



## زیست شناسی

- ۱ چند مورد، درباره پرندگان درست است؟
- همهٔ کیسه‌های هوادار جلویی همانند اغلب کیسه‌های هوادار عقبی، به صورت جفت وجود دارند.
  - همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی همانند همهٔ کیسه‌های هوادار جلویی، به تبادل گازهای تنفسی کمک می‌کنند.
  - همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی همانند اغلب کیسه‌های هوادار جلویی، در محل دو شاخه شدن نای قرار دارند.
  - همهٔ کیسه‌های هوادار جلویی همانند همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی، در پی حرکات میان‌بند (دیافراگم) تغییر حجم می‌دهند.

- (۱) یک  
(۲) دو  
(۳) سه  
(۴) چهار

- ۲ درستی کدام عبارت برای کامل کردن جملهٔ ناقص زیر با بقیه متفاوت است؟  
در جانوری با سازوکار پمپ فشار مثبت ممکن نیست ..... و ..... هم زمان دیده شوند.

- (۱) منافذ باز بینی - حفرهٔ دهانی متسع  
(۲) منافذ بستهٔ بینی - انبساط شش‌ها  
(۳) منافذ باز بینی - انبساط شش‌ها  
(۴) منافذ بستهٔ بینی - افزایش فشار هوای دمی

- ۳ کدام عبارت جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
"طی دم عادی در یک فرد بالغ، پس از ....."

- (۱) انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم نیز از حالت گنبدی شکل خارج می‌شود.  
(۲) انبساط قفسهٔ سینه، با افزایش حجم شش‌ها فشار منفی‌تری درون کیسه‌های حبابکی ایجاد می‌شود.  
(۳) جابه‌جایی دنده‌ها به سمت بالا و جلو، استخوان جناغ به سمت جلو رانده می‌شود.  
(۴) وارد شدن حجم جاری دمی به شش‌ها، افزایش حجم قفسهٔ سینه رخ می‌دهد.

- ۴ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟  
"در انسان، به منظور انجام هر نوع عمل ..... ماهیچه یا ماهیچه‌های ....."

- (۱) بازدم - شکمی منقبض می‌شوند.  
(۲) دم - ناحیهٔ گردن انقباض می‌یابند.  
(۳) دم - دیافراگم فقط نقش اصلی را بر عهده دارد.  
(۴) بازدم - بین‌دنده‌ای خارجی به حالت استراحت درمی‌آیند.

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟  
"در بخش ..... دستگاه تنفس انسان، ....."

- (۱) هادی - هر بخشی که در گرم کردن هوای ورودی نقش دارد، در بالای برچاکنای قرار گرفته است.
- (۲) مبادله‌ای - هر بخشی که در مرطوب کردن هوا نقش دارد، دارای ماهیچه صاف در دیواره خود است.
- (۳) مبادله‌ای - هر یاخته دیواره حبابک که در تماس با هوا است، در از بین بکردن باکتری‌ها فاقد نقش است.
- (۴) هادی - هر یاخته مخاط مژکدار، با حرکات ضربانی مژک‌های خود، ترشحات مخاطی را به سوی حلق می‌راند.

کدام گزینه در مورد "بخش هادی دستگاه تنفسی انسان سالم" به درستی بیان شده است؟

- (۱) دارای یاخته‌های دفاعی با توانایی بیگانه‌خواری و حرکت است.
- (۲) در بخشی از آن، هوای مرده یافت می‌شود.
- (۳) آخرین انشعابات آن به اجزای کوچکی به نام حبابک متصل هستند.
- (۴) همواره خارج از شش‌های انسان قرار دارند.

درشت‌خوارها (ماکروفاژها)، یاخته‌هایی با ویژگی بیگانه‌خواری و ..... توانایی حرکت هستند و جزء انواع یاخته‌های دیواره حبابک‌ها طبقه‌بندی ..... .

- (۱) فاقد - می‌شوند
- (۲) واجد - نمی‌شوند
- (۳) فاقد - نمی‌شوند
- (۴) واجد - می‌شوند

کدام گزینه درباره بخش مشخص شده در شکل زیر صحیح نیست؟



- (۱) این بخش فاقد غضروف است.
- (۲) این بخش جزء بخش مبادله‌ای دستگاه تنفسی است.
- (۳) در انتهای خود به بخشی شبیه خوشه انگور ختم می‌شود.
- (۴) در این بخش مخاط مژکدار قرار ندارد.

در ماهیان نابالغ و نوزاد دوزیستان به طور حتم .....

- (۱) تبادل گازهای تنفسی از طریق سطوح آبشش بسیار کارآمد بود.
- (۲) جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین کمان آبششی برخلاف یکدیگر است.
- (۳) آبشش‌ها در واقع برجستگی‌های کوچک و پراکنده هستند که به نواحی خاصی محدود می‌شوند.
- (۴) تیغه‌های آبششی روی رشته‌های آبششی از خروج مواد غذایی از آبشش جلوگیری می‌کنند.

کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی دربارهٔ بخش‌های مختلف دستگاه تنفس تکمیل می‌کند؟  
 "در ..... بخش ..... دستگاه تنفس، ....."

- (۱) ابتدای - مبادله‌ای - غضروف دیده نمی‌شود.
- (۲) انتهای - هادی - بافت پوششی مخاطی مژک‌دار یافت می‌شود.
- (۳) ابتدای - هادی - همانند حلق، مخاط مژک‌دار یافت می‌شود.
- (۴) انتهای - مبادله‌ای - می‌توان یاخته‌هایی از دستگاه ایمنی را مشاهده کرد.

چند مورد جملهٔ زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
 "می‌توان گفت در .....، تنها ....."

- بازدم عمیق به دنبال یک دم عمیق - انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی، حجم قفسهٔ سینه را کاهش می‌دهند.
- دم عمیق - انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای، دیافراگم و ماهیچه‌های ناحیهٔ گردنی حجم قفسهٔ سینه را افزایش می‌دهند.
- بازدم عادی - به علت ویژگی کشسانی شش‌ها، حجم قفسهٔ سینه و در نتیجه حجم شش‌ها کاهش می‌یابد.
- دم عادی - مسطح شدن دیافراگم و انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی باعث انقباض قفسهٔ سینه و شش‌ها می‌شود.

- |       |       |
|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ |
| (۳) ۳ | (۴) ۴ |

کدام گزینه درست است؟

- (۱) انرژی مونوساکاریدها مستقیماً برای سلول‌ها قابل استفاده نیست.
- (۲) همهٔ فرآیندهای یاخته‌ای با دخالت پروتئین‌ها انجام می‌گیرند.
- (۳) از نظر ارسطو ترکیب مواد در هوای دم و بازدم یکسان نبود.
- (۴) برم تیمول در حضور کربن دی‌اکسید به رنگ آبی درمی‌آید.

کدام عبارت در ارتباط با دستگاه تنفس انسان صحیح است؟

- (۱) هر هوایی که در ایجاد صدا از حنجره نقش دارد، قطعاً با دیوارهٔ حبابک در تماس بوده است.
- (۲) در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، فقط مژک یاخته‌های تنفسی از بین می‌روند.
- (۳) شکل‌دهی به صدا در بخشی از دستگاه تنفس صورت می‌گیرد که پرده‌های صوتی حضور دارند.
- (۴) با انشعاب گرفتن نای در پشت نوعی استخوان پهن نایژه‌های اصلی با طول متفاوت ایجاد می‌شوند.

- (۱) در هر بخش از بدن که تعدد یاخته‌های استوانه‌ای زیاد است، ممکن نیست غشاء پایه در اتصال با آن‌ها مشاهده نشود.
- (۲) محلی که در آن شبکه وسیعی از رگ‌هایی با دیواره نازک مشاهده می‌شود، ممکن نیست توسط استخوانی غیر یکنواخت از بخش‌های بالاتر از خود جدا شود.
- (۳) پرده‌های صوتی حاصل چین‌خوردگی‌های مخاط به سمت داخل هستند که در حنجره دیده می‌شوند.
- (۴) در محلی از دستگاه تنفس که در آن، دو بافت پوششی تک‌لایه در مجاورت هم قرار دارند؛ ممکن نیست انتقال گازهای تنفسی در جهت شیب غلظت انجام شود.

- در نوعی مهره‌دار ساختارهای کیسه‌مانند متعددی وجود دارند که کارایی تنفس را افزایش می‌دهند. چند مورد درباره این ساختارها صحیح است؟
- (الف) با هر دو شش مجاورت مستقیم دارند.
- (ب) در دو طرف مجرای نای قرار دارند.
- (ج) حجم هوای مبادله‌ای همه آن‌ها یکسان است.
- (د) در نمونه‌ای از سازوکارهای تهویه‌ای کارآمد دیده می‌شوند.
- (ه) به شکل برجستگی‌های کوچک و پراکنده در سطح بدن دیده می‌شوند.

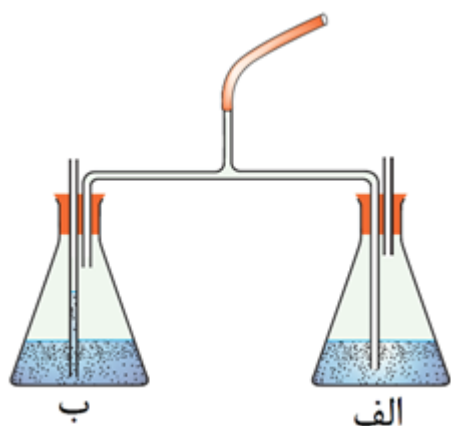
(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

- در صورت انجام عمل دم و بازدم در شکل زیر، کدامیک از گزینه‌ها نتیجه نادرستی بیان می‌دارد؟



- (۱) این آزمایش ردکننده یکی از نظریات ارسطو است.
- (۲) در هنگام دم در ظرف (ب) حباب‌های هوا مشاهده می‌شود.
- (۳) در هنگام عمل بازدم، معرف ظرف (الف) سریع‌تر از ظرف (ب) تغییر رنگ می‌دهد.
- (۴) در این آزمایش هوای دم و هوای بازدمی، به ظرف یکسانی انتقال می‌یابند.

- در حبابک‌های موجود در شش انسان، یاخته‌های نوع اول ..... یاخته‌های نوع دوم .....

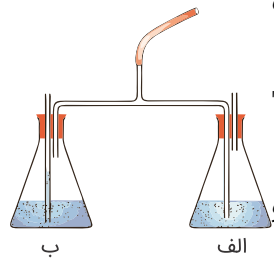
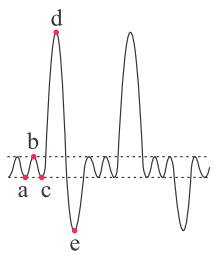
- (۱) همانند - ظاهری مانند یاخته‌های پوششی سنگفرشی دارند.
- (۲) برخلاف - قادر به از بین بردن عوامل بیماری‌زای بیگانه هستند.
- (۳) همانند - می‌توانند در تماس با غشاء پایه قرار داشته باشند.
- (۴) برخلاف - سبب کاهش نیروی کشش سطحی و تسهیل تنفس می‌شوند.

کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

"مرکز تنفسی واقع در ..... یک انسان بالغ و سالم، قادر است که ..... کند."

- (۱) پل مغزی - با تعیین مدت‌زمان دم، میزان حجم هوای ورودی به شش‌ها را تنظیم
- (۲) بصل‌النخاع - دستور شروع انقباض را به ماهیچه‌های مربوط به عمل بازدم ارسال
- (۳) بصل‌النخاع - پیام‌های مربوط به کاهش اکسیژن و افزایش کربن دی‌اکسید را دریافت
- (۴) پل مغزی - پیام‌های مربوط به خاتمه عمل دم را به بصل‌النخاع ارسال

چنانچه فردی از دستگاه زیر برای تنفس استفاده کند و دم‌سنج (اسپیرومتر) تنفس وی را به تصویر درآورد، باتوجه‌به دم‌نگاره و تصویر زیر چند مورد از موارد زیر در ارتباط با تصویر درست است؟ (درون ظرف الف و ب محلول معرف قرار دارد)



الف) میزان هوای a تا b همانند میزان هوای d تا e از ظرف "الف" دریافت شده است.

ب) هوای b تا c برخلاف هوای c تا d می‌تواند در زرد کردن محلول ظرف "ب" نقش داشته باشد.

پ) با شروع فرایند غیرفعال تنفس این مرحله در ظرف "الف" صورت گرفته و موجب ثبت موج b تا c می‌گردد.

ت) پیش از شروع آزمایش محلول معرف در ظرف "ب" شیری‌رنگ بوده و ثبت d تا c از هوای این ظرف صورت می‌گیرد.

(۱) مورد ۱

(۲) مورد ۲

(۳) مورد ۳

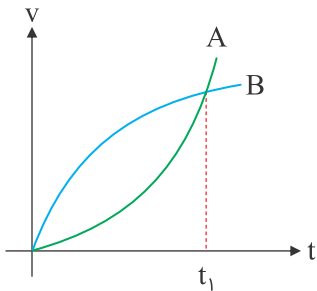
(۴) مورد ۴

کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در سرفه بر خلاف عطسه زبان کوچک بالا می‌آید.
- (۲) پرده‌های صوتی نزدیک به انتهای حنجره قرار دارند.
- (۳) پرده‌های صوتی از چین‌خوردگی مخاط به وجود می‌آیند.
- (۴) در افراد سیگاری عطسه راه موثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است.

۲۱ نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B در یک دستگاه مطابق شکل زیر رسم شده‌اند. کدام گزینه‌ها به ترتیب عبارات زیر را کامل می‌کنند؟

- در بازه زمانی ۰ تا  $t_1$  اندازهٔ سرعت متوسط متحرک A ..... متحرک B است.
- در بازهٔ زمانی ۰ تا  $t_1$  اندازهٔ شتاب متوسط متحرک A ..... متحرک B است.
- در بازهٔ زمانی ۰ تا  $\frac{t_1}{p}$  اندازهٔ شتاب متوسط متحرک A ..... متحرک B است.

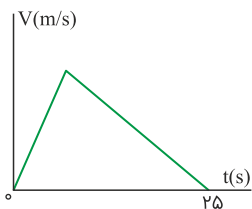


- (۱) کمتر از - کمتر از - کمتر از
- (۲) بیشتر از - برابر با - برابر با
- (۳) کمتر از - برابر با - کمتر از
- (۴) برابر با - برابر با - بیشتر از

۲۲  $\vec{r}_1 = \lambda \vec{i} + \delta \vec{j}$  و  $\vec{r}_2 = \gamma \vec{i} - \zeta \vec{j}$  به ترتیب بردارهای مکان متحرکی در دو لحظهٔ  $t_1 = 1s$  و  $t_2 = 5s$  هستند، اندازهٔ سرعت متوسط این متحرک بین دو لحظهٔ مزبور کدام است؟

- (۱)  $2/5$
- (۲)  $3$
- (۳)  $3/5$
- (۴)  $4$

۲۳ نمودار سرعت- زمان متحرکی که در مسیری مستقیم در حرکت است، به صورت شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در این ۲۵ ثانیه برابر  $10 m/s$  باشد، بیشینهٔ سرعت متحرک در ضمن حرکت، چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۴۰
- (۴) ۵۰

۲۴ خودرویی از حال سکون از نقطهٔ M با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم به طرف نقطهٔ N در فاصلهٔ ۱۴۴ متری از نقطهٔ M به حرکت درمی‌آید. اگر ۴۴ متر آخر مسیر را در مدت‌زمان ۲ ثانیه طی کند، در مدت‌زمان ۳ ثانیه تندی حرکت چند متر بر ثانیه تغییر خواهد کرد؟

- (۱) ۳
- (۲) ۶
- (۳) ۱۰
- (۴) ۵

معادله‌های مکان- زمان و سرعت- زمان متحرکی که روی محور  $x$  در حال حرکت است در SI به صورت

$$\begin{cases} x = t^3 - 4/5t^2 + 6t + 3 \\ v = 3t^2 - 9t + 6 \end{cases}$$

است. مسافت طی شده توسط متحرک در سه ثانیه نخست حرکت چند متر است؟

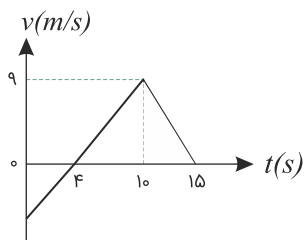
(۱) ۴

(۲) ۴/۵

(۳) ۵

(۴) ۵/۵

نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t = 0$  تا  $t = 15$  س چند متر بر مجذور ثانیه است؟



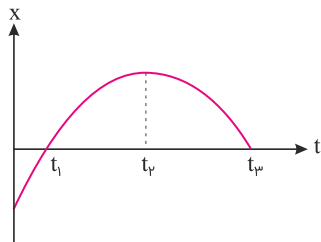
(۱) ۰/۴

(۲) ۰/۶

(۳) ۰/۸

(۴) ۱

چند مورد از گزارش‌های زیر دربارهٔ متحرکی که نمودار مکان- زمان آن به شکل زیر است، درست نیست؟ (الف) در لحظاتی که متحرک از مبدأ دور می‌شود، حرکت آن کندشونده است. (ب) در لحظاتی که متحرک به مبدأ نزدیک می‌شود، حرکت آن تندشونده است. (پ) شتاب متحرک در لحظه  $t_1$  مثبت است. (ت) شتاب متحرک در لحظه  $t_3$  منفی است. (ث) شتاب متحرک در لحظه  $t_2$  صفر است.



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

قطاری با سرعت ثابت  $5 \text{ m/s}$  حرکت می‌کند. موتورسواری که با سرعت ثابت  $72 \text{ km/h}$  در حال حرکت است، از روبه‌رو به قطار رسیده و در مدت ۵ ثانیه کاملاً از کنار قطار عبور می‌کند. طول قطار چند متر است؟ (طول موتور =  $1/5$  متر)

(۱)  $73/5$

(۲)  $125$

(۳)  $123/5$

(۴)  $126/5$

متحرکی در مبدأ زمان با سرعت  $-8 \text{ m/s}$  از مکان  $x = 10 \text{ m}$  و با تندی  $6 \text{ m/s}$  از مکان  $x = -4 \text{ m}$  می‌گذرد. معادلهٔ سرعت- زمان این متحرک در SI کدام است؟

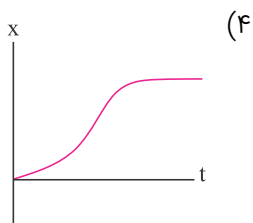
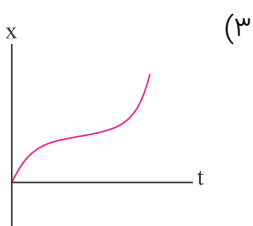
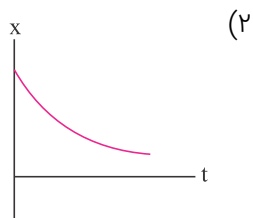
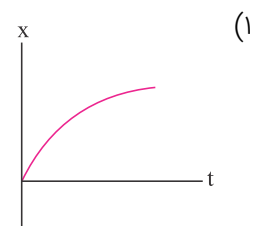
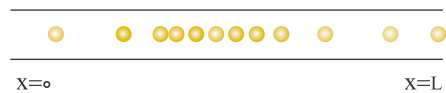
(۱)  $v = -t + 8$

(۲)  $v = -t - 8$

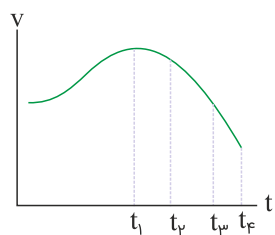
(۳)  $v = t + 8$

(۴)  $v = t - 8$

متحرکی روی خط راست از مکان  $x = 0$  بدون تغییر جهت تا مکان  $x = L$  جابه‌جا می‌شود. از این متحرک در بازه‌های زمانی یکسان عکس می‌گیریم و شکل زیر مکان متحرک را در این لحظات نشان می‌دهد. کدامیک از نمودارهای زیر می‌تواند نمودار مکان - زمان این متحرک باشد؟



نمودار سرعت- زمان حرکت جسمی مطابق شکل است. در کدام بازه زمانی شتاب متوسط دارای اندازه بزرگتری است؟



(۱)  $t_1 - t_2$

(۲)  $t_1 - t_3$

(۳)  $t_3 - t_4$

(۴)  $t_1 - t_4$

جسمی روی محور  $x$  حرکت می‌کند و معادله مکان- زمان آن در SI به صورت  $x = t^4 - 8$  است. سرعت متوسط جسم در ۲ ثانیه اول، چند متر بر ثانیه است؟

(۲) ۸

(۱) ۱۶

(۴) ۲

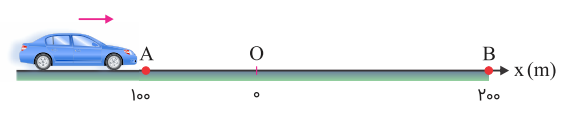
(۳) ۴



جسمی منطبق بر محور  $x$ ، در مدت زمان  $۲۰$  ثانیه، مسافت  $۶۸\text{ m}$  را می‌پیماید. سرعت متوسط جسم در این مدت زمان چند متر بر ثانیه می‌تواند باشد؟

- (۱) ۶
- (۲)  $۲/۸$
- (۳) ۴
- (۴)  $۳/۸$

اتومبیلی در امتداد محور  $x$  و در جهت نشان داده‌شده در شکل زیر حرکت می‌کند. این اتومبیل در مدت  $۱۰\text{ s}$  از نقطه  $A$  تا  $O$  و در مدت  $۲۰\text{ s}$  از نقطه  $O$  تا  $B$  جابجا می‌شود. سرعت متوسط متحرک در کل مسیر  $(AB)$  چند متر بر ثانیه است؟



- (۱)  $\frac{۱۰۰}{۳}$
- (۲) ۱۰
- (۳) ۲۰
- (۴) ۳۰۰

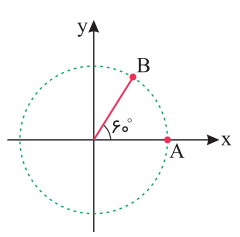
دو متحرک  $A$  و  $B$  از فاصله  $۱۰۰$  متری هم و روی یک مسیر مستقیم از حال سکون به سمت هم شروع به حرکت می‌کنند. متحرک  $A$  پس از طی  $۴۰\text{ m}$  از کنار متحرک  $B$  می‌گذرد.  $\left| \frac{a_A}{a_B} \right|$  کدام است؟

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

متحرکی بدون سرعت اولیه در مبدأ زمان و از مبدأ مکان روی محور  $x$ ، با شتاب ثابت به حرکت درمی‌آید. در مکان  $x = -۴۰\text{ m}$  تندی آن به  $۸\text{ m/s}$  می‌رسد. شتاب متحرک در  $t$  کدام است؟

- (۱)  $۰/۸$
- (۲)  $-۰/۸$
- (۳)  $۰/۱$
- (۴)  $-۰/۱$

بر مسیر دایره‌ای شکلی مطابق شکل زیر، ذره‌ای با سرعت  $۵\text{ m/s}$  در مدت  $۰/۱$  ثانیه از نقطه  $A$  تا نقطه  $B$  حرکت می‌کند. در این مدت، شتاب متوسط متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- (۱) صفر
- (۲) ۵۰
- (۳) ۵
- (۴)  $۵۰\sqrt{۳}$

متحرکی که بر مسیر مستقیم و در یک جهت حرکت می‌کند نیمی از مسیرش را با سرعت ثابت  $10 \text{ m/s}$  و نیمی از زمان کل حرکت خود را با سرعت ثابت  $4 \text{ m/s}$  و باقیمانده مسیر را با سرعت ثابت  $8 \text{ m/s}$  می‌پیماید. سرعت متوسط متحرک در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۵  
(۲)  $\frac{20}{3}$   
(۳) ۷  
(۴)  $\frac{26}{3}$

یک خودرو در جاده‌ای مستقیم در حال حرکت است. راننده خودرو مانعی را در فاصله ۲۵ متری خود می‌بیند و بلافاصله پایش را بر روی ترمز می‌گذارد و حرکتش با شتاب ثابت  $3 \text{ m/s}^2$  کند می‌شود. اگر تندی خودرو پس از طی مسافت  $18 \text{ m}$  به مقدار  $50$  درصد کاهش یافته باشد، برای خودرو و مانع چه اتفاقی می‌افتد؟

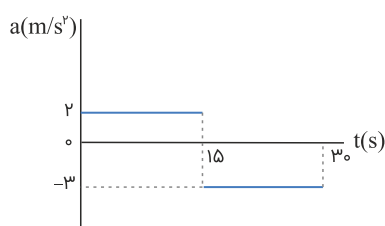
(۱) خودرو در فاصله ۱ متری از مانع متوقف می‌شود.

(۲) خودرو به مانع می‌رسد و بدون برخورد با آن متوقف می‌شود.

(۳) خودرو با تندی  $1 \text{ m/s}$  به مانع برخورد می‌کند.

(۴) خودرو با تندی  $2 \text{ m/s}$  به مانع برخورد می‌کند.

نمودار شتاب-زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند و بردار سرعت اولیه آن در  $SI$  به صورت  $\vec{V}_0 = -10 \vec{i}$  است، مطابق شکل زیر است. بزرگی جابه‌جایی در ۵ ثانیه ششم، چندبرابر بزرگی جابه‌جایی در ۵ ثانیه اول حرکت است؟



(۱)  $3/5$

(۲) ۲

(۳)  $1/5$

(۴) ۱