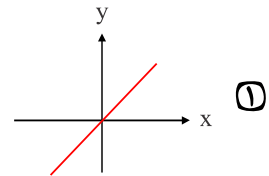
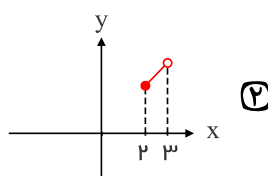
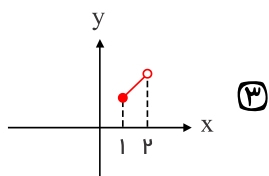
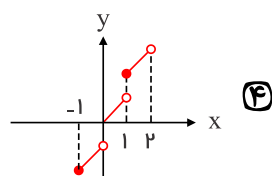




شرق

۱- اگر $f^{-1}(x)$ وارون تابع $f(x) = x + [x]$ با دامنه $D_f = [1, 2]$ باشد، آن گاه نمودار تابع $y = (f \circ f^{-1})(x)$ کدام است؟۲- دو تابع $f = \{(2, 5), (6, 3), (3, 7), (4, 1), (1, 9)\}$ و $g(x) = \frac{x}{x-1}$ مفروض اند. اگر $f^{-1}(g(2a)) = 6$ باشد، کدام است a ؟

(A) $\frac{5}{2}$

(B) $\frac{3}{2}$

(C) $\frac{3}{4}$

(D) $\frac{1}{2}$

۳- اگر تابع $f(x) = (x-1)^2 + mx^2 - nx + 3$ هم صعودی و هم نزولی باشد، حاصل $m \times n$ کدام است؟

(A) صفر

(B) ۱

(C) -۲

(D) ۲

۴- به ازای کدام مقدار a ، تابع $f(x) = \begin{cases} 3x^2 + 4 & , x \geq 1 \\ 2x - a & , x < 1 \end{cases}$ یک به یک است؟

(A) -۴

(B) -۶

(C) -۸

(D) -۷

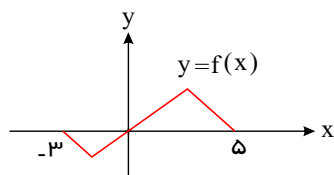
۵- روی نمودار تابع $f(x) = x^2$ به ترتیب چهار عمل انجام می دهیم؛ انتقال ۴ واحد به طرف x های منفی. گزینه نسبت به محور x ها، دو برابر کردن عرض نقاط و انتقال ۳ واحد به طرف y های منفی، ضابطه نمودار حاصل کدام است؟

(A) $y = -2x^2 + 16x - 35$

(B) $y = -2x^2 - 16x - 35$

(C) $y = 2x^2 - 16x - 29$

(D) $y = 2x^2 - 8x - 11$

۶- اگر شکل زیر تابع $y = f(x)$ را نشان دهد، دامنه تابع با ضابطه $g(x) = \sqrt{xf(-\frac{x}{3})}$ کدام است؟

(A) $[0, 6]$

(B) $[-10, 6]$

(C) $\{0\}$

(D) $\{-10, 0, 6\}$

۷- اگر تابع f نزولی و دامنه آن $\mathbb{R}$ باشد، دامنه تابع $y = \sqrt{f(2) - f(|x-1|)}$ کدام است؟

(A) $\mathbb{R}$

(B) $(-\infty, -1] \cup [3, +\infty)$

(C) $[-1, 3]$

(D) $(-\infty, -3] \cup [1, +\infty)$

۸- تابع f در بازه اعداد حقیقی اکیداً نزولی است. اگر $f(x-3) \leq f(3x+7)$ ، آنگاه بزرگترین محدوده x کدام است؟

(A) $x \geq -5$

(B) $x \leq -5$

(C) $x > -5$

(D) $x < -5$

۹- اگر نمودار تابع $f(x) = ||x-1| - 2|$ را ۲ واحد به پایین انتقال دهیم، مساحت ناحیه محصور بین تابع حاصل و محور x ها کدام است؟

(A) ۱۲

(B) ۱۰

(C) ۴

(D) ۸

۱۰- اگر تابع f اکیداً صعودی و $f(1) = 0$ باشد، آن گاه دامنه $g(x) = \sqrt{(x^3 - x)f(x)}$ برابر $\mathbb{R} - (a, b)$ است. حاصل $a + b$ کدام است؟

(A) ۲

(B) -۱

(C) صفر

(D) ۱

۱۱- اگر $2A = \begin{bmatrix} |A| & -2 \\ 2 & |A| \end{bmatrix}$ حاصل $|A|$ کدام است؟

(A) ۴

(B) ۳

(C) ۲

(D) ۱



۱۲- مجموع ریشه‌های معادله $\begin{vmatrix} 1 & 3 & -1 \\ -1 & 4x+5 & 1 \\ 2 & 6 & 3x+1 \end{vmatrix} = 0$ کدام است؟

- ① ۲ ② -۲ ③ ۳ ④ -۳

۱۳- اگر $A = 4A^{-1}$ ، وارون ماتریس $A + I$ کدام است؟

- ① $\frac{1}{3}(A - I)$ ② $\frac{1}{4}(A - I)$ ③ $\frac{1}{3}(I - A)$ ④ $\frac{1}{4}(I - A)$

۱۴- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & a \end{bmatrix}$ وارون پذیر نباشد، مجموع درایه‌های وارون $B = \begin{bmatrix} a+3 & 5 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ کدام است؟

- ① ۱ ② -۱ ③ ۲ ④ -۲

۱۵- در دستگاه $\begin{cases} ax + by = m \\ cx + dy = 4 \end{cases}$ معکوس ماتریس ضرایب برابر $\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$ و $y = 2$ به دست آمده است. مقدار x کدام است؟

- ① ۱ ② -۱ ③ ۲ ④ -۲

۱۶- عدد $A + 7^{54} \times 13$ بر 43 بخش پذیر است. کوچک ترین عدد طبیعی A ، کدام می باشد؟

- ① ۲۰ ② ۲۸ ③ ۲۹ ④ ۳۰

۱۷- در یک تقسیم، مقسوم 500 واحد بیش تر از مقسوم علیه بوده و باقی مانده برابر 20 است. حداکثر خارج قسمت این تقسیم چقدر است؟

- ① ۱۶ ② ۲۰ ③ ۲۱ ④ ۲۵

۱۸- باقیمانده تقسیم a بر 15 برابر 7 است. اگر 40 واحد به مقسوم اضافه کنیم و مقسوم علیه تغییر نکند، باقیمانده و خارج قسمت چه تغییری می کنند؟

- ① خارج قسمت ۳ واحد افزایش و باقیمانده ۵ واحد افزایش
② خارج قسمت ۳ واحد افزایش و باقیمانده ۵ واحد کاهش
③ خارج قسمت ۳ واحد کاهش و باقیمانده ۵ واحد افزایش
④ خارج قسمت ۳ واحد کاهش و باقیمانده ۵ واحد کاهش

۱۹- اگر باقی مانده تقسیم عددی بر 6 و 11 به ترتیب 5 و 7 باشد، آنگاه باقی مانده تقسیم این عدد بر 66 ، کدام است؟

- ① ۲۹ ② ۳۲ ③ ۴۰ ④ ۴۱

۲۰- عدد پنج رقمی $\overline{a32b7}$ بر 99 بخش پذیر است؛ b کدام است؟

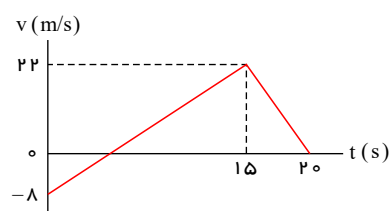
- ① ۳ ② ۴ ③ ۶ ④ نشدنی

۲۱- اتومبیلی روی یک خط راست با سرعت $108 \frac{km}{h}$ در حال حرکت است. راننده با دیدن مانعی در فاصله $165m$ ، با شتاب ثابت $3 \frac{m}{s^2}$ ترمز می کند و

درست جلوی مانع می ایستد. اگر زمان واکنش راننده t_1 و زمانی که حرکت اتومبیل کندشونده بوده t_2 باشد، $\frac{t_2}{t_1}$ کدام است؟

- ① ۵ ② ۱۰ ③ ۱۵ ④ ۲۰

۲۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر مسیری مستقیم حرکت می کند، به صورت شکل زیر است، مسافت پیموده شده توسط این متحرک در بازه زمانی

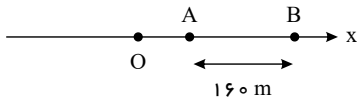


۵s تا ۲۰s، چند متر است؟

- ① ۱۶۰ ② ۱۷۶ ③ ۱۸۰ ④ ۱۹۲



۲۳- مطابق شکل زیر، متحرکی با شتاب ثابت 2 m/s^2 روی محور x حرکت می‌کند. اگر فاصله بین دو نقطه A و B را در مدت ۸ ثانیه طی کند و در نقطه O سرعتش صفر باشد، فاصله OA چند متر است؟



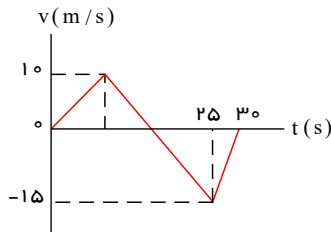
۳۶ (۲)

۱۸ (۱)

۷۲ (۴)

۴۵ (۳)

۲۴- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدتی که در سوی مخالف محور x جابه‌جا می‌شود، چند متر بر ثانیه است؟



۲۰٫۵ (۱)

۷٫۵ (۲)

۱۰٫۵ (۳)

۱۲٫۵ (۴)

۲۵- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = 2t^2 + 4t - 8$ است. در فاصله زمانی $t_1 = 0 \text{ s}$ تا $t_2 = 2 \text{ s}$ مسافتی که متحرک طی می‌کند، چند برابر اندازه جابه‌جایی آن است؟

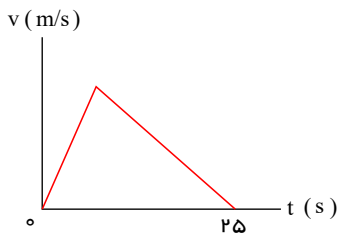
۲ (۴)

۱٫۶ (۳)

۱٫۵ (۲)

۱ (۱)

۲۶- 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، بیشینه سرعت متحرک در ضمن حرکت، چند متر بر ثانیه است؟



۲۰ (۱)

۲۵ (۲)

۴۰ (۳)

۵۰ (۴)

۲۷- 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؟

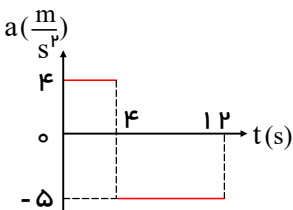
$\frac{4}{3}$ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۸- نمودار شتاب - زمان متحرکی که در مبدأ زمان با سرعت ۴ متر بر ثانیه از مبدأ مکان می‌گذرد، مطابق شکل است. مسافت طی شده در بازه زمانی صفر تا ۱۲ ثانیه، چند متر است؟



۹۶ (۲)

۴۸ (۱)

۱۶۰ (۴)

۱۲۸ (۳)

۲۹- گلوله‌ای در شرایط خلاء از ارتفاع h رها می‌شود و در لحظه‌ای که به 50 m متری سطح زمین می‌رسد، بزرگی سرعتش $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌شود. این گلوله چند ثانیه پس از رها شدن به زمین می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۶٫۵ (۴)

۵ (۳)

۳٫۵ (۲)

۲ (۱)

۳۰- در شرایط خلاء، گلوله‌ای را از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌کنیم، اگر اندازه سرعت متوسط گلوله در سه ثانیه آخر حرکت 55 m/s باشد، اندازه سرعت گلوله در لحظه برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

۶۲٫۳ (۴)

۷۰ (۳)

۴۱٫۲ (۲)

۵۵ (۱)



۳۱- گلوله‌ای در شرایط خلاء، بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها می‌شود. اگر مسافتی را که گلوله در ثانیه آخر حرکت طی کرده، ۳ برابر مسافتی باشد که تا قبل از آن طی کرده است، h چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

۳۲- متحرکی با شتاب ثابت روی خطی مستقیم حرکت می‌کند، در ثانیه دوم و پنجم به ترتیب ۸ و ۱۴ متر طی می‌کند. سرعت اولیه و شتاب آن در واحد SI به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه است؟

۷ و ۲ (۴)

۵ و ۲ (۳)

۷ و ۴ (۲)

۵ و ۴ (۱)

۳۳- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل آن‌ها می‌تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

(۲) اسیدهای موجود در سرکه سیب، انگور، ریواس و مرکبات از جمله اسیدهای خوراکی و ضعیف هستند.

(۳) با یونش مقداری منیزیم هیدروکسید در آب، تعداد اتم‌های موجود در یک واحد کاتیونی، نصف تعداد اتم‌های موجود در یک واحد آنیونی خواهد بود.

(۴) واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه‌های تعادلی به طور پیوسته و با سرعت برابر انجام می‌شوند؛ به همین دلیل مقدار شرکت کننده‌ها در سامانه ثابت می‌ماند.

۳۴- اگر درجه یونش و ثابت یونش نیترواسید به ترتیب برابر 0.03 و $10^{-4} \times 4.5$ باشد، مجموع غلظت یونها با صرف نظر از یونش آب بر حسب مول بر لیتر چقدر است؟

 2.91×10^{-3} (۴) 5.82×10^{-3} (۳) 5.82×10^{-2} (۲) 2.91×10^{-2} (۱)

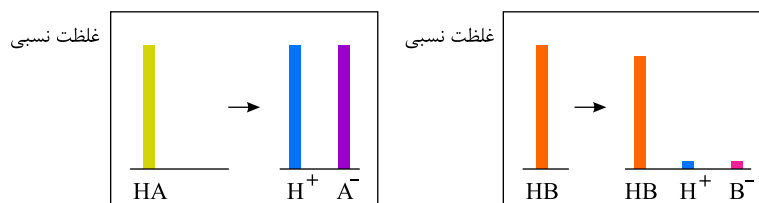
۳۵- با توجه به شکل زیر که مربوط به یونش اسیدهای فرضی HA و HB می‌باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول HA بیش‌تر است.

(ب) مقایسه غلظت گونه‌ها در محلول الکترولیت HA به صورت: $[A^-] = [H^+] = [HA]$ خواهد بود.

(پ) هر دو اسید جزو اسیدهای تک‌پروتون‌دار بوده و HB را می‌توان به نیترواسید نسبت داد.

(ت) HA را می‌توان هیدروژن هالید با قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی در نظر گرفت.



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳۶- با افزودن مول در مقدار زیادی آب، مول یون تولید می‌شود و رنگ کاغذ pH در این محلول است.

(۲) یک - سدیم اکسید - چهار - قرمز

(۱) دو - دی‌نیتروژن پنتااکسید - چهار - قرمز

(۴) یک - استیک اسید - دو - قرمز

(۳) دو - کلسیم اکسید - شش - آبی

۳۷- کدام موارد از عبارتهای زیر، جمله: «طبق نظریه آرنیوس،» را به درستی تکمیل می‌کند؟ (با تغییر)

(آ) اسید ماده‌ای است که پس از حل شدن در آب پروتون پدید می‌آورد.

(ب) هیدروژن کلرید ($HCl(g)$) یک اسید است.

(پ) $NaOH(s)$ یک باز است، زیرا در آب یون هیدروکسید آزاد می‌کند.

(ت) $N_2O_5(s)$ یک اسید است و معادله انحلال آن در آب به صورت $2H^+(aq) + 2NO_3^-(aq) \leftarrow N_2O_5(s) + H_2O(l)$ است.

پ، آ (۴)

ب، ت (۳)

ب، پ (۲)

پ، آ، ب (۱)



۳۸- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ هالوژن‌ها درست است؟

- بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در مقایسه با عنصرهای هم‌دورهٔ خود دارند.
- در واکنش با همهٔ فلزهای قلیایی خاکی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.
- با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری و انرژی پیوندی آنها به گونهٔ همسو، کاهش می‌یابد.
- خاصیت اسیدی ترکیب آن‌ها با هیدروژن (HX)، با افزایش عدد اتمی آنها کاهش می‌یابد.

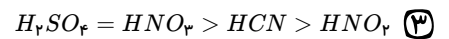
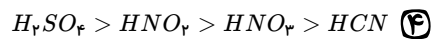
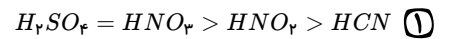
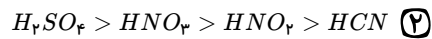
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۹- کدام مقایسه در مورد رسانایی الکتریکی محلولی آبی اسیدهای زیر صحیح است؟ (محلول هر چهار اسید در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت قرار دارند.)



۴۰- HA یک اسید ضعیف و BOH یک باز ضعیف است. K_a برای HA و K_b برای BOH به ترتیب برابر 2×10^{-8} و 4×10^{-10} است. اگر

غلظت مولی HA ، $\frac{1}{4}$ برابر غلظت مولی BOH باشد، $[OH^-]$ در محلول HA چند برابر $[H^+]$ در محلول BOH است؟

۰٫۲ (۴)

۰٫۰۴ (۳)

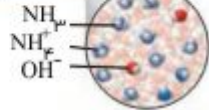
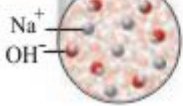
۵ (۲)

۰٫۱ (۱)

۴۱- شکل داده شده، نمای ذره‌ای از محلول‌های سود سوزآور و آمونیاک است. کدام مطلب درست است؟

(۱) آمونیاک به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب، به طور جزئی به شکل مولکولی حل می‌شود.

(۲)

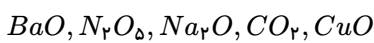


سودسوزآور بر اثر حل شدن در آب، طبق معادلهٔ $NaOH(s) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$ به طور کامل یونش می‌یابد.

(۳) انحلال آمونیاک در آب، تشکیل سامانهٔ تعادلی $NH_4OH(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$ را می‌دهد.

(۴) در اثر حل شدن آمونیاک در آب، اندک یون‌های حاصل از یونش آن با مولکول‌های یونیده نشده در تعادل هستند.

۴۲- در اثر انحلال یک مول از چه تعداد از ترکیبات داده شده در آب، ۳ مول یون تولید می‌شود؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)