

نام و نام خانوادگی:

تکلیف شماره ۲ علوم ۹



دوره اول دکنتر حسابی

تاریخ تکلیف: ۵

زمان برگزاری: ۱۵ دقیقه

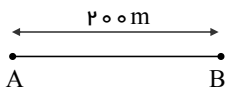
۶۱- قایقی مسیری مستقیم به طول ۳۰۰ متر را در مدت ۵۰ s در مسیر حرکت آب طی می کند. سپس ۲۰۰ متر از این مسیر را در مدت ۵۰ s در خلاف جهت جریان آب باز می گردد. تندی متوسط این قایق چند برابر اندازه سرعت متوسط آن است؟

- ۱  ۲  ۳  ۴  ۵

۶۲- متحرکی ۶ متر به طرف شرق و سپس ۸ متر به طرف جنوب می رود. جابه جایی و مسافت طی شده به ترتیب از راست به چپ چند متر است؟

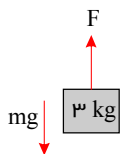
- ۱ ۸ - ۶  ۲ ۱۰ - ۱۰  ۳ ۱۴ - ۱۴  ۴ ۱۰ - ۱۴

۶۳- دو متحرک A و B در فاصله مستقیم ۲۰۰ متری از هم قرار دارند. متحرک B از حال سکون با شتاب ثابت  $3 \frac{m}{s^2}$  شروع به حرکت به سمت متحرک A می کند و همزمان با این شروع حرکت، متحرک A با سرعت ثابت از نقطه A به سمت متحرک B در حال حرکت است. اگر تندی دو متحرک در لحظه ای که به یکدیگر می رسند برابر بوده و اندازه جابه جایی متحرک A دو برابر اندازه جابه جایی متحرک B باشد، بزرگی سرعت متحرک A چند متر بر ثانیه است؟



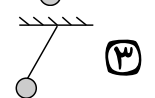
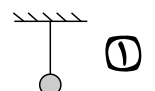
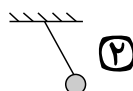
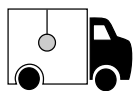
- ۱ ۱۰  ۲ ۱۵  ۳ ۲۰  ۴ ۲۵

۶۴- به جعبه ای به جرم  $3kg$  مطابق شکل زیر نیروی  $F = 10N$  را وارد می کنیم و جسم از حال سکون شروع به حرکت می کند سه ثانیه بعد از شروع حرکت اندازه سرعت جسم ..... متر بر ثانیه و در جهت ..... است.



- ۱ ۱۰، بالا  ۲ ۱۰، پایین  ۳ ۲۰، بالا  ۴ ۲۰، پایین

۶۵- مطابق شکل آونگی از کامیونی آویزان است. وقتی کامیون به سرازیری می رسد، کدام گزینه حالت آونگ را درست نشان می دهد؟



۴ هر یک از گزینه ها می تواند صحیح باشد.

۶۶- اتومبیلی در حال حرکت است و عقربه کیلومتر شمار اتومبیل بر روی عدد ۸۰ ایستاده است. شتاب اتومبیل چقدر است؟

- ۱ ثابت است.  ۲ ۸۰ است.  ۳ صفر است.  ۴ نمی توان اظهار نظر کرد.

۶۷- متحرکی برای طی مسیر مستقیمی بین دو نقطه، دو بار تغییر جهت می دهد. بار اول هنگامی که وسط فاصله ی بین دو نقطه قرار دارد و بار دوم وقتی که به ربع فاصله ی بین دو نقطه نسبت به نقطه ی شروع رسیده است. مسافت طی شده توسط این متحرک چند برابر اندازه ی جابه جایی آن است؟

- ۱  $\frac{2}{3}$   ۲  ۳  ۴ ۳

۶۸- خودرویی به طول  $150m$  با سرعت ثابت  $20 \frac{m}{s}$  در زمان  $30s$  به طور کامل از روی پلی می گذرد. طول پل چند متر بوده است؟

- ۱  $600m$   ۲  $300m$   ۳  $450m$   ۴  $150m$



۶۹- شخصی در حال انجام مسابقه ۳ گانه‌ای است به این صورت که ابتدا  $20\text{ km}$  را با دوچرخه با سرعت  $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  طی می‌کند، سپس  $5\text{ km}$  را پیاده‌روی به مدت  $2\text{ h}$  و در آخر با اتومبیل با سرعت  $70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  به مدت نیم ساعت مسیر مسابقه را طی می‌کند. سرعت متوسط او در مسیر چند کیلومتر بر ساعت است؟

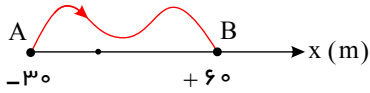
۲۰ (۴)

۲۵ (۳)

۱۵ (۲)

۳۰ (۱)

۷۰- دنده‌ایی فاصله بین دو نقطه  $A$  و  $B$  را با تندی متوسط  $0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  طی می‌کند. در صورتی که پیمودن این مسافت ۴ دقیقه طول بکشد اختلاف مسیر طی شده توسط این دنده، با مسیر مستقیم میان این دو نقطه چند متر است؟



۷۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

۳۰ (۴)

۲۱۰ (۳)

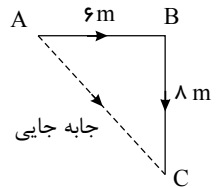
## پاسخنامه تشریحی

۶۱ - گزینه ۴

$$\frac{\text{تندی متوسط}}{\text{سرعت متوسط}} = \frac{\frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان کل}}}{\frac{\text{اندازه‌ی جابجایی کل}}{\text{زمان کل}}} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{اندازه‌ی جابجایی کل}} = \frac{300 + 200}{300 - 200} = 5$$

۶۲ - گزینه ۴ مسافت طی شده برابر مجموع طول‌های طی شده توسط متحرک است:

$$\text{مسافت} = 6 + 8 = 14m$$

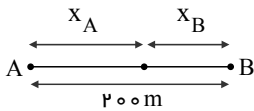


جابه‌جایی برابر کوتاه‌ترین طول بین مبدأ و مقصد یعنی طول وتر AC است:

$$\Delta x = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10m$$

۶۳ - گزینه ۳

باتوجه به شکل زیر، چون اندازه‌ی جابه‌جایی متحرک A دو برابر اندازه‌ی جابه‌جایی متحرک B می‌باشد، اگر اندازه‌ی جابه‌جایی را با  $x$  نشان دهیم، داریم:



$$\frac{x_A}{x_B} = 2 \Rightarrow x_A = 2x_B$$

$$x_A + x_B = 200 \Rightarrow x_A + \frac{x_A}{2} = 200 \Rightarrow x_A = \frac{400}{3}m$$

تندی را با نماد  $v$ ، زمان را با  $t$  و شتاب متوسط را با  $\bar{a}$  نشان می‌دهیم. حال مدت زمان رسیدن دو متحرک به یکدیگر را می‌یابیم:

$$x_A = v_A t \Rightarrow \frac{400}{3} = v_A t \Rightarrow t = \frac{400}{3v_A}$$

حال باتوجه به زمان رسیدن دو متحرک به یکدیگر و برابر بود تندی آن‌ها در آن لحظه، داریم:

$$\bar{a}_B = \frac{v_B - 0}{t} = \frac{v_A = v_B}{t} = 3 \Rightarrow \frac{v_A - 0}{\frac{400}{3v_A}} = 3 \Rightarrow \frac{3v_A^2}{400} = 3$$

$$\Rightarrow v_A^2 = 400 \Rightarrow v_A = 20 \frac{m}{s}$$

۶۴ - گزینه ۴ به جسم دو نیرو وارد می‌شود، یکی نیروی  $F$  به اندازه ۱۰ نیوتون و دیگری نیروی وزن  $w$  به اندازه ۳۰ نیوتون، بنابراین جسم به طرف پایین حرکت می‌کند، یعنی  $w$  نیرویی موافق حرکت و  $F$  نیرویی مخالف حرکت است، قانون دوم نیوتون را اعمال می‌کنیم:

$$a = \frac{F_{\text{برآیند}}}{m} \Rightarrow a = \frac{20}{3} m/s^2$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \frac{20}{3} = \frac{v_2 - v_1}{3} \xrightarrow{v_1=0} v_2 = 20 m/s$$

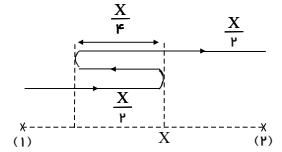
۶۵ - گزینه ۴ درباره‌ی چگونگی حرکت خودرو اطلاعاتی نداریم (این‌که کامیون در حال افزایش سرعت، کاهش سرعت یا حفظ سرعت اولیه خود است) بنابراین جهت برآیند نیروهای وارد بر گلوله آونگ را نمی‌دانیم، پس جهت انحراف آن نیز قابل تعیین نیست.

۶۶ - گزینه ۴ باید توجه داشت که بزرگی سرعت ماشین ثابت است اما ممکن است جهت بردار سرعت در حال تغییر باشد، یعنی ممکن است اتومبیل در یک پیچ باشد لذا نمی‌توان با اطمینان در مورد شتاب اظهار نظر کرد.

$x$ : جابه‌جایی

مسافت طی شده  $\frac{x}{2} + \frac{x}{4} + \frac{x}{4} + \frac{x}{2} = \frac{3x}{2}$

$$\Rightarrow \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{جابه‌جایی}} = \frac{\frac{3x}{2}}{x} = \frac{3}{2}$$

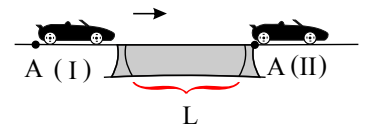


۶۸ - گزینه ۳ طولی که باید طی شود تا خودرو از روی پل رد بشود، مجموع طول خودرو و پل است. (به نقطه‌ی  $A$  توجه کنید، لحظه‌ی  $(I)$  لحظه‌ی ورود خودرو به پل و لحظه‌ی  $(II)$  لحظه‌ی کامل خروج خودرو از پل است.)

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{t} \Rightarrow 20 = \frac{\Delta x}{30} \Rightarrow \Delta x = 600m$$

طول پل + طول خودرو  $\Delta x$

$$600 = 150 + L \Rightarrow L = 450m$$



۶۹ - گزینه ۴ ابتدا زمان هر مرحله از حرکت و جابه‌جایی هر مرحله را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{زمان: } t_1 = \frac{20km}{40 \frac{km}{h}} = 0.5h \quad t_2 = 2h \quad t_3 = 0.5h$$

$$\text{جابه‌جایی: } \Delta x_1 = 20km, \quad \Delta x_2 = 5km, \quad \Delta x_3 = v_3 \cdot t_3 = 70 \times 0.5 = 35km$$

سرعت متوسط برابر مجموع جابه‌جایی‌ها بر مجموع زمان‌ها است:

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{20 + 5 + 35}{0.5 + 2 + 0.5} = \frac{60}{3} = 20 \frac{km}{h}$$

۷۰ - گزینه ۴ با داشتن تندی متوسط و زمان حرکت می‌توانیم مسافت طی شده توسط دوندۀ را محاسبه کنیم.

ابتدا زمان حرکت را به ثانیه تبدیل می‌کنیم:

$$4 \times 60 = 240s$$

باتوجه به رابطه‌ی تندی متوسط:

$$\text{زمان} \times \text{تندی متوسط} = \text{مسافت} \Rightarrow \text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}}$$

$$\Rightarrow \text{مسافت طی شده توسط دوندۀ} = 240 \times 0.5 = 120m$$

مسیر مستقیم میان دو نقطه‌ی  $A$  و  $B$  برابر است با جابه‌جایی دوندۀ:

$$\Delta x = x_B - x_A = 60 - (-30) = 90m$$

$$\text{اختلاف دو طول: } 120 - 90 = 30m$$