



زمان برگزاری: ۷۵ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: آزمون حسابی ۱۳ مرداد

دبیرستان دخترانه علوی واحد

شرق

۱- مجموعه جواب نامعادله $\frac{2x-3}{x+1} < 3$ ، به کدام صورت است؟

- ① $\mathbb{R} - [-6, 4]$ ② $\mathbb{R} - [-4, 6]$ ③ $x > 4$ ④ $x < -6$

۲- مجموعه جواب نامعادله $\frac{7x-8}{x^2-x-2} > \frac{x}{x-2}$ ، به صورت بازه، کدام است؟

- ① $(-4, 1) \cup (2, 3)$ ② $(2, 4)$ ③ $(-1, 2) \cup (2, 4)$ ④ $(-1, 2)$

۳- به ازای چند عدد طبیعی نامعادله $\frac{x^4 - 2x^3 + x^2}{x^2 - 5x + 6} \leq 0$ برقرار است؟

- ① هیچ ② یک ③ دو ④ بی شمار

۴- چند جمله‌ای درجه دوم $y = (m-1)x^2 - 4(m-1)x + 4m + n$ همواره منفی است. مجموعه مقادیر ممکن برای n کدام است؟

- ① $(-\infty, -4)$ ② $(-\infty, 1)$ ③ $(-4, 1)$ ④ $(4, +\infty)$

۵- به ازای چه مقادیری از m ، جدول تعیین علامت عبارت $f(x) = (m^2 - m - 2)x^2 + (m-1)x + \frac{1}{4}$ به صورت زیر است؟

x	x_1	x_2
$f(x)$	- 0 + 0 -	

- ① $(-\infty, 3)$ ② $(2, 3)$ ③ $(-1, 3)$ ④ $(-1, 2)$

۶- مجموعه جواب‌های نامعادله $\frac{(x^2 - 4x + 4)(x^2 - 4x + 3)}{x^3 - x} < 0$ به صورت $(-\infty, a) \cup (b, c)$ است. مقدار $a + b + c$ کدام است؟

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۷- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = x^3 - 4x^2 - x + 4; x > -1$ در بازه (a, b) زیر محور x هاست. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

- ① ۵ ② ۳ ③ ۴ ④ ۲

۸- اگر $0 < \frac{1-3x}{x+1} < 2$ باشد، مجموعه مقادیر $\left[\frac{x}{2}\right]$ چند عضو دارد؟

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۹- مجموعه جواب‌های نامعادله $\frac{x^2 + 3x - 3}{x + 2} > x$ شامل چند عدد صحیح نیست؟

- ① ۴ ② ۵ ③ ۶ ④ ۷

۱۰- نمودار تابع $f(x) = x^2 - 4x$ در بازه (a, b) پایین‌تر از نمودار تابع $f(x) = -x^2 + 2x + 8$ قرار دارد، مقدار $a - b$ کدام است؟

- ① -۳ ② -۴ ③ -۵ ④ -۶

۱۱- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، حاصل جمع درایه‌های ماتریس $(2A - B) \times B$ کدام است؟

- ① ۲ ② -۲ ③ ۴ ④ -۴



۱۲- اگر $A = \begin{bmatrix} -1 & -\sqrt{3} \\ \sqrt{3} & 1 \end{bmatrix}$ حاصل A^{11} کدام است؟

- ① $-2^5 A$ ② $2^5 A$ ③ $-2^5 I$ ④ $2^5 I$

۱۳- ماتریس‌های $A = [a_{ij}]_{2 \times 3}$ و $B = [b_{ij}]_{3 \times 2}$ و $C = [c_{ij}]_{2 \times 2}$ مفروض‌اند، کدام عبارت قابل تعریف نیست؟

- ① $AB + C$ ② BCA ③ ABC ④ $BC + A$

۱۴- در اثبات حکم $x^2 + 5y^2 + z^2 + 5 \geq 4xy + 4z + 2y$ به روش اثبات بازگشتی به کدام حکم بدیهی می‌رسیم؟ ($x, y, z \in \mathbb{R}$)

- ① $(x - 2y)^2 + (y - 1)^2 + (z - 2)^2 \geq 0$ ② $(x - 4)^2 + (y - 1)^2 + (z - 2)^2 \geq 0$
③ $(x + 2y)^2 + (y - 1)^2 + (z - 2)^2 \geq 0$ ④ $(x - 2)^2 + (x - 2y)^2 + (z - 2)^2 \geq 0$

۱۵- اگر $A^2 = 3A$ و $B = C = I - A$ حاصل C^3 کدام است؟

- ① I ② $I - 2A$ ③ $I - 3A$ ④ A

۱۶- کدام گزینه جمله زیر را کامل می‌کند؟

برای درستی گزاره $n^2 + 9n + 5$ به ازای هر عدد طبیعی n عددی فرد است می‌توان از روش استفاده کرد.

- ① رد - مثال نقض ② رد - برهان خلف ③ اثبات - برهان خلف ④ اثبات - در نظر گرفتن همه حالات

۱۷- اگر α و β ریشه‌های معادله $\begin{bmatrix} x & 2 \\ 1 & -x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 5 \end{bmatrix} = 0$ باشند، حاصل $\alpha^2 + \beta^2$ کدام است؟

- ① 84 ② 54 ③ 44 ④ معادله جواب ندارد.

۱۸- کدام یک از گزینه‌های زیر مثال نقض ندارد؟

- ① تفاضل مربعات هر دو عدد فرد دلخواه مضرب ۸ است. ② مجموع مربعات هر دو عدد زوج دلخواه مضرب ۸ است.
③ مجموع هر سه عدد زوج متوالی، عددی مضرب ۸ است. ④ مجموع هر سه عدد فرد متوالی، عددی مضرب ۶ است.

۱۹- اگر x عدد گویا و y عدد گنگ باشد، کدام یک نمی‌تواند گویا باشد؟

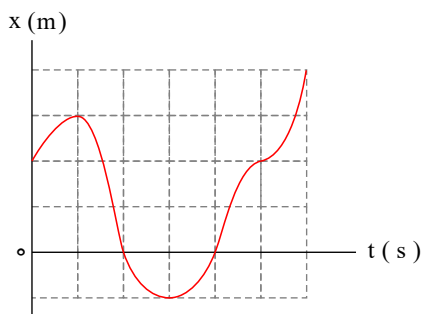
- ① $x + y^3$ ② xy ③ $x^2 + y^2$ ④ $x^2 + y$

۲۰- فرض کنید n عددی صحیح باشد. کدام گزاره با گزاره $5n + 11$ «عددی زوج است» هم‌ارز است؟

- ① $7n + 1$ عددی فرد است. ② $8n + 3$ عددی زوج است. ③ $3n + 1$ عددی فرد است. ④ $11n + 2$ عددی فرد است.

۲۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. تندی متوسط متحرک در شش ثانیه اول حرکت چند

برابر بزرگی سرعت متوسط متحرک در سه ثانیه دوم حرکت است؟ (هریک از اضلاع مربع‌های کوچک یک واحد SI است.)



- ① $\frac{3}{5}$ ② 1 ③ $\frac{5}{4}$ ④ $\frac{1}{3}$

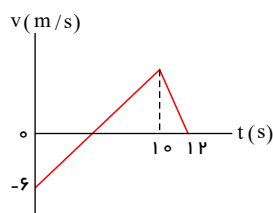
۲۲- متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 10s$ در SI برابر $-4\vec{i}$ و در بازه زمانی

$t_3 = 10s$ تا $t_4 = 12s$ برابر $2\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_4 = 12s$ در SI ، کدام است؟

- ① $-\frac{2}{7}\vec{i}$ ② $-\frac{16}{7}\vec{i}$ ③ $4\vec{i}$ ④ $8\vec{i}$



۲۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل روبه‌رو است. شتاب متوسط متحرک در فاصله زمانی $t = 0$ تا $t = 12s$ در SI کدام است؟



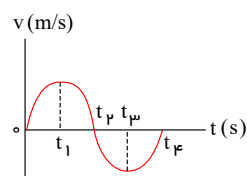
۳ (۲)

۲ (۱)

$\frac{4}{3}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

۲۴- 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.

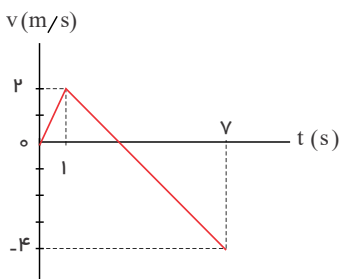
تند، جهت (۲)

کند، جهت (۱)

تند، خلاف جهت (۴)

کند، خلاف جهت (۳)

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 کندشونده است؟



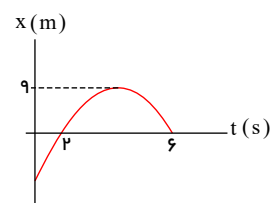
۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۲۶- در نمودار مکان - زمان شکل روبه‌رو، تندی متوسط متحرک در ۶ ثانیه اول حرکت برابر ۵ متر بر ثانیه است. سرعت متوسط آن در این مدت چند متر بر ثانیه بوده است؟



۲٫۵ (۲)

۲ (۱)

۴٫۵ (۴)

۴ (۳)

۲۷- 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؟

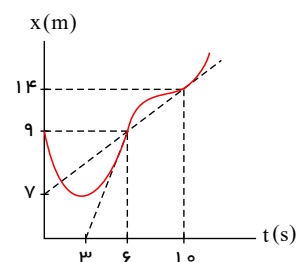
۳۵ (۴)

۳۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

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



$\frac{14}{15}$ (۲)

$\frac{7}{30}$ (۱)

$\frac{30}{7}$ (۴)

$\frac{15}{14}$ (۳)

۲۹- متحرکی در لحظه‌های $t_1 = 0$ ، $t_2 = 10s$ و $t_3 = 15s$ به ترتیب در مکان‌های $\vec{d}_1 = -20\vec{i}$ ، $\vec{d}_2 = 50\vec{i}$ و $\vec{d}_3$ قرار دارد. اگر بردار سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_3 به صورت $\vec{v}_{av} = 4\vec{i}$ باشد کدام است؟ (تمام کمیت‌ها در SI هستند).

$-10\vec{i}$ (۴)

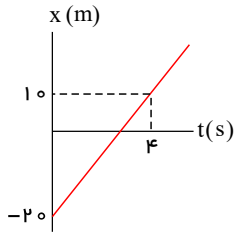
$10\vec{i}$ (۳)

$30\vec{i}$ (۲)

$40\vec{i}$ (۱)



۳۰- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. بردار مکان این متحرک در لحظه $t = 10s$ در SI کدام است؟



- (۱) $55\hat{i}$
(۲) $95\hat{i}$
(۳) $5\hat{i}$
(۴) $45\hat{i}$

۳۱- اگر شمار الکترون های یون تک اتمی عنصر M برابر ۳۶ باشد، این عنصر می تواند در دوره جدول تناوبی جای داشته، عدد اتمی آن برابر باشد و با گوگرد، ترکیبی یونی با فرمول تشکیل دهد.

- (۱) چهارم - ۳۴ - SM_p (۲) چهارم - ۳۵ - SM (۳) پنجم - ۳۷ - MS_p (۴) پنجم - ۳۸ - MS

۳۲- آرایش «الکترون - نقطه ای» در اتم عنصری از دسته p به صورت $\ddot{X}$ است. اگر این عنصر در جدول دوره ای با عنصر ${}_{31}Ga$ هم دوره باشد، مجموع $(n + l)$ الکترون های بیرونی ترین لایه اتم این عنصر کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۶۵ (۳) ۲۸ (۴) ۵۲

۳۳- با در نظر گرفتن دو ایزوتوپ کلر (${}^{35}_{17}Cl$ ، ${}^{37}_{17}Cl$) و سه ایزوتوپ کربن (${}^{12}_6C$ ، ${}^{13}_6C$ ، ${}^{14}_6C$)، امکان تشکیل مولکول کربن تتراکلرید (CCl_4) با جرم مولکولی متفاوت وجود دارد و مجموع شمار ذره های زیراتمی سنگین ترین مولکول آن، واحد بیش تر از ذره های زیراتمی سبک ترین مولکول کلر است. (از راست به چپ)

- (۱) ۱۱ - ۱۲۳ (۲) ۱۱ - ۱۳۲ (۳) ۱۲ - ۱۳۲ (۴) ۱۲ - ۱۲۳

۳۴- اگر اتم X با از دست دادن دو الکترون و اتم Y با گرفتن ۳ الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب آرگون برسند، چند مورد زیر درباره آن ها درست است؟

(آ) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از آن ها X_3Y_2 است.

(ب) در آرایش الکترونی یون پایدار X ، چهار زیرلایه با $l = 0$ وجود دارد.

(پ) در آرایش الکترونی یون پایدار Y ، دوازده الکترون در زیرلایه های با $l = 1$ وجود دارد.

(ت) اتم X در دسته s و اتم Y در دسته p جدول تناوبی قرار دارد.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۳۵- در اتم آهن (${}^{56}_{26}Fe$) زیرلایه از الکترون اشغال شده اند که از میان آنها، زیرلایه دو الکترونی و زیرلایه شش الکترونی اند. (اعداد را از راست به چپ بخوانید)

- (۱) ۲، ۴، ۶ (۲) ۴، ۲، ۶ (۳) ۳، ۴، ۷ (۴) ۴، ۳، ۷

۳۶- عنصر X دارای ۳ ایزوتوپ ${}^a_{11}X$ ، ${}^{a+1}_{11}X$ و ${}^{a+2}_{11}X$ می باشد. در صورتی که درصد فراوانی آن ها به ترتیب برابر ۲۰، ۷۰ و ۱۰ و جرم اتمی میانگین اتم X برابر $24.4 amu$ باشد، در ایزوتوپ سنگین تر چند نوترون وجود دارد؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

۳۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• جرم اتمی 1H اندکی از $1 amu$ بیشتر است.

• عنصر X با عنصر ${}_{17}Z$ هم گروه و با عنصر ${}_{31}Y$ هم دوره است.

• در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن ها، دو حرفی است.

• هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۳۸- عنصر X تعداد a الکترون ظرفیتی با $n + \ell$ برابر ۴ داشته و b الکترون ظرفیتی با $n + \ell$ برابر ۵ دارد. اگر نسبت تعداد الکترون‌های لایه ماقبل آخر این اتم به تعداد الکترون‌های ظرفیتی آن برابر $۲٫۵$ باشد، چند زیرلایه آن از الکترون پر شده است؟

- ① ۶ ② ۷ ③ ۵ ④ ۸

۳۹- اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون ${}^{۲۰۷}_{۸۰}\text{E}^{۲-}$ برابر با ۴۵ می‌باشد. عدد اتمی عنصر E و همچنین شمار نوترون‌های آن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- ① $۱۲۰ - ۴۵$ ② $۱۲۷ - ۸۰$ ③ $۸۰ - ۴۵$ ④ $۲۰۹ - ۸۰$

۴۰- کدام گزینه نادرست است؟

- ① نسبت حداکثر گنجایش الکترونی لایه سوم به مجموع عددهای کوانتومی فرعی زیرلایه‌هایی که در لایه چهارم قرار دارند، برابر ۳ است.
 ② تعداد عنصرهای موجود در دوره دوم جدول دوره‌ای از سه برابر تعداد زیرلایه‌های لایه سوم، یک واحد کمتر است.
 ③ تفاضل عدد اتمی اولین عنصر گروه ۱۶ و مجموع عددهای کوانتومی فرعی زیرلایه‌هایی که در دوره چهارم جدول دوره‌ای الکترون می‌پذیرند، برابر ۳ است.
 ④ عدد اتمی چهارمین گاز نجیب جدول دوره‌ای دو برابر حداکثر گنجایش الکترونی لایه سوم است.