



۱) به ازای کدام مقادیر  $m$ ، از معادله  $m x - 3\sqrt{x} + m - 2 = 0$  فقط یک جواب برای  $x$  حاصل می‌شود؟

- ۱)  $-\frac{3}{2} < m < 2$     ۲)  $0 < m < 2$     ۳)  $\frac{3}{2} < m < \frac{5}{2}$     ۴)  $\frac{3}{2} < m < 2$

۲) به ازای کدام مقادیر  $m$ ، معادله درجه دوم  $(m-6)x^2 - 2mx - 3 = 0$  دارای دو ریشه‌ی حقیقی منفی است؟

- ۱)  $m < -6$     ۲)  $m > 3$     ۳)  $0 < m < 3$     ۴)  $3 < m < 6$

۳) به ازای کدام مجموعه مقادیر  $m$ ، معادله درجه دوم  $(2m-1)x^2 + 6x + m - 2 = 0$  دارای دو ریشه حقیقی متمایز است؟ (با تغییر)

- ۱)  $(-2, 2, 5) - \{0\}$     ۲)  $(-2, 3, 5) - \left\{\frac{1}{2}\right\}$     ۳)  $(-1, 3, 5) - \left\{\frac{1}{2}\right\}$     ۴)  $(-1, 2, 5) - \left\{\frac{1}{2}\right\}$

۴) اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های حقیقی معادله  $x^2 - 2x - 2 = 0$  باشند، حاصل  $\alpha^2 - \alpha + \beta$  کدام است؟

- ۱) ۲    ۲) صفر    ۳) ۴    ۴) -۲

۵) اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله  $x^2 - 5x + 3 = 0$  باشند، حاصل عبارت  $A = \frac{\alpha^2}{5-\beta} + \frac{\beta^2}{5-\alpha}$  کدام است؟

- ۱) ۵    ۲) -۳    ۳) -۵    ۴) ۳

۶) اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله  $x^2 - 4x - 2 = 0$  باشند، حاصل  $\sqrt{\alpha^3 + 4\beta^2 + 2\beta}$  کدام است؟

- ۱)  $6\sqrt{2}$     ۲)  $2\sqrt{22}$     ۳) ۹    ۴) ۱۰

۷) به ازای کدام مجموعه مقادیر  $m$ ، معادله درجه دوم  $2x^2 + (m+1)x + \frac{1}{2}m + 2 = 0$  فاقد ریشه حقیقی است؟ (بزرگ‌ترین بازه ممکن را در نظر بگیرید.)

- ۱)  $-3 < m < 5$     ۲)  $-3 < m < 4$     ۳)  $-2 < m < 4$     ۴)  $-1 < m < 5$

۸) در معادله درجه دوم  $2x^2 + ax + 9 = 0$ ، یک ریشه دو برابر ریشه دیگر است. مقدار  $a$  کدام می‌تواند باشد؟

- ۱) ۷    ۲) -۸    ۳) -۹    ۴) ۱۰

۹) اگر  $x_1$  و  $x_2$  جواب‌های معادله  $x^2 - 3x + 1 = 0$  باشند حاصل  $x_1^2(3x_2 - 1)$  کدام است؟

- ۱)  $\sqrt{2}$     ۲)  $\sqrt{3}$     ۳) ۱    ۴) ۲

۱۰) در معادله  $x^2 - 4x + 1 = 0$ ، حاصل  $\sqrt{x_1} + \sqrt{x_2}$  کدام است؟

- ۱) ۶    ۲)  $\sqrt{5}$     ۳) ۲    ۴)  $\sqrt{6}$



۱۱) مجموع شمار ذرات زیراتمی در یک گونهٔ باردار از عنصر  $X$  برابر با ۴۹ است. اگر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در این گونه یک واحد و تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در آن دو واحد باشد، می‌توان گفت که یون پایدار این گونهٔ فرضی به صورت ..... است و در ساختار آن ..... نوترون وجود دارد.

- ۱)  $17 - X^+$       ۲)  $16 - X^+$       ۳)  $17 - X^{3-}$       ۴)  $16 - X^{3-}$

۱۲) چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ  ${}_{43}^{99}Tc$  درست‌اند؟

آ) در تصویربرداری از غدهٔ تیروئید، کاربرد دارد.

ب) نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.

پ) اندازهٔ یون آن درست به اندازهٔ یون یدید است و در تیروئید جذب می‌شود.

ت) زمان ماندگاری آن اندک است و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تولید و انبار کرد.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۳) چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

• عنصرهای فراوان سیارهٔ مشتری، همگی از عنصرهای گازی جدول دوره‌ای عناصر هستند.

• هیدروژن و اکسیژن به ترتیب عناصر با بیشترین فراوانی در سیاره‌های مشتری و زمین هستند.

• هیدروژن، هلیوم و اکسیژن به ترتیب عناصر با بیشترین فراوانی در سیارهٔ مشتری هستند.

• بعد از آهن، کلسیم دومین فلز فراوان زمین می‌باشد.

• عمدهٔ عناصر سازندهٔ مشتری نافلزات سبک جدول عناصر می‌باشند.

- ۱) پنج      ۲) چهار      ۳) سه      ۴) دو

۱۴) در یون  $X^{3-}$  تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر  $\frac{1}{3}$  تعداد پروتون‌ها است. مجموع تعداد ذرات زیراتمی اتم  $X$  کدام است؟

- ۱) ۱۷۶      ۲) ۱۷۳      ۳) ۱۷۰      ۴) ۱۶۷

۱۵) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

آ) از اتم  ${}_{43}^{99}Tc$  برای تصویربرداری از غدهٔ تیروئید استفاده می‌شود.

ب) اعضای بدن با عدم جذب گلوکز معمولی و جذب گلوکز نشان‌دار، نشان می‌دهند که دارای یاخته‌هایی با رشد غیرعادی هستند.

پ) نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در ایزوتوپی از اورانیم که فراوانی آن در مخلوط طبیعی کمتر از ۰٫۷ درصد است، بیش از ۱٫۵ است.

ت) از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود، زیرا یون تکنسیم با یونی که حاوی ید است، اندازهٔ مشابهی دارد.

- ۱) یک      ۲) دو      ۳) سه      ۴) چهار

۱۶) چند مورد از عبارات‌های زیر، درست است؟

- تمام گونه‌هایی که در تعداد نوترون با هم تفاوت دارند، ایزوتوپ هستند.

- ایزوتوپ‌های یک عنصر همگی خواص شیمیایی یکسانی دارند.

- در یک نمونهٔ طبیعی از منیزیم و کلر به ترتیب ۳ و ۲ ایزوتوپ مختلف و پایدار یافت می‌شود.

- در ایزوتوپ‌های طبیعی عنصر هیدروژن، ایزوتوپ سبک‌تر آن فراوانی بیشتری دارد.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴



۱۷) چند مورد از عبارتهای زیر، جمله داده شده را به درستی کامل می کنند؟

«هر ایزوتوپ هیدروژن که ..... است، ..... می باشد.»

آ) رادیوایزوتوپ - ساختگی

ب) پایدار - طبیعی

پ) درصد فراوانی آن در طبیعت صفر - رادیوایزوتوپ

ت) ناپایدار - دارای نیم عمر

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۸) چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد ایزوتوپها نادرست است؟

آ) تفاوت جرم اتمهای یک عنصر، به تعداد نوترونهای موجود در هسته اتم آن عنصر وابسته است.

ب) ایزوتوپهای ناپایدار و پرتوزا بر اثر تلاشی علاوه بر ذره های کم انرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می کنند.

پ) در اغلب ایزوتوپهای ناپایدار، نسبت عدد اتمی به عدد جرمی برابر یا بزرگتر از ۸/۰ است.

ت) فراوانی همه ایزوتوپهای یک عنصر در طبیعت یکسان است.

۱ ۴

۲ ۳

۳ ۲

۴ ۱

۱۹) کدام مطلب نادرست است؟

۱) الکترون، پروتون و نوترون به ترتیب دارای نمادهای  ${}_{-1}^0e$ ،  ${}_{+1}^1p$  و  ${}^1_0n$  هستند. ۲) جرم نوترون بر حسب  $amu$ ، اندکی از جرم پروتون بیشتر است.

۳) در اتم  ${}^{56}_{26}Fe$ ، شمار نوترونها و پروتونها برابر است. ۴) در نماد ذرات زیراتمی، عدد سمت چپ از بالا، جرم نسبی ذره را مشخص می کند.

۲۰) در اتم  $X$ ، ۹۶ ذره زیراتمی وجود دارد، اگر نسبت شمار ذرات زیراتمی درون هسته این اتم  $\frac{6}{5}$  باشد، نماد این عنصر کدام یک از گزینه های زیر است؟

۶<sub>۶</sub>X ۴

۶۶<sub>۳۰</sub>X ۳

۶۶<sub>۹۰</sub>X ۲

۹۶<sub>۳۰</sub>X ۱

۲۱) متحرکی روی محور  $x$  حرکت می کند و در مبدأ زمان از مکان  $x_0 = -40m$  می گذرد و در لحظه  $t_1 = 6s$  به مکان  $x_1 = 100m$  می رسد و در نهایت در لحظه  $t_2 = 10s$  از مکان  $x_2 = 20m$  می گذرد. اندازه سرعت متوسط این متحرک در  $SI$  در این ۱۰ ثانیه، کدام است؟

۲ ۴

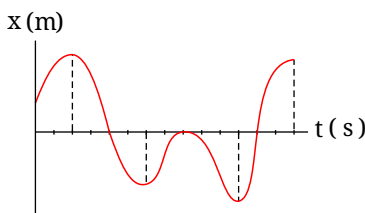
۶ ۳

۱۴ ۲

۲۲ ۱

۲۲) نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. در طی این حرکت به ترتیب از راست به چپ، چند بار

جهت بردار مکان متحرک تغییر می کند و متحرک در کل چند ثانیه در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می کند؟ (محور زمان به واحدهای یک ثانیه درجه بندی شده است.)



۸ و ۲ ۴

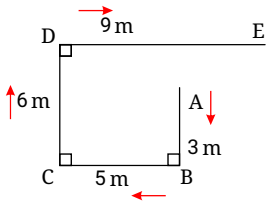
۷ و ۴ ۳

۸ و ۴ ۲

۷ و ۲ ۱



۲۳) متحرکی از مبدأ  $A$  شروع به حرکت کرده و به مقصد  $E$  می‌رسد. در این صورت نسبت مسافت پیموده شده به جابه‌جایی متحرک کدام است؟



۳,۸۳ (۴)

۵ (۳)

۴,۶ (۲)

۵,۷۵ (۱)

۲۴) گلوله‌ای بر روی محیط یک دایره به شعاع  $۲۰\text{m}$  در مدت  $۴\text{s}$  نیم‌دور می‌چرخد. تندی متوسط و سرعت متوسط این گلوله به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ( $\pi = ۳$ )

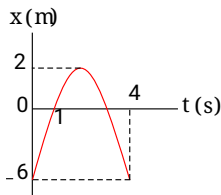
$۳۶ \frac{\text{km}}{\text{h}}, ۵۴ \frac{\text{km}}{\text{h}}$  (۴)

$۵۴ \frac{\text{m}}{\text{s}}, ۳۶ \frac{\text{m}}{\text{s}}$  (۳)

$۱۵ \frac{\text{m}}{\text{s}}, ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$  (۲)

$۳۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}, ۸۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$  (۱)

۲۵) نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت در مسیر مستقیم حرکت می‌کند مطابق شکل است، سرعت متوسط در فاصله‌ی زمانی  $t = ۱\text{s}$  تا  $t = ۴\text{s}$  چند متر بر ثانیه است؟



-۶ (۴)

۶ (۳)

-۲ (۲)

۲ (۱)

۲۶) اگر معادله حرکت متحرکی در  $SI$  به صورت  $x = ۲t^۳ + ۶t - ۲$  باشد، متحرک در مدت دو ثانیه بعد از شروع حرکت چند متر جابه‌جا شده است؟

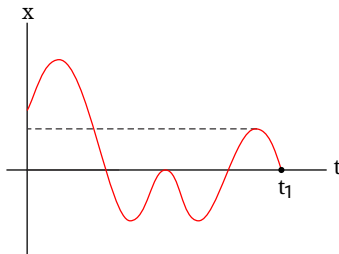
۲۴ (۴)

۲۶ (۳)

۲۸ (۲)

۳۰ (۱)

۲۷) شکل مقابل نمودار مکان - زمان متحرکی را در حرکت روی خط راست نشان می‌دهد. این متحرک پس از شروع حرکت تا لحظه  $t_1$  ( $۰ < t < t_1$ )، ..... بار از نقطه شروع حرکت عبور کرده و ..... بار از مبدأ مکان ( $x = ۰$ ) عبور کرده و ..... بار جهت حرکتش را عوض کرده است؟



یک، دو، پنج (۴)

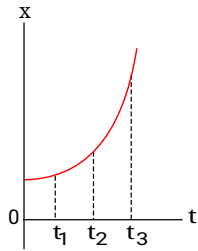
یک، سه، چهار (۳)

دو، سه و چهار (۲)

دو، سه و پنج (۱)



۲۸ نمودار مکان - زمان متحرکی سهمی و مطابق شکل است. سرعت متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بیشتر است؟



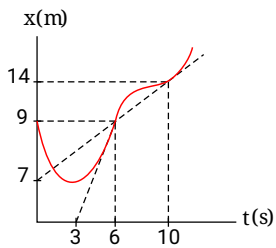
۲ تا  $t_1$  تا  $t_3$

۱ تا  $t_1$  تا  $t_3$

۴ بستگی به اندازه‌ی فاصله‌های زمانی دارد.

۳ تا  $t_1$  تا  $t_3$

۲۹ نمودار مکان - زمان حرکت جسمی مطابق شکل است. سرعت جسم در لحظه  $t = 6s$  چند برابر سرعت جسم در لحظه  $t = 10s$  است؟



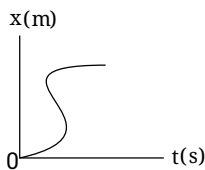
۴  $\frac{30}{7}$

۳  $\frac{15}{14}$

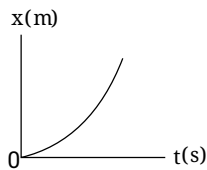
۲  $\frac{14}{15}$

۱  $\frac{7}{30}$

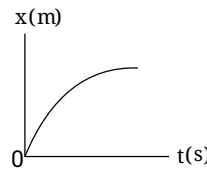
۳۰ متحرکی روی محور  $x$  در حال حرکت است. نمودار مکان - زمان آن مطابق کدام یک از گزینه‌های زیر نمی‌تواند باشد؟



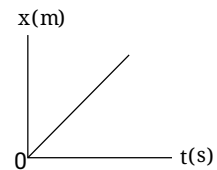
۴



۳



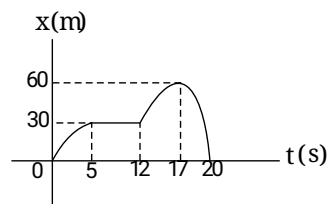
۲



۱

۳۱ نمودار مکان - زمان متحرکی که روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط این متحرک در ۲۰ ثانیه اول حرکت

چند متر بر ثانیه است؟



۴

۳

۲

۱ صفر