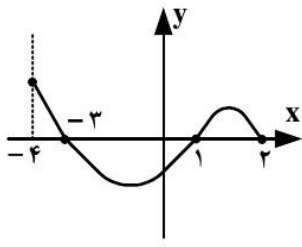


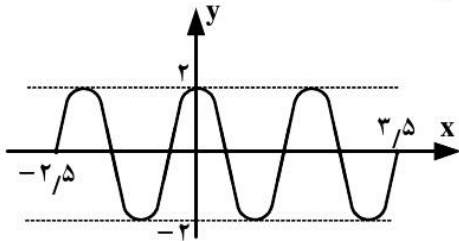
- ۱۰۱- به ازای کدام مجموعه مقادیر a ، نمودار تابع $f(x) = (a-3)x^2 + ax - 1$ ، از ناحیه اول محورهای مختصات نمی‌گذرد؟
 (۱) $a \leq 2$ (۲) $0 < a \leq 2$ (۳) $2 < a < 3$ (۴) $0 < a < 3$

۱۰۲- شکل روبه‌رو نمودار تابع $y = f(x)$ است. دامنه‌ی تابع $\sqrt{xf(x)}$ ، کدام است؟



- (۱) $[0, 2]$
 (۲) $[-3, 2]$
 (۳) $[-4, -3] \cup [1, 2]$
 (۴) $[-3, 0] \cup [1, 2]$

۱۰۳- شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع $y = a \sin \pi(\frac{1}{p} + bx)$ است. $a \cdot b$ کدام است؟



- (۱) ۲
 (۲) $2/5$
 (۳) ۳
 (۴) $3/5$

۱۰۴- از هر یک از ۶ منطقه کشوری، ۱۵ دانش‌آموز به یک اردوگاه فرهنگی دعوت شده‌اند. به چند طریق می‌توان ۳ دانش‌آموز از بین آنها که دو به دو غیر هم منطقه‌ای هستند انتخاب کرد؟

- (۱) ۵۷۶۰۰ (۲) ۶۷۵۰۰ (۳) ۷۵۶۰۰ (۴) ۷۶۵۰۰

۱۰۵- اگر α ، β ریشه‌های معادله $2x^2 - 3x - 4 = 0$ باشند، مجموعه جواب‌های کدام معادله، به صورت $\{ \frac{1}{\alpha} + 1, \frac{1}{\beta} + 1 \}$ است؟

- (۱) $4x^2 - 5x + 1 = 0$ (۲) $4x^2 - 3x + 1 = 0$ (۳) $4x^2 - 5x - 1 = 0$ (۴) $4x^2 - 3x - 1 = 0$

۱۰۶- مجموعه جواب نامعادله $(x-4)|x|(2x-5) > 0$ ، به کدام صورت است؟

- (۱) $(1, 5)$ (۲) $(1-\sqrt{6}, 1+\sqrt{6})$ (۳) $(1, 5) \cup (1+\sqrt{6}, +\infty)$ (۴) $(-\infty, 1-\sqrt{6}) \cup (1, 5)$

۱۰۷- اگر $f(x) = 2x + 3$ ، $g(f(x)) = 8x^2 + 22x + 20$ باشند، ضابطه تابع $f \circ g$ ، کدام است؟

- (۱) $2x^2 - 7x + 3$ (۲) $2x^2 - 3x + 7$ (۳) $4x^2 - 2x + 13$ (۴) $4x^2 - 4x + 11$

۱۰۸- تابع $f(x) = x^2 + 2x + 1$ با دامنه‌ی $(-1, +\infty)$ مفروض است. نمودارهای دو تابع f و f^{-1} در چند نقطه متقاطع هستند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) غیرمتقاطع

۱۰۹- جواب کلی معادله مثلثاتی $2\sqrt{2} \sin x \cos x = \sin x + \cos x$ ، کدام است؟

- (۱) $k\pi + \frac{\pi}{4}$ (۲) $\frac{2k\pi}{3} - \frac{\pi}{4}$ (۳) $\frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{4}$ (۴) $2k\pi \pm \frac{\pi}{4}$

۱۱۰- حاصل عبارت $\tan^{-1} \sqrt{x^2 + x} + \sin^{-1}(x^2 + x + 1)$ کدام است؟

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

۱۱۱- اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{\cos x} - \sqrt{\sin x}}{\cos(x + \frac{\pi}{4})} = 2^a$ باشد، آنگاه a کدام است؟

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

۱۱۲- اگر $f(x) = (x^2 - x - 2)\sqrt{x^2 - 7x}$ باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1+h) - f(-1)}{h}$ کدام است؟

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

۱۱۳- اگر $f(x) = \text{Max}\{|2x|, |x+1|\}$ ، آنگاه می‌نیمم تابع $f(x)$ کدام است؟

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

۱۱۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin(1 + \cos x)}{1 - \cos 2x}$ ، کدام است؟

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

۱۱۵- اگر $f(x) = [x] + [-x]$ و $g(x) = \begin{cases} f(x) & ; x \notin Z \\ f(x) - 1 & ; x \in Z \end{cases}$ ، آنگاه تعداد نقاط ناپیوسته‌ی تابع g روی بازه $[-4, 4]$ ، کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) صفر

۱۱۶- کمترین مقدار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = x + \sqrt{x^2 - x^3}$ ، کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{9}$ (۲) $-\frac{1}{6}$ (۳) $-\frac{1}{3}$ (۴) صفر

۱۱۷- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} ax^2 + bx & ; x < 1 \\ 2\sqrt{4x-3} & ; x \geq 1 \end{cases}$ بر روی مجموعه اعداد حقیقی مشتق‌پذیر است. b کدام است؟

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

۱۱۸- اگر $f(x) = \frac{x^2 - 2}{1 + x^2}$ ، $g(x) = \sqrt{x-1}$ ، حاصل $f'(g(x)) \cdot g'(x)$ ، کدام است؟

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

۱۱۹- اگر $f(x) = xe^x$ ؛ $x > 0$ ، آنگاه خط مماس بر نمودار تابع f^{-1} در نقطه‌ای به طول e واقع بر آن، محور y ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

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

۱۲۰- به ازای کدام مجموعه مقادیر a ، تقعر منحنی به معادله $y = x^4 + ax^3 + \frac{3}{2}x^2$ همواره روبه بالا است؟

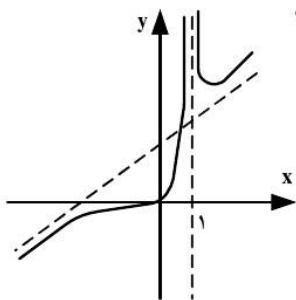
- (۱) $-1 < a < 1$ (۲) $-1 < a < 2$ (۳) $-2 < a < 1$ (۴) $-2 < a < 2$

۱۲۱- مجموعه طول نقاط عطف منحنی به معادله $y = x|x^2 - 4x|$ ، کدام است؟

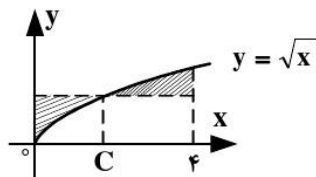
- (۱) $\{\frac{4}{3}\}$ (۲) $\{0, \frac{4}{3}, 4\}$ (۳) $\{\frac{4}{3}, 4\}$ (۴) $\{0, \frac{4}{3}\}$

۱۲۲- شکل روبه‌رو، نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{x^2 + ax^2}{x^2 + bx + c}$ است. عدد $(bc - a)$ کدام است؟

- (۱) -2 (۲) -1 (۳) 1 (۴) 2



۱۲۳- در شکل زیر، مساحت دو ناحیه سایه زده برابرند، C کدام است؟

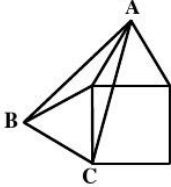


- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{16}{9}$ (۳) 2 (۴) $\frac{9}{4}$

۱۲۴- حاصل انتگرال $\int_1^4 \sqrt{\left(\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{x^2}\right)^2 + 1} dx$ ، کدام است؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

۱۲۵- در شکل روبه‌رو، طول ضلع مربع ۲ واحد است. دو مثلث متساوی الاضلاع بر روی دو ضلع مجاور ساخته شده است. مساحت مثلث ABC، کدام است؟



- ۱ (۱) $\sqrt{6}$ ۲ (۲) $1 + \sqrt{3}$
۲ (۳) $2 + \sqrt{3}$ ۴ (۴) ۴

۱۲۶- یک ضلع مثلث متساوی الاضلاع به طول ۴ واحد، قطر یک مربع است. کوتاه‌ترین فاصله رأس دیگر مستطیل از ضلع این مثلث، کدام است؟

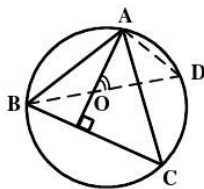
- ۱ (۱) $2 - \sqrt{3}$ ۲ (۲) $\sqrt{3} - 1$ ۳ (۳) $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ ۴ (۴) ۱

۱۲۷- در داخل یک چهار وجهی منتظم به طول یال $2\sqrt{6}$ واحد، بزرگترین کره ممکن جای گرفته است. شعاع این کره چند واحد است؟

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

۱۲۸- در چهار ضلعی ABCD، عمود منصف‌های دو ضلع مقابل AB و CD در نقطه M متقاطع‌اند. اگر $BC > AD$ باشد، کدام نابرابری همواره صحیح است؟

- ۱ (۱) $\widehat{AMB} > \widehat{BMC}$ ۲ (۲) $\widehat{CAB} > \widehat{CAD}$ ۳ (۳) $\widehat{BMC} > \widehat{AMD}$ ۴ (۴) $\widehat{CMD} > \widehat{AMB}$



۱۲۹- در شکل روبه‌رو، O محل تلاقی ارتفاع‌های مثلث ABC است. زاویه \widehat{AOD} برابر کدام است؟

- ۱ (۱) \widehat{OBC} ۲ (۲) \widehat{CAD}
۳ (۳) \widehat{OAC} ۴ (۴) \widehat{ADO}

۱۳۰- دو دایره به شعاع‌های ۴ و ۵، ۱۰ مماس بیرونی هستند. از مرکز دایره کوچکتر، مماس بر دایره بزرگتر رسم می‌کنیم. طول این قطعه مماس چقدر است؟

- (۱) ۸ (۲) $4\sqrt{5}$ (۳) $4\sqrt{6}$ (۴) ۱۰

۱۳۱- تصویر دو نقطه $A(2,4)$ و $B(-6,2)$ را تحت تبدیل $D(x,y) = (-\frac{1}{4}y, \frac{1}{4}x+1)$ نقاط A' و B' می‌نامیم. زاویه بین دو خط AB و $A'B'$ ، چند درجه است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۸۰

۱۳۲- نقطه O و خط d در خارج صفحه P مفروض‌اند. در کدام حالت فقط یک خط گذرنده بر نقطه O موازی صفحه P و متقاطع با خط d وجود دارد؟

- (۱) $d \subset P$ (۲) $d \parallel P$ (۳) $d \cap P \neq \emptyset$ (۴) صفحه گذرنده بر O و d موازی صفحه P

۱۳۳- اگر $a = i - 2j$ و $b = 2j + 2k$ و $c = 4i + j - 2k$ باشند. تصویر بردار $(a \times b) \times c$ روی محور x ها، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۴- از نقطه‌ی $A(5, -2, 1)$ صفحه‌ای بر خط به معادله $(x = t + 1, y = -2t + 1, z = 2t - 3)$ عمود شده است. مختصات نقطه‌ی تلاقی این خط و صفحه عمود، کدام است؟

- (۱) $(2, -1, -1)$ (۲) $(1, 1, -3)$ (۳) $(4, 5, 3)$ (۴) $(3, -3, 1)$

۱۳۵- صفحه گذرا بر دو خط متقاطع $(D) : \begin{cases} 2x + y = 3 \\ 2y - z = 0 \end{cases}$ و $(D') : \frac{x+1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+1}{3}$ ، محور z ها را با کدام ارتفاع قطع می‌کند؟

- (۱) $-\frac{1}{8}$ (۲) $-\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۳۶- مرکز دایره‌ای بر روی نیمساز ناحیه‌ی اول است. اگر این دایره از نقطه‌ی $A(6, 3)$ گذشته و بر خط به معادله‌ی $y = 2x$ مماس شود، شعاع آن کدام است؟

- (۱) $\sqrt{5}$ (۲) $\sqrt{6}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{10}$

۱۳۷- نقطه‌ی $S(2,1)$ رأس یک سهمی است که محور تقارن آن موازی محور y ها است. و از نقطه‌ی $(5, 0)$ می‌گذرد. معادله‌ی خط هادی آن، کدام است؟

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

۱۳۸- با دوران محورهای مختصات به اندازه مناسب، معادله مقطع مخروطی $\sqrt{3}xy + y^2 = 1$ به کدام صورت نوشته می‌شود؟

(۱) $3x^2 - y^2 = 2$ (۲) $2x^2 - 3y^2 = 2$ (۳) $3x^2 + y^2 = 2$ (۴) $2x^2 + 3y^2 = 2$

۱۳۹- از رابطه‌ی ماتریسی $\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} A \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ ، سطر اول ماتریس A، کدام است؟

(۱) $[12 \ -17]$ (۲) $[-21 \ 30]$ (۳) $[-17 \ 30]$ (۴) $[12 \ -21]$

۱۴۰- اگر $A = \begin{bmatrix} 0 & -\tan \alpha \\ \tan \alpha & 0 \end{bmatrix}$ و I ماتریس همانی مرتبه ۲ باشد. سطر اول ماتریس $(I - A)^{-1}(I + A)$ ، کدام است؟

(۱) $[\cos 2\alpha \ -\sin 2\alpha]$ (۲) $[\cos 2\alpha \ \sin 2\alpha]$ (۳) $[\sin 2\alpha \ \cos 2\alpha]$ (۴) $[-\sin 2\alpha \ \cos 2\alpha]$

۱۴۱- تمام داده‌های نمودار ساقه و برگ زیر را سه برابر کرده، سپس 40 واحد از آنها کم می‌کنیم. میانگین داده‌های جدید کدام است؟

ساقه	برگ					
۸	۰	۱	۵			۲۴۰ (۱)
۹	۲	۴	۶	۷		۲۴۵ (۲)
۱۰	۰	۰	۳	۴	۸	۲۵۰ (۳)
						۲۵۵ (۴)

۱۴۲- در ۱۲ داده‌ی آماری مجموع تمام داده‌ها ۷۲ و مجموع مجذورات آنها 480 می‌باشد. ضریب تغییرات این داده‌ها کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{2}{9}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۱۴۳- کدام عدد کلّیت حکم «هر عدد طبیعی را می‌توان به صورت مجموع چند عدد متوالی نوشت» را نقض می‌کند؟

(۱) ۵۶ (۲) ۶۴ (۳) ۷۲ (۴) ۷۴

۱۴۴- حداقل چند زوج مرتّب به صورت (a, b) ، با مختص‌های اعداد صحیح و مثبت انتخاب کنیم، تا مطمئن باشیم در دو زوج انتخابی، جمع مختص‌های اول و جمع مختص‌های دوم، اعداد زوج هستند؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۴۵- اگر $A_i = [-i, \frac{9-i}{2}]$ ، $i \in \{1, 2, 3, \dots, 9\}$ ، آنگاه مجموعه $(A_7 \cap A_8) - (A_1 \cap A_9)$ به کدام صورت است؟

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

۱۴۶- اگر $A = \{2k - 1 \mid k \in \mathbb{Z}, 1 \leq k \leq 5\}$ و $B = \{k \in \mathbb{Z} : |k - 3| \leq 2\}$ ، آنگاه مجموعه $(A \times B) \cap (B \times A)$ ، چند عضو دارد؟

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۶

۱۴۷- در داخل یک شش ضلعی منتظم به ضلع $2\sqrt{3}$ واحد، نقطه‌ای به تصادف انتخاب می‌شود. با کدام احتمال فاصله این نقطه از هر ضلع شش ضلعی بیشتر از یک واحد است؟

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

۱۴۸- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند به طوری که $P(A) = \frac{6}{7}$ و $P(B) = \frac{7}{9}$ و $P(A \cap B) = \frac{2}{9}$ باشند، آنگاه $P(A' \cap B)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{3}{7}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{5}{9}$

۱۴۹- اگر A ماتریس مجاورت گراف G ، و درایه‌های واقع در سطر i ام و ستون j ام ماتریس A^2 اعداد «۴، ۴، ۲، ۲، ۲» باشند، گراف G دارای چند دور است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۵۰- عدد چهار رقمی \overline{aabb} مربع کامل است. باقیمانده‌ی تقسیم عدد دو رقمی \overline{ab} بر عدد ۱۳، کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۱۵۱- در تقسیم عدد طبیعی سه رقمی a بر عدد طبیعی b خارج قسمت ۲۱ و باقیمانده ۳۷ می‌باشد، چند عضو از مجموعه جواب‌های a مضرب ۵ می‌باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۲- به ازای چند عدد طبیعی کوچکتر از ۵۰، عدد $42 + 7^n$ بر ۴۳ بخش پذیر است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۵۳- به چند طریق می‌توان ۹ کتاب یکسان را در ۵ قفسه متمایز جای داد به طوری که در هر قفسه، لااقل یکی از آنها قرار داده شود؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۴۲ (۳) ۵۶ (۴) ۷۰

۱۵۴- پنج مهره سفید با شماره‌های ۱ تا ۵ و همچنین پنج مهره سیاه با شماره‌های ۱ تا ۵ و یکسان را در ظرفی قرار می‌دهیم. به تصادف دو مهره از بین آنها بیرون می‌آوریم، اگر مجموع شماره‌های هر دو مهره ۶ باشد، با کدام احتمال، هر دو مهره هم‌رنگ هستند؟

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

۱۵۵- تابع احتمال به صورت $x = 0, 1, 2, 3, 4, 5$; $P(X = x) = \frac{\binom{5}{x}}{A}$ تعریف شده است. با محاسبه‌ی عدد A ، مقدار $P(X = 2 \text{ یا } 3)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{7}{16}$ (۳) $\frac{9}{16}$ (۴) $\frac{5}{8}$

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
101	1	131	3
102	4	132	3
103	1	133	1
104	2	134	4
105	3	135	2
106	4	136	1
107	3	137	3
108	4	138	1
109	3	139	4
110	2	140	1
111	2	141	2
112	1	142	3
113	2	143	2
114	1	144	3
115	4	145	1
116	4	146	3
117	2	147	1
118	2	148	2
119	3	149	4
120	4	150	1
121	4	151	2
122	1	152	3
123	2	153	4
124	3	154	2
125	3	155	4
126	2		
127	1		
128	3		
129	4		
130	4		