



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۷۰ دقیقه

نام آزمون: آزمون حسابی ۸مرداد

دبیرستان دخترانه علوی واحد

۱- به ازای کدام مقدار m ، نمودار تابع $y = 2x^2 + (m+1)x + m + 6$ ، بر نیمساز ناحیه اول محورهای مختصات، مماس است؟^{شرق}

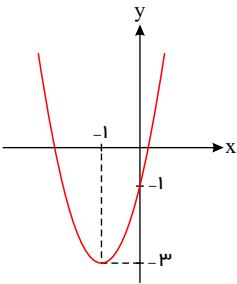
- ① -۴ ② -۱۲, ۴ ③ ۱۲, -۴ ④ ۱۲

۲- به ازای کدام مقادیر m ، منحنی $y = (m+2)x^2 - 2x + 1$ از هر چهار ناحیه محورهای مختصات می گذرد؟

- ① $m < -2$ ② $m < -1$ ③ $-2 < m < -1$ ④ $-4 < m < -2$

۳- مجموع مربعات صفرهای سهمی مقابل کدام است؟

- ① ۳ ② ۴ ③ ۵ ④ ۶

۴- به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، سهمی به معادله $y = (1-m)x^2 + 2(m-3)x - 1$ ، همواره پایین محور x ها است؟

- ① $1 < m < 5$ ② $2 < m < 5$ ③ $2 < m < 4$ ④ $2 < m < 6$

۵- خط $y = -1$ بر نمودار تابع $f(x) = 2x^2 - x + a$ مماس است. a کدام است؟

- ① $-\frac{9}{8}$ ② $-\frac{7}{8}$ ③ $\frac{7}{8}$ ④ $\frac{9}{8}$

۶- اگر یکی از منحنی‌های تابع درجه دوم $y = (a-1)x^2 + x + 3$ نسبت به خط $x = 2$ متقارن باشد، این منحنی x ها را با کدام طول مثبت قطع می کند؟

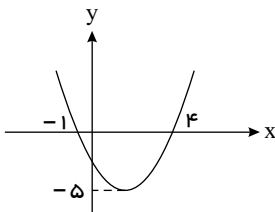
- ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۶

۷- به ازای کدام مجموعه مقادیر a نمودار تابع $f(x) = ax^2 + (a+3)x - 1$ ، محور x ها را در دو نقطه به طول‌های منفی قطع می کند؟

- ① $a < -9$ ② $a < -3$ ③ $a > -1$ ④ $-3 < a < 0$

۸- نمودار تابع $f(x) = ax^2 - bx + c$ در شکل مقابل رسم شده است. مقدار $a + b - c$ کدام است؟

- ① $\frac{8}{5}$ ② $\frac{12}{5}$ ③ صفر ④ $\frac{32}{5}$

۹- منحنی $y = (2x+1)(x+8)$ با خطوط $y = mx$ نقطه مشترک ندارد. مجموعه مقادیر m چگونه است؟

- ① $5 < m < 13$ ② $15 < m < 23$ ③ $7 < m < 15$ ④ $9 < m < 25$

۱۰- پایین ترین نقطه نمودار تابع $f(x) = ax^2 - 2(x-a) - 1$ در ناحیه چهارم صفحه مختصات قرار دارد. مجموعه مقادیر ممکن a کدام است؟

- ① $(0, 1)$ ② $(-1, 0)$ ③ $(-\frac{1}{2}, 1)$ ④ $(-\frac{1}{2}, 0)$



۱۱- مجموع ریشه‌های معادله $\begin{bmatrix} x & 2 & 1 \\ 1 & -x & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} = 0$ کدام است؟

① ۳ ② -۳ ③ ۲ ④ -۲

۱۲- کدام گزاره مثال نقض دارد؟

- ① میانگین پنج عدد طبیعی متوالی همان عدد وسطی است.
 ② هر عدد طبیعی را می‌توان به صورت مجموع چند عدد طبیعی متوالی نوشت.
 ③ اگر k حاصل ضرب دو عدد طبیعی متوالی باشد $4k + 1$ مربع کامل است.
 ④ به ازای هر عدد طبیعی n عبارت $n^2 - 5n + 7$ فرد است.

۱۳- کدام یک از گزاره‌های زیر، همواره درست نیست؟

- ① اگر n حاصل ضرب دو عدد طبیعی و زوج متوالی باشد، آن گاه $n + 1$ مربع کامل است.
 ② اگر n حاصل ضرب دو عدد طبیعی و فرد متوالی باشد، آن گاه $n + 1$ مربع کامل است.
 ③ اگر n حاصل ضرب دو عدد طبیعی متوالی باشد، آن گاه $4n + 1$ مربع کامل است.
 ④ اگر n حاصل ضرب دو عدد طبیعی متوالی باشد، آن گاه $8n + 1$ مربع کامل است.

۱۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر مثال نقض دارد؟

- الف) میانگین اعداد طبیعی ۱ تا n برابر $\frac{n+1}{2}$ است.
 ب) اگر α و β دو عدد گنگ و $\alpha + \beta$ گویا باشد، آن گاه $\alpha - \beta$ نیز گویا است.
 پ) تفاضل مکعب‌های دو عدد صحیح متوالی عددی فرد است.
 ت) عدد $2^{n^2} + 1$ به ازای همه عددهای طبیعی n عددی اول است.

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

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

① $\frac{2}{9}$ ② $\frac{3}{8}$ ③ $\frac{4}{9}$ ④ $\frac{3}{5}$

۱۶- اگر A و B دو ماتریس مربعی از مرتبه ۲، $A^2 = A$ و $B = 3A - I$ باشد، حاصل $A^3 + B^3 - (A^2 - I)$ کدام است؟

① $63A$ ② $9A$ ③ $63A + I$ ④ $9A - I$

۱۷- اگر $A = \begin{bmatrix} 4 & x \\ y & z \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ و $A \times B$ ماتریسی اسکالر باشد، حاصل $x + 2y + 3z$ کدام است؟

① -۱ ② -۲ ③ ۲ ④ ۱

۱۸- $A = \begin{bmatrix} 3 & a \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 3 & b \end{bmatrix}$ و ماتریس $B \times A$ ماتریس قطری باشد، آنگاه مجموع درایه‌های ماتریس $B \times A$ کدام است؟

① ۵ ② ۶ ③ ۷ ④ ۸

۱۹- اگر x و y اعدادی گنگ و z و t اعدادی گویا باشند، چه تعداد از عبارت‌های زیر همواره درست است؟ ($t, z \neq 0$)

الف) $\frac{t}{z} \in Q$ ب) $z(x)^t \in \mathbb{R} - Q$

ج) $2\sqrt{3} + y \in \mathbb{R} - Q$ د) $x^z \in \mathbb{R} - Q$

① ۰ ② ۱ ③ ۲ ④ ۳

۲۰- گزاره $x^2 + y^2 + 1 \geq xy + x + y$ با کدام یک از گزاره‌های زیر هم‌ارز است؟

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

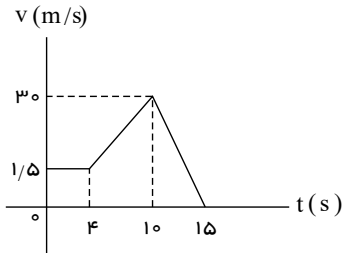
③ $(x-y)^2 + (x-1)^2 + (y-1)^2 \geq 0$ ④ $x^2(y-1)^2 + (x-1)^2 \geq 0$



۲۱- ذره‌ای روی دایره‌ای به شعاع $1,2$ متر، قوس 60° را در مدت $2,0$ ثانیه طی می‌کند، اندازه سرعت متوسط آن در این مدت چند $\frac{m}{s}$ است؟

- ۱) $2,4$ ۲) $0,24$ ۳) $1,2$ ۴) 6

۲۲- نمودار سرعت - زمان خودرویی که در راستای محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب خودرو در لحظه $t = 13s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

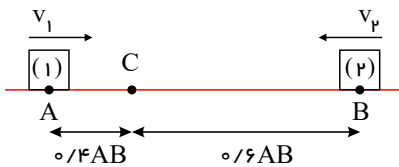


- ۱) -4 ۲) 4 ۳) 6 ۴) -6

۲۳- معادله‌ی مکان جسمی در SI به صورت $x = -t^2 + 4t - 4$ در فاصله‌ی زمانی بین $t_1 = 0$ و $t_2 = 4s$ مسافت طی شده توسط جسم چند متر است؟

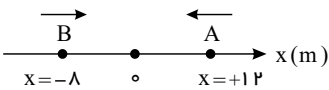
- ۱) 2 ۲) 4 ۳) 6 ۴) 8

۲۴- دو متحرک ۱ و ۲ همزمان مطابق شکل از دو نقطه A و B با سرعت‌های ثابت عبور کرده و در نقطه C به هم می‌رسند. زمانی که متحرک ۲ از C تا A می‌رود، چند برابر زمانی است که متحرک ۱ از C تا B می‌رود؟



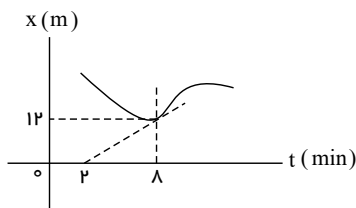
- ۱) $\frac{2}{3}$ ۲) $\frac{3}{2}$ ۳) $\frac{9}{4}$ ۴) $\frac{4}{9}$

۲۵- مطابق شکل دو دوندۀ A و B در یک لحظه نشان داده شده‌اند. بردار مکان آن‌ها در این لحظه و در SI به ترتیب کدام است؟



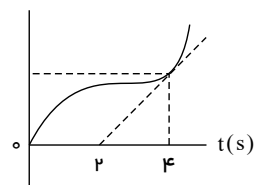
- ۱) $\vec{d}_B = +8\vec{i}, \vec{d}_A = -12\vec{i}$ ۲) $\vec{d}_B = -8\vec{i}, \vec{d}_A = -12\vec{i}$ ۳) $\vec{d}_B = -8\vec{i}, \vec{d}_A = +12\vec{i}$ ۴) $\vec{d}_B = +8\vec{i}, \vec{d}_A = +12\vec{i}$

۲۶- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که خط مماس بر آن در لحظه $t = 8 \text{ min}$ رسم شده است. سرعت متحرک در این لحظه چند متر بر ثانیه است؟



- ۱) $\frac{1}{30}$ ۲) 2 ۳) $1,5$ ۴) $\frac{1}{4}$

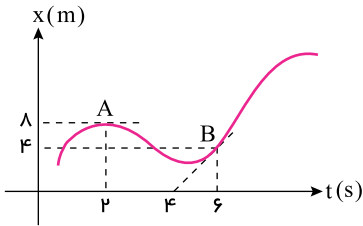
۲۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متحرک در لحظه $t = 4s$ برابر با $10 \frac{m}{s}$ باشد، سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا 4 ثانیه چند متر بر ثانیه است؟



- ۱) 20 ۲) 10 ۳) 5 ۴) 4



۲۸- در شکل مقابل نسبت شتاب متوسط در فاصله زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 6s$ به سرعت متوسط در این فاصله در SI کدام است؟



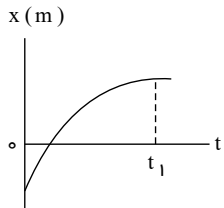
(۵) $-\frac{2}{3}$

(۱) $-\frac{1}{2}$

(۴) $+\frac{2}{3}$

(۳) -1

۲۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x در حرکت است، مطابق شکل زیر می‌باشد. در بازه زمانی صفر تا t_1 ، تندی متحرک است و بردار مکان آن است.



(۵) در حال کاهش - تغییر جهت نداده

(۱) در حال کاهش - یک بار تغییر جهت داده

(۴) در حال افزایش - تغییر جهت نداده

(۳) در حال افزایش - یک بار تغییر جهت داده

۳۰- متحرکی با تندی ثابت v در مدت 40 ثانیه روی خط راست از نقطه A به B رفته و با تندی ثابت $v + 6$ در مدت 20 ثانیه از B به A برمی‌گردد. فاصله AB چند متر است؟

(۴) 240

(۳) 180

(۲) 120

(۱) 60

۳۱- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های $14amu$ و $16amu$ و جرم اتمی میانگین $14.2amu$ است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک در آن کدام است؟

(۴) $\frac{1}{11}$

(۳) $\frac{1}{10}$

(۲) $\frac{1}{9}$

(۱) $\frac{1}{8}$

۳۲- آرایش الکترونی لایه آخر اتم کدام عنصر، مشابه با آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم K_{19} است؟



۳۳- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های یون تک‌اتمی ${}^{79}_{33}X^{3-}$ برابر 10 باشد، در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن الکترون جای دارد و عدد اتمی عنصر X ، برابر است.

(۴) $33, 5$

(۳) $31, 5$

(۲) $33, 3$

(۱) $31, 3$

۳۴- با توجه به روند تشکیل عناصر در ستارگان، از به هم پیوستن حداقل چند اتم از فراوان‌ترین ایزوتوپ هلیوم، یک اتم ${}^{24}_{12}Mg$ می‌تواند به وجود آید؟ (از تبادل انرژی و تغییرات اندک جرم صرف‌نظر شود.)

(۴) 12

(۳) 8

(۲) 6

(۱) 4

۳۵- نسبت مجموع ذرات زیر اتمی 2_1H به 3_1H ، چند برابر نسبت مجموع ذرات زیر اتمی باردار 3_1H به 1_1H است؟

(۴) 2

(۳) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{3}{8}$

(۱) 1

۳۶- کدام مطلب، درست است؟

(۱) با دور شدن الکترون از هسته، انرژی آن کاهش می‌یابد.

(۲) در همه اتم‌ها، لایه الکترونی $n = 1$ ، حالت پایه به شمار می‌آید.

(۳) در طیف «نشری - خطی» اتم هیدروژن، کمترین مقدار انرژی به نوار زرد رنگ مربوط است.

(۴) الکترون در حالت برانگیخته، ناپایدار است و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه بازمی‌گردد.



۳۷- نقره دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های اتمی $108,9$ و $106,9$ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر آن برابر با 52% باشد، جرم اتمی میانگین نقره، کدام است؟

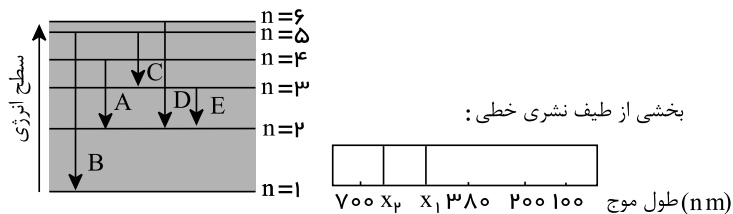
(۴) $107,89$

(۳) $107,88$

(۲) $107,86$

(۱) $107,84$

۳۸- با توجه به شکل‌های داده شده، اگر انتقال الکترونی A با خط طیفی X_1 در طیف نشری خطی هیدروژن مشخص شده باشد، کدام انتقال الکترونی نشان‌دهنده خط طیفی X_2 است؟



(۱) B

(۲) C

(۳) D

(۴) E

۳۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) سومین لایه الکترونی اتم، زیرلایه‌های $3s, 3p, 3d$ را در بر دارد.

(ب) ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی (n) وابسته است.

(پ) در سومین دوره جدول دوره‌ای (تناوبی)، ۱۸ عنصر جای دارند که از میان آن‌ها دو عنصر، گازی‌اند.

(ت) طی عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای (تناوبی)، زیرلایه‌های $3s$ و $3p$ از الکترون پر می‌شوند.

(۴) آ، ب، ت

(۳) آ، پ، ت

(۲) ب، پ

(۱) آ، ت

۴۰- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) طول موج نور بنفش از طول موج نور سبز، کوتاه‌تر است.

(ب) انرژی هر رنگ نور مرئی، با طول موج آن نسبت مستقیم دارد.

(پ) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه $n = 2$ است.

(ت) هر چه فاصله میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر باشد، طول موج نور، بلندتر است.

(۴) آ، پ

(۳) آ، ب، پ

(۲) ب، ت

(۱) ب، پ، ت