



## سؤال‌های نسبتاً دشوار؟

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۰۰۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۳ سوال پاسخ دهند.  
انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۴ (یا ۵) سوال پاسخ دهند.  
انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۶ سوال پاسخ دهند.

۱- کدام عدد زیر گنگ است؟

- (۱)  $\sqrt{1/7}$  (۲)  $\sqrt[3]{0.37}$   
(۳)  $0.2244224422\dots$  (۴)  $0.2234445555\dots$

۴۴٪ ۱۲٪ ۹۲/۷ ۴۷ هزار

۲- اگر داشته باشیم  $S = \{x \mid x \in \{C, C^2, C^3, \dots\}, -1 < C < 0\}$  و  $\max(S) = a$  و  $\min(S) = b$  باشد، حاصل  $[a-b]$  کدام است؟  
( [ ] ، علامت جزء صحیح است.)

- (۱) فقط صفر (۲) فقط ۱  
(۳) صفر یا ۱ (۴) صفر یا -۱

۴۲٪ ۱۱٪ ۹۳/۱۰ ۵۶ هزار

۳- اگر به ازای هر  $n \in \mathbb{N}$  نامساوی  $|x| < x^2 - 12 < |x| + \frac{1}{n}$  برقرار باشد، چند مقدار صحیح برای  $x$  وجود دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱  
(۳) ۲ (۴) ۳

۳۷٪ ۲۲٪ ۹۴/۷ ۴۱ هزار

۴- اگر  $\frac{1}{x^2 - x^3} < 0$  باشد، کدام گزینه درست است؟

- (۱)  $x^2 < x^3$  (۲)  $\sqrt[4]{x} < \sqrt[3]{x}$   
(۳)  $\sqrt[5]{x} < x^3$  (۴)  $\sqrt[3]{x^4} < \sqrt[4]{x^5}$

۳۶٪ ۱۸٪ ۹۴/۸ ۳۹ هزار

۵- اگر  $a = x^2 + x$  بزرگ‌ترین کران پایین و  $b = 3x - 1$  کوچک‌ترین کران بالای مجموعه‌ی غیرتهی  $A$  باشد، آنگاه مجموعه‌ی  $A$  چند عضو دارد؟

- (۱) هیچ (۲) بی‌شمار  
(۳) ۲ (۴) ۱

۳۵٪ ۱۵٪ ۹۱/۷ ۳۶ هزار



۶- اگر کسر  $\frac{3+a\sqrt{3}}{3+a\sqrt{81}-\sqrt{3}}$  برابر یک عدد گویا باشد، آنگاه  $a$  کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲
- (۲)  $\frac{1}{2}$
- (۳)  $\sqrt[3]{9}$
- (۴) صفر

۳۶ هزار ۹۳/۷ ۱۶% ۳۳%

۷- اگر  $\frac{b}{6} = \frac{1}{8}a$  باشد،  $a+b$  کدام است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۶
- (۳) ۷
- (۴) ۸

۴۱ هزار ۹۴/۷ ۲۶% ۳۲%

۸- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱)  $\sqrt{6} - \sqrt{7} > \sqrt{7} - \sqrt{8}$
- (۲)  $\sqrt[3]{3} > \sqrt{2}$
- (۳)  $\sqrt[3]{3} < \sqrt[3]{5}$
- (۴)  $\sqrt[3]{3} < \sqrt[3]{6}$

۳۵ هزار ۹۱/۷ ۱۵% ۳۲%

۹- اگر بازه‌ی  $I$  یک همسایگی متقارن عدد  $\frac{4}{3}$  به شعاع  $r$  باشد و  $I$  زیرمجموعه‌ی  $\{x \mid 0 < |x-1| < 1\}$  باشد، حداکثر مقدار  $r$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$
- (۲)  $\frac{4}{3}$
- (۳)  $\frac{1}{3}$
- (۴)  $\frac{1}{6}$

۳۸ هزار ۹۳/۸ ۱۰% ۳۲%

۱۰- با فرض  $x > 0$ ، مجموعه‌ی جواب نامعادله‌ی  $x^2 < 2^x$ ، یک همسایگی متقارن به مرکز  $\alpha$  و شعاع  $r$  می‌باشد،  $\alpha - r$  کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۳۰ هزار ۹۴/۹ ۱۶% ۳۰%

۱۱- اگر  $(a+2, b+a) \cup (a, 2b-1)$  یک همسایگی متقارن محذوف باشد، مقدار  $a-b$  کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) -۱
- (۴) ۵

۳۶ هزار ۹۳/۷ ۳% ۳۰%



۱۲- اگر  $(-3a-1, -2) \cup (-2, 2a+1)$  یک همسایگی متقارن محذوف به شعاع  $\varepsilon$  باشد، آن‌گاه مرکز همسایگی متقارن  $(a-\varepsilon, a+2\varepsilon)$  کدام است؟

- (۱)  $5/5$  (۲)  $9/5$   
(۳)  $-6$  (۴)  $-8$

۲۹٪ ۲۴٪ ۹۴/۸ ۳۷ هزار

۱۳- اگر  $y = \frac{|3x-3|}{|x-2|+|1-2x|}$  باشد، آنگاه حدود  $y$  کدام است؟

- (۱)  $(0, 1)$  (۲)  $(1, +\infty)$   
(۳)  $[0, +\infty)$  (۴)  $[0, 1]$

۲۹٪ ۱۶٪ ۹۳/۷ ۳۶ هزار

۱۴- بازه‌ی باز متقارن به مرکز  $\frac{1}{5}$  و بیش‌ترین شعاع ممکن، شامل سه عدد صحیح فرد است. شعاع بازه کدام است؟

- (۱)  $\frac{24}{5}$  (۲)  $\frac{16}{5}$   
(۳)  $\frac{6}{5}$  (۴)  $\frac{18}{5}$

۲۹٪ ۱۶٪ ۹۳/۷ ۳۶ هزار

۱۵- برای هر عدد طبیعی  $n$ ، رابطه‌ی  $1 < |x+2| - n |nx^2 - n|$  برقرار است. مجموع جواب‌های قابل قبول برای  $x$  کدام است؟

- (۱)  $2$  (۲)  $1$   
(۳)  $-2$  (۴)  $-1$

۲۸٪ ۱۴٪ ۹۳/۷ ۳۶ هزار

۱۶- حدود تغییرات  $y$  در معادله‌ی  $3 = |2x-1| + |2y-1|$  کدام است؟

- (۱)  $0 \leq y \leq 2$  (۲)  $-1 \leq y \leq 1$   
(۳)  $-2 \leq y \leq 1$  (۴)  $-1 \leq y \leq 2$

۲۷٪ ۱۸٪ ۹۳/۷ ۳۶ هزار

۱۷- یک پنج ضلعی منتظم به ضلع گویا مفروض است. در این صورت قطر این پنج ضلعی کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- (۱)  $\frac{2}{\sqrt{5}+1}$  (۲)  $\frac{5}{\sqrt{5}-1}$   
(۳)  $\frac{1}{2(\sqrt{5}+1)}$  (۴)  $\frac{4}{5+\sqrt{5}}$

۲۷٪ ۱۳٪ ۹۴/۷ ۴۱ هزار



**سؤال‌های دشوار**

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۰۰۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۳ سوال پاسخ دهند.  
انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۴ (یا ۵) سوال پاسخ دهند.  
انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۶ سوال پاسخ دهند.

۱۸- در بسط اعشاری عدد گویای  $A = \frac{3}{3} + \frac{2}{113} - \frac{1}{3}$ ، مجموع ارقام دوره‌ی گردش، کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۴۱ هزار ۹۴/۷ ۱۳% ۲۵%

۱۹- اگر  $a$  ضلع و  $b$  قطر یک پنج ضلعی منتظم باشد و  $f(x) = \begin{cases} 0 & , x \in Q \\ x^2 - x & , x \notin Q \end{cases}$ ، حاصل  $f(\frac{b}{a})$  کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳)  $\sqrt{5}$
- (۴)  $-\sqrt{5}$

۳۶ هزار ۹۳/۷ ۱۳% ۲۴%

۲۰- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  دو عدد گنگ و مثبت باشند، کدام عدد همواره گنگ و یا همواره گویا است؟

- (۱)  $\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta}$
- (۲)  $\log_{\beta}^{\alpha}$
- (۳)  $\frac{\alpha\beta + \alpha - \beta - 1}{\alpha\beta + \alpha + \beta + 1}$
- (۴)  $\frac{1}{\alpha} - \beta^2$

۳۶ هزار ۹۳/۸ ۷% ۲۳%

۲۱- با توجه به  $y = 4 - \frac{1+2|x|}{|2x-1|}$ ، کمترین و بیشترین مقدار  $y$  به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

- (۱) وجود ندارد، ۳
- (۲) ۳، وجود ندارد.
- (۳) ۴ و ۵
- (۴) وجود ندارد، وجود ندارد.

۳۰ هزار ۹۳/۸ ۱۰% ۲۲%

۲۲- اگر مجموعه‌ی جواب نامعادله‌ی  $\max\{(2x-5), (5-2x)\} < 1$  یک بازه‌ی متقارن به مرکز  $a$  و شعاع  $r$  باشد،  $a+r$  کدام است؟

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

۳۹ هزار ۹۲/۷ ۱۴% ۲۱%



۲۳- اگر  $f(x) = \text{Min}\{|x|, 2 - |x - 1|\}$ ، آنگاه بیشترین مقدار تابع  $f(x)$  کدام است؟

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

۴۱ هزار ۹۴/۷ ۱۳٪ ۲۱٪

۲۴- نمودار معادله  $|x| + |x - y| - x = 0$  چگونه است؟

- (۱) یک خط  
(۲) یک نیم خط  
(۳) دو ضلع یک زاویه  
(۴) محیط یک مثلث

۳۹ هزار ۹۴/۸ ۶٪ ۲۱٪

۲۵- اگر تمامی جواب‌های نامعادله  $|x^2 - 4| < a$  در بازه  $(\frac{1}{9}, \frac{2}{1})$  قرار داشته باشند، آنگاه بیش‌ترین مقدار  $a$  کدام می‌تواند باشد؟

- (۱)  $\frac{1}{41}$   
(۲)  $\frac{1}{40}$   
(۳)  $\frac{1}{39}$   
(۴)  $\frac{1}{42}$

۲۹ ۹۲/۷ ۴٪ ۲۱٪

۲۶- اگر مجموعه‌ی جواب نامعادله  $8 \leq \left[\frac{x}{2}\right] \leq 8$  بازه‌ی  $[a, b]$  باشد،  $b - a$  کدام است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۵  
(۲) ۸  
(۳) ۷  
(۴) ۶

۳۶ هزار ۹۳/۷ ۱۰٪ ۲۰٪

۲۷- اگر  $-\cos x < |\sin x - \cos x|$  باشد، آنگاه  $x$  عضو کدام بازه می‌تواند باشد؟

- (۱)  $\left(-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right) - \{0\}$   
(۲)  $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}\right) - \left\{\frac{\pi}{2}\right\}$   
(۳)  $\left(\pi, \frac{3\pi}{2}\right)$   
(۴)  $\left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$

۳۷ هزار ۹۳/۱ ۸٪ ۱۹٪

۲۸- اگر تمام جواب‌های نامعادله  $|2x^2 + x| < |4x^2 - 3x|$  به صورت  $a < x < b$  باشد، حاصل  $b - a$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{3}$   
(۲)  $\frac{5}{6}$   
(۳)  $\frac{2}{3}$   
(۴) ۱

۳۹ هزار ۹۴/۸ ۱۱٪ ۱۸٪



۲۹- تابع  $f(x) = |x| + |x-1|$  مفروض است. نمودار تابع  $y = f(|x|)$  با محور  $x$  ها و دو خط  $x=1$  و  $x=-1$  چه مساحتی می‌سازد؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۴ (۳)
- ۶ (۴)

۳۹ هزار ۹۴/۸ ۱۱٪ ۱۶٪

۳۰- با چه شرطی عبارت  $A = \sqrt{x+2+2\sqrt{x+1}} + \sqrt{x+2-2\sqrt{x+1}}$  مستقل از  $x$  است؟

- ۰ ≤ x ≤ ۱ (۱)
- ۱ ≤ x ≤ ۰ (۲)
- ۱ ≤ x ≤ ۱ (۳)
- ۱ ≤ x < ۲ (۴)

۳۹ هزار ۹۲/۷ ۹٪ ۱۵٪

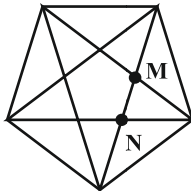
۳۱- جواب‌هایی از نامساوی  $\sqrt{x^2-9} < \frac{4}{5}$  را که در بازه‌ی متقارن  $(\frac{1}{10}, 3 + \frac{1}{10})$  قرار دارد را به صورت بازه‌ای نوشته‌ایم.

طول بازه کدام است؟

- ۰/۱ (۱)
- $\sqrt{9/64} - 3$  (۲)
- ۰/۲ (۴)
- ۰/۶۱ (۳)

۳۶ هزار ۹۳/۷ ۵٪ ۱۵٪

۳۲- در پنج ضلعی منتظم زیر، اگر طول ضلع آن برابر  $\sqrt{5}-1$  باشد، اندازه‌ی  $MN$  کدام است؟



- $2(\sqrt{5}-2)$  (۱)
- $\frac{3\sqrt{5}-4}{2}$  (۲)
- $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$  (۳)
- $\frac{2}{3}$  (۴)

۳۹ هزار ۹۴/۸ ۴٪ ۱۵٪

۳۳- مجموعه‌ی  $\{x \mid \frac{x^2-2x}{|x-1|} < 0\}$  مفروض است. اگر مجموعه‌ی  $A \cup \{a\}$  یک همسایگی متقارن محذوف باشد، حدود  $a$

کدام است؟

- ۱ (۱)
- $(0, 2)$  (۲)
- $R - [0, 2]$  (۳)
- $(0, 1) \cup (1, 2)$  (۴)

۳۶ هزار ۹۳/۷ ۸٪ ۱۴٪

۳۴- بازه‌ی متقارن  $(a, b)$  شامل ۷ عدد صحیح است اگر نقطه‌ی میانی این بازه  $\frac{4}{3}$  باشد،  $\max(b-a)$  کدام است؟

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

۴۱ هزار ۹۴/۷ ۷٪ ۱۴٪

## سؤال‌های دشوارتر ???

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۰۰۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۳ سوال پاسخ دهند.  
انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۴ (یا ۵) سوال پاسخ دهند.  
انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۶ سوال پاسخ دهند.

۳۵- اگر  $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{1}{ab}$  باشد، آنگاه حاصل  $\frac{1}{a} - \frac{1}{b}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{9}$   
(۲)  $\frac{7}{72}$   
(۳)  $\frac{1}{81}$   
(۴)  $\frac{1}{10}$

۳۹ هزار ۹۲/۷ ۹٪ ۱۳٪

۳۶- اگر مجموعه جواب معادله  $|x^2 - x| + x^2 = |x|$  برابر  $|x - \alpha| < \beta$  باشد،  $\alpha, \beta$  کدام است؟

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

۴۱ هزار ۹۴/۷ ۶٪ ۱۳٪

۳۷- در یک پنج ضلعی منتظم، طول قطر عددی گویا است. طول ضلع آن، کدام عدد می‌تواند باشد؟

- (۱)  $\sqrt{20} - 2$   
(۲)  $\sqrt{15} - 2$   
(۳)  $\sqrt{10} - 2$   
(۴)  $\sqrt{5} - 2$

۳۹ هزار ۹۲/۷ ۶٪ ۱۳٪

۳۸- اگر نقطه‌ی میانی بازه‌ی  $(-3, a^2)$  و نقطه‌ی میانی بازه‌ی مجموعه‌ی جواب  $\frac{\sqrt{x}(x+2)}{2x-a} < 0$  با یکدیگر برابر باشند، مجموعه‌ی مقادیر ممکن برای  $a$  کدام است؟

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

۴۰ هزار ۹۳/۹ ۵٪ ۱۳٪

۳۹- معادله‌ی  $(7 + 4\sqrt{3})^x + (2 - \sqrt{3})^{2x} = \frac{3}{2}$  چند جواب حقیقی دارد؟

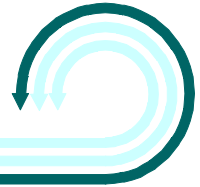
- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) صفر  
(۴) بی‌شمار

۳۰ هزار ۹۴/۹ ۸٪ ۱۲٪

۴۰- اگر  $\frac{a}{ab} = \frac{1}{b}$  و  $(a, b) = 1$ ، آنگاه  $a + b$  کدام است؟

- (۱) ۷  
(۲) ۹  
(۳) ۱۱  
(۴) ۱۳

۳۹ هزار ۹۴/۸ ۴٪ ۱۲٪



۴۱- اگر  $a$  و  $b = \frac{a}{1+\sqrt{3}} + \frac{2}{2+\sqrt{3}}$  اعدادی گویا باشند، مقدار  $a - 2b$  کدام است؟

- ۳ (۱)
- ۱ (۳)
- ۳ (۲)
- صفر (۴)

۴۱ هزار ۹۱/۹ ۷٪ ۱۱٪

۴۲- اگر کسر  $\frac{a}{70}$  دارای بسط اعشاری متناوب ساده باشد و  $1 \leq a \leq 70$  باشد، مجموع مقادیر ممکن برای  $a$  کدام است؟ ( $a \in \mathbb{N}$ )

- ۳۸۵ (۱)
- ۲۸۰ (۳)
- ۲۱۰ (۲)
- ۱۰ (۴)

۳۶ هزار ۹۳/۷ ۳٪ ۱۱٪

۴۳- چند بسط اعشاری متناوب به صورت  $\frac{2a}{15}$  با شرط  $1 \leq b \leq 8$  و  $\frac{2a}{15} = \overline{ab}$  وجود دارد؟

- ۱ (۱)
- ۳ (۳)
- ۲ (۲)
- ۴ (۴)

۳۷ هزار ۹۱/۸ ۶٪ ۱۰٪

۴۴- اگر  $f(x) = |x-1| + |x-2| + \dots + |x-99|$  باشد، معادله‌ی  $f(x) = f(50) + 1$  چند جواب حقیقی دارد؟

- بی‌شمار (۱)
- هیچ (۳)
- ۳ (۲)
- ۴۹ (۴)

۳۷ هزار ۹۱/۸ ۵٪ ۹٪

۴۵- بسط اعشاری عدد گویای  $\frac{40}{9 \times a_1 + a_2}$  به صورت  $\overline{a_1 a_2}$  است. تفاضل  $a_2$  و  $a_1$  کدام است؟ ( $0 \leq a_1, a_2 \leq 9$ )

- صفر (۱)
- ۲ (۳)
- ۱ (۲)
- ۳ (۴)

۵۲ هزار ۹۱/۸ ۵٪ ۹٪

۴۶- اگر معادله‌ی  $|x^2 - ax| = b$  فقط دارای دو جواب متقارن نسبت به خط  $x = 1$  باشد، کدام گزینه صحیح است؟ ( $b \neq 0$ )

- $a + b > 2$  (۱)
- $a + b > 3$  (۳)
- $a + b < 2$  (۲)
- $a + b < 3$  (۴)

۳۹ هزار ۹۴/۸ ۳٪ ۹٪

۴۷- اگر  $(a > 1)$  و  $a - \frac{1}{a} = \sqrt{a} + \frac{1}{\sqrt{a}}$  باشد، حاصل  $a + \frac{1}{a}$  برابر کدام است؟

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

۳۵ هزار ۹۱/۷ ۳٪ ۸٪

۴۸- مساحت تقریبی محصور بین نمودار  $y = |x-1| + 2|x-3| - 5$  و محور  $x$ ‌ها کدام است؟

- $\frac{4}{3}$  (۱)
- $\frac{5}{6}$  (۳)
- $\frac{4}{6}$  (۲)
- $\frac{5}{3}$  (۴)

۴۱ هزار ۹۴/۷ ۳٪ ۶٪

۴۹- اگر مجموعه جواب نامعادله‌ی  $|x^2 - 6x| \geq \frac{x}{3} + \frac{k}{4}$  اعداد حقیقی باشد، حداکثر مقدار  $k$  کدام است؟

- ۲ (۱)
- ۴ (۳)
- ۳ (۲)
- ۵ (۴)

۴۱ هزار ۹۴/۷ ۳٪ ۵٪