



شرق

۱- اگر تابع  $f(x) = \frac{1-x}{(m-1)x^2 + 3x + 1}$  تنها به ازای یک مقدار  $x$  قابل تعریف نباشد،  $m$  چند مقدار می تواند اختیار کند؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) هیچ مقدار

۲- اگر رابطه  $f = \{(2, a), (a, a^2 - 2), (a, 3a - 4), (a^3 - 6, b)\}$  یک تابع باشد، حاصل  $a^2 - b^2$  کدام می تواند باشد؟

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۰ (۴)

۳- از معادله لگاریتمی  $\log_3^{(2x^2+1)} - \log_3^{(x+2)} = 1$  مقدار لگاریتم  $(2x - 1)$  در پایه ۸، کدام است؟

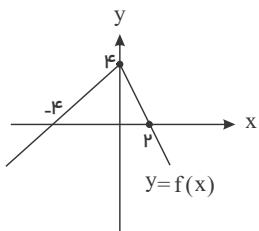
- $-\frac{2}{3}$  (۱)  $-\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)

۴- فاصله نقطه تلاقی دو منحنی به معادلات  $y = 2^x$  و  $y = (\sqrt{2})^{x+1} + 4$  از نقطه  $A(0, 4)$  کدام است؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۵- اگر نمودار تابع  $y = f(x)$  به صورت زیر باشد، دامنه تابع با ضابطه  $g(x) = \sqrt{2 - |f(x)|}$  کدام است؟

- $[-4, -2] \cup [1, 2]$  (۱)  $(-\infty, -4] \cup [-2, 1] \cup [2, +\infty)$  (۲)  
 $[-6, -2] \cup [1, 3]$  (۳)  $(-\infty, -6] \cup [-2, 1] \cup [3, +\infty)$  (۴)



۶- از دو معادله  $\log_2^x = 1 + \log_2^{y+1}$  و  $x^2 - y^2 = 32$  مقدار لگاریتم  $(x + y)$  در پایه ۴، کدام است؟

- $\frac{1}{2}$  (۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳) ۲ (۴)

۷- اگر  $f(x) = \frac{2x+1}{\sqrt{x+4}}$  و  $g(x) = \frac{x^2-25}{\sqrt{x+4}}$  باشند، دامنه تابع  $y = \frac{f(x)}{g(x)}$  کدام است؟

- $(-4, +\infty) - \{5\}$  (۱)  $\mathbb{R} - \{-5, 5\}$  (۲)  $(-4, +\infty)$  (۳)  $(-4, +\infty) - \{-\frac{1}{2}\}$  (۴)

۸- اگر  $x$  ریشه معادله  $2^x - 125 = \frac{384}{2^x}$  باشد، در این صورت حاصل عبارت  $2^x + 2x$  کدام است؟

- ۶۳ (۱) ۶۴ (۲) ۴۸ (۳) ۱۲۰ (۴)

۹- مجموعه جواب نامعادله  $\log_{0.5}^{\frac{2x+3}{4}} \geq -1$  کدام است؟

- $(\frac{3}{2}, \frac{5}{2}]$  (۱)  $(-\frac{3}{2}, \frac{5}{2}]$  (۲)  $(-\infty, \frac{5}{2}]$  (۳)  $(\frac{-3}{2}, +\infty)$  (۴)

۱۰- اگر دامنه تابع  $f(x) = \frac{2-x}{-x^2 + 2ax - 12}$  برابر با دامنه تابع  $g(x) = \frac{1}{\sqrt{(x-b)^2(x-b-1)^2}}$  باشد، حاصل  $a + b$  کدام است؟

- ۶ (۱) ۶٫۵ (۲) ۵ (۳) ۵٫۵ (۴)



۱۱- برای ماتریس  $A = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$  رابطه  $A^2 = \alpha A + \beta I$  برقرار است. دوتایی  $(\alpha, \beta)$  کدام است؟

- (۱)  $(2, 11)$       (۲)  $(2, 13)$       (۳)  $(4, 11)$       (۴)  $(4, 13)$

۱۲- در دو جعبه به ترتیب ۲۴ و ۱۵ عدد لامپ یکسان موجود است. در جعبه اول ۴ عدد و در جعبه دوم ۳ عدد لامپ معیوب‌اند. از اولی ۸ و از دومی ۶ لامپ به تصادف برداشته در جعبه جدید قرار می‌دهیم. با کدام احتمال یک لامپ انتخابی از جعبه جدید معیوب است؟

- (۱)  $\frac{17}{105}$       (۲)  $\frac{8}{35}$       (۳)  $\frac{6}{35}$       (۴)  $\frac{19}{105}$

۱۳- از بین مجموعه اعداد متوالی  $\{300, \dots, 51, 52, \dots\}$  عددی به تصادف انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال این عدد بر ۶ یا بر ۷ بخش پذیر است ولی مضرب ۴۲ نیست؟

- (۱)  $0,24$       (۲)  $0,26$       (۳)  $0,28$       (۴)  $0,31$

۱۴- اگر  $A$  ماتریس  $3 \times 3$  باشد و  $|A| = 4$ ، آنگاه دترمینان ماتریس  $A \cdot |A|$ ، کدام است؟

- (۱)  $64$       (۲)  $96$       (۳)  $128$       (۴)  $256$

۱۵- حاصل دترمینان  $\begin{vmatrix} 1+x & x & y+z \\ 1 & y & z+x \\ 1 & z & x+y \end{vmatrix}$  با شرط  $y = x + z$  کدام است؟

- (۱)  $2x(x+z)$       (۲)  $x(x+z)$       (۳)  $x^2(x+z)$       (۴)  $2x^2(x+z)$

۱۶- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}$  ماتریس  $A^7 - A^6$  کدام است؟

- (۱)  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$       (۲)  $\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 3 & -3 \end{bmatrix}$       (۳)  $\begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 3 & -3 \end{bmatrix}$       (۴)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{bmatrix}$

۱۷- یک تاس به گونه‌ای ساخته شده است که احتمال وقوع هر عدد زوج، ۳ برابر احتمال وقوع هر عدد فرد است. در یک پرتاب، احتمال وقوع عدد بزرگ‌تر از ۳ کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$       (۲)  $\frac{2}{3}$       (۳)  $\frac{5}{12}$       (۴)  $\frac{7}{12}$

۱۸- امیر و بهروز هر کدام به ترتیب با احتمال  $\frac{6}{10}$  و  $\frac{3}{10}$  در یک مسابقه علمی شرکت می‌کنند. احتمال شرکت امیر به شرط شرکت بهروز برابر  $\frac{5}{8}$  است. احتمال شرکت امیر به شرط شرکت نکردن بهروز، کدام است؟

- (۱)  $\frac{9}{14}$       (۲)  $\frac{5}{7}$       (۳)  $\frac{11}{14}$       (۴)  $\frac{6}{7}$

۱۹- دو تاس همگن را انداخته‌ایم، اگر حاصل جمع شماره‌های رول شده کمتر از ۶ باشد، احتمال آنکه دقیقاً شماره یکی از تاس‌های رو شده ۲ باشد کدام است؟

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

۲۰- از رابطه ماتریسی  $\begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 4 & 0 & -2 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x \\ 2x \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 4 & 0 & -2 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x & 2x & -1 \end{bmatrix}$ ، عدد غیرصفر  $x$ ، کدام است؟

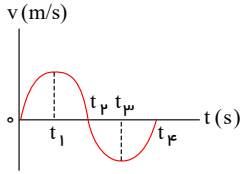
- (۱)  $\frac{2}{9}$       (۲)  $\frac{3}{8}$       (۳)  $\frac{4}{9}$       (۴)  $\frac{3}{5}$

۲۱- متحرکی با شتاب ثابت از حال سکون به حرکت درمی‌آید و مسافتی را در مسیر مستقیم طی می‌کند. اگر در انتهای مسیر سرعت آن به  $\frac{m}{s}$  برسد، سرعت آن در وسط مسیر چند متر بر ثانیه بوده است؟

- (۱)  $3$       (۲)  $3\sqrt{2}$       (۳)  $6$       (۴)  $6\sqrt{2}$



۲۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند مطابق شکل مقابل است. در بازه‌ی زمانی بین  $t_1$  و  $t_2$  حرکت متحرک ..... شونده و در ..... محور  $x$  است.



- (۱) کند، جهت  
(۲) تند، جهت  
(۳) کند، خلاف جهت  
(۴) تند، خلاف جهت

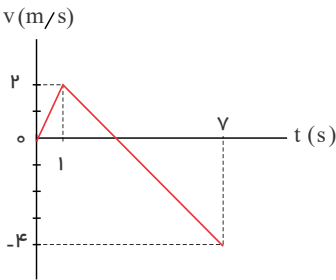
۲۳- متحرکی روی محور  $x$  حرکت می‌کند و معادله مکان - زمان آن در  $SI$  به صورت  $x = -\frac{1}{2}t^2 + t + 6$  است. شتاب و سرعت اولیه این متحرک در  $SI$  به ترتیب کدامند؟

- (۱) ۶ و -۱ (۲) ۱ و  $-\frac{1}{2}$  (۳) ۱ و -۱ (۴)  $-\frac{1}{2}$  و ۶

۲۴- متحرکی در یک مسیر مستقیم با شتاب ثابت  $a = 4 \frac{m}{s^2}$  و سرعت اولیه  $v_0 = 6 \frac{m}{s}$  حرکت می‌کند. سرعت متوسط متحرک در دو ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

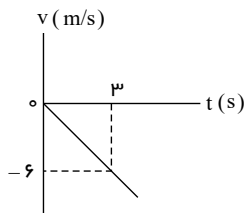
- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۲۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. از لحظه  $t = 0$  تا  $t = 7s$  چند ثانیه حرکت متحرک کندشونده است؟



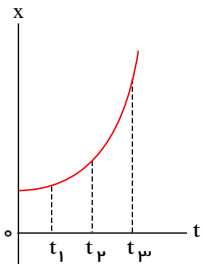
- (۱) ۲  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۵

۲۶- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور  $x$  حرکت می‌کند. مسافتی که متحرک در ۵ ثانیه اول پیموده است، چند متر است؟



- (۱) ۱۰ (۲) ۲۱  
(۳) ۲۵ (۴) ۲۹

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



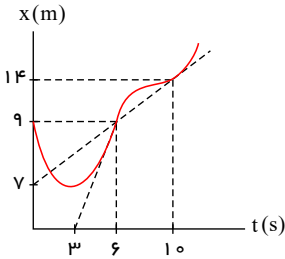
- (۱)  $t_1$  تا ۰  
(۲)  $t_2$  تا  $t_1$   
(۳)  $t_3$  تا  $t_2$   
(۴) بستگی به اندازه‌ی فاصله‌های زمانی دارد.

۲۸- دو متحرک در مسیر مستقیم از یک نقطه با سرعت‌های ثابت یکی  $20 \frac{m}{s}$  و دیگری  $25 \frac{m}{s}$  در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند. بعد از چند ثانیه فاصله بین آنها به ۹۰۰ متر می‌رسد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵



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



۱۴  
۱۵ (۲)

۷  
۳۰ (۱)

۳۰  
۷ (۴)

۱۵  
۱۴ (۳)

۳۰- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  روی خط راست به راه می‌افتد. پس از ۲۰ ثانیه سرعتش با آهنگ ثابت  $4 \frac{m}{s^2}$  کاهش می‌یابد تا متوقف شود. از لحظه شروع حرکت تا لحظه توقف، متحرک چند متر جابه‌جا می‌شود؟

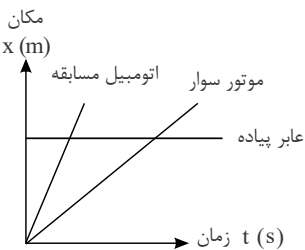
۸۰۰ (۴)

۶۰۰ (۳)

۴۰۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۳۱- با توجه به نمودار مکان - زمان مقابل، شتاب حرکت کدام متحرک بیشتر است؟



اتومبیل مسابقه (۱)

موتورسوار (۲)

عابر پیاده (۳)

شتاب هر سه یکسان است. (۴)

۳۲- معادله سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، در  $SI$  به صورت  $v = -2t + 4$  است. بزرگی جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیه سوم چند متر است؟

۲۴ (۴)

۱۸ (۳)

۱۵ (۲)

۱۲ (۱)

۳۳- دنده‌ای در مسیر مستقیم، ۳۶۰ متر را با سرعت ثابت  $3m/s$  طی می‌کند. دنده دیگری ۲۰ ثانیه دیرتر از اولی شروع به حرکت می‌کند. این دنده با سرعت چند  $m/s$  بدود تا همزمان به خط پایان برسند؟

$\frac{18}{7}$  (۴)

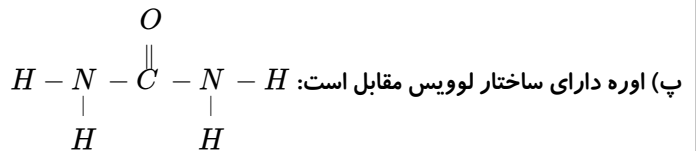
۱۳٫۶ (۳)

۳٫۶ (۲)

۳۶ (۱)

۳۴- کدام موارد از مطالب زیر به درستی بیان شده‌اند؟

(آ) اتیلن گلیکول دارای فرمول شیمیایی  $C_2H_4O_2$  بوده و به عنوان ضدیخ کاربرد دارد.  
(ب) از میان بنزین، روغن زیتون، وازلین و نمک خوراکی، سه گونه در هگزان محلول هستند.



(ت) تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در وازلین، نصف تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در روغن زیتون است.

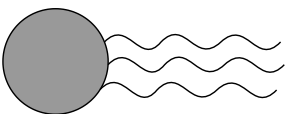
آ - پ (۴)

ب - ت (۳)

پ - ت (۲)

آ - ب (۱)

۳۵- چند مورد از مطالب زیر، درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، درست است؟



(ب) به یک اسید چرب سه ظرفیتی مربوط است.

(الف) به یک استر مربوط است.

(ت) بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد.

(پ) در بنزین حل می‌شود و در آب نامحلول است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۳۶- کدام گزینه نادرست است؟ ( $n$ : تعداد کل کربن‌ها،  $n'$ : تعداد کربن‌های زنجیر آلکیل)

$$(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$$

- ۱) جرم مولی اسید چرب با زنجیر آلکیلی برابر  $14n + 32$  است.
- ۲) جرم مولی اسید چرب با زنجیر آلکیلی برابر  $14n' + 46$  است.
- ۳) جرم مولی اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی با یک پیوند دوگانه برابر  $(14n + 44)$  است.
- ۴) جرم مولی صابون جامد با زنجیر آلکیلی برابر  $(14n + 54)$  است.

۳۷- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) تعداد گروه‌های هیدروکسیل مولکول اتیلن گلیکول، نصف تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوره است.
- ۲) تنوع عناصر تشکیل دهنده در روغن زیتون از وازلین بیشتر است و برخلاف وازلین، در دسته آلکان‌ها قرار نمی‌گیرد.
- ۳) اوره برخلاف اتیلن گلیکول، علاوه بر مولکول‌های خود می‌تواند با مولکول‌های آب نیز پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
- ۴) گشتاور دوقطبی وازلین به تقریب با گشتاور دوقطبی بنزین برابر است.

۳۸- کدام گزینه صحیح است؟ ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

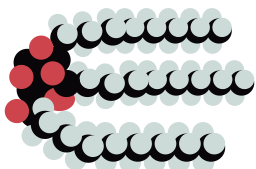
- ۱) گرد و غبار هوا برخلاف لکه‌های چربی، جزو آلاینده‌ها به شمار می‌رود.
- ۲) تعداد مول اتم‌های موجود در یک گرم اتیلن گلیکول، بیشتر از تعداد مول اتم‌های موجود در یک گرم اوره است.
- ۳) با شستن عسل توسط آب، آب نقش حلال را داشته و مولکول‌های عسل در آب پخش نمی‌شوند.
- ۴) چربی‌ها، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند.

۳۹- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) اتیلن گلیکول همانند اوره توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد.
- ۲) ضد یخ نام تجاری یک الکل دو عاملی سیر شده است.
- ۳) در یک اسید چرب، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه می‌کند؛ بنابراین یک مولکول آب گریز محسوب می‌شود.
- ۴) روغن زیتون با فرمول مولکولی  $C_{57}H_{110}O_6$ ، در هگزان حل می‌شود.

۴۰- همه عبارات‌های زیر صحیح هستند، به جز ..... ( $O = 16, H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱) عسل همانند ساده‌ترین الکل می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.
- ۲) اگر در ساختار یک اسید چرب سیر شده ۳۴ اتم هیدروژن وجود داشته باشد، جرم مولی آن اسید چرب برابر  $270 \cdot g \cdot mol^{-1}$  می‌باشد.
- ۳) در ساختار همه انواع صابون‌ها عنصر فلزی به کار رفته است.



۴۱- شکل زیر مدل فضاپرکن یک استر با جرم مولی زیاد را نشان می‌دهد که در فرمول مولکولی آن ۶ اتم اکسیژن وجود دارد.

۴۱- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- \* اتیلن گلیکول یک الکل دو عاملی است و می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.
- \* روغن زیتون همانند استرهای بلند زنجیر، محلول در هگزان است.
- \* فرمول عمومی اسیدهای چرب با زنجیر آلکیلی به صورت  $C_n H_{2n} O_2$  است.
- \* صابون برخلاف اسیدهای چرب، در آب حل می‌شود.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

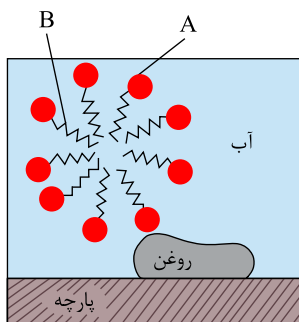


۴۲- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- از جمله دلایل گسترش بیماری‌ها در گذشته، کمبود یا استفاده نکردن از صابون و پایین بودن سطح بهداشت فردی و همگانی بود.
- با وجود اینکه وبا، بارها در جهان همه گیر شده است، این بیماری دیگر نمی‌تواند برای جوامع تهدیدکننده باشد.
- تنها راه پیشگیری بیماری وبا، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.
- با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی نیز در جهان افزایش یافته است.

① صفر      ② یک      ③ سه      ④ دو

۴۳- در شکل زیر که مولکولهای صابون و لکه روغن را نشان می‌دهد، بخش A در صابون ..... و بخش B ..... است. اتصال لکه روغن و صابون از انتهای بخش ..... انجام می‌گیرد. (پاسخ‌ها به ترتیب از راست به چپ خوانده شوند).



- ① دارای بار منفی، قطبی، B
- ② دارای بار مثبت، ناقطبی، A
- ③ بدون بار، قطبی، B
- ④ دارای بار منفی، ناقطبی، B