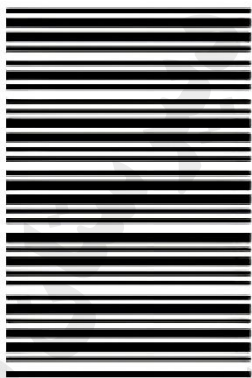


کد آزمون

104

R



R 104



صبح شنبه

۱۴۰۴/۰۶/۱۵

میلاد رسول اکرم (ص) و

امام صادق (ع) مبارک باد

آزمون شماره ۴ – آزمون های دوره تابستانی – پایه دوازدهم

رشته ریاضی فیزیک

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	حسابان	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	هندسه	۱۰	۲۱	۳۰	۱۵ دقیقه
۳	گسسته	۱۰	۳۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۴	فیزیک	۲۰	۴۱	۶۰	۳۰ دقیقه
۵	شیمی	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه
۶	مجموع	۸۰	۱	۸۰	۱۱۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع است

این آزمون نمره منفی دارد

مرکز آزمون دیرستان نمونه دولتی امام مهدی (عج)



۱- اگر اعداد x ، y و ۵ سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی و اعداد y^2 ، $x - y$ و ۲۵ سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی باشند، کمترین مقدار ممکن برای $x^2 + y^2$ کدام است؟

(۴) $\frac{425}{16}$

(۳) $\frac{925}{36}$

(۲) $\frac{425}{36}$

(۱) $\frac{925}{16}$

۲- در صورتی که داشته باشیم $A = \sqrt[3]{8\sqrt[3]{0.25}\sqrt[3]{4\sqrt{3}}}$ ، حاصل $\left(\left(\frac{A}{\sqrt[3]{3}}\right)^6 + 5\right)^{\frac{1}{3}}$ کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۳- حاصل عبارت $\sqrt{x-2\sqrt{x-1}} + \sqrt{x+3-4\sqrt{x-1}}$ به ازای $\frac{5}{2} < x < \frac{7}{3}$ کدام است؟

(۴) $2\sqrt{x-1}$

(۳) $\sqrt{x-1}$

(۲) ۲

(۱) ۱

۴- شکل زیر نمودار تابع $y = f(x)$ می باشد، عبارت $A = \frac{xf(x)(2x^2+1)}{(3-x)|x+2|}$ در بازه‌ی (a, ∞) همواره مثبت است.

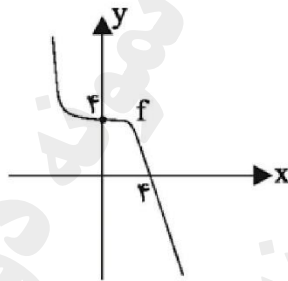
بیشترین مقدار a کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵



۵- اگر α و β ریشه‌های معادله $3x^3 + ax^2 - 4x - 1 = 0$ باشند، ریشه‌های کدام معادله داده شده برابر $\frac{1}{\alpha} + \beta$ و

$\alpha + \frac{1}{\beta}$ می باشد؟

(۱) $3x^2 + 20x + 16 = 0$

(۲) $3x^2 - 10x + 4 = 0$

(۳) $6x^2 + 20x + 15 = 0$

(۴) $6x^2 - 10x + 3 = 0$

۶- اگر $\alpha^2(\alpha - 3\beta)$ و $\beta^2(3\alpha - \beta)$ ریشه‌های معادله $3x^2 - 192x + 5 = 0$ باشند، مقدار $|\alpha - \beta|$ برابر کدام است؟

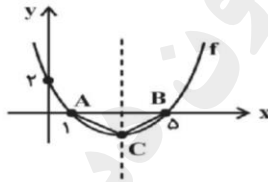
(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) $\frac{8}{3}$

(۴) $\frac{10}{3}$

محل انجام محاسبات

۷- در سهمی f ، مساحت مثلث ABC کدام است؟

$$\begin{aligned} & \frac{8}{5} \quad (2) \\ & \frac{9}{5} \quad (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \frac{3}{5} \quad (1) \\ & \frac{16}{5} \quad (3) \end{aligned}$$

۸- فرض کنید x_1 و x_2 جوابهای معادله $(\sqrt[3]{x^2} - 1) = 2\sqrt[3]{x}$ باشند. مقدار $x_1 + x_2$ کدام است؟

۲ (۴)

۱ (۳)

صفر (۲)

-۱ (۱)

۹- در مثلث ABC به رئوس $A\left(\frac{1}{2}, 1\right)$ ، $B\left(\frac{1}{4}, 1\right)$ و $C\left(\frac{1}{4}, -1\right)$ ارتفاع AH چند برابر میانه AM است؟

$\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (۴)

$\frac{\sqrt{5}}{5}$ (۳)

$\sqrt{5}$ (۲)

$2\sqrt{5}$ (۱)

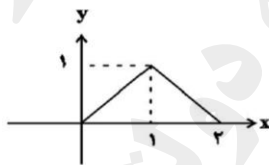
۱۰- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{2x-3}$ را k واحد ($k > 0$) به چپ انتقال می‌دهیم، سپس طول نقاط روی نمودار را $\frac{1}{4}$ برابر و نمودار حاصل را نسبت به محور y قرینه می‌کنیم و در نهایت ۲ واحد به سمت پائین انتقال می‌دهیم. اگر نمودار نهایی و نمودار f همدیگر را در $x=2$ قطع کنند، مقدار k کدام است؟

۱۶ (۴)

۱۴ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

۱۱- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. اگر مجموعه جوابهای نامعادله $f(2x) > f(1-x)$ بازه (a, b) باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

$$\begin{aligned} & 1 \quad (2) \\ & \frac{3}{2} \quad (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} \quad (1) \\ & \frac{4}{3} \quad (3) \end{aligned}$$

۱۲- نقطه $A(-1, 10)$ روی نمودار تابع $g(x) = 3f(5x-1) + 4$ قرار دارد. به ازای چند مقدار صحیح و منفی k ، نقطه متناظر با A روی نمودار تابع $h(x) = 2f(-3x+k) + k$ بالای نیمساز ربع اول و سوم واقع می‌شود؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۳- $f(x)$ یک چندجمله‌ای است به طوری که باقی‌مانده تقسیم چند جمله‌ای $f(x) - xf(1-x)$ بر عبارت $x^2 - x$ برابر $2x+1$ و باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $(x+2)f(x)$ بر $x^3 - x$ برابر $ax+b$ است. حاصل $a-b$ کدام است؟

۱۲ (۴)

۲ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

۱۴- اگر f تابعی اکیداً نزولی با دامنه $(0, +\infty)$ باشد، دامنه تابع $g(x) = \log(f(2x) - f(x+1))$ کدام است؟

$(2, +\infty)$ (۴)

$(1, +\infty)$ (۳)

$(0, 1)$ (۲)

$(0, 2)$ (۱)

۱۵- اگر دامنه و برد تابع $g(x) = 2f(2x-1) + 4$ به ترتیب بازه‌های $[-3, 5]$ و $[-10, 2]$ باشد، مجموع اعداد صحیح مشترک در دامنه و برد تابع $h(x) = f(-4x+1) + 6$ کدام است؟

۲ (۲)

-۲ (۴)

-۱ (۱)

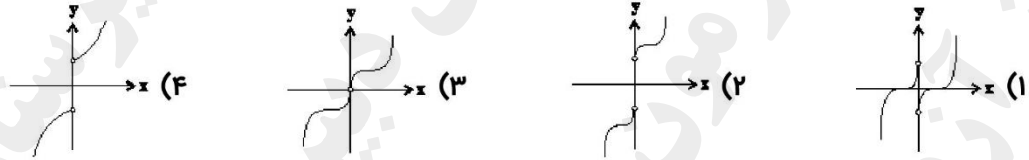
۲ (۳)



۱۶- تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x - 1 & ; x \geq 0 \\ (m+1)x - (2m-3) & ; x < 0 \end{cases}$ غیریکنوا است. حدود تغییرات m کدام است؟

- (۱) $(-1, 2)$ (۲) $(-1, +\infty)$ (۳) $(-\infty, 2)$ (۴) $[2, +\infty)$

۱۷- نمودار تابع $f(x) = x(x^2 - 3|x| + 3 + \frac{1}{|x|})$ کدام است؟



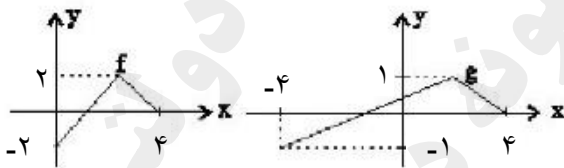
۱۸- تابع $f = \{(1, m^2 - 4m), (2, m - 4), (m, 6), (3, 8)\}$ به ازای چند مقدار طبیعی m یک تابع اکیداً صعودی است؟

- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) بی شمار

۱۹- مجموعه جوابهای نامعادله $\log_x(1 - x^2) < \log_x 3x^2$ کدام است؟

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

۲۰- با توجه به نمودارهای داده شده، اگر دامنه و برد دو تابع $y_1 = \frac{1}{3}f(x+a) + 1$ و $y_2 = g(2x) + b$ دوبره دو با هم برابر باشند، حاصل $a+b$ کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) -۲ (۴) -۳

۲۱- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 5 \\ -3 & 0 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ باشد، درایه‌های سطر اول ماتریس A^3 کدام است؟

- (۱) $[30 \ 6 \ 64]$ (۲) $[30 \ 6 \ 78]$ (۳) $[24 \ 8 \ 86]$ (۴) $[30 \ 6 \ 86]$

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

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

۲۳- به ازای کدام مقدار x و y ، ماتریس $\begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 1 & 0 \\ y & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x & -1 & 4 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$ یک ماتریس قطری است؟

- (۱) $x=1$ و $y=-7$ (۲) $x=2$ و $y=-7$ (۳) $x=2$ و $y=-5$ (۴) $x=1$ و $y=-5$

۲۴- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & -2 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های A^2 چند برابر مجموع درایه‌های A است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) -۳ (۴) ۳



۲۵- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \\ 0 & -2 & -1 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 1 & x & -1 \\ 1 & 1 & x \\ x & 1 & -1 \end{bmatrix}$ ، $C = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$ و $D = ABC$ باشد، به ازای کدام

مقدار x ، مجموع درایه‌های قطر اصلی و فرعی ماتریس D برابر هستند؟

- (۱) ۴- (۲) ۳- (۳) ۵ (۴) ۶

۲۶- اگر $A = [(-1)^{i+j}]_{3 \times 2}$ باشد، حاصل ضرب درایه‌های ماتریس A^{20} کدام است؟

- (۱) ۲۷۶ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) ۲۱۶

۲۷- کدام نتیجه‌گیری در مورد دو ماتریس مربعی و هم‌مرتبه A و B درست است؟

- (۱) $B = \bar{O} \Rightarrow A = \bar{O}$ یا $AB = \bar{O} \Rightarrow A = \bar{O}$ (۲) $A = \bar{O}$ یا $rA = \bar{O} \Rightarrow r = 0$ ، $r \in \mathbb{R}$

- (۳) $(AB)^T = A^T B^T$ (۴) $A^2 + 3A = A(A + 3)$

۲۸- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 2 & x & 1 \\ -7 & 1 & \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 2 & y \\ 1 & 0 \\ -7 & 1 \end{bmatrix}$ و AB ماتریسی قطری باشد، بزرگ‌ترین درایه ماتریس BA کدام

است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۲۹- اگر ماتریس $A = [a_{ij}]_{3 \times 4}$ به صورت $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 0 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$ تعریف شده باشد، حاصل $\sum_{j=1}^4 a_{3j}$

کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

۳۰- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ باشند، حاصل $A^{99} + B^{100}$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات



۳۱- اگر $d = (\lambda a + 2, \lambda a + 6)$ ، آنگاه مجموعه مقادیر مختلف d کدام است؟

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

۳۲- اگر n عددی صحیح و $d = (n^2 - 4n, 5n + 6)$ عددی اول باشد، آنگاه بزرگترین مقدار d کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۱۱ (۴) ۱۳

۳۳- اگر $n \in \mathbb{N}$ و $(n^3 + 1, 8) = 4$ باشد، برای n چند مقدار دو رقمی بدست می‌آید؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۳۴- اگر $(a, 1000) = 125$ باشد، آنگاه $(a^2 - 1, 40)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۴۰

۳۵- اگر m عددی صحیح باشد، آنگاه حداکثر مقدار $(12m - 6, 8m + 12)$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۲۴ (۴) ۴۸

۳۶- چند نقطه با مختصات صحیح روی منحنی $x^3 = 2xy - y - 2$ صدق می‌کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- چند عدد سه رقمی وجود دارد به طوری که ۵۴ برابر آن‌ها مربع کامل باشد؟

- (۱) ۷ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۸

۳۸- باقی‌مانده تقسیم a و b بر ۱۹ به ترتیب برابر با ۳ و ۱۷ است. باقی‌مانده تقسیم $5a - 2b$ بر ۱۹ کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۸ (۳) ۸ (۴) صفر

۳۹- باقی‌مانده تقسیم عدد صحیح a بر دو عدد ۴ و ۵ به ترتیب برابر ۳ و ۴ است. باقی‌مانده تقسیم a بر ۲۰ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۹ (۳) ۱۱ (۴) ۱۹

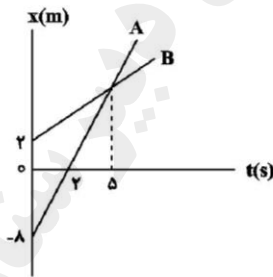
۴۰- مجموعه اعداد صحیح را به سه مجموعه A ، $B = \{5k \pm 1 : k \in \mathbb{Z}\}$ و $C = \{5k + 3 : k \in \mathbb{Z}\}$ افراز کردیم. کدام عدد به مجموعه A تعلق دارد؟

- (۱) ۱۳۹۸ (۲) ۱۳۹۹ (۳) ۱۴۰۰ (۴) ۱۴۰۱

محل انجام محاسبات



۴۱- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B به صورت زیر است. در لحظه‌ای که متحرک A از مبدأ مکان می‌گذرد، متحرک B در چند متری مبدأ مکان است؟



(۱) ۱۲

(۲) ۸

(۳) ۲

(۴) ۶

۴۲- تویی از ارتفاع ۴۰ متری سطح زمین رها می‌شود و هر بار که به زمین می‌خورد، $\frac{1}{4}$ ارتفاع قبلی خود را بالا می‌رود. نسبت اندازه جابه‌جایی به مسافت طی شده توسط توپ از لحظه رها شدن تا لحظه‌ای که برای سومین بار به زمین برخورد می‌کند، کدام است؟

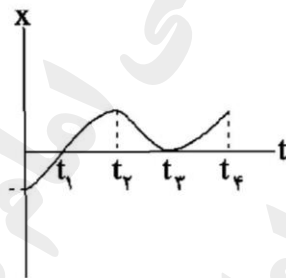
(۲) ۱

(۱) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{8}{13}$ (۳) $\frac{2}{3}$

۴۳- متحرکی فاصله مستقیم بین دو نقطه را بدون تغییر جهت طی می‌کند. اگر این متحرک $\frac{4}{5}$ اولیه کل مسیر را با سرعت متوسط ۷ و بقیه مسیر را با سرعت متوسط $\frac{1}{4}v$ بپیماید، سرعت متوسط متحرک در کل مسیر چند برابر v است؟

(۲) $\frac{5}{8}$ (۱) $\frac{8}{5}$ (۴) $\frac{5}{3}$ (۳) $\frac{3}{5}$

۴۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در مورد این حرکت صحیح است؟

(۱) در بازه زمانی صفر تا t_4 ، دو بار جهت بردار مکان عوض می‌شود.(۲) در بازه زمانی صفر تا t_4 ، سه بار جهت حرکت عوض می‌شود.(۳) شتاب متوسط در بازه زمانی t_1 تا t_3 منفی است.(۴) سرعت متوسط در بازه زمانی صفر تا t_2 صفر است.

۴۵- متحرکی با سرعت ثابت روی محور xها حرکت می‌کند و در لحظه‌های $t_1 = 2s$ و $t_2 = 5s$ به ترتیب از مکان‌های $x_1 = -5m$ و $x_2 = 13m$ عبور می‌کند. این متحرک در لحظه $t = 4s$ در چه فاصله‌ای برحسب متر از مبدأ حرکت قرار دارد؟

(۴) ۱۴

(۳) ۲۴

(۲) ۴

(۱) ۹

محل انجام محاسبات



۴۶- بر روی دو ریل موازی و مستقیم، دو قطار با طول‌های $L_A = 210m$ و $L_B = 240m$ و تندی‌های ثابت $v_A = 14m/s$ و $v_B = 16m/s$ در حال حرکت به سمت هم هستند. زمانی که دو قطار به یکدیگر می‌رسند، لوکوموتیوران قطار A، چند ثانیه قطار B را در کنار خود می‌بیند؟

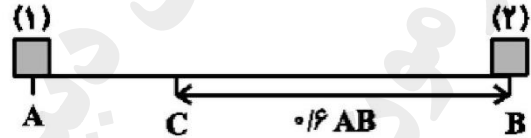
(۲) ۱۴

(۱) ۱۵

(۴) ۷

(۳) ۸

۴۷- مطابق شکل زیر، دو متحرک (۱) و (۲) که با سرعت‌های ثابتی روی مسیری مستقیم حرکت می‌کنند، هم‌زمان از نقاط A و B می‌گذرند و در نقطه C از کنار هم عبور می‌کنند. اگر متحرک (۲) در مدت زمان $20s$ از نقطه C به نقطه A برسد، چند ثانیه طول می‌کشد تا متحرک (۱) از نقطه C به نقطه B برسد؟



(۱) ۳۰

(۲) ۱۵

(۳) ۴۵

(۴) ۷۵

۴۸- قطاری به طول $196m$ با سرعت ثابت $88/2 \frac{km}{h}$ از روی پل مستقیمی عبور می‌کند. از لحظه‌ای که قطار در آستانه ورود به پل است تا لحظه‌ای که به طور کامل از روی پل عبور می‌کند، در مجموع چند ثانیه قطار به طور کامل روی پل قرار ندارد؟ (طول پل از طول قطار بزرگ‌تر است.)

(۴) ۱۶

(۳) ۱۲

(۲) ۸

(۱) ۲۸

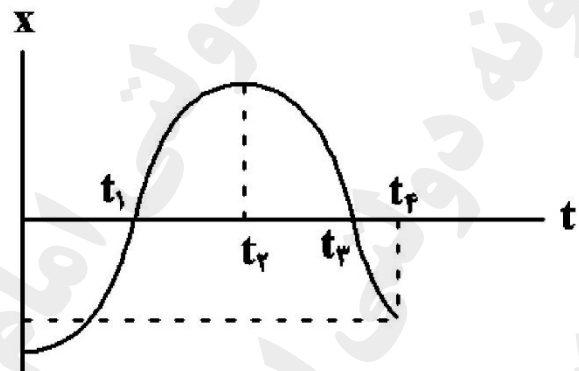
۴۹- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خطی راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدامیک از جملات زیر، در مورد حرکت این متحرک از لحظه صفر تا t_f صحیح است؟

(الف) بردار مکان متحرک، دو بار تغییر جهت می‌دهد.

(ب) بردار سرعت متوسط متحرک، در جهت محور X است.

(پ) جهت حرکت متحرک، دو بار تغییر می‌کند.

(ت) در لحظه t_f ، متحرک بیشترین فاصله را از مبدأ حرکت دارد.



(۱) پ و ت

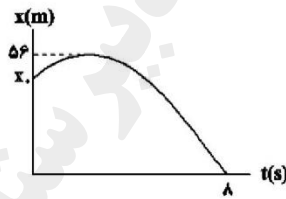
(۲) الف و پ

(۳) الف و ب

(۴) الف و ب و پ

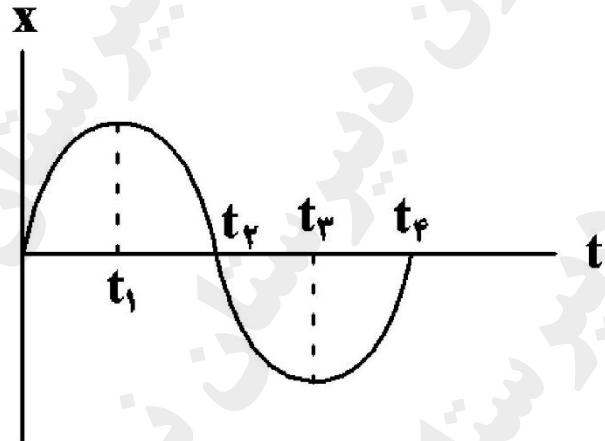


۵۰- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. اگر اندازه سرعت متوسط متحرک در ۸ ثانیه اول حرکت برابر با $4/5 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط متحرک در این بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) $8/5$
(۲) $9/5$
(۳) $4/5$
(۴) 9

۵۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خطی راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در کدام بازه زمانی مشخص شده، سرعت متوسط متحرک منفی است و تندی آن مرتباً در حال افزایش است؟



- (۱) t_1 تا t_3
(۲) t_1 تا t_2
(۳) t_2 تا t_3
(۴) t_3 تا t_4

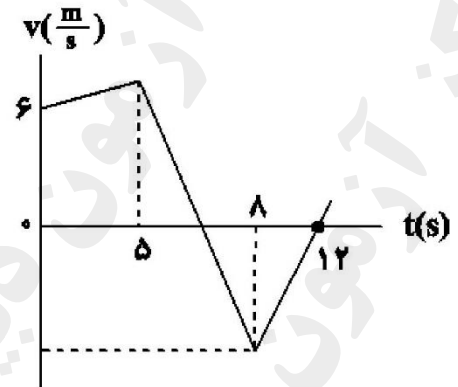
۵۲- شتاب متوسط متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، در دو ثانیه اول حرکت به صورت $\vec{a}_{av} = -\frac{5}{3}(\frac{m}{s^2})\vec{i}$ و در سه ثانیه بعد از آن به صورت $\vec{a}_{av} = 1/5(m/s^2)\vec{i}$ است. شتاب متوسط متحرک در این پنج ثانیه بر حسب متر بر مجذور ثانیه کدام است؟

- (۱) $-0/4\vec{i}$ (۲) $0/4\vec{i}$ (۳) $-2/6\vec{i}$ (۴) $2/6\vec{i}$

محل انجام محاسبات



۵۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط متحرک از لحظه شروع حرکت تا لحظه‌ای که برای سومین بار تندی‌اش $\frac{1}{3}$ تندی اولیه می‌شود، چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- (۱) $\frac{11}{9}$
(۲) $\frac{9}{11}$
(۳) $\frac{3}{11}$
(۴) $\frac{11}{3}$

۵۴- کدامیک از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) در حرکت بر روی یک خط راست و بدون تغییر جهت، همواره مسافت پیموده شده با اندازه جابه‌جایی برابر است.

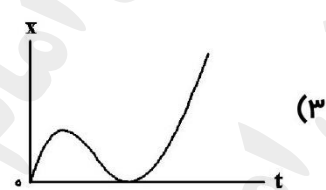
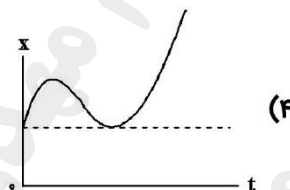
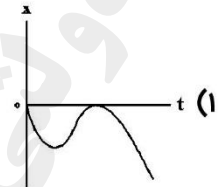
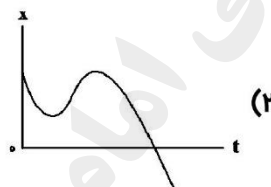
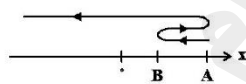
(ب) عقربه تندی‌سنج، تندی متوسط خودرو را نشان می‌دهد و هیچ‌گونه اطلاعی در خصوص جهت حرکت خودرو به ما گزارش نمی‌کند.

(پ) متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، هرگاه در جهت مثبت محور x حرکت کند، دارای بردار مکان مثبت است.

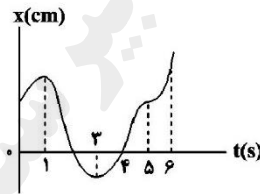
(ت) متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، هرگاه به مبدأ مکان نزدیک شود، می‌تواند دارای بردار مکان مثبت یا منفی باشد.

(۱) الف و ت (۲) الف، ب و ت (۳) فقط ت (۴) الف، ب و پ

۵۵- با توجه به الگوی حرکتی زیر، کدامیک از گزینه‌ها می‌تواند نمودار مکان - زمان حرکت این متحرک را به درستی نشان دهد؟



۵۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. با توجه به نمودار در ۶ ثانیه اول حرکت، به‌ترتیب از راست به چپ، متحرک چند بار تغییر جهت داده، چند بار متوقف شده و بردار جابه‌جایی این متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 4s$ در جهت محور X یا در خلاف جهت آن است؟



- (۱) ۲، ۲، در جهت
(۲) ۲، ۳، در جهت
(۳) ۳، ۳، خلاف جهت
(۴) ۲، ۳، خلاف جهت

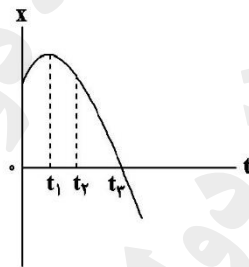
۵۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا t_1 بیش‌تر از سرعت متوسط آن در بازه زمانی صفر تا t_2 است.

ب) بردار مکان متحرک در لحظه t_1 تغییر جهت می‌دهد.

پ) سرعت متحرک در بازه زمانی صفر تا t_3 همواره در خلاف جهت محور X است.

ت) متحرک در لحظه t_3 تغییر جهت می‌دهد.



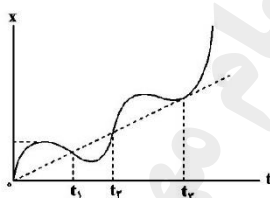
- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۱

۵۸- با توجه به نمودار مکان - زمان زیر، چند مورد صحیح است؟

الف) این متحرک هیچ‌گاه متوقف نشده است.

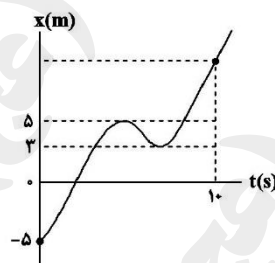
ب) تندى متحرک در لحظه t_3 برابر تندى متوسط آن در بازه زمانی t_1 تا t_2 است.

پ) در بازه زمانی صفر تا t_3 ، مجموع مسافتی که متحرک در جهت محور X طی کرده از مجموع مسافتی که در خلاف جهت محور X طی کرده است، بیشتر است.



- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

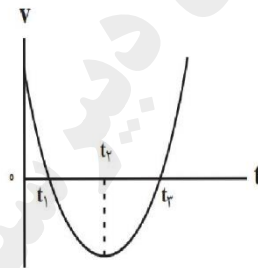
۵۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در ده ثانیه اول حرکت، تندى متوسط متحرک چند متر بر ثانیه بیشتر از اندازه سرعت متوسط آن است؟



- (۱) ۱/۴
(۲) ۵/۵
(۳) ۵/۴
(۴) ۱/۵



۶۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. حرکت آن در بازه زمانی t_1 تا t_3 چگونه است؟



- (۱) ابتدا کندشونده، سپس تندشونده
(۲) ابتدا تندشونده، سپس کندشونده
(۳) تماماً تندشونده
(۴) تماماً کندشونده

۶۱- اگر فرمول شیمیایی فسفات فلزی به صورت $X_3(PO_4)_2$ باشد، فرمول شیمیایی سولفید و نیتريد آن، به ترتیب از راست به چپ کدام اند و این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟

- (۲) $8, X_2N_3, XS$
(۴) $2, X_3N_2, XS$

- (۱) $8, X(NO_3)_3, XSO_4$
(۳) $2, XNO_2, X(SO_4)_2$

۶۲- کدام موارد زیر درست است؟

الف: کره زمین، سامانه‌ای بزرگ متشکل از هواکره، آب کره و سنگ کره است.

ب: بخش مهمی از تبادل جرم میان آب‌کره و هواکره، از طریق فرایندهای فیزیکی انجام می‌شود.

پ: کاتیون‌های فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی، بخش مهمی از یون‌های حل شده در آب‌های روی زمین را تشکیل می‌دهند.

ت: محققان دریافته‌اند که در طول زمان، حجم آب‌های کره زمین کاهش و غلظت مواد حل شده در آن، افزایش یافته است.

- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۶۳- اگر ۳۰۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی و ۵۰۰ گرم محلول ۱۲ درصد جرمی پتاسیم نیترات با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی حل‌شونده در محلول جدید کدام است؟

- (۱) ۱۰/۷۵ (۲) ۱۰/۲۵ (۳) ۱۱/۵ (۴) ۱۱/۲۵

۶۴- کدام مورد همواره درست است؟

(۱) در هر محلول، حجم حلال بیشتر از حجم حل‌شونده است.

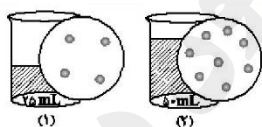
(۲) یک مخلوط می‌تواند دارای اجزایی با حالت‌های فیزیکی متفاوت باشد.

(۳) با کاهش حجم محلول مس (II) سولفات، می‌توان غلظت آن را افزایش داد که باعث پررنگ‌تر شدن آن می‌شود.

(۴) اگر نصف حجم یک محلول آبی را کم کرده و برابر حجم برداشته شده به محلول آب اضافه شود، درصد جرمی محلول، نصف می‌شود.

۶۵- در جدول زیر، نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ستون از ردیف و نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ستون از ردیف برابر $\frac{2}{3}$ است.

ردیف	ستون ۱	ستون ۲
۱	سدیم هیدروژن کربنات	آلومینیم سولفات
۲	اسکاندیم اکسید	منیزیم سولفات
۳	آلومینیم فسفید	پتاسیم نیترات
۴	باریم فسفات	لیتیم سولفید



۶۶- اگر در محلول ۱ و ۲، هر ذره حل شده هم‌ارز ۱/۰ مول باشد، کدام مطلب، درست است؟

- (۱) غلظت مولی دو محلول با هم برابر است.
- (۲) غلظت مولی محلول ۱، برابر ۴ مول بر لیتر است.
- (۳) غلظت مولی محلول ۲، بیشتر از غلظت مولی محلول ۱ است.
- (۴) اگر این دو محلول با هم مخلوط شوند، غلظت محلول به دست آمده، کمتر از محلول ۲ است.

۶۷- نام کدام ترکیب، درست بیان شده است؟

- (۱) Na_2O ، دی‌سدیم اکسید
- (۲) BaH_2 ، باریم هیدروکسید
- (۳) $SnCl_4$ ، قلع (IV) کلرید
- (۴) $Zn(NO_3)_2$ ، روی (II) نیترات

۶۸- در کدام یک از ترکیب‌های زیر، نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون در مقایسه با سه ترکیب، دیگر بیشتر است و در کدام یک، نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون، به تقریب برابر ۳/۵ است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

($O = 16, Mg = 24, Al = 27, P = 31, S = 32, Ca = 40, Sc = 45 : g, mol^{-1}$)

- (۱) $AlPO_4, ScPO_4$
- (۲) $CaSO_4, MgSO_4$
- (۳) $AlPO_4, MgSO_4$
- (۴) $CaSO_4, ScPO_4$

۶۹- اگر درصد جرمی محلول کلسیم برمید برابر ۴۸ درصد باشد، برای تهیه ۱۶۰g از این محلول به چند مول از این ماده نیاز است؟

($Ca = 40, Br = 80 : g, mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۱۹۲
- (۲) ۰/۳۸۴
- (۳) ۰/۷۶۸
- (۴) ۰/۰۹۶

۷۰- شکل رسم شده مربوط به واکنش میان محلول‌های نقره نیترات و سدیم کلرید است. رسوب تشکیل شده چه ترکیبی است و چه رنگی دارد؟



- (۱) سدیم نیترات - سفید
- (۲) نقره کلرید - زرد
- (۳) سدیم نیترات - زرد
- (۴) نقره کلرید - سفید

محل انجام محاسبات

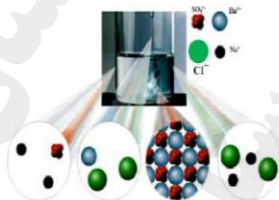


۷۱- با توجه به شکل، پاسخ پرسش‌های داده شده در کدام گزینه، به ترتیب از راست به چپ، به درستی آمده است؟

(آ) نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در رسوب ایجاد شده، کدام است؟

(ب) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها کدام است؟

(پ) چنانچه مجموع شمار مول یون‌های محلول در ابتدای واکنش ۹ مول باشد، در پایان واکنش کامل آن‌ها، چند مول آنیون در محلول وجود دارد؟



(۱) صفر، ۶

(۲) ۱/۵، ۳

(۳) ۱، ۳

(۴) ۱/۵، صفر، ۶

۷۲- کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، بیشترین جرم کاتیون تک‌اتمی، بیشترین جرم آنیون چنداتمی و بیشترین جرم آنیون تک‌اتمی را در آب دریاها به درستی نشان می‌دهد؟

(۲) Cl^- , SO_4^{2-} , Mg^{2+}

(۴) Br^- , CO_3^{2-} , Mg^{2+}

(۱) Cl^- , SO_4^{2-} , Na^+

(۳) Br^- , CO_3^{2-} , Na^+

۷۳- به ۲۰۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید با درصد جرمی a، آب مقطر افزوده و حجم محلول را به ۲ لیتر رسانده‌ایم. اگر غلظت مولی یون سدیم در محلول پایانی برابر ۰/۲۵ مول بر لیتر باشد، مقدار a کدام است؟
($H = 1$, $O = 16$, $Na = 23$; $g \cdot mol^{-1}$)

(۴) ۱۲/۵

(۳) ۲۰

(۲) ۱۰

(۱) ۵

۷۴- ۳۰۰ mL محلولی از سود به غلظت ۴/۵ مولار و درصد جرمی ۴۵ درصد موجود است. این محلول حاوی چند گرم آب است؟

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

(۲) ۸۸

(۴) ۷۷

(۱) ۵۵

(۳) ۶۶

۷۵- جمع جبری بارهای الکتریکی یون‌های هیدروکسید، کربنات، فسفات و شمار اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی این یون‌ها کدام است؟

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۷۶- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست اند؟

(آ) ppm، جرم ماده حل‌شونده برحسب گرم را در 10^6 گرم محلول بیان می‌کند.

(ب) درصد جرمی یک محلول 10^{-4} برابر غلظت ppm آن می‌باشد.

(پ) درصد جرمی را با نماد نشان می‌دهند که بیانگر جرم حل‌شونده برحسب گرم در ۱۰۰ گرم محلول است.

(ت) برای بیان مواردی مانند مقدار آلاینده‌های هوا و نیز غلظت محلول‌های بسیار غلیظ، از کمیت قسمت در میلیون استفاده می‌شود.

(۴) فقط ت

(۳) پ، ت

(۲) ب، ت

(۱) آ، ب، پ



۷۷- غلظت مولی گلوکز در خون فردی برابر با $5/25 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$ است، دستگاه گلوکومتر قند خون این فرد را با چه عددی نشان می‌دهد؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : \text{g. mol}^{-1}$)

(۴) ۹۴/۵

(۳) ۱۱۰

(۲) ۸۵

(۱) ۹۰

۷۸- غلظت یون سدیم در یک نمونه آب دریا برابر 10600 ppm است. اگر چگالی این نمونه آب برابر $1/05 \text{ g. mL}^{-1}$ باشد، غلظت تقریبی یون سدیم در آن، چند مولار است؟ ($Na = 23 : \text{g. mol}^{-1}$)

(۲) ۰/۳۶

(۱) ۰/۲۳

(۴) ۰/۶۵

(۳) ۰/۴۸

۷۹- کدام گزینه درست است؟

(۱) زمین از فضا به رنگ آبی دیده می‌شود زیرا نزدیک به ۷۵٪ حجم آن را آب تشکیل می‌دهد.
(۲) زیست‌کره شامل جانداران روی کره زمین است که در واکنش‌های آن درشت مولکول‌ها نقشی ندارند.

(۳) اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، آب همه سطح آن را تا ارتفاع ۲ متری می‌پوشاند.
(۴) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن است که اغلب مزه‌ای شور دارد.

۸۰- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز

(۱) یکی از منابع تهیه فلز منیزیم، آب دریا می‌باشد.
(۲) با افزودن مقداری ماده حل‌شونده به یک محلول در حجم ثابت، غلظت محلول کاهش می‌یابد.
(۳) میزان انحلال‌پذیری نمک‌ها در آب به نوع نمک و دما وابسته است.
(۴) انحلال‌پذیری باریم سولفات، نقره کلرید و کلسیم فسفات در دمای 25°C در صد گرم آب کمتر از ۰/۰۱ گرم است.

محل انجام محاسبات