳}$ ۴) $\frac{۱۷}{۶}$

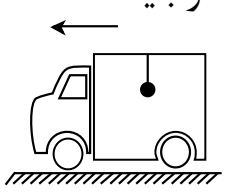
۱۷. یک قطار با سرعت ۲۵ کیلومتر بر ساعت از نقطه A عبور میکند و ۳ دقیقه بعد با سرعت ۵۵ کیلومتر بر ساعت از نقطه ی B میگذرد. اگر در این مدت شتاب حرکت قطار ثابت باشد، فاصله‌ی A و B چند کیلومتر است؟

۱) ۱٫۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸. تارهای A و B هم‌جنس هستند و قطر تار A نصف قطر تار B است. وقتی در A موج با بسامد ۱۰۰ هرتز و در B موج با بسامد ۱۵۰ هرتز منتشر می‌شود، طول موج در دو تار مساوی می‌شود. نیروی کشش تار B چند برابر نیروی کشش تار A است؟

۱) ۹ ۲) ۶ ۳) ۳ ۴) ۱۲

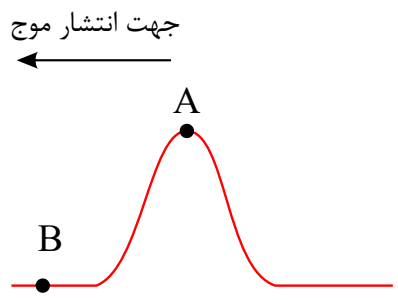
۱۹. کامیونی که در حال حرکت بر مسیری مستقیم با سرعت ثابت است. ناگهان ترمز می‌کند، در این حالت آونگی که به سقف کامیون بسته شده است، به طرف ..... منحرف می‌شود. این پدیده با قانون ..... نیوتون قابل توجیه است.



۱) عقب – اول ۲) عقب – دوم

۳) جلو- اول ۴) جلو – دوم

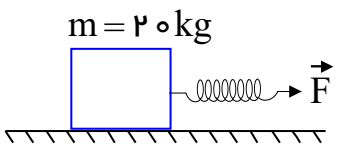
۲۰. در شکل زیر، طناب همگنی بین دو نقطه با نیروی $۲۵N$ کشیده شده است. اگر فاصله‌ی افقی بین دو نقطه‌ی A و B برابر با $۱۰m$ باشد و تپ نشان داده شده ۴ ثانیه طول بکشد تا از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B برسد، هر سانتی‌متر از این طناب چند گرم جرم دارد؟



۱) ۰٫۰۴ ۲) ۰٫۴

۳) ۴ ۴) ۴۰

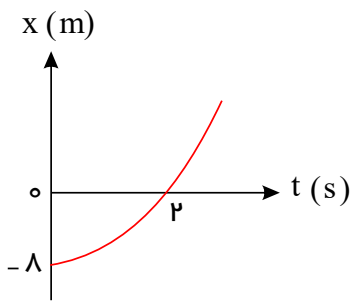
۲۱. در شکل زیر، اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افقی برابر با ۰٫۱، ثابت فنر برابر با $۱۰۰\frac{N}{m}$ و تغییر طول فنر از حالت اولیه‌ی آن برابر با $۴۰cm$ باشد، شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$ و از جرم فنر صرف‌نظر کنید.)



۱) ۰٫۲۵ ۲) ۰٫۵

۳) ۱ ۴) ۲

۲۲. متحرکی بدون سرعت اولیه و با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند و نمودار مکان- زمان آن مطابق شکل مقابل است. سرعت آن در لحظه $t = ۲s$ چند متر برثانیه است؟



۱) ۲

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۸

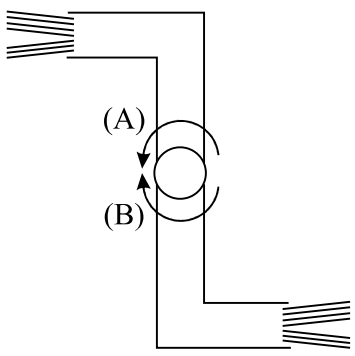
۲۳. ذره‌ای به جرم m روی محیط دایره‌ای حرکت یکنواخت باسرعت V دارد. اندازه‌ی تغییر تکانه‌ی ذره در مدتی که $\frac{۱}{۴}$ محیط دایره را طی می‌کند، چقدر است؟

۱) $۲\,mV$ ۲) $\sqrt{۲}\,mV$ ۳) $۲\sqrt{۲}\,mV$ ۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}\,mV$

۲۴. جسمی روی یک سطح افقی با مسیری دایره‌ای شکل، حرکت دایره‌ای یکنواخت دارد. اگر در یک نقطه از مسیرِ حرکت، بردار سرعت این جسم در جهت غرب باشد، بردار شتاب آن در چه جهتی می‌تواند باشد؟

۱) شرق ۲) جنوب شرق ۳) جنوب ۴) شمال غرب

۲۵. در فوارهٔ شکل زیر، آب از دو انتهای آن خارج می‌شود. فواره در جهت ..... می‌چرخد و چرخش آن با استفاده از قانون ..... نیوتن قابل توجیه است.



۱) A- سوم
۲) B- اوّل
۳) A- اوّل
۴) B- سوم

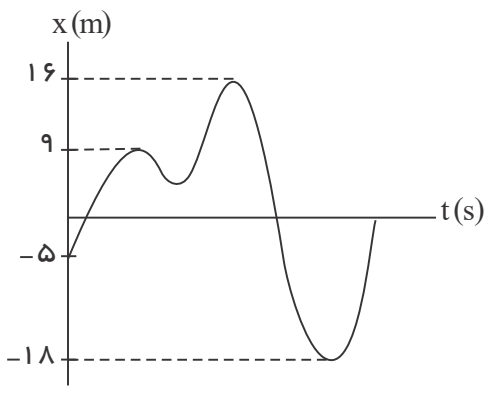
۲۶. اگر نیروی کشش تار مرتعشی را **۴** برابر کنیم و مساحت سطح مقطع آن را **۳۶** درصد کاهش دهیم، سرعت انتشار امواج عرضی در تار در این حالت چند برابر می‌شود؟

۱) ۰٫۶۴ ۲) ۱٫۶ ۳) ۲٫۵ ۴) ۰٫۵

۲۷. ماری به طول **۲** متر می‌خواهد از داخل لولهٔ باریکی به طول **۱۰** متر عبور کند. اگر سرعت مار **۲۰** سانتی‌متر بر ثانیه باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا مار به طور کامل از لوله بگذرد؟

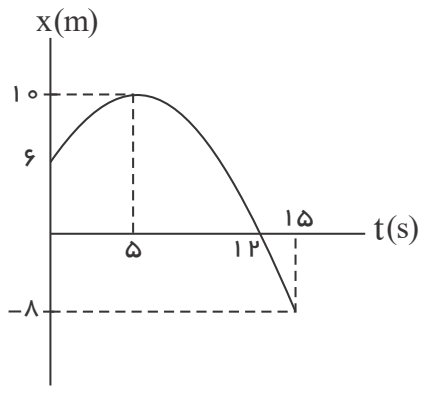
۱) ۶۰ ۲) ۴۰ ۳) ۲۰ ۴) ۱

۲۸. مکان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند برحسب زمان به‌صورت شکل روبه‌رو است. نسبت بیشترین فاصلهٔ متحرک از مکان اولیه‌اش به بیشترین فاصلهٔ آن از مبدأ مکان در این حرکت کدام است؟



۱) $\frac{۱۰}{۹}$
۲) $\frac{۹}{۸}$
۳) $\frac{۸}{۷}$
۴) $\frac{۷}{۶}$

۲۹. در نمودار $x-t$ شکل روبه‌رو، نسبت سرعت متوسط متحرک در مدت زمان حرکت پس از تغییر جهت به سرعت متوسط متحرک در مدت زمان حرکت پیش از تغییر جهت کدام است؟



۱) $-\frac{۴}{۹}$
۲) $-\frac{۹}{۴}$
۳) $+\frac{۳}{۱۶}$
۴) $+\frac{۱۶}{۳}$

۳۰. ذره‌ای در مدت ۲٫۵ ثانیه با تندی متوسط ۰٫۶ متر بر ثانیه روی محیط دایره‌ای با شعاع ۷۵ سانتی‌متر در یک سو می‌چرخد. این ذره تقریباً چند درجه از کمان این دایره را طی کرده است؟

۱) ۱۵۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۹۰ ۴) ۶۰

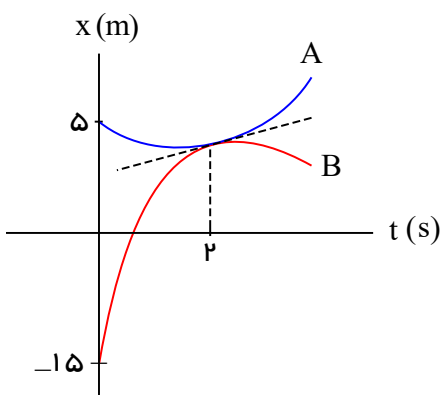
۳۱. معادلهٔ سرعت - زمان متحرکی درحرکت روی خط راست به‌صورت $v = ۲t - ۶$ است. مسافت طی‌شده در ۵ ثانیهٔ اول چند متر است؟

۱) ۹ ۲) ۱۳ ۳) ۵ ۴) ۴

۳۲. متحرکی با سرعت اولیه $۵\frac{m}{s}$ مسافت ۵۰ متر را با شتاب ثابت در مدت ۴ ثانیه طی می کند سرعت آن در پایان این مدت چند $\frac{m}{s}$ است؟

۱) ۱۵ ۲) ۳۰ ۳) ۲۵ ۴) ۲۰

۳۳. نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که با شتاب ثابتی با بزرگی یکسان حرکت می‌کنند، به‌صورت مقابل است. بزرگی شتاب هریک چند $m/s^۲$ است؟



۱) ۲
۲) ۲٫۵
۳) ۵
۴) ۷٫۵

۳۴. متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت در مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کند. جابه‌جایی این متحرک در ۲ ثانیه اول چند برابر جابه‌جایی آن در ثانیه دوم است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $\frac{۴}{۳}$

۳۵. دو متحرک در مسیر مستقیم از یک نقطه با سرعت های ثابت یکی $۲۰\frac{m}{s}$ و دیگری $۲۵\frac{m}{s}$ در خلاف جهت هم حرکت می کنند. بعد از چند ثانیه فاصله بین آنها به ۹۰۰ متر می رسد؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۳۰ ۴) ۳۵

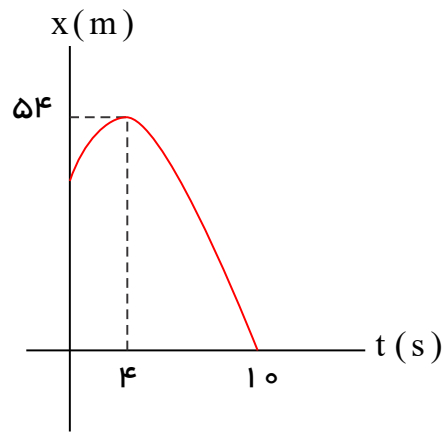
۳۶. معادله‌ی حرکت متحرکی که روی محور x ها حرکت می‌کند در SI به صورت $x = -t^۲ + ۶t + ۲۰$ است. در کدام فاصله‌ی زمانی، این حرکت کند شونده است؟

۱) $t < ۳$ ۲) $t < ۴$ ۳) $۶ < t$ ۴) $۳ < t < ۶$

۳۷. اتومبیلی در حال حرکت با شتاب ثابت در یک مسیر مستقیم است. در کنار خیابان تیرهای چراغ برق در فاصله‌های یکسان از هم قرار دارند اگر سرعت عبور اتومبیل از کنار تیرهای اول و دوم به‌ترتیب $۱۰m/s$ و $۲۰m/s$ باشد، سرعت اتومبیل در هنگام عبور از کنار تیر نهم چند m/s است؟

۱) ۳۰ ۲) ۵۰ ۳) ۹۰ ۴) ۲۰۰

۳۸. نمودار مکان - زمان متحرکی در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست، مطابق شکل مقابل است. مکان اولیه $(x_{۰})$ چند متر است؟



۱) ۳۰
۲) ۲۴
۳) ۲۰
۴) ۴۸

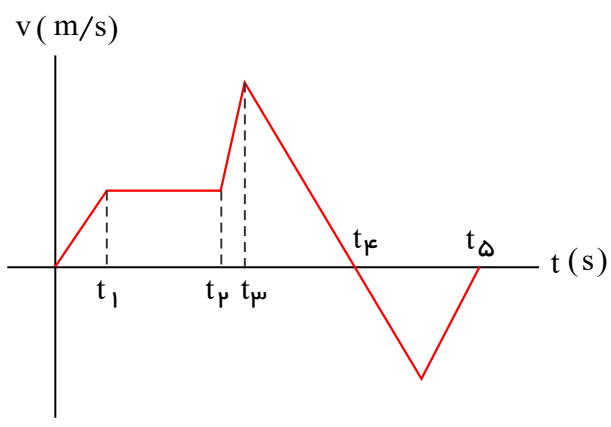
۳۹. خودرویی در جادهٔ مستقیمی با سرعت ثابت $۷۰km/h$ در حال حرکت است دو ساعت پس از آن خودروی دیگری از همان نقطه با سرعت ثابت $۹۰km/h$ به دنبال خودروی اول حرکت می‌کند. خودروی دوم در چه زمانی برحسب ساعت پس از آغاز حرکت خودروی اول به آن می‌رسد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۰. ذره‌ای از حال سکون بر روی خط راست با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند. نسبت زمانی که متحرک ۱۶ متر اول مسیر را طی می‌کند به زمانی که ۲۰ متر بعدی را طی می‌کند کدام است؟

۱) ۲ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۴}{۵}$ ۴) $\frac{۵}{۴}$

۴۱. شکل مقابل نمودار سرعت - زمان متحرکی در حرکت روی خط راست را نشان می‌دهد. جسم از مبدا شروع به حرکت کرده است. در چه لحظه‌ای فاصله متحرک از مبدأ حرکت بیشترین مقدار است؟

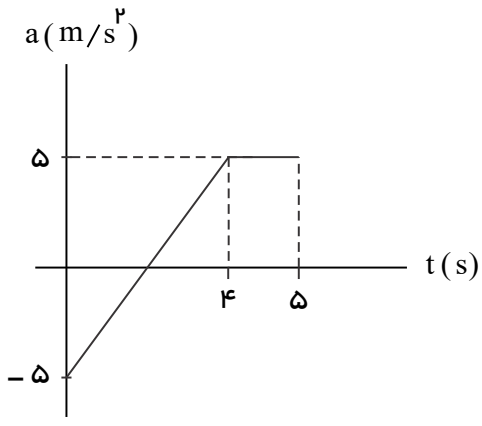


۱) $t_{۲}$
۲) $t_{۳}$
۳) $t_{۴}$
۴) $t_{۵}$

۴۲. از بالای ساختمانی به ارتفاع ۸۰ متر در شرایط خلأ قطره‌های آب با فواصل زمانی یکسان بدون سرعت اولیه رها می‌شوند. وقتی قطرهٔ پنجم شروع به حرکت می‌کند، قطرهٔ اوّل به زمین می‌خورد، فاصلهٔ قطرهٔ اوّل و دوم موقعی که قطرهٔ اوّل به زمین می‌رسد، چند متر است؟ $(g = ۱۰m/s^{۲})$

۱) ۳۵ ۲) ۲۲٫۵
۳) ۴۵ ۴) قابل محاسبه نیست.

۴۳. نمودار شتاب - زمان متحرکی که از حال سکون شروع به حرکت کرده است، در حرکت روی خط راست مطابق شکل زیر است. نوع حرکت در $۵(s)$ اول چگونه است؟



۱) کندشونده - تندشونده - یکنواخت
۲) تندشونده - کندشونده - یکنواخت
۳) تندشونده - کندشونده - تندشونده
۴) تندشونده - تندشونده - یکنواخت

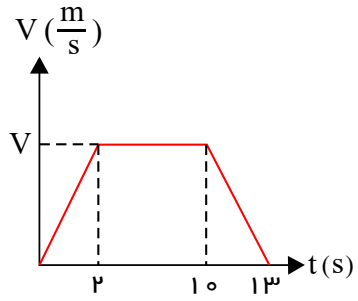
۴۴. قطاری با سرعت $۳۰m/s$ روی یک ریل مستقیم به ایستگاه نزدیک می‌شود. در لحظه‌ای که فاصله ابتدای قطار تا ایستگاه ۲۴۰ متر است. رانندهٔ قطار با شتاب $۱/۵m/s^۲$ ترمز می کند، وقتی که قطار متوقف می‌شود، $\frac{۱}{۳}$ طول قطار از ایستگاه عبور کرده است. طول قطار چند متر است؟

۱) ۳۰۰ ۲) ۳۴۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۱۶۰

۴۵. معادله حرکت جسمی در SI به‌صورت $x = t^۲ + ۲\alpha t - ۱$ است. مقدار α چقدر باشد تا سرعت متوسط متحرک در دو ثانیهٔ سوم حرکت $۶m/s$ باشد؟

۱) $-\frac{۱}{۲}$ ۲) -۲ ۳) $+۲$ ۴) $+\frac{۱}{۲}$

۴۶. شکل مقابل نمودار تغییرات سرعت ـ زمان آسانسوری را به هنگام صعود نشان می‌دهد. شخصی در این آسانسور روی ترازوی فنری ایستاده است. ترازو در مرحله دوم وزن شخص را $۶۰۰\ N$ نشان می‌دهد. اگر تفاضل اعدادی که ترازو در مرحله‌ی اول و سوم نشان می دهد $۲۰۰\ N$ باشد بزرگی V برحسب متر بر ثانیه برابر است با: $(g = ۱۰m/s^۲)$

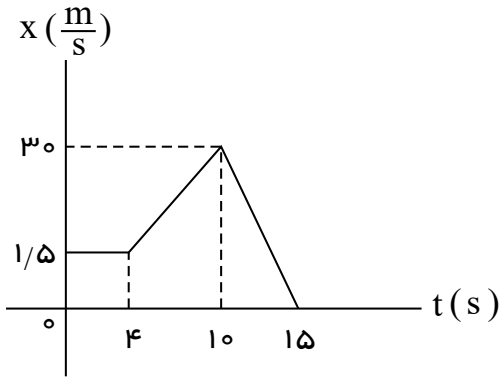


۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۶

۴۷. جسمی به جرم $۸kg$ در کف یک آسانسورِ در حال حرکت، روی یک ترازو قرار گرفته است. آسانسور ابتدا با شتاب $۴\frac{m}{s^۲}$ تندشونده بالا می‌رود و سپس با شتاب $۵\frac{m}{s^۲}$ کندشونده متوقف می‌شود. اختلاف وزنی که ترازو در این دو حالت نشان می‌دهد چند نیوتن است؟

۱) ۸ ۲) ۲۴ ۳) ۴۰ ۴) ۷۲

۴۸. نمودار سرعت – زمان خودرویی که در راستای محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب خودرو در لحظهٔ $t = ۱۳s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) -۴
۲) ۴
۳) ۶
۴) -۶

۴۹. جسم A به جرم m و جسم B به جرم $۲m$ را به سرعت اولیه‌ی یکسان روی یک سطح افقی پرتاب می‌کنیم. اگر ضریب اصطکاک برای هر دو جسم A و B یکسان باشد، نسبت شتاب کند شونده‌ی B به شتاب کندشونده‌ی A برابر است با:

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

۵۰. دو وزنه‌ی A و B با سرعت اولیه‌ی یکسان، مماس بر یک سطح افقی پرتاب می‌شوند. اگر جرم وزنه A نصف جرم وزنه‌ی B و ضریب اصطکاک آن ۲ برابر ضریب اصطکاک وزنه‌ی B باشد، مسافتی که وزنه A طی می‌کند تا بایستد، چند برابر مسافتی است که وزنه‌ی B طی می‌کند تا بایستد؟

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

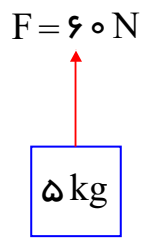
۵۱. فرض کنید بر جسمی به جرم ۰٫۵ دو نیروی $\vec{F_۲} = -۲\vec{F_۱}$ و $\vec{F_۱} = ۳\vec{i} - ۴\vec{j}$ اثر می کند بزرگی شتاب حرکت این جسم چقدر است؟ (تمام مقادیر در SI هستند.)

۱) ۱ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵

۵۲. متحرکی به جرم ۶ کیلوگرم از حال سکون و با شتاب ثابت $۰٫۵m/s^۲$ در مسیری مستقیم به حرکت در می‌آید. بعد از چه مدت زمانی برحسب ثانیه، اندازه‌ی تکانه‌ی آن به $۱۲kg\cdot m/s$ می‌رسد؟

۱) ۰٫۲۵ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

۵۳. در شکل زیر به جسم ۵ کیلوگرمی نیروی $F = ۶۰N$ در راستای قائم و به طرف بالا وارد می‌شود و جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. ۵ ثانیه پس از آغاز حرکت، بزرگی تکانه‌ی جسم در SI کدام است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)

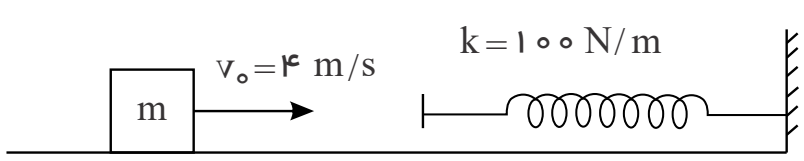


۱) ۱۰ ۲) ۶۰ ۳) ۵۰ ۴) ۳۰

۵۴. جسمی به شکل مکعب که طول هر ضلع آن ۴ سانتی‌متر و چگالی آن $۲\ g/cm^۳$ است به انتهای فنری با جرم ناچیز آویزان شده است. اگر افزایش طول فنر ۱۲٫۸ سانتی‌متر باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ $(g = ۱۰N/kg)$

۱) ۱۰ ۲) ۰٫۱ ۳) ۲۰ ۴) ۰٫۲

۵۵. وزنه‌ای به جرم $۱kg$ مطابق شکل با سرعت $۴m/s$ به فنری برخورد کرده و طوری به آن می‌چسبد که پس از فشرده شدن و بازگشت فنر از آن جدا نمی‌شود. مکان نوسانگر در زمان $\frac{\pi}{۳۰}$ کدام است؟ (اصطکاک ناچیز)



۱) $۰٫۱m$ ۲) $۰٫۲m$ ۳) $۰٫۳m$ ۴) $۰٫۴m$

۵۶. وزنه‌ای به جرم $۴۰۰gr$ را در آسانسوری که با شتاب $۲m/s^۲$ رو به پایین شروع به حرکت می‌کند به میلهٔ سبکی که از سقف آویزان است و طول آن ۲ متر است آویخته و به اندازهٔ ۴ سانتی‌متر به یک طرف منحرف و رها می‌سازیم. انرژی مکانیکی نوسانگر چقدر است؟ $(g = ۱۰m/s^۲)$

۱) $۱۲۸ \times ۱۰^{-۴}J$ ۲) $۱۲۸ \times ۱۰^{-۵}J$ ۳) $۶۴ \times ۱۰^{-۴}J$ ۴) $۶۴ \times ۱۰^{-۵}J$

۵۷. ماهواره‌ای به جرم m روی مداری به شعاع r به دور زمین می چرخد. دوره‌ی گردش ماهواره متناسب با کدام است؟ (R_e شعاع زمین است.)

۱) $r^{\frac{۳}{۲}}$ ۲) $r^{\frac{۲}{۳}}$ ۳) $\frac{r}{m}$ ۴) $\frac{R_e}{r}$

۵۸. ماهواره‌ای در یک مدار دایره‌ای شکل به دور زمین در حال حرکت دایره‌ای یکنواخت است. اگر در این حالت نیروی مرکزگرای وارد بر ماهواره $\frac{۱}{۹}$ برابر وزن آن در سطح زمین و شتاب گرانش در سطح زمین برابر g باشد، اندازهٔ سرعت خطی ماهواره در این مدار کدام است؟ (شعاع زمین برابر R_e و جرم زمین برابر با M_e است.)

۱) $\sqrt{\frac{gM_e}{R_e}}$ ۲) $\frac{۱}{۳}\sqrt{gR_e}$ ۳) $\sqrt{\frac{gM_e}{۳}}$ ۴) $\sqrt{\frac{gR_e}{۳}}$

۵۹. تندی موج در طنابی به‌طول ۱۰ متر که با نیروی ۲ نیوتون کشیده می‌شود نسبت به تندی موج در طناب هم‌وزن آن با طول ۲۰ متر و نیروی کشش ۴ نیوتون کدام است؟

۱) $\frac{۱}{\sqrt{۲}}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۲\sqrt{۲}}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$

۶۰. سرعت انتشار موج در سیمی به چگالی $۰/۱ gr/cm^۲$ و مساحت سطح مقطع $۱cm^۲$ که با نیروی $۹N$ کشیده می شود چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۹ ۲) ۹۰ ۳) ۳ ۴) ۳۰

تاریخ : وقت : دقیقه
نام و نام خانوادگی : تعداد سوالات: ۶۰
موضوع فیزیک (۳) -دوازدهم(* فصل یک: حرکت در راستای خط راست * فصل دو: دینامیک و حرکت چرخشی * فصل سه: نوسان و موج)
مرکز مشاوره تحصیلی دکتر علیرضا افشار
کنکور
سریال ۹۱۲۶۹۸

۱.گزینه ۲ روش اول: سرعت اولیه متحرک را V_0 در نظر می گیریم.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2}(2)(2)^2 + V_0 \times 2 = 4 + 2V_0$$

سرعت متحرک بعد از دو ثانیه

$$V = at + V_0 \Rightarrow V = 2 \times 2 + V_0 = 4 + V_0$$

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t = \frac{1}{2} \times (-2)(3)^2 + (4 + V_0) \times 3 \Rightarrow \Delta x_2 = -9 + 12 + 3V_0$$

$$= 3 + 3V_0$$

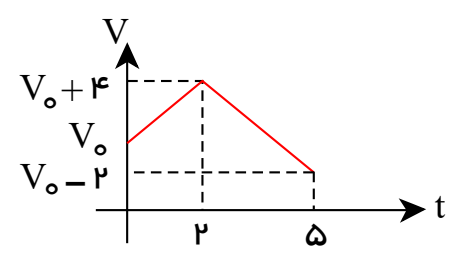
$$\Delta x_1 + \Delta x_2 = 4 + 2V_0 + 3 + 3V_0 = 7 + 5V_0$$

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow 6/4 = \frac{7 + 5V_0}{5} \Rightarrow 5V_0 + 7 = 32 \Rightarrow 5V_0 = 25 \Rightarrow V_0 = 5m/s$$

روش دوم: رسم نمودار $V - t$ از روی نمودار $a - t$:
سطح زیر نمودار $V - t$ معرف جابجایی می باشد:

$$\bar{V} = \frac{S}{\Delta t} \Rightarrow 6/4 = \frac{\frac{(V_0 + V_0 + 4) \times 2}{2} + \frac{(V_0 + 4 + V_0 - 2) \times 3}{2}}{5}$$

$$\Rightarrow V_0 = 5m/s$$



-سخت

۲.گزینه ۴

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{\frac{200}{5}}{\frac{1}{1000}}} = \sqrt{40000} = 200\ \frac{m}{s}$$

-آسان

۳.گزینه ۴

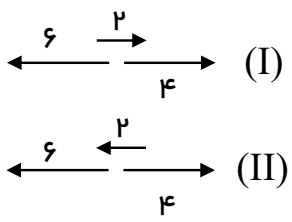
طبق رابطه $g = \frac{GM_e}{R^2 e}$ داریم:

$$\begin{cases} g_1 = \frac{GMe}{9\mathrm{Re}^2} \\ g_2 = \frac{1}{9} g_1 \end{cases} \Rightarrow \frac{GMe}{(\mathrm{Re}+h)^2} = \frac{1}{9}\frac{GMe}{9\mathrm{Re}^2} \Rightarrow (Re + h)^2 = 81 Re^2 \Rightarrow Re + h = 9Re$$

$$\Rightarrow h = 8Re$$

-متوسط

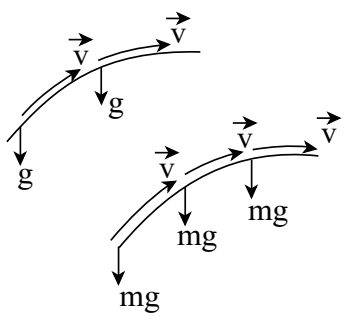
۴.گزینه ۱



وضعیت قرار گرفتن نیروها در ابتدا به صورت (I) بردارهاي ۴ و ۶ ثابت مي‌ماند و بردار $۲N$ تغییر وضعیت مي‌دهد تا موقعیت آنها به صورت (II) در مي‌آید در این صورت زاویه بین $۲N$ و $۶N$ از ۱۸۰° رو به کاهش گذاشته تا به صفر مي‌رسد برآیند سه نیرو رو به افزایش مي‌گذارد تا برآیند آنها به ۴ نیوتن مي‌رسد، شتاب جسم رو به افزایش مي‌گذارد.

-سخت

۵.گزینه ۴



در حرکت پرتابي شتاب بردار $\vec{g}$، قائم و ثابت است، اما حرکت مسیري منحني است.

در حرکت پرتابي برآیند نیروها برابر $\overrightarrow{mg}$ و قائم و ثابت است اما حرکت منحني‌الخط است.

شتاب متحرک به مقدار سرعت و جهت آن بستگی دارد.
در حرکت دایره ای می تواند مقدار سرعت متحرک ثابت باشد ولی جهت آن مدام تغییر کند و به همین دلیل شتاب متحرک صفر نیست.
بردار تغییرات سرعت و برآیند نیروها، شتاب، ضربه، تغییرات تکانه بردارهایی از یک خانواده هستند در تمام حرکت‌ها بردار تغییرات سرعت با برآیند نیروها هم جهت است.

-سخت

۶.گزینه ۱

ابتدا از حل سینماتیکی مسئله، شتاب را محاسبه می کنیم و سپس سراغ حل دینامیکی مسئله می رویم:

$$\begin{cases} x = t^{۲} + V_{۰}t \\ x = \frac{۱}{۲}at^{۲} + V_{۰}t \end{cases} \Rightarrow a = ۲$$

$$F - f_k = ma \Rightarrow ۸ - \mu_k \times ۲۰ = ۲ \times ۲ \Rightarrow \mu_k = \frac{۱}{۵} = ۰/۲$$

-متوسط

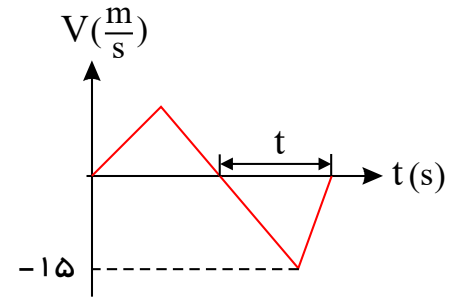
۷.گزینه ۳ به جز دسته بردارهای گزینه‌ی ۳، تمامی دسته بردارهای دیگر را می توان به گونه ای به جسم وارد کرد که برآیند آنها صفر شده و نیروئی به جسم وارد نکنند و در نتیجه جسم شتابی نگیرد ولی برایند دسته بردارهای گزینه‌ی سوم هرگز صفر نمی شوند. بنابراین الزاماً به جسم شتاب می دهند.

نکته‌ی مهم: زمانی برایند سه بردار صفر است که حاصل جمع اندازه‌ی هر دو بردار مساوی یا بزرگتر از اندازه ی بردار سومی باشد مثلاً برای بردارهای $(۵,۴,۳)$ داریم:

$$۵ + ۴ > ۳$$
$$۵ + ۳ > ۴$$
$$۴ + ۳ > ۵$$

-آسان

۸.گزینه ۲ با توجه به نمودار اگر به اندازه t ثانیه جسم در خلاف جهت محور x حرکت کند داریم:



$$|\Delta x| = S = \frac{۱۵ \times t}{۲} \Rightarrow |\bar{V}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{\frac{۱۵ \times t}{۲}}{t} = ۷/۵\frac{m}{s}$$

-متوسط

۹.گزینه ۳

سطح زیر نمودار $a-t$ برابر ΔV است. ما می توانیم از روی نمودار شتاب زمان سرعت متحرک در دو لحظه را به دست آوریم به شرط اینکه سرعت در لحظه ی دیگر را داشته باشیم. برای این منظور مساحت را بین دو لحظه حساب می کنیم.

$$V_{۰} = ۲$$

$$S_{۱(۰-۲)} = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۲ = \Delta V \Rightarrow V_{۲} - V_{۰} = ۲ \Rightarrow V_{۲} = ۴$$

$$S_{۲(۲-۴)} = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times ۲ = V_{۴} - V_{۲} \Rightarrow ۲ = V_{۴} - ۴ \Rightarrow V_{۴} = ۶$$

$$S_{۳(۴-۶)} = \frac{۱}{۲} \times ۲(-۲) = -۲ = V_{۶} - V_{۴} \Rightarrow -۲ = V_{۶} - ۶ \Rightarrow V_{۶} = ۴$$

با توجه به محاسبات بالا و اندازه سرعت در ابتدا و انتهای هر بازه می‌توان گفت:

$$V_{۰} = ۲ \xrightarrow{\text{تندشونده}} V_{۲} = ۴ \xrightarrow{\text{تندشونده}} V_{۴} = ۶ \xrightarrow{\text{کندشونده}} V_{۶} = ۴$$

نکته: افزایش اندازه سرعت به معنی تندشونده بودن و کاهش اندازه سرعت به معنی کندشونده بودن حرکت است.

-سخت

۱۰.گزینه ۱

$$\left|\vec{V}\right| = \frac{\left|\Delta \vec{r}\right|}{\Delta t} = \frac{\sqrt{\Delta y^{۲} + \Delta x^{۲}}}{\Delta t} = \frac{\sqrt{[۲-(-۱۰)]^{۲} + (۹-۰)^{۲}}}{\Delta t} = \frac{\sqrt{۱۲^{۲} + ۹^{۲}}}{\Delta t}$$

$$\left|\vec{V}\right| = ۵ = \frac{۱۵}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = ۳s$$

-متوسط

۱۱.گزینه ۴ ابتدا باید سرعت اتومبیل اول را به واحد $\frac{m}{s}$ تبدیل کنیم:

$$۳۶\frac{km}{h} \times \frac{۱}{۳/۶} = ۱۰\frac{m}{s}$$

باتوجه به این که دو اتومبیل به سمت هم حرکت می کنند، سرعت نسبی آن ها (تفاضل دو بردار سرعت)، به صورت $۲۰ - (-۱۰) = ۳۰\frac{m}{s}$ خواهد بود و برای این که فاصله ی آن ها از هم $۳۰m$ باشد، جابه جایی در دو حالت باید محاسبه شود. یکی قبل از رسیدن به هم: $\Delta x = ۳۰۰ - ۳۰ = ۲۷۰m$ و یکی هم پس از عبور از هم: $\Delta x = ۳۰۰ + ۳۰ = ۳۳۰m$ و باتوجه به این که $\Delta t = \frac{\Delta x}{V_{\text{نسبی}}}$، دو جواب خواهیم داشت:

$$\Delta t_{۲} = \frac{۳۳۰}{۳۰} = ۱۱s \ , \ \Delta t_{۱} = \frac{۲۷۰}{۳۰} = ۹s$$

-متوسط

۱۲.گزینه ۲ نکته: در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست بدون سرعت اولیه، جابه جایی با مجذور زمان و مجذور سرعت رابطه ی مستقیم دارد:

$$\left.\Delta x = \frac{۱}{۲}at^{۲}\right\} \Rightarrow \frac{\Delta x_{۱}}{\Delta x_{۲}} = \left(\frac{t_{۱}}{t_{۲}}\right)^{۲}$$

برای این تست داریم:

$$\frac{x}{\frac{۱}{۹}x} = \left(\frac{۹}{t_{۲}}\right)^{۲} \Rightarrow ۳ = \frac{۹}{t_{۲}} \Rightarrow t_{۲} = ۳s$$

-متوسط

۱۳.گزینه ۲ در بازه زمانی ذکر شده، سرعت مثبت است، پس جهت حرکت در جهت محور x است. یعنی در خلاف جهت محور x نیست.

-متوسط

۱۴.گزینه ۳

ابتدا سرعت و جابجایی متحرک را پس از $۲۰s$ به دست می‌آوریم: $V = at + V_۰ \Rightarrow V = ۲ \times ۲۰ + ۰ \Rightarrow V = ۴۰\frac{m}{s}$

$$\Delta x_۱ = \frac{V + V_۰}{۲}\Delta t \Rightarrow \Delta x_۱ = \frac{۴۰ + ۰}{۲} \times ۲۰ = ۴۰۰m$$

در مرحله دوم بیان شده سرعت متحرک با آهنگ ثابت $۴m/s^۲$ کاهش می‌یابد یعنی شتاب متحرک در این مرحله $-۴m/s^۲$ است.

$$V^۲ - V_۰^۲ = ۲a\Delta x_۲ \Rightarrow ۰ - (۴۰)^۲ = ۲(-۴)\Delta x_۲ \Rightarrow \Delta x_۲ = ۲۰۰m$$

$$\Delta x_{\text{کل}} = ۴۰۰ + ۲۰۰ = ۶۰۰m$$

-متوسط

۱۵.گزینه ۳

$$g_e = g_m \Rightarrow \frac{GM_e}{r_e^۲} = G\frac{M_m}{r_m^۲} \Rightarrow \frac{M_e}{r_e^۲} = \frac{M_m}{r_m^۲}$$

اگر به جای M_e ، معادل آن M_m ۸۰ قرار دهیم، خواهیم داشت:

$$\frac{۸۰M_m}{r_e^۲} = \frac{M_m}{r_m^۲} \Rightarrow \frac{۸۰}{r_e^۲} = \frac{۱}{r_m^۲} \Rightarrow \frac{r_e}{r_m} = \sqrt{۸۰} = ۴\sqrt{۵}$$

-متوسط

۱۶.گزینه ۴ در مدت $t = ۰$ تا $t = ۵$ حرکت یکنواخت است یعنی سرعت ثابت است، پس:

$$V(۴) = \overline{V}(۰ \to ۵) = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-۳۰ - ۳۰}{۵} = -۱۲\frac{m}{s}$$

در مدت $t = ۵$ تا $t = ۱۷$ حرکت یکنواخت است یعنی سرعت ثابت است. پس:

$$V(۱۰) = \overline{V}(۵ \to ۱۷) = \frac{۳۰ - (-۳۰)}{۱۷ - ۵} = \frac{۶۰}{۱۲} = ۵\frac{m}{s}$$

$$\overline{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V(۱۰) - V(۴)}{۱۰ - ۴} = \frac{۵ - (-۱۲)}{۶} = \frac{۱۷}{۶}\frac{m}{s^۲}$$

-متوسط

۱۷.گزینه ۲

$$\Delta x = \frac{V_۱ + V_۲}{۲} \cdot \Delta t = \frac{۲۵ + ۵۵}{۲} \times \frac{۳}{۶۰} = \frac{۴۰ \times ۳}{۶۰} = ۲km$$

-متوسط

۱۸.گزینه ۱

$$\lambda_A = \lambda_B \Rightarrow \frac{V_A}{f_A} = \frac{V_B}{f_B} \Rightarrow \frac{V_A}{۱۰۰} = \frac{V_B}{۱۵۰} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{۳}{۲}$$

$$\begin{cases} V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \\ \mu = \rho A \end{cases} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \sqrt{\frac{F_B}{F_A} \cdot \frac{\rho_A}{\rho_B} \cdot \frac{A_A}{A_B}} \Rightarrow \frac{۳}{۲} = \sqrt{\frac{F_B}{F_A} \times ۱ \times \frac{۱}{۴}}$$

$$\Rightarrow \frac{F_B}{F_A} = ۹$$

-متوسط

۱۹.گزینه ۳ وقتی کامیون ترمز می‌کند، وزنه‌ی آونگ به سبب اینرسی‌اش، تمایل به حفظ حرکت اولیه‌ی خود دارد و بنابراین به سمت جلو منحرف می‌شود. این پدیده با قانون اول نیوتون قابل توجیه است.

-آسان

۲۰.گزینه ۴ با استفاده از رابطه‌ی سرعت انتشار امواج عرضی در یک طناب افقی، داریم:

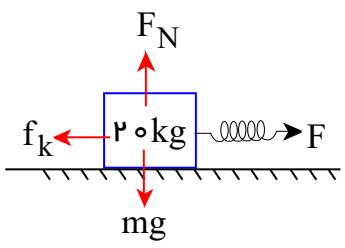
$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{\Delta x}{\Delta t} = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow \frac{۱۰}{۴} = \sqrt{\frac{۲۵ \times ۱۰^{-۲}}{m}} \Rightarrow m = \frac{۱}{۲۵} kg \Rightarrow m = ۴۰g$$

-متوسط

۲۱.گزینه ۳

$$F - f_k = ma \Rightarrow (k\Delta x) - (\mu_k F_N) = ۲۰a$$

$$\Rightarrow (۱۰۰ \times ۰/۴) - (۰/۱ \times ۲۰۰) = ۲۰a \Rightarrow ۴۰ - ۲۰ = ۲۰a \Rightarrow a = ۱ \frac{m}{s^۲}$$



-آسان

۲۲.گزینه ۴ روش اول: ابتدا شتاب حرکت را با بررسی جابجایی بین $t = ۰$ و $t = ۲$ به دست می آوریم:

$$\Delta x = \frac{۱}{۲} a t^۲ + V_۰ t \Rightarrow ۸ = \frac{۱}{۲} \times a \times ۲^۲ \Rightarrow a = ۴ \frac{m}{s^۲}$$

$$V = at + V_۰ \Rightarrow V = ۴t + ۰ \xrightarrow{t=۲} V = ۸ \frac{m}{s}$$

روش دوم:

$$\Delta x = \frac{V_۱ + V_۲}{۲} \times \Delta t \Rightarrow ۸ = \frac{۰ + V_۲}{۲} \times ۲ \Rightarrow V_۲ = ۸ \frac{m}{s}$$

-متوسط

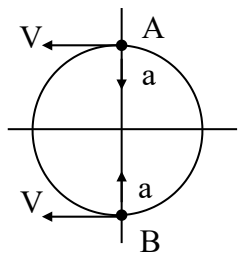
۲۳.گزینه ۲ می‌دانیم در حرکت دایره‌ای یکنواخت بردار سرعت ذره در هر لحظه مماس بر مسیر حرکت است. بنابراین مطابق شکل داریم:

$$\Delta \vec{V} = \vec{V}_۲ - \vec{V}_۱ \Rightarrow \left|\Delta \vec{V}\right| = \sqrt{V^۲ + V^۲} = \sqrt{۲} V$$

$$\Delta \vec{P} = m \Delta \vec{V} \Rightarrow \left|\Delta \vec{P}\right| = \sqrt{۲} mV$$

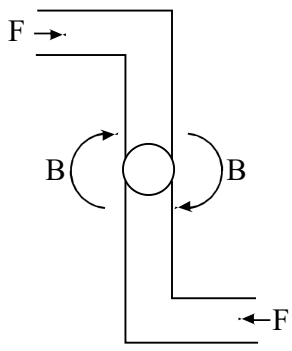
-متوسط

۲۴.گزینه ۳ در حرکت دایره‌ای، بردار سرعت بر مسیر حرکت مماس است؛ پس مطابق شکل و بر اساس جهت چرخش، جسم یا در نقطه‌ی A قرار دارد یا در نقطه‌ی B، از طرفی در حرکت دایره‌ای یکنواخت، بردار شتاب عمود بر بردار سرعت است، پس شتاب یا به سمت شمال است یا به سمت جنوب.



-آسان

۲۵.گزینه ۴



مطابق قانون سوم نیوتن عکس‌العمل نیرویی که از طرف آب هنگام خروج آب از فواره به فواره وارد می‌شود، باعث چرخش فواره می‌شود. نیرویی که ازطرف فواره به آب وارد می‌شود در جهت خروج آب از دو انتهای فواره است. مطابق شکل عکس‌العمل آن در خلاف جهت به فواره وارد می‌شود و باعث چرخش فواره در جهت B می‌گردد.

-آسان

۲۶.گزینه ۳ سرعت انتشار امواج عرضی در تار از رابطهٔ $V=\sqrt{\frac{F}{\rho\cdot A}}$ به‌دست می‌آید.

$$F_۲=۴F_۱$$

$$A_۲=A_۱-۰/۳۶A_۱=۰/۶۴A_۱$$

$$V=\sqrt{\frac{F}{\rho A}}\Rightarrow\frac{V_۲}{V_۱}=\sqrt{\frac{F_۲}{F_۱}\times\frac{A_۱}{A_۲}}=\sqrt{\frac{۴F_۱}{F_۱}\times\frac{A_۱}{۰/۶۴A_۱}}$$

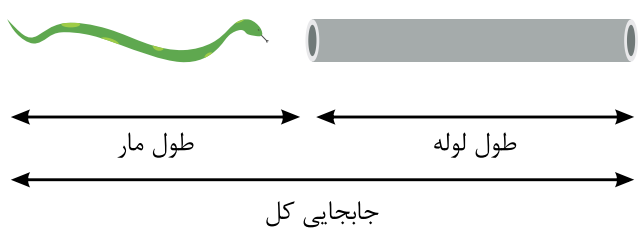
$$\frac{V_۲}{V_۱}=۲\times\frac{۱}{۰/۸}=\frac{۱}{۰/۴}=\frac{۱۰}{۴}=۲/۵$$

نکته:

$$V=\sqrt{\frac{F}{\mu}}=\sqrt{\frac{F}{\frac{m}{L}}}=\sqrt{\frac{F\cdot L}{\rho\cdot V}}=\sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

-متوسط

۲۷.گزینه ۱ برای اینکه مار به طور کامل از داخل لولهٔ باریک بگذرد، علاوه بر طی کردن طول لوله، طول خود را نیز باید از لوله عبور دهد، بنابراین جابه‌جایی کل با مجموع طول مار و لوله برابر است.



$$\Delta x=\text{طول لوله}+\text{طول مار}$$

$$\Delta x=۲m+۱۰m=۱۲m$$

$$c=۲۰\frac{cm}{s}$$

چون سرعت را برحسب $\frac{cm}{s}$ داده است، طول را نیز برحسب cm می‌نویسیم.

$$v=\frac{\Delta x}{t}\Rightarrow t=\frac{\Delta x}{v}\rightarrow\frac{۱۲۰\cancel{۰}\,cm}{۲\cancel{۰}\,\frac{cm}{s}}=۶۰s$$

-متوسط

۲۸.گزینه ۴ در مکان $+۱۶m$ متحرک در بیشترین فاصله از مکان اولیه‌اش قرار می‌گیرد و بیشترین فاصلهٔ آن از مکان اولیه‌اش برابر $|x-x_۰| = |(+۱۶)-(-۵)| = ۲۱m$ می‌شود. همچنین متحرک در مکان $-۱۸m$ در بیشترین فاصله از مبدأ مکان قرار
می‌گیرد و بیشترین فاصله از مبدأ مکان برابر $۱۸m$ می‌شود.

$$\Rightarrow \frac{۲۱m}{۱۸m} = \frac{۷}{۶}$$

-آسان

۲۹.گزینه ۲ متحرک در لحظهٔ $t = ۵s$ تغییر جهت داده است.

$$\begin{cases} \text{پیش از تغییر جهت}\,(۰s < t < ۵s) \Rightarrow Vav_۱ = \dfrac{x_۵ - x_۰}{۵-۰} = \dfrac{۱۰-۶}{۵} = \dfrac{۴}{۵}\dfrac{m}{s} \\ \text{پس از تغییر جهت}\,(۵s < t < ۱۵s) \Rightarrow Vav_۲ = \dfrac{x_{۱۵} - x_۵}{۱۵-۵} = \dfrac{(-۸)-۱۰}{۱۰} = -\dfrac{۹}{۵}\dfrac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{Vav_۲}{Vav_۱} = \frac{(-\frac{۹}{۵})}{(\frac{۴}{۵})} = -\frac{۹}{۴}$$

-متوسط

۳۰.گزینه ۲

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow L = S_{av}\Delta t = ۰/۶\frac{m}{s} \times ۲/۵s = ۱/۵m = ۱۵۰cm$$

$$\frac{L}{\text{محیط}} = \frac{L}{۲\pi R} = \frac{۱۵۰cm}{۲\pi \times ۷۵cm} = \frac{۱}{\pi} \simeq \frac{۱}{۳}$$

ذره تقریباً $\frac{۱}{۳}$ محیط دایره و کمانی برابر $\frac{۱}{۳} \times ۳۶۰^\circ = ۱۲۰^\circ$ را طی کرده است.

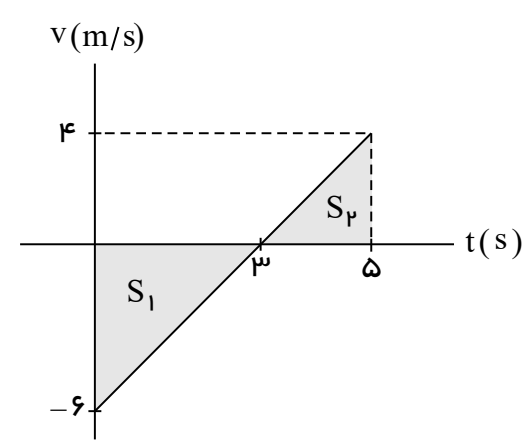
-متوسط

۳۱.گزینه ۲

$$v = ۲t - ۶ = ۰ \qquad t = ۳s$$

متحرک در لحظه $t = ۳s$ تغییر جهت می‌دهد.

$$t = ۵s \Rightarrow v = ۴m/s$$



$$S_۱ = \frac{۳ \times (-۶)}{۲} = -۹۰$$

$$S_۲ = \frac{۲ \times ۴}{۲} = ۴$$

$$l = |S_۱| + |S_۲| = ۱۳(m)$$

-متوسط

۳۲.گزینه ۴

$$\Delta x = \frac{V_۱ + V_۲}{۲} \times \Delta t \Rightarrow ۵۰ = \frac{۵ + V_۲}{۲} \times ۴ \Rightarrow V_۲ = ۲۰\frac{m}{s}$$

-آسان

۳۳.گزینه ۳ در $t = ۲$ سرعت دو متحرک یکسان است.

$a_a = a \qquad\qquad a_b = -a$

$$A : \Delta x = vt - \frac{۱}{۲}at^{۲} \Rightarrow x - ۵ = v \times ۲ - \frac{۱}{۲}a \times ۴$$

$$B : \Delta x = vt - \frac{۱}{۲}at^{۲} \Rightarrow x + ۱۵ = v \times ۲ - \frac{۱}{۲}(-a) \times ۴$$

با کم کردن دو طرف این معادلات $\Rightarrow ۲۰ = ۲a + ۲a \Rightarrow a = ۵m/s^{۲}$

-سخت

۳۴.گزینه ۴

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^{۲}$$

$$\begin{cases} t = ۱s \Rightarrow \Delta x_{۱} = \frac{۱}{۲}a \times ۱^{۲} = \frac{۱}{۲}a \text{ (ثانیهٔ اول)} \\ t = ۲s \Rightarrow \Delta x_{۲} = \frac{۱}{۲}a \times ۲^{۲} = ۲a \text{ (دو ثانیهٔ اول)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جابه‌جایی دو ثانیهٔ اول}}{\text{جابه‌جایی ثانیهٔ دوم}} = \frac{\Delta x_{۲}}{\Delta x_{۲} - \Delta x_{۱}} = \frac{۲a}{۱/۵a} = \frac{۴}{۳}$$

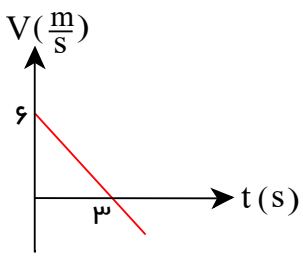
-سخت

۳۵.گزینه ۱ مجموع مسافت‌های طی شده توسط متحرک‌ها باید ۹۰۰ متر شود.

$$|\Delta x_{۱}| + |\Delta x_{۲}| = ۹۰۰ \Rightarrow ۲۰t + ۲۵t = ۹۰۰ \Rightarrow t = ۲۰s$$

-سخت

۳۶.گزینه ۱



$$x = \frac{۱}{۲}at^{۲} + V_{۰}t + x_{۰} = -t^{۲} + ۶t + ۲۰ \Rightarrow a = -۲\frac{m}{s^{۲}}, V_{۰} = ۶\frac{m}{s}$$

$$V = at + V_{۰} = -۲t + ۶$$

با توجه به نمودار سرعت-زمان حرکت متحرک قبل از $t = ۳s$ کندشونده است.

-متوسط

۳۷.گزینه ۲

$$v^{۲} - v_{۰}^{۲} = ۲a\Delta x$$

بین تیرهای ۱ و ۲ داریم:

$$۴۰۰ - ۱۰۰ = ۲a\Delta x \Rightarrow a\Delta x = ۱۵۰$$

بین تیرهای اول تا نهم تعداد تیرها ۸تا بوده و این فاصله ۸ برابر فاصلهٔ تیرهای ۱ و ۲ است.

$$v^{۲} - ۱۰۰ = ۲a(۸\Delta x) \Rightarrow v^{۲} - ۱۰۰ = ۱۶(۱۵۰)$$

$$v^{۲} - ۱۰۰ = ۲۴۰۰ \Rightarrow v^{۲} = ۲۵۰۰$$

$$v = ۵۰m/s$$

-متوسط

۳۸.گزینه ۱

$$t = ۴ \Rightarrow V = ۰$$

$$۴ \leq t \leq ۱۰ \Rightarrow \begin{cases} V_۰ = ۰ \\ \Delta x = -۵۴ \\ \Delta t = ۶ \end{cases} \quad \Delta x = \frac{۱}{۲} a(\Delta t)^۲ + V_۰ \Delta t$$

$$\Rightarrow -۵۴ = \frac{۱}{۲} a \times ۳۶ + ۰ \Rightarrow a = \frac{-۵۴}{۱۸} = -۳ m/s$$

$$۰ \leq t \leq ۴ \Rightarrow \begin{cases} V = ۰ \\ a = -۳ \\ t = ۴ \end{cases} \quad \Delta x = Vt - \frac{۱}{۲} a t^۲$$

$$\Rightarrow ۵۴ - x_۰ = ۰ - \frac{۱}{۲}(-۳) \times ۱۶ \Rightarrow ۵۴ - x_۰ = ۲۴ \Rightarrow x_۰ = ۳۰ (m)$$

-سخت

۳۹.گزینه ۴ اگر دو متحرک به هم برسند در یک لحظه، در یک مکان هستند. خودرویی که دیرتر راه افتاده است باید زمان کم‌تری در راه باشد. در این صورت داریم:

$$\Delta x_۱ = \Delta x_۲ \Rightarrow ۷۰t = ۹۰(t - ۲) \Rightarrow ۷۰t = ۹۰t - ۱۸۰ \Rightarrow ۲۰t = ۱۸۰ \Rightarrow t = ۲h$$

یعنی خودروی دوم دو ساعت نیاز دارد تا به خودروی اول برسد. در این صورت مدت زمان لازم برای حرکت خودروی دوم از لحظهٔ شروع حرکت خودروی اول برابر $۴h$ است.

-متوسط

۴۰.گزینه ۱

$$\Delta x = \frac{۱}{۲} a t^۲ + v_۰ t \xrightarrow{v_۰ = ۰} \Delta x = \frac{۱}{۲} a t^۲$$

برای ۱۶ متر اول $\quad ۱۶ = \frac{۱}{۲} a \times t_۱^۲$

برای ۳۶ متر اول $\quad ۳۶ = \frac{۱}{۲} a (t_۱ + t_۲)^۲$

$$\frac{۱۶}{۳۶} = \frac{t_۱^۲}{(t_۱ + t_۲)^۲} \Rightarrow \frac{t_۱}{t_۱ + t_۲} = \frac{۴}{۶}$$

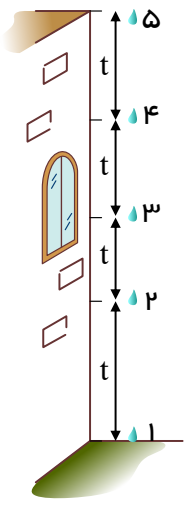
$$۶t_۱ = ۴t_۱ + ۴t_۲ \Rightarrow ۲t_۱ = ۴t_۲ \Rightarrow t_۱ = ۲t_۲ \Rightarrow \frac{t_۱}{t_۲} = ۲$$

-متوسط

۴۱.گزینه ۳ در فاصلهٔ $۰ < t < t_۴$ متحرک در جهت محور حرکت می‌کند زیرا علامت سرعت مثبت است ولی از $t_۴$ به بعد چون سرعت منفی شده جسم خلاف محور حرکت می‌کند پس در $t_۴$ فاصله از مبدأ بیشترین مقدار است.

-متوسط

۴۲.گزینه ۳



وقتی قطرهٔ پنجم رها می‌شود قطرهٔ اول به زمین می‌رسد. پس مسیر حرکت را به ۴ زمان مساوی تقسیم می‌کنیم.

$$h = \frac{۱}{۲}gt^{۲} \Rightarrow ۸۰ = ۵t^{۲} \Rightarrow t = ۴s$$

پس فاصلهٔ زمانی هر دو قطره یک ثانیه است.

جابه‌جایی ثانیهٔ اول $= ۵m$

جابه‌جایی ثانیهٔ دوم $= ۱۵m$

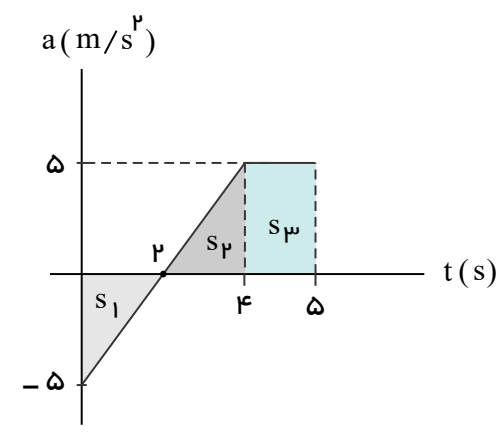
جابه‌جایی ثانیهٔ سوم $= ۲۵m$

جابه‌جایی ثانیهٔ چهارم $= ۳۵m$

فاصلهٔ قطرهٔ اول و دوم $= ۸۰ - ۳۵ = ۴۵m$

-سخت

۴۳.گزینه ۳



$$S_{۱} = \frac{۲(-۵)}{۲} = -۵$$
$$S_{۲} = \frac{۲ \times ۵}{۲} = ۵$$
$$S_{۳} = ۱ \times ۵ = ۵$$

$t = ۰ \Rightarrow v = ۰$

$t = ۲ \Rightarrow v = -۵$

$t = ۴ \Rightarrow v = -۵ + ۵ = ۰$

$t = ۵ \Rightarrow v = ۰ + ۵ = ۵$

$۰ < t < ۲ \Rightarrow |v|$ سرعت زیاد شده $\Rightarrow$ حرکت تندشونده

$۲ < t < ۴ \Rightarrow |v|$ سرعت کم شده $\Rightarrow$ حرکت کندشونده

$۴ < t < ۵ \Rightarrow |v|$ سرعت زیاد شده $\Rightarrow$ حرکت تندشونده

-متوسط

۴۴.گزینه ۳

$$v^{۲} - v_{۰}^{۲} = ۲a\Delta x \Rightarrow ۰ - ۹۰۰ = ۲(-۱/۵) \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = ۳۰۰m$$

پس جابه‌جایی قطار در مدت ترمز کردن ۳۰۰ متر است.

طول قطار که از ایستگاه عبور کرده $\Rightarrow ۳۰۰ - ۲۴۰ = ۶۰ \Rightarrow \frac{۱}{۳}L = ۶۰ \Rightarrow L = ۱۸۰(m)$

-متوسط

۴۵.گزینه ۲ ابتدا در دو ثانیهٔ سوم حرکت جابه‌جایی را حساب می‌کنیم.

$$\left.\begin{array}{l} t_۱ = ۴s \Rightarrow x_۱ = ۱۶ + ۸\alpha - ۱ = ۱۵ + ۸\alpha \\ t_۲ = ۶s \Rightarrow x_۱ = ۳۶ + ۱۲\alpha - ۱ = ۳۵ + ۱۲\alpha \end{array}\right\} \Rightarrow \Delta x = x_۲ - x_۱ = ۲۰ + ۴\alpha$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ محاسبهٔ سرعت متوسط داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۲۰ + ۴\alpha}{۲} = ۱۰ + ۲\alpha = ۶ \Rightarrow ۲\alpha = -۴ \Rightarrow \alpha = -۲$$

-متوسط

۴۶.گزینه ۳

در مرحله دوم حرکت آسانسور یکنواخت و نیروسنج وزن واقعی جسم را نشان می دهد.

طبق نمودار : $W = mg = ۶۰۰\ N \Rightarrow m = ۶۰kg$

$$\begin{cases} F_{N_۱} = m(g+a) = m\left(g + \frac{V}{۲}\right) \\ F_{N_۳} = m\left(g + (-a)\right) = m(g-a) = m\left(g - \frac{V}{۳}\right) \end{cases} \Rightarrow F_{N_۱} - F_{N_۳} = \frac{mV}{۲} + \frac{mV}{۳}$$

$$= \frac{۵}{۶}mV$$

$$۲۰۰ = \frac{۵ \times ۶۰ \times V}{۶} \quad \Rightarrow \quad V = ۴\,m/s$$

-سخت

۴۷.گزینه ۴ در آسانسور هنگام بالا رفتن، وزن ظاهری به‌صورت مقابل به‌دست می‌آید.

$$F_N = m(g+a)$$

$$\left.\begin{array}{l} a_۱ = ۴\frac{m}{s^۲} \Rightarrow F_N = ۸(۱۰ + ۴) = ۸ \times ۱۴ \\ a_۲ = -۵\frac{m}{s^۲} \Rightarrow F_N = ۸(۱۰ - ۵) = ۸ \times ۵ \end{array}\right. \Rightarrow \Delta F_N = ۸ \times ۱۴ - ۸ \times ۵ = ۸(۱۴ - ۵)$$

$$\Rightarrow \Delta F_N = ۷۲N$$

-متوسط

۴۸.گزینه ۴ در بازهٔ زمانی $۱۰s < t < ۱۵s$ نمودار سرعت – زمان خط راست است و شیب ثابتی دارد. پس در تمام لحظه‌های این بازهٔ زمانی شتاب ثابت و برابر شیب این خط است که نقاط ابتدا و انتهای آن به ترتیب $(۱۰s\ ,\ ۳۰m/s)$ و $(۱۵s\ ,\ ۰\ m/s)$ هستند. بنابراین:

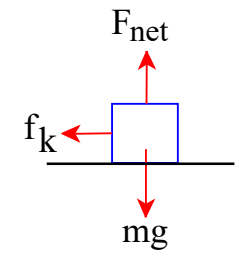
$$a(۱۳s) = \frac{۰\ m/s - ۳۰\ m/s}{۱۵s - ۱۰s} = \frac{-۳۰\ m/s}{۵s} = -۶\,m/s^۲$$

پس پاسخ گزینهٔ ۴ است.

-متوسط

۴۹.گزینه ۲ جسم‌ها تحت تأثیر نیروی اصطکاک می‌ایستند.

$$F_{net} = ma \Rightarrow -f_k = ma$$
$$\Rightarrow -\mu mg = ma \Rightarrow -\mu g = a$$

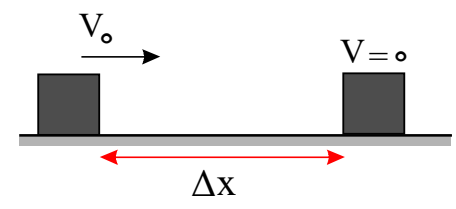


شتاب کند شونده بستگی به جرم و سرعت اولیه ندارد چون هر دو جسم ضریب اصطکاک یکسانی با سطح دارند پس شتاب هر دو یکسان است.

-متوسط

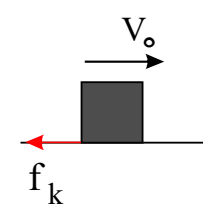
۵۰.گزینه ۴ با توجه به اینکه پس از پرتاب تنها نیروی مؤثر بر جسم‌ها در راستای افقی، نیروی اصطکاک است، پس حرکت جسم‌ها کند شونده بوده و پس از طی مسافت Δx متوقف می‌شوند.

$$F_{net} = ma \rightarrow = -f_k = ma \rightarrow -\mu_k mg = ma \rightarrow a = -\mu_k g$$



$$V^{۲} - V_{۰}^{۲} = ۲a\Delta x_{\text{توقف}} \xrightarrow{V=۰} \Delta x_{\text{توقف}} = \frac{-V_{۰}^{۲}}{۲a} = \frac{V_{۰}^{۲}}{۲\mu_k g}$$

$$\frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = \frac{V_{۰A}^{۲}}{V_{۰B}^{۲}} \times \frac{\mu_{kB}}{\mu_{kA}} \xrightarrow[\mu_{kA}=۲\mu_{kB}]{V_{۰A}=V_{۰B}} \frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = \frac{۱}{۲}$$



توجه داشته باشید که جرم وزنه‌ها در مسافت توقف آنها تأثیری ندارد.

-متوسط

۵۱.گزینه ۳

$$\vec{F_۱} = ۳\vec{i} - ۴\vec{j}$$
$$\vec{F_۲} = -۶\vec{i} + ۸\vec{j}$$
$$\Rightarrow \vec{F} = \vec{F_۲} + \vec{F_۱} = -۳\vec{i} + ۴\vec{j} \Rightarrow F_{net} = \sqrt{(-۳)^{۲} + (۴)^{۲}} = ۵N$$

$$a = \frac{F_{net}}{m} = \frac{۵}{۰/۵} = ۱۰\,\frac{m}{s^{۲}}$$

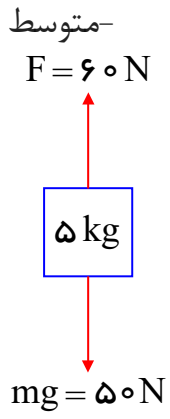
-آسان

۵۲.گزینه ۴ با استفاده از قانون دوم نیوتون، داریم:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow ma = \frac{p_۲ - p_۱}{\Delta t} \Rightarrow ۶ \times ۰/۵ = \frac{۱۲ - ۰}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = ۴s$$

-متوسط

۵۳.گزینه ۳



ابتدا شتاب حرکت جسم را با استفاده از قانون دوم نیوتن محاسبه می‌کنیم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - mg = ma \Rightarrow ۶۰ - ۵۰ = ۵a \Rightarrow a = ۲\,\frac{m}{s^{۲}}$$

اکنون سرعت حرکت جسم را در لحظه‌ی $t = ۵s$ به‌دست می‌آوریم:

$$V_۲ = at + V_۰ \xrightarrow{t=۵s} V_۲ = ۲ \times ۵ + ۰$$
$$\Rightarrow V_۲ = ۱۰ \frac{m}{s}$$
$$(P = mV \Rightarrow P = ۵ \times ۱۰ = ۵۰ \frac{kg \cdot m}{s})$$

-متوسط

۵۴.گزینه ۱ عامل تغییر طول فنر، نیروی وزن جسم است. در این صورت داریم:

$$\left.\begin{array}{l} W = mg \\ F_e = kx \end{array}\right\} \Rightarrow mg = kx \xrightarrow{\rho = \frac{m}{v}} \rho v g = kx$$

$$\Rightarrow k = \frac{\rho v g}{x} = \frac{۲ \times ۱۰^۳ \times ۶۴ \times ۱۰^{-۶} \times ۱۰}{۱۲/۸ \times ۱۰^{-۲}} = \frac{۱۰^{-۱}}{۱۰^{-۲}} = ۱۰ \, N/m$$

-متوسط

۵۵.گزینه ۲ فنر به اندازهٔ A فشرده می‌شود که A از رابطهٔ $\frac{۱}{۲}mv_۰^۲ = \frac{۱}{۲}mA^۲$ به صورت زیر به دست می‌آید:

$$A^۲ = \frac{mv_۰^۲}{k} \xrightarrow[k=۱۰۰]{m=۱kg \;,\; v_۰=۴m/s} A = ۰/۴m$$

از طرفی $v_۰ = A\omega$ پس خواهیم داشت $\omega = \frac{v_۰}{A} = \frac{۴}{۰/۴} = ۱۰ rad/s$

معادلهٔ حرکت به صورت زیر است:

$$x = A\cos\omega t$$

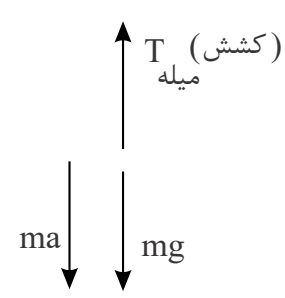
با قرار دادن $\omega = ۱۰$ و $A = ۰/۴m$ در آن رو به ازای $t = \frac{\pi}{۳۰}s$ خواهیم داشت:

$$x = ۰/۴\cos(۱۰ \times \frac{\pi}{۳۰}) = ۰/۲m$$

-متوسط

۵۶.گزینه ۲ در حرکت با شتاب به سمت پایین داریم:

$$mg - T_{\text{میله}} = ma \rightarrow T_{\text{میله}} = m(g-a) \rightarrow g' = g - a = ۸$$



که $T = ۲\pi\sqrt{\frac{\ell}{g'}}$ و $\omega = \frac{۲\pi}{T} = \sqrt{\frac{g'}{\ell}}$ پس انرژی مکانیکی برابر است با:

$$E = \frac{۱}{۲}mA^۲\omega^۲ = \frac{۱}{۲}۰/۴ \times (۰/۰۴)^۲ \times \frac{۸}{۲} = ۱۲۸ \times ۱۰^{-۵} j$$

-متوسط

۵۷.گزینه ۱ با توجه به اینکه نیروی مرکزگرای ماهواره همان نیروی گرانشی بین زمین و ماهواره است، می‌توان نوشت:

$$F_{net} = \frac{mV^{۲}}{r} \Rightarrow \frac{GmM_e}{r^{۲}} = \frac{mV^{۲}}{r} \Rightarrow V^{۲} = \frac{GM_e}{r} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{GM_e}{r}}$$

$$T = \frac{۲\pi r}{V} = \frac{۲\pi r}{\sqrt{\frac{GM_e}{r}}} \Rightarrow T = ۲\pi\sqrt{\frac{r^{۳}}{GM_e}} \Rightarrow T \propto (r)^{\frac{۳}{۲}}$$

-متوسط

۵۸.گزینه ۴ در حرکت ماهواره، نیروی مرکزگرای حرکت، همان وزن ماهواره یا همان نیروی گرانشی است که از طرف زمین به ماهواره وارد می‌شود.

$$\left.\begin{array}{ll} \text{وزن ماهواره در ارتفاع } h & : W' = \frac{GmM_e}{r^{۲}} \\ \text{وزن ماهواره در سطح زمین} & : W = \frac{GmM_e}{R_e^{۲}} \end{array}\right\} \Rightarrow W' = \frac{۱}{۹}W \Rightarrow \frac{GmM_e}{r^{۲}} = \frac{۱}{۹}\ \frac{GmM_e}{R_e^{۲}}$$

$$\Rightarrow r = ۳R_e$$

$$\Rightarrow \text{شعاع چرخش ماهواره} : r = ۳R_e$$

تندی مداری چرخش ماهواره در مداری به شعاع r برابر است با:

$$F_{net} = \frac{mV^{۲}}{r} \Rightarrow \frac{GmM_e}{r^{۲}} = \frac{mV^{۲}}{r} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{GM_e}{r}}$$

اندازهٔ شتاب گرانش در سطح زمین برابر است با:

$$g = \frac{GM_e}{R_e^{۲}} \Rightarrow GM_e = gR_e^{۲} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{gR_e^{۲}}{r}} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{gR_e^{۲}}{۳R_e}} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{gR_e}{۳}}$$

-متوسط

۵۹.گزینه ۳ با توجه به رابطهٔ $v = \sqrt{\frac{FL}{m}}$ برای دو طناب هم‌وزن می‌توان نوشت:

$$\frac{v_{۲}}{v_{۱}} = \sqrt{\frac{F_{۲}}{F_{۱}}} \times \sqrt{\frac{L_{۲}}{L_{۱}}} \xrightarrow[L_{۲}=۱۰m \text{ و } L_{۱}=۲۰m]{F_{۲}=۲N \text{ و } F_{۱}=۴f} \frac{v_{۲}}{v_{۱}} = \sqrt{\frac{۲}{۴}} \times \sqrt{\frac{۱۰}{۲۰}} \Rightarrow \frac{v_{۲}}{v_{۱}} = \frac{۱}{۲}$$

-آسان

۶۰.گزینه ۴

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{\mu = m/L} v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \xrightarrow[V = AL]{m = \rho V} v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

با قراردادن $\rho = ۰/۱kg/m^{۳} = ۰/۱ \times ۱۰۰۰kg/m^{۳}\ ,\ A = ۱cm^{۲} = ۱۰^{-۴}m^{۲}\ ,\ F = ۹N$ خواهیم داشت:

$$v = \sqrt{\frac{۹}{۱۰۰ \times ۱۰^{-۴}}} = \sqrt{۹۰۰} = ۳۰m/s$$

-متوسط

پاسخنامه کلیدی آزمون با کد: ۹۱۲۶۹۸

۱- ۲	۲- ۴	۳- ۴	۴- ۱	۵- ۴
۶- ۱	۷- ۳	۸- ۲	۹- ۳	۱۰- ۱
۱۱- ۴	۱۲- ۲	۱۳- ۲	۱۴- ۳	۱۵- ۳
۱۶- ۴	۱۷- ۲	۱۸- ۱	۱۹- ۳	۲۰- ۴
۲۱- ۳	۲۲- ۴	۲۳- ۲	۲۴- ۳	۲۵- ۴
۲۶- ۳	۲۷- ۱	۲۸- ۴	۲۹- ۲	۳۰- ۲
۳۱- ۲	۳۲- ۴	۳۳- ۳	۳۴- ۴	۳۵- ۱
۳۶- ۱	۳۷- ۲	۳۸- ۱	۳۹- ۴	۴۰- ۱
۴۱- ۳	۴۲- ۳	۴۳- ۳	۴۴- ۳	۴۵- ۲
۴۶- ۳	۴۷- ۴	۴۸- ۴	۴۹- ۲	۵۰- ۴
۵۱- ۳	۵۲- ۴	۵۳- ۳	۵۴- ۱	۵۵- ۲
۵۶- ۲	۵۷- ۱	۵۸- ۴	۵۹- ۳	۶۰- ۴