

۱) بسط دو جمله‌ای غیاث‌الدین جمشید کاشانی
۲) بفش‌پزیری
۳) تابع نمایش و تابع لگاریتمی
۴) تابع درجه ۲ و حل معادلات درجه ۲، گویا، اصم
۵) تابع

بسط دو جمله‌ای غیاث‌الدین جمشید کاشانی

۱) می‌دانیم $\binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1$ و $\binom{n}{n-1} = \binom{n}{1} = n$ و $\binom{n}{n-r} = \binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$

۲) $(a+b)^n = a^n + na^{n-1}b + \dots + nab^{n-1} + b^n = \binom{n}{0}a^n b^0 + \binom{n}{1}a^{n-1}b + \binom{n}{2}a^{n-2}b^2 + \dots + \binom{n}{n-1}ab^{n-1} + \binom{n}{n}b^n$

۳) تعداد جملات بسط $(a+b)^n$ برابر $(n+1)$ است.

۴) جمله $(k+1)$ بسط $(a+b)^n$ برابر است با $\binom{n}{k}a^{n-k}b^k$ که جمله عمومی بسط نامیده می‌شود.

۵) جملات که از دو ردیف به یک فاصله‌اند، ضریب‌های مساوی دارند زیرا $\binom{n}{r} = \binom{n}{n-r}$

۶) برای یافتن مجموع ضرایب بسط دو جمله‌ای $(a+b)^n$ به جای متغیرهای a و b عدد (1) می‌گذاریم. بنابراین مجموع ضرایب بسط $(a+b)^n$

عبارتست 2^n

(۷)

$$\left\{ \begin{aligned} \binom{n}{0} + \binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \dots + \binom{n}{n-1} + \binom{n}{n} &= 2^n \\ \binom{n}{0} - \binom{n}{1} + \binom{n}{2} - \dots + \binom{n}{n-1} - \binom{n}{n} &= 0 \end{aligned} \right.$$

۸) در مثلث فیثاغورس پاسکال اعداد ردیف $(n+1)$ ام ضرایب بسط دو جمله‌ای $(a+b)^n$ می‌باشند.

۹) با توجه به مثلث فیثاغورس پاسکال داریم: $\binom{n}{r-1} + \binom{n}{r} = \binom{n+1}{r}$ (تساوی پاسکال)



۱۰. اگر ضریب جمله p ام با ضریب جمله q ام در بسط $(a+b)^n$ برابر باشند آنگاه $p+q=n+۲$ برای یافتن جمله ثابت (بدون متغیر) یک بسط می توانیم در صورت امکان به جای متغیرها عدد صفر بگذاریم.
۱۱. برای یافتن مجموع ضرایب جملاتی که فاقد متغیر فاصی هستند باید به جای این متغیر فاص در صورت امکان عدد صفر و به جای بقیه متغیرها عدد (۱) قرار دهیم.

۱۲. اگر n فرد باشد بسط $(a+b)^n + (a-b)^n$ دارای $\frac{n+1}{۲}$ جمله است و اگر n زوج باشد $\frac{n+۲}{۲}$ جمله دارد.
۱۳. مجموع توان متغیرها در بسط $(a+b)^n$ برابر $n+۲$ است.

۱۴. در بسط دو جمله ای $(a+b)^n$ ، اگر n زوج باشد، جمله ی شماره $\frac{n+۲}{۲}$ که جمله ی وسط است، بزرگترین ضریب عددی را دارد که مقدار آن

$$\binom{n}{\frac{n}{۲}} \text{ است و اگر } n \text{ فرد باشد جملات شماره های } \frac{n+1}{۲} \text{ و } \frac{n+۳}{۲} \text{ که برابر } \binom{n}{\frac{n+1}{۲}} \text{ هستند، بزرگترین ضریب عددی را دارند.}$$

$$(۱۶) \text{ تعداد جملات بسط } (a_1 + a_۲ + \dots + a_k)^n \text{ برابر است با } \binom{n+k-1}{k-1}$$

$$(۱۷) \binom{n}{۰} + \binom{n}{۲} + \binom{n}{۴} + \dots + \binom{n}{n} = \binom{n}{۱} + \binom{n}{۳} + \dots + \binom{n}{n-1} = ۲^{n-1}$$

مجموعه تست های بسط دو جمله ای

۱. در بسط عبارت $(۲x-۳)^۹$ ، ضریب جمله شامل $x^۶$ کراست؟

۵۴۰ (۴)

۱۰۸۰ (۳)

۱۶۲۰ (۲)

۲۱۶۰ (۱)

$$(۲) \text{ حاصل } \binom{۱۷}{۴} + \binom{۱۷}{۴} + \binom{۱۸}{۵} = ?$$

$$\binom{۱۹}{۱۴} (۴)$$

$$\binom{۱۸}{۱۱} (۳)$$

$$\binom{۱۹}{۶} (۲)$$

$$\binom{۱۸}{۵} (۱)$$

۳. جمله ی چهارم بسط دو جمله ای $(1+\frac{۲}{x})^n$ برابر $۱۶۰x^{-۳}$ است این بسط چند جمله دارد؟

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۴. مجموع ضرایب سه جمله ای اول و سه جمله ای آخر بسط دو جمله ای $(a+b)^n$ کرام عدد می تواند باشد.

- ۲۱۱ (۱) ۱۱۲ (۲) ۱۱۴ (۳) ۴۱۱ (۴)

۵. ضریب جمله شامل $a^{10}b^9$ در بسط دو جمله ای $(a+b)^{18}$ کرام است؟

- ۱ صفر (۱) $\binom{18}{10}$ (۲) $\binom{18}{9}$ (۳) ۱ (۴)

۶. اگر عدد طبیعی باشد حاصل $\binom{n}{0} - \binom{n}{1} + \binom{n}{2} - \binom{n}{3} + \dots + (-1)^n \binom{n}{n}$ کرام است؟

- صفر (۱) $2^n - 2n$ (۲) $(-1)^n (2^n - 2n)$ (۳) صفر (۴)

۷. جمله پنجم بسط دو جمله ای $(2x^2 + \frac{1}{x})^9$ مستقل از x است؟

- ۱ ششم (۱) ۲ هفتم (۲) ۳ پنجم (۳) ۴ هشتم (۴)

۸. ضریب عددی جمله شامل a^{10} در بسط دو جمله ای $(2a^3 + \frac{b}{a})^7$ کرام است؟

- ۲۱ (۱) ۴۲ (۲) ۶۷۲ (۳) ۳۳۶ (۴)

۹. بسط $(a+b)^{10} + (a-b)^{10}$ چند جمله دارد؟

- ۷ (۱) ۸ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴)

۱۰. جمله ثابت بسط دو جمله ای $(x\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}})^{11}$ کرام است؟

- ۱۰ (۱) ۱۱ (۲) ۵۵ (۳) جمله ای ثابت ندارد. (۴)



۱۱. مجموع توان متغیرها در بسط $(a+b)^n$ کدام عدد نمی تواند باشد؟

- (۱) ۱۱۰ (۲) ۴۲۰ (۳) ۶۴۰ (۴) ۹۳۰

۱۲. تعداد جملات بسط $(a+b+c)^{۳۰}$ چند تا است؟

- (۱) ۴ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۳. جمله ی ثابت بسط دو جمله ای $(۳a+۲)^{۱۰}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $۲^{۱۰}$ (۳) $۵^{۱۰}$ (۴) $۳^{۱۰}$

۱۴. در بسط $(۲a+۳b-c)^۷$ ، مجموع ضرایب جملاتی که b ندارند کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $۳^۷$ (۳) $۳^۷$ (۴) صفر

۱۵. ضرایب جمله های دوازدهم و بیست و نهم دو جمله ای $(a+b)^{۲۸+۳۰}$ با هم برابرند در این صورت ضریب جمله ی دوازدهم بسط دو

جمله ای $(a+b)^n$ با ضریب جمله پنجم برابر است؟

- (۱) هشتم (۲) نهم (۳) هیجدهم (۴) هفدهم

۱۶. حاصل $\binom{۶}{۰} + \binom{۶}{۱} + \binom{۶}{۲} + \binom{۶}{۳} + \binom{۶}{۴} + \binom{۶}{۵} + \binom{۶}{۶}$ کدام است؟

- (۱) $۲^{۱۲}$ (۲) $۳^۶$ (۳) $۵^۶$ (۴) $۴^{۱۰}$

۱۷. اگر $b \in \mathbb{Z}$ و $n \in \mathbb{N}$ و $(2 + \sqrt{3})^n = 3^m + b\sqrt{3}$ باشند آنگاه $b + n$ کرام است؟

- ۱۸۴ (۱) ۱۸۹ (۲) ۲۰۹ (۳) ۲۱۴ (۴)

۱۸. جمله پنجم بسط $(2 - \frac{3}{x})^7 (4x^2 - 12x + 9)^3$ مستقل از x است؟

- ۱ ششم (۱) ۲ هفتم (۲) ۳ هشتم (۳) ۴ نهم (۴)

۱۹. مجموع توان متغیرها در بسط $(a+b)^n$ کرام عدد نمی تواند باشد؟

- ۱۱۰ (۱) ۴۲۰ (۲) ۶۴۰ (۳) ۹۳۰ (۴)

۲۰. در بسط $(a+b)^n$ ، جمله ی یازدهم بزرگترین ضریب عددی را دارد، n کرام عدد نمی تواند باشد؟

- ۱۹ (۱) ۲۰ (۲) ۲۱ (۳) ۲۲ (۴)

۲۱. حاصل عبارت $\left(\binom{20}{1} + \binom{20}{2} + \dots + \binom{20}{19} \right) \left(\binom{20}{2} + \binom{20}{4} + \dots + \binom{20}{20} \right)$ کرام است؟

- ۳^{۱۹} - ۲^{۱۹} (۱) ۳^{۲۰} - ۲^{۲۰} (۲) ۳^{۱۹} (۳) ۳^{۲۰} (۴)

۲۲. در جمله پنجم بسط دو جمله ای $(3a^2 + \frac{1}{3}b)^9$ توان های a و b با هم برابرند؛

- ۱ پنجم (۱) ۲ ششم (۲) ۳ هفتم (۳) ۴ هشتم (۴)

۲۳. ضریب جمله گویای بسط $(2\sqrt[3]{x} + \sqrt{x^3})^{10}$ در صورت وجود کرام است؟

- ۶۴ $\binom{10}{4}$ (۱) ۳۲ $\binom{10}{5}$ (۲) ۱۶ $\binom{10}{6}$ (۳) جمله گویا ندارد. (۴)

۲۴. به ازای کرام مقدار n در بسط $\frac{(3x^5 - 2)^n}{x^{3n}}$ جمله هفتم مستقل از x است؟

- ۱۵ (۱) ۶ (۲) ۲۰ (۳) ۱۲ (۴)

بفش پذیری

۱) اگر چند جمله‌ای $P(x)$ را بر چندجمله‌ای $B(x)$ تقسیم کنید یک خارج قسمت $Q(x)$ و باقی‌مانده‌ی $R(x)$ به دست می‌آید به طوری که درجه $R(x)$ از درجه $B(x)$ کم‌تر خواهد بود.

$$\frac{P(x)}{R(x)} \left| \frac{B(x)}{Q(x)} \right. \\ \vdots \\ \Rightarrow \underbrace{P(x)}_{\text{مقسوم}} = \underbrace{Q(x)}_{\text{خارج قسمت}} \underbrace{B(x)}_{\text{مقسوم علیه}} + \underbrace{R(x)}_{\text{باقی مانده}}$$

۲) اگر باقی‌مانده تقسیم $P(x)$ بر $B(x)$ برابر صفر باشد یعنی $P(x)$ بر $B(x)$ بفش‌پذیر است و می‌توان گفت $B(x)$ یک عامل یا فاکتور $P(x)$ است و می‌نویسیم $P(x) = B(x)Q(x)$

۳) برای تقسیم چندجمله‌ای $P(x)$ بر $B(x)$ ابتدا هر دو را بر حسب توان‌های بیشتر به کم‌تر متغیر مرتب می‌کنیم (به ترتیب نزولی). سپس اولین جمله $P(x)$ را بر اولین جمله $B(x)$ تقسیم کرده و عبارت حاصل را در تمام جملات $B(x)$ ضرب می‌کنیم و تقسیم را ادامه داده تا درجه باقی‌مانده از درجه $B(x)$ شود.

۴. اگر $P(x)$ را بر یک چند جمله‌ای درجه m تقسیم کنیم، باقی‌مانده حداکثر از درجه $(m-1)$ خواهد بود.

۵. برای یافتن باقی‌مانده تقسیم $f(x)$ بر $ax^n + b$ می‌توان $f(x)$ را تا پایی که امکان دارد بر حسب توان‌ها x^n می‌نویسیم، سپس به جای x^n عدد $(-\frac{b}{a})$ را بگذاریم.

$$(ax^n + b = 0 \Rightarrow x^n = -\frac{b}{a})$$

۶. اگر $P(x)$ را بر $x-a$ تقسیم کنیم و خارج قسمت $Q(x)$ باشد، مقدار خارج قسمت به ازای $x=b$ برابر است با:

$$Q(b) = \frac{P(b) - P(a)}{b - a}$$

۷. در یک چند جمله‌ای مانند $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x^1 + a_0$ برای یافتن مجموع ضرایب کافی است به جای x عدد (۱) قرار دهیم و برای یافتن جمله مستقل از x (جمله ثابت) کافی است به جای x عدد صفر قرار دهیم.

۸. اگر باقی‌مانده تقسیم $P(x)$ بر $ax_1 + b_1, ax_2 + b_2, \dots, ax_r + b_r$ برابر R باشد آنگاه باقی‌مانده تقسیم $P(x)$ بر $(ax_1 + b_1)(ax_2 + b_2) \dots (ax_r + b_r)$ برابر R است.

۹. برای یافتن باقی‌مانده تقسیم $P(x)$ بر $x^2 \pm ax + a^2$ می‌توان با صفر قرار دادن مقسوم علیه و ضرب طرفین تساوی در $x \pm a$ از اتحادیه‌های $(x \mp a)(x^2 \pm ax + a^2)$ استفاده کرد.

۱۰. اگر باقی مانده $f(x)$ بر $h(x)$ برابر $R_1(x)$ و باقی مانده $g(x)$ بر $h(x)$ برابر $R(x)$ باشد، باقی مانده $f(x)g(x)$ بر $h(x)$ برابر با باقی مانده $R_1(x)R(x)$ بر $h(x)$ است.

۱۱. با تقسیم a^{n+1} بر $a+1$ به تساوی زیر می رسیم. $a^{n+1} = (a+1)(a^{n-1} - a^{n-2} + \dots - a + 1)$

۱۲. الف. $x^m - y^n$ زمانی بر $x^p - y^q$ بخش پذیر است $\frac{m}{p} = \frac{n}{q}$

ب. $x^m - y^n$ زمانی بر $x^p + y^q$ بخش پذیر است که $\frac{m}{p} = \frac{n}{q}$ (عدد زوج)

ج. $x^m + y^n$ زمانی بر $x^p + y^q$ بخش پذیر است که $\frac{m}{p} = \frac{n}{q}$ (عدد فرد)

د. $x^m + y^n$ هیچ گاه بر $x^p - y^q$ بخش پذیر نیست.

۱۳. $x^n - y^n = (x-y)(x^{n-1} + x^{n-2}y + x^{n-3}y^2 + \dots + xy^{n-2} + y^{n-1})$

۱۴. $x^n - y^n = (x+y)(x^{n-1} - x^{n-2}y + x^{n-3}y^2 - \dots + xy^{n-2} - y^{n-1})$ زوج n

$x^n + y^n = (x+y)(x^{n-1} - x^{n-2}y + x^{n-3}y^2 - \dots + xy^{n-2} + y^{n-1})$ فرد N

مجموعه تست های بخش پذیری

۱. مقدار m کد ام باشد تا چند جمله ای $P(x) = x^3 - mx^2 - x + 4$ بر $2x+1$ بخش پذیر باشد؟

- ۱۳/۵ (۱) ۱۷/۵ (۳) -۱۳/۵ (۲) -۱۷/۵ (۴)

۲. در چند جمله ای $P(x) = x^3 + ax^2 + x + b$ ، مقدار $\frac{a}{b}$ کد ام باشد تا باقی مانده تقسیم آن بر $x-1$ برابر ۴ بوده و بر $x+2$ بخش پذیر باشد؟

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

۳. اگر چند جمله ای $P(x) = 5x^2 - 2x^3 - x + 4$ بر $B(x) = 2x - 3$ تقسیم کنیم مقدار خارج قسمت به ازای $x = -1$ مقدر است؟

- ۳ (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) -۳ (۴)

۴. اگر $x-2$ یک فاکتور (عامل) $f(x) = x^3 + 2x^2 - 5x - 6$ باشد، مجموع ریشه های معادله $f(x) = 0$ کد ام است؟

- ۶ (۱) ۲ (۲) -۶ (۳) -۲ (۴)



۵. اگر یکی از جواب‌های معادله‌ی $x^3 - 2x^2 + ax + 2 = 0$ برابر ۲ باشد مجموع دو جواب دیگر معادله کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۲ (۴) -۱

۶. m و n کدام باشند تا چند جمله‌ای $x^6 - 3x^5 + mx + n$ بر $x^2 - 5x + 16$ بخش پذیر باشد.

- (۱) $m = -2, n = 12$ (۲) $m = -1, n = 24$ (۳) $m = 2, n = 4$ (۴) $m = 1, n = 6$

۷. اگر $P(x) = ax^2 + bx + c$ بر $x-1$ و $x-2$ بخش پذیر باشد حاصل $\frac{c-b}{a}$ مقدار است. $a \neq 0$

- (۱) ۵ (۲) -۵ (۳) ۱ (۴) -۱

۸. اگر چند جمله‌ای‌های $f(x) = ax^5 - 3x^2 + x + 1$ و $g(x) = 2x^3 + bx^2 - 2x + 4$ در تقسیم بر $(x-1)$ هم باقی مانده باشند، باقی مانده

تقسیم $h(x) = 4x^4 + ax^3 + bx^2 - x - 4$ بر $(x+1)$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) -۲ (۳) -۴ (۴) -۱۲

۹. به ازای کدام مقدار n ، چند جمله‌ای $P(x) = (k-2)x^n - 3kx^{n-1} + 54$ بر $2x-6$ بخش پذیر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) به بستگی دارد.

۱۰. اگر باقی مانده تقسیم $f(x)$ بر $x^2 - 1$ و $x^2 - 4$ به ترتیب $x+3$ و $x-2$ شود آن گاه باقی مانده تقسیم $f(x)$ بر $x^2 + 3x + 2$ کدام است؟

- (۱) $7x-9$ (۲) $-7x-9$ (۳) $-7x+9$ (۴) $7x+9$



۱۱. اگر باقی مانده تقسیم $P(x)$ بر $x-2$ و $x+3$ به ترتیب برابر ۵ و -10 باشد، باقی مانده تقسیم $p(x)$ بر x^2+x-6 کدام است؟

(۱) $-3x+1$ (۲) $-3x-1$ (۳) $3x+1$ (۴) $3x-1$

۱۲. اگر پنجمه ای $f(x) = ax^3 + bx^2 + 3$ بر x^2+1 بخش پذیر باشد، باقی مانده تقسیم $g(x) = ax^3 + bx^2 - 2$ بر x^2+1 کدام است؟

(۱) 1 (۲) -1 (۳) 5 (۴) -5

۱۳. اگر باقی مانده تقسیم $f(x)$ بر $x-1$ و x و $x-2$ به ترتیب ۷ و ۴ و 10 شود، باقی مانده تقسیم $f(x)$ بر x^2+x-2 کدام است؟

(۱) $-2x^2+x+4$ (۲) $2x^2-x+4$ (۳) $-2x^2-x+4$ (۴) $2x^2+x+4$

۱۴. اگر باقی مانده تقسیم $p(x)$ بر $2x-1$ و x و $2x+1$ برابر ۲ شود، باقی مانده تقسیم $p(x)$ بر x^2-x کدام است؟

(۱) 2 (۲) صفر (۳) x^2-1 (۴) x^2+1

۱۵. باقی مانده تقسیم $p(x) = x^{2n} + 2x^{2n-1} + 2x - 2$ بر $x^2 + 3x + 2$ چیست؟ ($n \in \mathbb{N}$, $n \leq 10$)

(۱) $x-2$ (۲) $x+3$ (۳) x (۴) $x-4$

۱۶. باقی مانده تقسیم $x^4 + x^2 - x + 1$ بر $x^3 - x$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) 1 (۳) x^2+1 (۴) $-x^2+1$

۱۷. حاصل عبارت $A = \frac{(1+t)(1-t+t^2-t^3+t^4)}{t^5-1}$ به ازای $t = \sqrt[5]{5}$ کدام است؟

(۱) $0/25$ (۲) $0/5$ (۳) $0/75$ (۴) 1



۱۸. عبارت $x^{۴۵} + y^{۴۵}$ بر کدامیک از عبارات زیر بخش پذیر نیست؟

$x^{۱۵} + y^{۴۵}$ (۴) $x^۶ + y^۹$ (۳) $x^۹ + y^{۱۵}$ (۲) $x^۳ + y^۵$ (۱)

۱۹. اگر $f(x) = x(x+۲)(x+۴)(x+۵)(x+۶) + k$ بر $x^۲ + ۷x + ۳$ بخش پذیر باشد؟ $k = ?$

-۵۴ (۴) ۵۴ (۳) -۶۳ (۲) ۶۳ (۱)

۲۰. باقی مانده تقسیم $p(x) = x^{۹۵} + x^{۵۵}$ بر $x^۲ - x + ۱ = ۰$ کدام است؟

$x+۱$ (۴) $x-۱$ (۳) ۱ (۲) -۱ (۱)

۲۱. اگر چند جمله ای $p(x) = x^۴ + ۶x^۳ + n$ بر $x^۲ + mx^۲ + n$ بخش پذیر باشد؟ $m+n = ?$

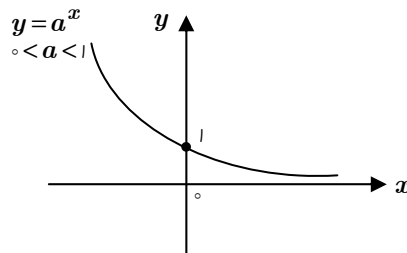
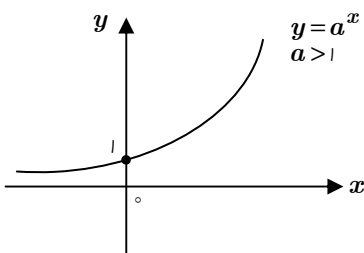
۴ یا -۱۲ (۴) -۴ یا ۱۲ (۳) -۴ یا -۱۲ (۲) ۴ یا ۱۲ (۱)

۲۲. باقی مانده تقسیم $p(x) = x^{۹۹} + x^{۹۸} + \dots + x + ۱$ بر $x^۹ + x^۸ + \dots + x + ۱$ کدام است؟

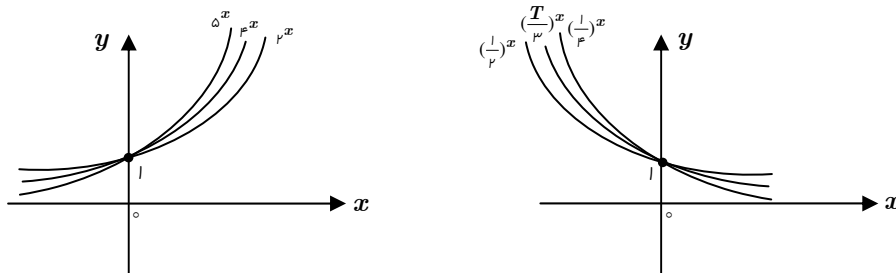
۱ (۴) ۹ (۳) $x^۸ + x^۷ + \dots + x + ۱$ (۲) صفر (۱)

تابع نمایی

۱. هر تابعی که به صورت $y = a^x$ که $a > ۰$ و $a \neq ۱$ است یک تابع نمایی نامیده می شود.



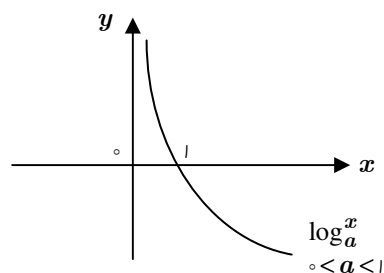
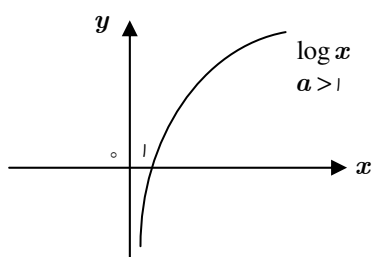
۲. اگر در یک دستگاه مختصات، نمودار توابع نمایی را به فرم $y = a^x$ را رسم کنیم همه نمودارها در یک نقطه یعنی $(0, 1)$ همدیگر را قطع می‌کنند.



۳. اگر نقاط تابع نمایی به صورت $f(x) = ab^x$ را در یک جدول تنظیم کنیم در صورتی که طول نقاط به صورت تصاعد حسابی انتساب کنیم عرض نقاط به صورت تصاعد هندسی خواهد کرد. مثلاً به ازای x های طبیعی

x	۱	۲	۳	۴
ab^x	ab	ab^2	ab^3	ab^4

۴. تابع نمایی $f(x) = a^x$ برای $a \neq 1$ و $a > 0$ یک تابع یک به یک و معکوس‌پذیر است و معکوس آن تابع نمایی به صورت $f(x) = \log_a^x$ و $a > 0$ و $a \neq 1$.



۵. برای هر عدد نمایی $b^y = x$ با شرط $b > 0$ و $b \neq 1$ داریم:

$$b^y = x \Leftrightarrow y = \log_b^x \quad b > 0, b \neq 1$$

که b یا به عنوان پایه یا منبای لگاریتم تعریف می‌شود.

۶. با استفاده از تعریف ریاضی لگاریتم داریم: (روابط اولیه)

الف) $\log_a^a = 1$

ب) $\log_a^1 = 0$

ج) $\log_a^x = \log x$

د) $\log AB = \log A + \log B$

ه) $\log \frac{A}{B} = \log A - \log B$

و) $\log A^n = n \log A$

ز) $\log \sqrt[n]{A} = \frac{1}{n} \log A$

۷. با استفاده از روابط اولیه داریم:

الف) $\log_b^a = \frac{1}{\log_a^b}$

ب) $\log_b^{a^n} = \frac{n}{m} \log_b^a$

ج) $\log_b^a = \frac{\log_c^a}{\log_c^b}$ $c > 0, c \neq 1$

د) $a^{\log_a^x} = x$

ه) $a^{\log_c^b} = b^{\log_c^a}$

.۱

الف) $b > 1, \log_b^a \geq \log_b^c \rightarrow a \geq c$

ب) $b > 1, \log_b^a \geq c \rightarrow a \geq b^c$

ج) $0 < b < 1, \log_b^a \geq \log_b^c \rightarrow a \leq c$

د) $0 < b < 1, \log_b^a \geq c \rightarrow a \leq b^c$

۹. اگر در یک لگاریتم، عدد و مبنای هر دو بزرگتر از ۱ و یا هر دو بین صفر و یک باشند حاصل لگاریتم مثبت است. برای مثال $\log_{\frac{3}{2}}^{\frac{1}{2}} > 0$ و

$\log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{3}} > 0$ و اگر عدد و مبنای یکی بزرگتر از یک و دیگری بین صفر و یک باشد حاصل لگاریتم منفی است برای مثال $\log_{\frac{3}{2}}^{\frac{1}{2}} < 0$ و $\log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{3}} < 0$

۱۰. در اغلب موارد \log_b^a عدد گنگ و گاهی عددی گویا است یعنی $n \leq \log_b^a < n+1$ و $n \in \mathbb{Z}$ ، یعنی لگاریتم هر عدد بین صمیح متوالی قرار

دارد و برای پیدا کردن محدوددهی \log_b^a ، بایستی a را بین دو توان متوالی از b قرار دهیم یعنی $b^n < a < b^{n+1}$ و از آنجا نتیجه می‌شود که

$$n \leq \log_b^a < n+1$$

۱۱. اگر در \log_a^x ، a را عدد نپر یعنی $(e = 2.718281828...)$ در نظر بگیریم آن‌گاه $\log_e^x = \ln x$ و آن را تابع لگاریتم طبیعی (لگاریتم نپرین)

می‌نامند و داریم:

الف) $\ln 1 = 0$

ب) $\ln e = 1$

ج) $\ln xy = \ln x + \ln y$

د) $\ln \frac{x}{y} = \ln x - \ln y$

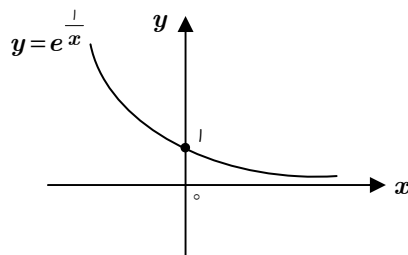
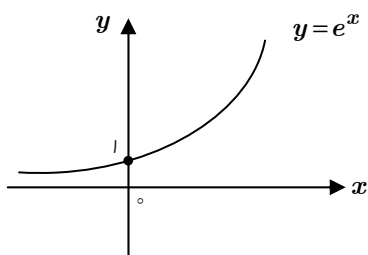
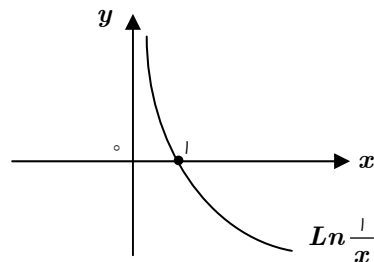
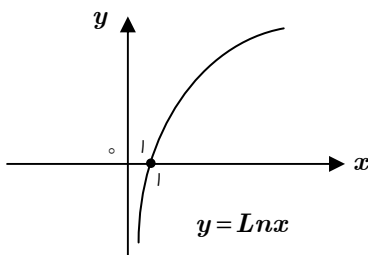
ه) $\ln x^n = n \ln x$

و) $e^{\ln x} = x$

ز) $\frac{\ln x}{\ln y} = \ln_y^x$

ح) $y = \ln x \Rightarrow x = e^y$

.۱۲



۱۳. در حل معادلات لگاریتمی و نمایی موارد زیر را بررسی می‌کنیم:

الف: دامنه تعریف تابع را تعیین می‌کنیم.

ب: چنانچه از ویژگی‌های لگاریتم استفاده می‌کنیم ممکن است جواب فاربی ظاهر شود که باید از مجموعه جواب با توجه به دامنه‌ی تعریف کسر گردد.

مجموعه تست‌های تابع لگاریتم و تابع نمایی

۱. در تابع با ضابطه‌ی $f(x) = ab^x = b > 0$ داریم $f(0) = \frac{3}{2}$ و $f(-2) = \frac{3}{2}$ ، مقدار $f(\frac{3}{2})$ کدام است؟

- ۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۲۴

۲. اگر $f(x) = 3^{3x}$ و $g(x) = 5^{2x}$ ، بزرگترین بازه‌ای که در آن نمودار f پایین نمودار g قرار می‌گیرد کدام است؟

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

۳. f تابعی نمایی با دامنه R و برد $(-\infty, 0)$ است اگر $f(5) = -6$ و $f(25) = -96$ باشد، $f(15) = ?$

- ۱) -۲۴ ۲) -۳۶ ۳) ۵۱ ۴) ۲۴

۴. اگر نمودار تابع $f(x) = a(b)^x - 1$ از دو نقطه‌ی $A(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ و $B(1, 1)$ بگذرد، آن‌گاه $f(-1) = ?$ (تجربی ۹۳)

- ۱) $-\frac{3}{4}$ ۲) $-\frac{1}{2}$ ۳) $-\frac{1}{4}$ ۴) $-\frac{3}{8}$

۵. از تساوی $\log_5(x^2 + 4) = 1 + \log_5^x$ ، مقدار \log_5^x کدام است؟ (سراسری تجربی ۹۳)

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

۶. اگر $3^a = A$ باشد $\log 9A^2$ کدام است؟

- ۱) $3 + a$ ۲) $3 + 2a$ ۳) $2 + a^2$ ۴) $2 + 2a$

۷. اگر $x = 8 \log_{\sqrt[3]{2}}$ باشد، لگاریتم عدد ${}^3(x+3)$ در پایه x کدام است؟

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

۸. اگر لگاریتم عدد $\sqrt[3]{\frac{1}{25}}$ در مبنای ۸ برابر A باشد آن گاه \log عدد $(\frac{1}{A}-1)$ در پایه ۴ کدام است؟

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

۹. ضابطه تابع وارون $y = \frac{1-x}{1+x}$ کدام است؟

- (۱) $y = \log \frac{1-x}{1+x}$ (۲) $y = \log \frac{x-1}{x+1}$ (۳) $y = \log \frac{1+x}{1-x}$ (۴) $y = \log \frac{1-x}{1+x}$

۱۰. حاصل ضرب جواب های معادله $\log x - \sqrt{\log x} + 14 = 0$ کدام است؟

- (۱) 10^{53} (۲) 10^{47} (۳) 10^{14} (۴) 10^9

۱۱. دامنه ی تابع با ضابطه ی $y = \log_{(x^2-3)}(x^2+x-x^3)$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) بی شمار (۲) ۹ (۳) ۷ (۴) ۵

۱۲. نمودار تابع با ضابطه ی $y = \log \frac{x+1}{x-1}$ خط $y=2$ را در نقطه با کدام طول قطع می کند؟

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

۱۳. اگر $\log 2 = k$ باشد حاصل $\log(2-2\sqrt{5}) + 2 \log(1+\sqrt{5})$ کدام است؟

- (۱) $2k$ (۲) $4k$ (۳) $1+k$ (۴) $2+4k$

۱۴. مجموعه جواب معادله‌های $\log x + \log \frac{1}{x} = 0$ کدام است؟

- (۱) R (۲) $(0, +\infty)$ (۳) $[1, +\infty)$ (۴) $\{1\}$

۱۵. معادله $x = 3^{3^x}$ چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۱۶. چند مقدار مورد قبول x ، حاصل دترمینان $\begin{vmatrix} \log(3x-1) & \log(1-x) \\ \log(1-x) & \log(3x-1) \end{vmatrix}$ را صفر می‌کند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۷. از تساوی $\log_3 x = \log_3^2 x + \frac{1}{3} \log_3^3 x + \log_3(2x-1)$ ، مقدار $\log_3 \frac{x}{3}$ کدام است؟

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

۱۸. اگر $2 \log(x-2) = \log(x+10)$ ، آنگاه $\log_3(x+2)$ کدام است؟

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

۱۹. اگر $a = \log 4 + \log 3 + \log 2$ باشد، حاصل $\frac{3 \log 7 + 2 \log 8}{\log 2400}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{a^2}{a+2}$ (۲) $\frac{3a}{a+2}$ (۳) $\frac{a+3}{a+2}$ (۴) $\frac{a}{3a+6}$

۲۰. اگر $\log xy^2 = 2$ و $\log x^2 y = 4$ ، حاصل $\log xy^3$ مقدار است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۸ (۴) ۶



۲۱. از تساوی $\log_{\Delta}(\Delta x - 1) + \log_{\Delta}(\Delta x - 5) = 1$ مقدار $\log_{\Delta}(\Delta x + 3)$ کرایم است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۲. اگر $\log ab = k_1$ و $\log bc = k_2$ و $\log ac = k_3$ باشد حاصل $\log a^m b^p c^r$ کرایم است؟

- (۱) $2k_1 + k_2$ (۲) $k_1 + k_2 + k_3$ (۳) $2k_1 + k_3$ (۴) $2k_3 + k_1$

۲۳. اگر $\log \sqrt[e]{e^A} = A$ حاصل $\log \sqrt[e]{e^{A^2}}$ کرایم است؟

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

۲۴. به ازای کرایم مقدار m تابع با فاصله $f(x) = \log \frac{x + \sqrt{x^2 + m}}{x}$ یک تابع فرد است؟ (جامع سنش ۹۳)

- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) -۴ (۴) هیچ مقدار m

۲۵. اگر $A = x^{\frac{t+1}{t}}$ و $B = x^{\frac{1}{t+1}}$ باشند لگاریتم A در پایه B کرایم است؟ (سنش ۹۳)

- (۱) $\frac{(t+1)^t}{t}$ (۲) $\frac{t}{(t+1)^t}$ (۳) $\frac{1}{t}$ (۴) t

۲۶. اگر $A = 4 \log \sqrt{x+1} - 3 \log \sqrt[3]{x}$ باشد حاصل A به ازای $x=4$ مقدار است؟

- (۱) $5/25$ (۲) $6/5$ (۳) $6/25$ (۴) $5/5$



۲۷. اگر $p = \log_a^p$ و $q = \log_b^q$ آن گاه $\frac{1}{p} + \frac{1}{q}$ برابر است با:

(۱) $\log_p \sqrt{ab}$ (۲) $\log_p a^p b$ (۳) $\log_p a\sqrt{b}$ (۴) $\log_p ab^p$

۲۸. مقدار $\log_{\mu}^{\mu^{\nu}}$ چند واحد از مقدار $\nu \log_{\mu}^{\nu}$ بیش تر است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۷

۲۹. با فرض $\log_{\mu}^{\mu} = a$ ، حاصل \log_{μ}^{ν} بر حسب a کدام است؟

(۱) $\frac{a-1}{\mu}$ (۲) $\frac{\mu}{\mu a - 1}$ (۳) $\frac{\mu}{\mu a - 1}$ (۴) $\frac{\mu a - 1}{\mu}$

۳۰. با فرض $\log_a^{(1-a^p)} = 1 + \log_a^p$ ، حاصل \log_a^{μ} کدام است؟

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

۳۱. حاصل $[\log_{\circ} / 1] + [\log_{\circ} / \circ 2] + [\log_{\circ} / \circ \circ 3]$ برابر است با:

(۱) -۳ (۲) -۵ (۳) -۶ (۴) -۹

۳۲. اگر $a = 100!$ باشد، حاصل $\frac{1}{\log_{\nu}^a} + \frac{1}{\log_{\mu}^a} + \frac{1}{\log_{\rho}^a} + \dots + \frac{1}{\log_{100}^a}$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۰۰

۳۳. اگر $\log_{\mu}^{\mu} = a$ باشد، حاصل $\log_{\mu}^{\mu} \times \log_{\mu}^{\mu} \times \dots \times \log_{\mu}^{\mu}$ برابر است با:

(۱) $\frac{1}{a}$ (۲) $\frac{1-a}{a}$ (۳) $\frac{1-a}{\mu a}$ (۴) $\frac{1}{\mu a}$



۳۴. حاصل $A = \log_{\frac{1}{x-1}}(x^3 - 3x^2 + 3x + 1)$ به ازای $x=111$ در کدام گزینه صدق می‌کند؟

(۱) $A = -3$ (۲) $-4 < A < -3$ (۳) $-3 < A < -2$ (۴) $0 < A < 1$

۳۵. اگر $A = \log_{\frac{1}{500}} \frac{1}{500}$ باشد آن‌گاه:

(۱) $-5 < A < -4$ (۲) $4 < A < 5$ (۳) $-4 < A < -5$ (۴) $5 < A < 4$

۳۶. اگر $a = \log_{\frac{1}{6}} a$ باشد آن‌گاه:

(۱) $\frac{1}{3} < a < \frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4} < a < \frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{5} < a < \frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{6} < a < \frac{1}{5}$

۳۷. دامنه تابع $y = \sqrt{\frac{2 - \log(x+1)}{1 + \log_2 x}}$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) ۹۸ (۲) ۹۹ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۱

۳۸. به ازای چه مقادیر از a ، معادله $x^2 + x \log a^2 + \log a = 0$ دو جواب متمایز دارد؟

(۱) $1 < a < 100$ (۲) $10 < a$ یا $0 < a < 1$ (۳) $0 < a < 10$ (۴) $1 < a$

۳۹. حاصل کدام لگاریتم بزرگ‌تر است؟

(۱) \log_{15}^2 (۲) $\log_{\frac{1}{3}}^4$ (۳) $\log_{\frac{1}{2}}^{15}$ (۴) $\log_{\frac{1}{5}}^{\frac{1}{2}}$

۴۰. معادله $e^x + x^2 = 4$ چند ریشه دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴



۴۱. مجموع ریشه‌های معادله $e^{2x} - 4e^x + 3 = 0$ کدام است؟

- (۱) $\ln 4$ (۲) 4 (۳) $\ln 3$ (۴) 3

۴۲. ریشه‌ی معادله $\ln(\log_v^x) = -1$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt[4]{2}$ (۲) \sqrt{e} (۳) $\sqrt[3]{e}$ (۴) $\sqrt[3]{2}$

۴۳. حاصل $(\sqrt{e})^{2-3 \ln 4}$ کدام است؟

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

۴۴. حاصل $[\log_v^2] + [\log_v^3]$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

۴۵. ماکزیمم $y = (\log_5^3)^{\cos x}$ چیست؟

- (۱) 1 (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) \log_5^3 (۴) \log_5^2

۴۶. فاصله نقطه برافورد تابع نمایی $y = 2^x$ با محور y ‌ها و نقطه برافورد معکوس این تابع نمایی با محور x ‌ها کدام است؟

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

۴۷. مجموع جواب نامعادله $\log_v \frac{3x+4}{5} \leq -1$ کدام است؟

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

۴۸. از نامعادله $\log_{0.1}(6-x) \geq \log_{0.1}(x-2)$ هر دو x کدام است؟

- (۱) $x \geq 4$ (۲) $4 \leq x \leq 6$ (۳) $4 \leq x < 6$ (۴) $2 < x < 6$



۴۹. جواب معادله ی $x^{\log 3} + 3^{\log x} = 162$ کدام است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۳۰ (۳) ۳۰,۰۰۰ (۴) ۱۰,۰۰۰

۵۰. اگر $\log(3x-2) = \frac{\log 5}{\log 2} \frac{\log 2}{\log 5}$ ، آن گاه مقدار x کدام است؟

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

۵۱. از دستگاه $\begin{cases} x+y = \frac{25}{6} \\ \log x + \log y = 2 \log 2 \end{cases}$ ، مقدار $|x-y|$ کدام است؟

- (۱) $\frac{13}{6}$ (۲) $\frac{13}{6}$ (۳) $\frac{6}{7}$ (۴) $\frac{7}{6}$

۵۲. معادله ی $x^{\log 3} = 11$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) هیچ

۵۳. اگر $\log 3 = 0.1472$ ، آنگاه عدد $(11)^{25}$ چند رقمی است؟

- (۱) ۴۵ (۲) ۴۶ (۳) ۴۷ (۴) ۴۸

۵۴. از معادلات $2^x \times 1^y = 4$ و $\log x = \log 2 + \log y$ ، مقدار x کدام است؟

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

۵۵. اگر به عدد A ، ۱۵ واحد اضافه شود به لگاریتم آن در مبنای ۴ یک واحد اضافه می شود؟ $A =$

- (۱) $7/5$ (۲) ۱۵ (۳) ۳ (۴) ۵



۵۶. لگاریتم عددی از لگاریتم عکس میزور آن عدد در پایه ۹ به اندازه ۶ واحد بیشتر است آن عدد کدام است؟

- ۲۷ (۱) ۸۱ (۲) ۵۴ (۳) ۴۸ (۴)

۵۷. حاصل $(\log_{10}^{\Delta})^2 + \log_{10}^{\Delta} \cdot \log_{10}^{\Delta}$ کدام است؟

- \log_{10}^{Δ} (۱) \log_{10}^{Δ} (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

۵۸. اگر مجموع لگاریتم دو عدد مثبت a و b در پایه ۲ برابر ۴ باشد آن گاه حداقل $a+b$ کدام است؟

- ۲ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

۵۹. اگر $\log_{\mu}^{k!} = k$ آنگاه $\log_{\mu}^{k!}$ بر حسب k کدام است؟

- $\frac{k}{\mu}$ (۴) $k+3$ (۳) $k-3$ (۲) $3-k$ (۱)

۶۰. به عدد 301 چند واحد اضافه کنیم تا لگاریتم عدد حاصل در مبنای ۸ برابر ۳ گردد؟

- ۱۰۳ (۱) ۱۱۲ (۲) ۲۱۱ (۳) ۳۰۱ (۴)

تابع و معادله درجه ۲؛ معادلات گویا و اسم

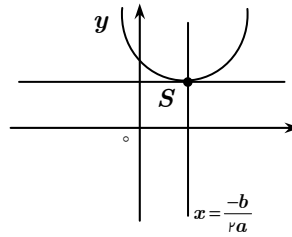
(۱) در سهمی $y = ax^2 + bx + c$ همواره داریم:

الف: $\begin{cases} a > 0 \rightarrow \text{سهمی می نیمم دارد} \rightarrow \cup \\ a < 0 \rightarrow \text{سهمی ماکزیمم دارد} \rightarrow \cap \end{cases}$

ب: $x = -\frac{b}{2a}$ $\begin{cases} \text{طول راس سهمی} \\ \text{مقدور تقارن سهمی} \\ \text{طول ماکسیمم یا می نیمم سهمی} \end{cases} \rightarrow \begin{matrix} \cup \\ | \\ S \\ | \\ x = -\frac{b}{2a} \end{matrix}$

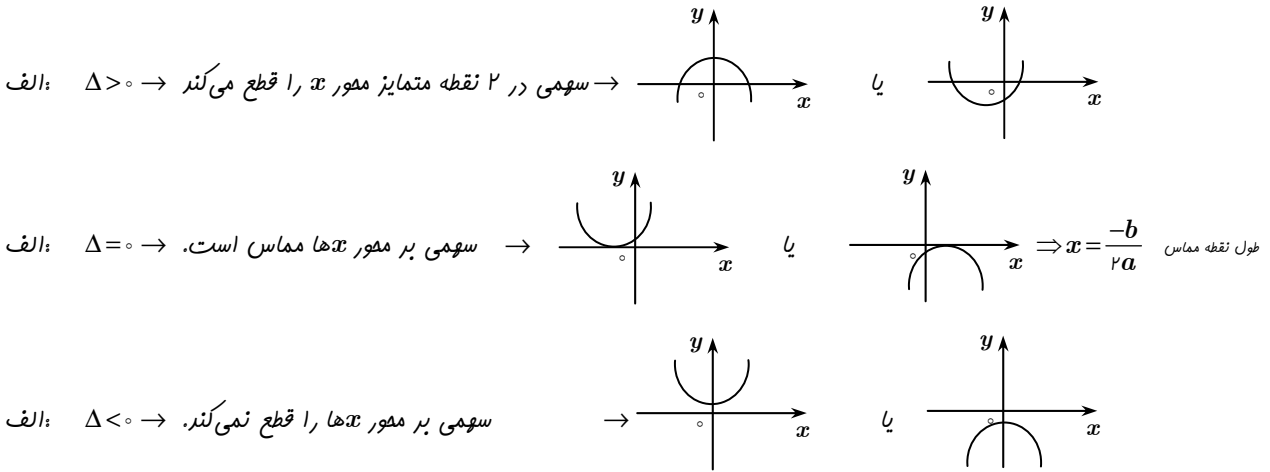
ج: $\Rightarrow S(x = -\frac{b}{2a}, y = \frac{-\Delta}{4a}), \Delta = b^2 - 4ac$

$$D: \begin{cases} a > 0 \Rightarrow y_{\min} = \frac{-\Delta}{4a} \rightarrow \text{بردار تابع } R_f = \left[-\frac{\Delta}{4a}, +\infty\right) \\ a < 0 \Rightarrow y_{\max} = \frac{-\Delta}{4a} \rightarrow \text{بردار تابع } R_f = \left(-\infty, -\frac{\Delta}{4a}\right] \end{cases}$$



۲) برای اینکه از عبارت $ax^2 + bx + c$ یک عبارت مربع کامل در بیاوریم ابتدا از ضریب x^2 فاکتور گرفته و سپس در عبارت داخل پرانتز، مربع نصف ضریب x را کم و زیاد می‌کنیم.

۳) در سهمی $y = ax^2 + bx + c$ حالت‌های زیر را داریم:



۴) ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ در صورت وجود عبارتند از: $x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$

الف: $\Delta > 0 \rightarrow$ معادله دو ریشه حقیقی متمایز دارد.

الف: $\Delta = 0 \rightarrow$ معادله ۲ ریشه حقیقی مساوی یا یک ریشه مضاعف دارد $\rightarrow x_1 = x_2 = \frac{-b}{2a}$

ج: $\Delta < 0 \rightarrow$ معادله ریشه‌ی حقیقی ندارد.

۵. اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند:

الف: مجموعه ریشه‌ها: $S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a}$

ب: ضرب ریشه‌ها: $p = \alpha\beta = \frac{c}{a}$

ج: قدر مطلق تفاضل ریشه‌ها: $d = |\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$

۶. در معادله درجه ۲، اگر یکی از ریشه‌ها k برابر دیگری باشد داریم: $\frac{b^2}{ac} = \frac{(k+1)^2}{k}$

۷. اگر ریشه‌های معادله درجه دوم یعنی α و β را داشته باشیم، با تشکیل s و p ، معادله‌ی شامل این ریشه‌ها به صورت $x^2 - Sx + p = 0$ فوادر بود.

۸. در معادله‌ی $ax^2 + bx + c = 0$ ، اگر معادله ۲ ریشه داشته باشد آنگاه:

$$\text{الف: } a+b+c=0 \rightarrow \begin{cases} \alpha=1 \\ \beta=\frac{c}{a} \end{cases}$$

$$\text{ب: } b=a+c \rightarrow \begin{cases} \alpha=-1 \\ \beta=-\frac{c}{a} \end{cases}$$

۹. برای نوشتن معادله‌ای که ریشه‌هایش برعکس ریشه‌های معادله مفروض است، فرض می‌کنیم معادله‌ی جدید ریشه‌هایش α' و β' باشد، سپس با تشکیل S' و p' و با استفاده از S و p معادله‌ی مفروض، معادله‌ی جدید فواسته شده به صورت $x^2 - S'x + p' = 0$ فوادر بود.

۱۰. برای نوشتن معادله‌ای که ریشه‌هایش تغییر یافته‌ای از ریشه‌های معادله‌ی $ax^2 + bx + c = 0$ است جدول زیر را داریم:

وضعیت ریشه‌های معادله‌ی جدید نسبت به معادله‌ی قبل	کاری که باید انجام دهیم.
الف: قرینه	b را به $-b$ تبدیل می‌کنیم.
ب: عکس	جای a و c را عوض می‌کنیم.
ج: قرینه و عکس	هم b را به $-b$ تبدیل می‌کنیم و هم جای a و c را عوض می‌کنیم.
د: k برابر	b را در k و c را در k^2 ضرب می‌کنیم.
ه: k واحد بیشتر	x را به $x-k$ تبدیل می‌کنیم.
و: k واحد کمتر	x را به $x+k$ تبدیل می‌کنیم.
ز: مربع	x را به \sqrt{x} تبدیل می‌کنیم.
ح: مکعب	x را به $\sqrt[3]{x}$ تبدیل می‌کنیم.

۱۱. در معادله درجه دوم: $ax^2 + bx + c = 0$

$$\text{الف: } c=0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=-\frac{b}{a} \end{cases} \Rightarrow \text{معادله یک ریشه‌ی صفر و یک ریشه‌ی غیر صفر دارد.}$$

$$\text{ب: } b=0 \Rightarrow x = \pm \sqrt{-\frac{c}{a}} \Rightarrow \text{اگر } \frac{c}{a} < 0 \text{ آنگاه دو ریشه‌ی متمایز قرینه دارد}$$

$$\text{ج: } c=b=0 \Rightarrow x=0 \Rightarrow \text{معادله یک ریشه‌ی مضاعف صفر دارد.}$$

۱۲) اگر دو معادله‌ی $ax^2 + bx + c = 0$ و $a'x^2 + bx + c' = 0$ فقط یک ریشه‌ی مشترک داشته باشند، برای یافتن ریشه‌ی مشترک کافی است x^2 را از هر دو معادله حذف کنیم.

$$\text{۱۳) معادله‌های } ax^2 + bx + c = 0 \text{ و } a'x^2 + bx + c' = 0 \text{ که دارای ۲ ریشه هستند زمانی ریشه‌های مشترک دارند که } \frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$$

۱۴) اگر r ریشه‌ای از چند جمله‌ای $p(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ باشد آنگاه $\frac{1}{r}$ ریشه‌ی چند جمله‌ای

$$Q(x) = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_{n-1} x + a_n \quad (a_0 \neq 0)$$

۱۵. اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $ax^2 + bx + c = 0$ باشند داریم:

الف: $\alpha^r + \beta^r = (\alpha + \beta)^r - r\alpha\beta = S^r - rp$

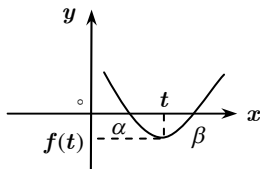
ب: $\alpha^{2r} + \beta^{2r} = (\alpha + \beta)^{2r} - 2r\alpha\beta(\alpha + \beta) = S^{2r} - 2rpS$

ج: $\alpha^{2r} + \beta^{2r} = (\alpha^r + \beta^r)^2 - 2\alpha^r\beta^r = (S^r - rp)^2 - 2p^r$

۱۶. در معادلاتی که توان یکی از متغیرها دو برابر توان متغیر دیگر باشد می‌توانیم متغیر با توان کوچکتر را t فرض کرده و معادله را به یک معادله‌ی درجه ۲ تبدیل کنیم.

۱۷. در هر معادله درجه ۲، $ax^2 + bx + c = 0$ اگر $\frac{c}{a} < 0$ باشد، همواره $\Delta > 0$ فواید بود و معادله دو ریشه‌ی مختلف‌العلامه دارد.

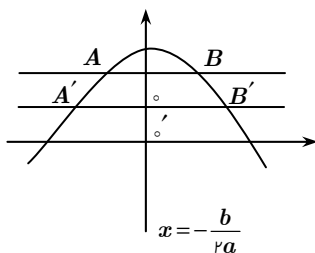
۱۸. با توجه به سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ اگر معادله‌ی $ax^2 + bx + c = 0$ دو ریشه‌ی α و β داشته باشد و عدد t بین این دو ریشه باشد همواره $af(t) < 0$ فواید بود.



$$af(t) < 0 \Rightarrow \begin{cases} a > 0 & (\text{تابع می نیمم دارد}) \\ f(t) < 0 \end{cases}$$

۱۹. اگر مجموع چند متغیر مثبت مقدار ثابتی باشد حاصلضرب آنها بیشترین مقدار را دارد که متغیرها با هم برابر باشند. اگر حاصلضرب چند متغیر مثبت مقدار ثابتی باشد حاصلجمع آنها کمترین مقدار را دارد که متغیرها با هم برابر باشند.

۲۰. اگر خطوط افقی سهمی را قطع کنند، پاره‌قطعی ایجاد می‌شود که محور تقارن سهمی این پاره‌قطعه را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند یعنی



مکان هندسی وسط پاره‌قطعه‌های ایجاد شده، همان محور تقارن سهمی است.

۲۱. اگر بفواید معادله‌ی درجه دومی با ضرایب گویا بنویسیم که یکی از جواب‌های آن $a' + \sqrt{b'}$ باشد می‌بایست جواب دیگر به صورت

$$a' - \sqrt{b'} \quad a', b' \in \mathbb{Q} \text{ باشند}$$

مجموعه تست‌های معادله درجه و معادلات گویا و اصم

۱. معادله‌ی $y = (x-1)(x^2 - ax + a)$ محور x را فقط در یک نقطه قطع می‌کند، مجموعه‌ی مقادیر a به کدام صورت است؟

(۴) $a > 4$

(۳) $0 < a < 4$

(۲) $0 < a < 2$

(۱) $-4 < a < 0$

۲. عدد k برای آنکه معادله $x^2 + (k+1)x - k^2 - 2 = 0$ دارای دو ریشه حقیقی متمایز باشد.

- (۱) $|k| \leq 1$ (۲) $k \in \mathbf{R}$ (۳) $k \geq 1$ (۴) $k \leq -1$

۳. اگر یکی از ریشه‌های معادله $x^2 - 5x + 2m = 0$ ، ربع ریشه دیگر باشد $m = ?$

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

۴. به ازای کدام مقدار m ، مجموع میزورات دو ریشه حقیقی معادله $2x^2 - mx + m - 1 = 0$ برابر ۴ باشد.

- (۱) -۶ (۲) -۲ (۳) ۲ (۴) ۶

۵. به ازای چه مقدار k ، یکی از ریشه‌های معادله $x^2 + kx + 1 = 0$ ، مربع ریشه دیگری است؟

- (۱) ۶ (۲) -۶ (۳) ۴ (۴) -۴

۶. در معادله $x^2 - 14x + m = 0$ ، یکی از ریشه‌ها ۳ واحد از ریشه‌ی دیگر بیشتر است در آن صورت مجموع مربعات ریشه‌ها کدام است؟

- (۱) $12/5$ (۲) $13/5$ (۳) $14/5$ (۴) $15/5$

۷. در معادله $x^2 - 15x + m = 0$ اگر یکی از ریشه‌ها ۲ واحد بیشتر از ریشه‌ی دیگر باشد. $m = ?$

- (۱) $\frac{59}{5}$ (۲) $\frac{63}{5}$ (۳) $\frac{59}{4}$ (۴) $\frac{63}{4}$

۸. اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 14x + 1 = 0$ باشد حاصل $\alpha\sqrt{\beta} + \beta\sqrt{\alpha}$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶



۹. اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 14x + 1 = 0$ باشد حاصل $\sqrt{\frac{\alpha}{\beta}} + \sqrt{\frac{\beta}{\alpha}}$ کد ام است؟

- ۴ (۱)
- ۱/۳ (۲)
- ۲ (۳)
- √۲ (۴)

۱۰. اگر رابطه‌ی $3x_1 + x_2 = 12$ بین ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 18x + m - 1 = 0$ برقرار باشد $m = ?$

- ۲ (۱)
- ۶ (۲)
- ۱۲ (۳)
- ۱۳ (۴)

۱۱. در معادله‌ی $3x^2 - 2x + m - 1 = 0$ اگر $3x_1 - x_2 = \frac{16}{3}$ باشد مقدار $m = ?$

- ۶ (۱)
- ۷ (۲)
- ۵ (۳)
- ۳ (۴)

۱۲. اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 3x + 1 = 0$ باشد حاصل $(\beta + \frac{1}{\alpha})^2 + (\alpha + \frac{1}{\beta})^2$ کد ام است؟

- ۲۸ (۱)
- ۳۶ (۲)
- ۳۲ (۳)
- ۴۰ (۴)

۱۳. اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 3x + 1 = 0$ باشد حاصل $\sqrt{\alpha^2(3\beta - 1)}$ کد ام است؟

- √۲ (۱)
- √۳ (۲)
- ۱ (۳)
- ۲ (۴)

۱۴. اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 4x - 2 = 0$ باشد حاصل $\alpha^2 - 5\alpha - \beta$ کد ام است؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۲ (۳)
- ۱ (۴)

۱۵. در معادله‌ی $x^2 - 4x + 1 = 0$ اگر α و β ریشه‌های معادله باشند حاصل $(\alpha^2 - 4\alpha + 4)(\beta^2 - 4\beta + 2)$ مقدار است؟

- ۳ (۱)
- ۴ (۲)
- ۶ (۳)
- ۸ (۴)

۱۶. نمودار تابع $y = (x-3)(x^2 - ax + a)$ در نقطه‌ای بر محور x ها مماس است مجموعه مقادیری که a است؟ (سنبش جامع ۹۳)

- {۰, ۴, ۴/۵} (۴) {۴/۵} (۳) {۰, ۴} (۲) {۴} (۱)

۱۷. اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 6x + 1 = 0$ باشد حاصل $|\alpha| + |\beta|$ چقدر است؟

- ۶ (۴) ۵ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)

۱۸. در معادله‌ی درجه دوم $ax^2 + 3ax + a - 2 = 0$ ، بین α و β ریشه‌های معادله رابطه‌ای $2\alpha^2 + 3\alpha\beta + \beta^2 = 14$ برقرار است $a = ?$

- ۱ (۴) -۱ (۳) -۲ (۲) -۳ (۱)

۱۹. در معادله‌ی درجه سوم $(x+1)(x^2 - x - 2m) = 0$ ، حاصل ضرب ۳ ریشه‌ی حقیقی معادله برابر (-6) است $m = ?$

- ۲ (۴) ۲ (۳) -۱ (۲) ۱ (۱)

۲۰. اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $x^2 - 2x + m - 1 = 0$ باشد به ازای چه مقدار m رابطه $x_1 - x_2 = 2\sqrt{3}$ برقرار است؟

- ۱ (۴) ۰ (۳) ۱ (۲) $\sqrt{2}$ (۱)

۲۱. اگر α و β و γ ریشه‌های معادله‌ی $x^3 + 5x^2 - x = 0$ باشد حاصل $\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2$ کدام است؟

- ۳۱ (۴) ۳۰ (۳) ۲۹ (۲) ۲۷ (۱)

۲۲. اگر $a > 0$ و دو معادله‌ی $x^2 + 2x + a = 0$ و $x^2 - x - 2a = 0$ دارای یک ریشه‌ی مشترک باشند این ریشه‌ی مشترک کدام است؟

- ۲ (۴) ۱ (۳) -۱ (۲) -۲ (۱)



۲۳. به ازای کدام مقدار m ، مجموع و حاصلضرب و تفاضل ریشه‌های $x^2 - (1-3m)x + 3 = 0$ تشکیل تمایز حسابی می‌دهند؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) ۲

۲۴. به ازای کدام مقدار m مجموع مربعات ریشه‌های حقیقی معادله $x^2 - (m+3)x + 5 = 0$ برابر ۶ می‌باشد (سراسری تجربی ۹۳)

- (۱) $-\frac{9}{5}$ (۲) ۱ (۳) ۱ و $-\frac{9}{5}$ (۴) $\frac{9}{5}$ و -۱

۲۵. حاصلضرب دو عدد طبیعی متوالی از ۵ برابر عدد کوچکتر ۳۲ واحد بیشتر است، مجموع آن دو عدد کدام است؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۱۹ (۳) ۱۷ (۴) ۱۵

۲۶. در معادله درجه دوم $7x^2 + 6x + 1 = 0$ ، حاصل $[x_1 + x_2] + [x_1] + [x_2]$ مقدار است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) -۳ (۴) -۲

۲۷. معادله درجه دومی که ریشه‌هایش $(\sqrt{2}+1)^3$ و $(\sqrt{2}-1)^3$ باشند کدام است؟

- (۱) $x^2 - 10\sqrt{2}x - 1 = 0$ (۲) $x^2 - 10\sqrt{2}x + 1 = 0$ (۳) $x^2 - 198x + 1 = 0$ (۴) $x^2 + 10\sqrt{2}x + 1 = 0$

۲۸. معادله درجه دومی با ضرایب گویا که یکی از ریشه‌های آن $3 - \sqrt{5}$ باشد کدام است؟

- (۱) $x^2 - 6x - 4 = 0$ (۲) $x^2 - 6x + 5 = 0$ (۳) $x^2 - 6x + 4 = 0$ (۴) $x^2 - 3x + 1 = 0$

۲۹. هرگاه ریشه‌های معادله $(a+b)x^2 - 6x + b = 0$ ، عکس ریشه‌های معادله $2x^2 + 3x - 1 = 0$ باشند داریم؟

- (۱) $a = 6, b = -4$ (۲) $a = -4, b = 2$ (۳) $a = 4, b = 2$ (۴) $a = -4, b = -2$



۳۰. در معادله $x^2 - (\sqrt{2} + 1)x + \sqrt{2} = 0$ ، حاصل $x_1^2 + x_2^2$ بقدر است؟

- ۵ (۱) ۶۵ (۲) ۱۷ (۳) ۹ (۴)

۳۱. به ازای کدام مقدار m عدد $\frac{1}{\lambda}$ واسطه عددی بین دو ریشهی معادله $(m^2 - 4)x^2 - 3x + m = 0$ است؟

- ۳ (۱) -۳ (۲) ۴ (۳) -۴ (۴)

۳۲. منحنی به معادله $y = (x-1)(x^2 - ax + a)$ ، محور x ها را فقط در یک نقطه قطع می‌کند، مجموعه‌ی مقادیر a به کدام صورت است؟

- (۱) $-4 < a < 0$ (۲) $0 < a < 2$ (۳) $0 < a < 4$ (۴) $a > 4$

۳۳. به ازای کدام مقدار m معادله درجه دو $m^2x^2 + 5x + m^2 - 6 = 0$ دو ریشه فقیقی و معکوس هم دارد؟

- ۳ (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) +۳ (۴)

۳۴. طول اضلاع مثلث قائم‌الزاویه‌ای $2x+1$ و $2x-1$ و x است ($x > 1$) طول ضلع متوسط کدام است؟

- ۱۳ (۱) ۱۵ (۲) ۱۷ (۳) ۱۹ (۴)

۳۵. اگر α و β ریشه‌های معادله $x(5x+3)=2$ باشند به ازای کدام مقدار k مجموعه جواب‌های معادله $x^2 - kx + 25 = 0$ به صورت

$$\left\{ \frac{1}{\alpha^2}, \frac{1}{\beta^2} \right\}$$

است؟

- ۲۷ (۱) ۲۸ (۲) ۲۹ (۳) ۳۱ (۴)

۳۶. با کدام مقادیر m ، منحنی به معادله $y = (m+2)x^2 - 2x + 1$ از هر ۴ ناحیه‌ی محورهای مختصات می‌گذرد؟

- (۱) $m < -2$ (۲) $m < -1$ (۳) $-2 < m < -1$ (۴) $-4 < m < -2$



۳۷. اگر منحنی به معادله $y = 2x^2 - 4x + m - 3$ ، محور x ها را در دو نقطه به طول های مثبت قطع کند آنگاه مجموعه مقادیر m به کدام صورت است.

(۱) $m > 3$ (۲) $3 < m < 4$ (۳) $3 < m < 5$ (۴) $4 < m < 5$

۳۸. اگر یکی از ریشه های معادله $x(ax^2 - x - 5) = 2$ برابر ۲ باشد، مجموع دو ریشه دیگر آن کدام است؟

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

۳۹. منحنی به معادله $y = (2x+1)(x+1)$ با خطوط $y = mx$ نقطه مشترک ندارد، مجموعه مقادیر m کدام است؟

(۱) $9 < m < 25$ (۲) $15 < m < 23$ (۳) $7 < m < 15$ (۴) $5 < m < 13$

۴۰. نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{3x^2 - 2x}{x^2 + 4}$ در بازه (a, b) پایین تر از خط به معادله $y = 2$ است؟ $Max(b-a) = ?$

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ∞

۴۱. نمودار تابع با ضابطه $f(x) = x^3 - 4x^2 - x + 4 : x > -1$ در بازه (a, b) زیر محور x هاست؟ $Max(b-a) = ?$

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۴۲. به ازای کدام مقدار m ، نمودار تابع $y = (m+2)x^2 - 2mx + 1$ همواره در بالای محور x هاست؟

(۱) $m > -2$ (۲) $-2 < m < -1$ (۳) $|m| < 2$ (۴) $-1 < m < 2$

۴۳. به ازای کدام مقادیر m ، عبارت $(m-1)x^2 + 6x + 2m + 1$ برای هر مقدار دلخواه x مثبت است؟

(۱) $m < -2$ (۲) $m > 2/5$ (۳) $1 < m < 2$ (۴) $1 < m < 2/5$



۴۴. تعداد ریشه‌های معادله $(x-3)^2 + (x-3)^2 + 5 = 0$ کرام است؟

- (۱) ۶ ریشه (۲) ۳ ریشه (۳) ۲ ریشه (۴) ریشه حقیقی ندارد.

۴۵. معادله $\left(\frac{x^m}{1+x^m}\right)^2 + \left(\frac{x^m}{1+x^m}\right) = 3$ چند ریشهی کنگ دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۶

۴۶. جمع ریشه‌های معادله $x^6 + 2x^2 - 4 = 0$ کرام است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

۴۷. معادله $(x + \frac{1}{x})^2 + 2(x + \frac{1}{x}) = 4$ چند ریشه دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۸. اگر نمودار تابع $y = (a-2)x^2 + (a+3)x$ فقط از ناحیه اول عبور نکند، محدوده a کرام است؟

- (۱) $(-3, +\infty)$ (۲) $(-\infty, -3)$ (۳) $[-1, 2]$ (۴) $[-3, 2]$

۴۹. اگر تابع $y = 3(a-1)x^2 - 2x - 1$ پایین‌تر از خط $y - 2x - 4 = 0$ قرار گیرد، هر دو a کرام است؟

- (۱) $a < \frac{11}{5}$ (۲) $a > \frac{11}{5}$ (۳) $a < 1$ (۴) $a > 1$

۵۰. به ازای کرام مقادیر a منحنی به معادله $y = ax^2 - (a+2)x$ از ناحیهی دوم محورهای مختصات نمی‌گذرد؟

- (۱) $a < -2$ (۲) $a > -2$ (۳) $a > 0$ (۴) $-2 \leq a < 0$



۵۱. مجموع ارقام ریشه‌ی معادله‌ی $\sqrt{15+\sqrt{2x+10}} = 5$ کدام است؟

- ۱۰ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۱۱ (۴)

۵۲. معادله‌ی $\sqrt{3-3p} = 3 - \sqrt{3p+2}$ چند جواب دارد؟

- ۱ صفر (۱) ۲ یک (۲) ۳ دو (۳) ۴ سه (۴)

۵۳. معادله‌ی $\sqrt{1-x^2} + \sqrt{x^2-3x+2} = 0$ چند جواب دارد؟

- ۱ صفر (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴)

۵۴. اگر معادله‌ی $\sqrt{2x^2+3x-14} + \sqrt{x^2+x-6} + \sqrt{x^3+x^2+m} = 0$ دارای جواب باشد مقدار m کدام است؟

- ۲۴ (۱) -۲۰ (۲) ۲۲ (۳) -۲۴ (۴)

۵۵. معادله‌ی $\sqrt{x-1} - 2 = 0$ چند ریشه دارد؟

- ۱ صفر (۱) ۲ یک (۲) ۳ دو (۳) ۴ سه (۴)

۵۶. معادله‌ی $\sqrt{x} = 1-x$ چند ریشه دارد؟

- ۲ (۱) ۲ صفر (۲) ۳ (۳) ۱ (۴)

۵۷. معادله‌ی $x\sqrt{x} = x+1$ چند جواب دارد؟

- ۱ صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۵۸. معادلہ ی $3^{1-x} = \frac{3}{3-x^2}$ چند جواب دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۹. معادلہ ی $x^2 - \cos x + 1 = 0$ چند جواب دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۰. معادلہ $\frac{\sqrt{x}}{x} = \frac{1}{\sin x}$ چند جواب دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۱. معادلہ ی $\frac{x}{9} - \sin x = 0$ چند جواب دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۷

۶۲. معادلہ ی $(x+1)^3 = 3x+2$ چند جواب دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۳. معادلہ ی $2^x = x^2$ چند ریشہ دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۴. معادلہ ی $\frac{3^x+1}{2-x^2} = 2^x$ چند ریشہ دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۵. کد ۴ عدد می تواند ریشه ی معادله ی $x^2 - a^x = 1$ باشد؟ ($0 < a < 1$)

۰/۵ (۴)

-۰/۳ (۳)

۱/۵ (۲)

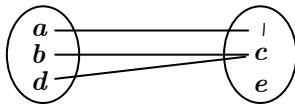
-۱/۵ (۱)



۱) تابع، رابطه ای است از مجموعه ی A به B که در آن به هر عضو از A دقیقاً یک عضو از B نظیر می شود.

$$F: A \rightarrow B$$

۲) هر تابع را می توان با نمودار ون نمایش داد به این صورت که مجموعه ی A ، مجموعه مبدا باشد و مجموعه B مقصد باشد و در نمودار ون



یک تابع باید دو اتفاق زیر بیفتد.

الف: از هر عضو A دقیقاً یک فلش خارج شود.

ب. لازم نیست به هر عضو B دقیقاً یک فلش وارد شود، ممکن است به هر عضو B بیش از یک فلش وارد شود یا اصلاً فلشی وارد نشود.

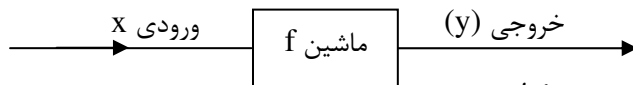
۳) اگر f : تابعی از A به B باشد آن گاه مجموعه A ، دامنه f است، اما لزومی ندارد که مجموعه B برد تابع باشد و مجموعه B را هم دامنه یا مقصد می نامیم.

۴) تابع (زوج مرتب): دسته ای از زوج مرتب ها را تابع می نامیم که مولفه اول آن تکرار نداشته باشد ولی مولفه های دوم آنها می توانند تکرار داشته باشند.

$$f_1 = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}, f_2 = \{(1, 2), (3, 3), (4, 5)\}$$

برای مثال رابطه ها f_1 و f_2 تابع هستند ولی رابطه $f_3 = \{(1, 2), (1, 3), (4, 5)\}$ تابع نیست.

۵) تابع را به عنوان ماشین می توان در نظر گرفت که ورودی های ماشین (x) از یک طرف وارد می شود و خروجی ها (y) از طرف دیگر خارج می شوند.

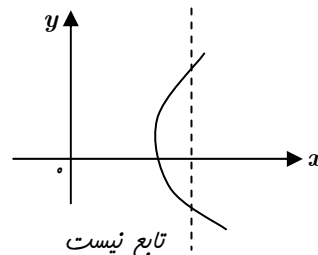
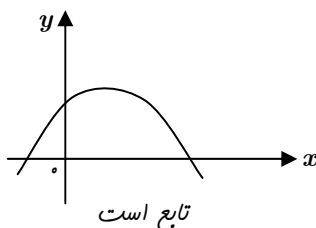


۶) تابع را می توان گاهی اوقات به صورت جدولی بر اساس x و y نوشت.

x	۳	۴	۷	۵
y	۱	۶	۲	۳

۷) گاهی اوقات بین ورودی ها (x) و خروجی ها (y) ضابطه ی قانون مند وجود دارد $y = f(x)$

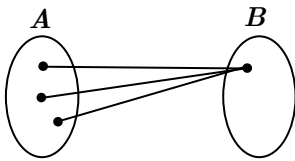
۸) اگر نمودار f را داشته باشیم آن گاه به شرطی f تابع است که به ازای هر خط قائم که موازی محور y ها رسم شود، نمودار حداکثر در یک نقطه قطع شود.





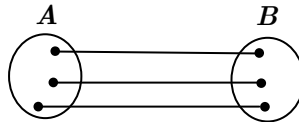
- (۹) هر تابع خطی درجه اول را به صورت $y = ax + b$ نمایش می‌دهیم که a شیب خط و b (عرض از مبدا آن است)
 (۱۰) تابع گویا؛ اگر دو چند جمله‌ای را به هم تقسیم کنیم، این تابع را تابع گویا گویند.

$$f(x) = \frac{ax^n + bx^{n-1} + \dots}{a'x^m + b'm^{-1} + \dots}$$



(۱۱) تابع ثابت؛ یعنی به ازای هر x مقدار y ثابت است.

(۱۲) تابع همانی؛ اگر در تابع خطی $y = ax + b$ ، $a = 1$ و $b = 0$ باشد آن گاه $y = x$ را تابع همانی گویند.



(۱۳) اگر تابع f از چند ضابطه متمایز تشکیل شده باشد آن را تابع چند ضابطه‌ای گویند.

$$f(x) = \begin{cases} f_1 : x \in D_1 \\ f_2 : x \in D_2 \\ \dots \\ f_n : x \in D_n \end{cases}$$

به طوری که

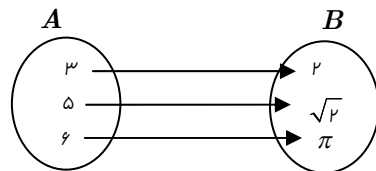
$$D_f = D_1 \cup D_2 \cup \dots \cup D_n$$

(۱۴) اگر در یک رابطه به ازای هر x فقط یک y داشته باشیم آن رابطه را یک تابع گویند به عبارتی: $\forall x_1, x_2 \in D_f : x_1 = x_2 \Rightarrow y_1 = y_2$

(۱۵) در برخی مسائل لازم است که رابطه‌ای بین متغیرها برقرار کنیم به عنوان مثال اگر دو مثلث قائم الزاویه به اضلاع قائمه a و b آنگاه

$$a = \frac{b}{p} \text{ باشد در این صورت مساحت مثلث برابر با } \frac{1}{2}ab = \frac{1}{2}b^2 \text{ فواید } S = \frac{1}{p}ab = \frac{1}{2}b^2 \text{ یعنی مساحت مثلث تابعی از } a \text{ است.}$$

(۱۶) اگر به ازای $x = a$ (ورودی تابع f) خروجی تابعی برابر با b باشد آن گاه داریم $y = f(a) = b$ یعنی مقدار تابع f در a برابر با b است.



$$\begin{cases} f(3) = 2 \\ f(5) = \sqrt{2} \\ f(6) = \pi \end{cases}$$

(۱۷) $D_f = \{x : (x, y) \in f\}$ و به عبارتی اگر $f : A \rightarrow B$ تعریف شود. A دامنه تابع f فواید بود.

(۱۸) اگر f یک تابع گویا باشد یعنی $f(x) = \frac{p(x)}{q(x)}$ در این صورت $D_f = \mathbb{R} - \{x : q(x) = 0\}$

(۱۹) اگر $f = \sqrt[p]{p(x)}$ و $p(x)$ یک چند جمله‌ای باشد.

$$D_f = \mathbb{R} - \{x : p(x) \geq 0\}$$

(۲۰) الف: برد تابع عبارتست از تغییرات y به ازای تغییرات x ، یعنی $R_f = \{y : (x, y) \in f\}$

ب: برد تابع f عبارتست از تصویر f روی محور y ها

ج: در نمودار ون: مجموعه اعدادی که پیکان به آن‌ها نظیر شده برد تابع است.

(۲۱) الف: انتقال افقی: اگر $a > 0$ نمودار $y = f(x - a)$ همان نمودار f است که a واحد به راست انتقال داده شده و $y = f(x + a)$ همان نمودار f است که a واحد به چپ انتقال داده شده است.

ب: انتقال عمودی: نمودار $y = f(x) + k$ همان نمودار f است که k واحد در راستای محور y ها جابجا شده است. اگر $k > 0$ باشد به طرف بالا و اگر $k < 0$ به طرف پایین انتقال داده می‌شود.

ج. انبساط و انقباض افقی: در نمودار $y = f(kx)$ ، نسبت به نمودار f فشرده‌تر یا کشیده‌تر است. اگر $k > 1$ نمودار فشرده‌تر و اگر $0 < k < 1$ نمودار کشیده‌تر است.

(د) انبساط و انقباض عمودی: نمودار $y = kf(x)$ ، به نمودار f ، فشرده‌تر است اگر $0 < k < 1$ و کشیده‌تر است اگر $k > 1$

(ه) $y = -f(x)$ ، قرینه f نسبت به محور x است و $y = f(-x)$ ، قرینه f نسبت به محور y هاست.

(۲۲) شرط اینکه دو تابع $y = f(x)$ و $y = g(x)$ با هم برابر باشند این است که اولاً دامنه‌ها با هم برابر باشند و ثانیاً به ازای هر x از دامنه‌ها $f(x) = g(x)$

(۲۳) اگر $f(x)$ و $g(x)$ دامنه مشترکی داشته باشند آن‌گاه:

$$(f + g)(x) = f(x) + g(x), D_{f+g} = D_f \cap D_g$$

$$(f - g)(x) = f(x) - g(x), D_{f-g} = D_f \cap D_g$$

$$(f \times g)(x) = f(x) \times g(x) = D_{f \times g} = D_f \cap D_g$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)}, D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x : g(x) = 0\}$$

(۲۴) الف: ترکیب دو تابع f و g را با $f \circ g$ نمایش می‌دهند و $f \circ g(x) = f(g(x))$ ، یعنی ابتدا x وارد g و خروجی آن $g(x)$ است، سپس $g(x)$ وارد f می‌شود و خروجی آن $f(g(x))$ است.

ب:

$$x \rightarrow \boxed{g} \rightarrow g(x) \rightarrow \boxed{f} \rightarrow f(g(x))$$

ج:

$$D_{f \circ g} = \{x : x \in D_g, g(x) \in D_f\}$$

(۲۵) فرض کنید f تابعی با دامنه متقارن است یعنی اگر $x \in D_f$ آن‌گاه $-x \in D_f$ در این صورت:

الف: اگر برای هر $x \in D_f$ و $f(-x) = f(x)$ آن‌گاه f زوج است.

ب: اگر برای هر $x \in D_f$ و $f(-x) = -f(x)$ آن‌گاه f فرد است.

(۲۶) توابع زیر، توابع فردند

الف) $f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ چند جمله‌ای از درجه فرد

ب) $y = \tan^{n-1}(ax)$

$$ج) y = \sin^{r_{n-1}}(ax)$$

$$د) y = \cot^{r_{n-1}}(ax)$$

$$ه) y = a^x - a^{-x}$$

$$و) y = |x - a| - |x + a|$$

$$ز) y = \operatorname{sgn}(x)$$

$$ح) y = \log \frac{a+bx}{a-bx}$$

(۲۷) توابع زیر زوج اند:

$$الف) y = a_0 + a_1 x^r + \dots + a_{r_n} x^{r_n} + \dots \quad \text{چند جمله‌ای از درجه زوج}$$

$$ب) y = \sin^{r_n}(ax)$$

$$ج) y = \cos^n(ax)$$

$$د) y = \operatorname{tg}^{r_n}(ax)$$

$$ه) y = \cot^{r_n}(ax)$$

$$و) y = a^x + a^{-x}$$

$$ز) y = y = |x - a| + |x + a|$$

$$ح) y = x \operatorname{sgn} x$$

$$ط) y = |x|$$

(۲۸) الف: نمودار توابع زوج نسبت به محور y ها متقارن اند (محور y ها محور تقارن تابع فرد است)
ب: نمودار تابع فرد نسبت به مبدأ مختصات متقارن است (مبدأ مختصات، مرکز تقارن تابع فرد است).

ج: تنها تابع هم زوج و هم فرد، تابع $f(x) = 0$

(۲۹) اگر f و g دو تابع غیر صفر باشند آن گاه

الف: اگر f و g هر دو فرد باشند آن گاه $f \pm g$ فرد و fg و $\frac{f}{g}$ زوج اند و fog فرد است.

ب: اگر f و g هر دو زوج باشند آن گاه $f + g$ و $f - g$ و fg و $\frac{f}{g}$ زوج اند و fog زوج است.

ج: اگر f زوج و g فرد باشند آن گاه $f \pm g$ نه زوج و نه فرد، Fg و $\frac{f}{g}$ فرد است و fog زوج است.

د) اگر $f(x)$ تابع زوج باشند آن گاه $f^n(x)$ نیز زوج است.

ه) اگر $f(x)$ تابع فرد باشد آن گاه $f^{r_n}(x)$ زوج و $f^{r_{n-1}}(x)$ فرد است.

(۳۰) هر تابع مانند $f(x)$ که دامنه متقارن دارد را می‌توان به صورت مجموع دو تابع زوج و فرد نمایش داد.

$$f(x) = \underbrace{\frac{1}{2}(f(x) + f(-x))}_{\text{تابع زوج}} + \underbrace{\frac{1}{2}(f(x) - f(-x))}_{\text{تابع فرد}}$$

۳۱) الف: اگر f یک تابع باشد به شرطی تابع f یک به یک است که از هر عضو مجموعه‌ی مبدأ به هر عضو مجموعه‌ی مقصد فقط یک پیکان نظیر باشد.

ب: f یک به یک است هر گاه در زوج‌های مرتب به شرطی که مؤلفه‌های دوم تکراری نباشند تابع یک به یک است.

ج) در نمودار: به ازای هر خط رسم شده موازی محور x ها، تابع حداکثر در یک نقطه قطع شود.

۳۲) اگر $y=f(x)$ یک تابع باشد آن گاه شرط اینکه یک به یک باشند این است که

$$f(x_1) = f(x_2) \Rightarrow x_1 = x_2$$

۳۳) تابع زوج روی دامنه‌ی خود تابعی است غیر یک به یک مگر آن که $f = \{(0, a)\}$ باشد.

۳۴) اگر $x = a$ محور تقارن تابع $y = f(x)$ باشد آن گاه تابع در دامنه‌ی خود یک به یک نسبت به جزء $f = \{(0, a)\}$

۳۵) اگر f یک به یک نباشد معکوس ناپذیر است، پس در نمودار توابع: تابعی که یک به یک نباشد معکوس ناپذیر است، (آزمون خط افقی را بزنید)

۳۶) الف: شرط لازم و کافی برای آن که f معکوس پذیر باشد آن است که یک به یک باشد.

ب: اگر f تابعی پیوسته و اکیداً یکنوا باشد، معکوس پذیر است.

ج: تابعی که دارای محور تقارن $x = a$ باشد در دامنه خود معمولاً معکوس پذیر نیست.

$$f_f^{-1} = R_f^{-1}, D_f = R_f^{-1} \quad (د)$$

ه) توابع چند جمله‌ای در صورتی که دارای اکسترمم باشند در R معکوس پذیر نیستند.

$$f(x) = \begin{cases} g_1(x) : x \in D_1 \\ g_2(x) : x \in D_2 \end{cases} \quad (۳۷)$$

در توابع چند ضابطه‌ای مانند در صورتی وارون پذیرند که

الف: هر یک از ضابطه‌ها در دامنه تعریف خود وارون پذیر باشد.

$$R_{f_1} \cap R_{f_2} = \emptyset \quad \text{ب:}$$

تذکر: اگر شرایط الف و ب برقرار باشد، ضابطه‌ی تابع معکوس به صورت

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} g_1^{-1}(x) : x \in R_{g_1} \\ g_2^{-1}(x) : x \in R_{g_2} \end{cases}$$

۳۸) اگر تابع f معکوس پذیر و فرد باشد آن گاه f^{-1} نیز فرد است.

۳۹) تابع $f(x) = ax + b$ یک به یک نیست مثال: $f(x) = |x - 1|$ یک به یک نیست.

۴۰) نمودار تابع f و f^{-1} از نظر هندسی نسبت به خط $y = x$ متقارن اند.

۴۱) اگر f^{-1} وارون تابع باشد آن گاه

$$A'(b, a) \in f^{-1} \quad \text{الف: } A = (a, b) \in f$$

ب: اگر f صعودی اکید و f^{-1} متقاطع باشند آن گاه نقطه تقاطع روی خط $y = x$ است و برای پیدا کردن این نقطه کافی است که معادله $f(x) = x$ نباشد.

ج: قابل تذکر است که اگر f نزولی اکید باشد، ممکن است نقطه برخورد f با f^{-1} روی $y = x$ نباشد



$$fof_{(x)}^{-1} = x : x \in D_f, fof_{(x)}^{-1} = x : x \in R_f \Rightarrow$$

(۴۲) اگر دو تابع f و g معکوس پذیر باشند آن گاه $(fog)^{-1} = g^{-1}of^{-1}$ و قابل تعمیم نیز است.

$$(۴۳) \text{ در توابع هموگرافیک } f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}, \text{ اگر } a+d=0 \text{ آن گاه } f_{(x)}^{-1} = f_{(x)}$$

مجموعه تست های تابع

۱. در صورتی که دو زوج مرتب $(x-2, y+3)$ و $(6-x, 5-y)$ با هم برابر باشند، $x+y$ کد ام است؟

- ۱ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۲. اگر مجموعه $\{(-1, 2), (a, b+1), (c, d-1)\}$ فقط یک عضو داشته باشد $a+b+c+d=?$

- ۲ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴)

۳. در صورتی که رابطه ی $\{(a, 1), (5, m), (3, 4), (3, a-1), (2, m+1)\}$ یک تابع باشد $m=?$

- ۱ (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۴ (۴) برای هر مقدار

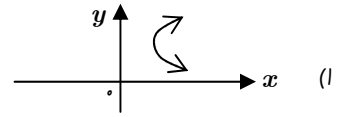
۴. رابطه ی $R = \{(3, m^2), (2, 1), (-3, m), (-2, m), (3, m+2), (m, 4)\}$ به ازای کد ام مقدار m یک تابع است؟

- ۲ (۱) -۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) هیچ مقدار m

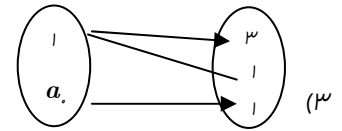


۵. کدام یک تابع است؟

$$\{(3, -1), (4, 1), (-\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{2}}, 3)\} \quad (۲)$$



X	-1	3	$\sqrt{2}$	$\sqrt[4]{4}$	(۴)
y	۲	۵	-1	-1	



۶. کدام تابع زیر همانی است؟

$$y = 1 - x \quad (۴)$$

$$y = -x \quad (۳)$$

$$y = x + 1 \quad (۲)$$

$$y = x \quad (۱)$$

۷. کدام تابع زیر یک تابع خطی است؟

$$y = \sqrt{x} \quad (۴)$$

$$y = \frac{2x^2 - 1}{x - 1} \quad (۳)$$

$$y = \frac{4x^2 + 4x + x^2 + 1}{x^2 + 1} \quad (۲)$$

$$y = \frac{1}{x} \quad (۱)$$

۸. کدام تابع زیر یک گویا نیست؟

$$y = x \quad (۴)$$

$$y = x^2 \quad (۳)$$

$$y = \sqrt{x} \quad (۲)$$

$$y = \frac{x - 1}{x + 1} \quad (۱)$$

۹. در کدام رابطه، y تابعی از x است؟

$$|x| + |y| = 1 \quad (۴)$$

$$\frac{x}{y} + \frac{y}{x} + 2 = 0 \quad (۳)$$

$$x + \sqrt{y + 1} = y \quad (۲)$$

$$x^2 - x - xy = 0 \quad (۱)$$

۱۰. در کدام گزینه y ، تابع x است؟

$$x = y^2 + y + |y| \quad (۴)$$

$$x = |2y + 1| + y \quad (۳)$$

$$x = y^2 - 4y + 1 \quad (۲)$$

$$x + \sqrt{y + 2} = y \quad (۱)$$



۱۱. در کدرام گزینه x تابع y نیست:

$$x = 1 - \sin y \quad (۴) \quad x^y + ۴xy + ۴y^y = 1 \quad (۳) \quad (x-1)^y + y^y = 0 \quad (۲) \quad xy = ۲ \quad (1)$$

۱۲. طول (x) یک مستطیل ۳ واحد بیشتر از عرض (y) آن است اگر محیط مستطیل را با P نمایش دهیم کدرام رابطه زیر محیط را بر حسب عرض بیان می کند؟

$$P(y) = ۴y - ۶ \quad (۴) \quad P(y) = ۴y + ۶ \quad (۳) \quad P(y) = ۲y - ۳ \quad (۲) \quad P(y) = ۲y + ۳ \quad (1)$$

۱۳. دایره ای به شعاع r مفروض است اگر محیط مربعی به ضلع x با محیط دایره برابر باشد مساحت مربع بر حسب r کدرام است؟

$$۴\pi r^2 \quad (۴) \quad \pi^2 r^2 \quad (۳) \quad \frac{\pi^2}{۲} r^2 \quad (۲) \quad \frac{\pi^2}{۴} r^2 \quad (1)$$

۱۴. قطی از نقطه $A = (۳, ۲)$ عبور می کند و شیب آن منفی است و محور x ها و محور y ها را به ترتیب در نقاط $B = (a, 0)$ و $C = (0, P)$ قطع می کند و با محورهای مختصات مثلث قائم الزاویه ای می سازد، مساحت مثلث بر حسب P کدرام است؟

$$\frac{۳P^2}{P-۲} \quad (۴) \quad \frac{۳P^2}{۲P+۴} \quad (۳) \quad \frac{۳P^2}{۲P-۴} \quad (۲) \quad \frac{۳P^2}{P-۲} \quad (1)$$

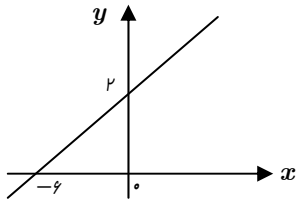
۱۵. در صورتی که $f = \{(1, -1), (-1, 5), (۳, 1)\}$ مقدار عددی $f(f(۳)) + f(f(1))$ کدرام است؟

$$\text{صفر} \quad (۴) \quad 5 \quad (۳) \quad ۴ \quad (۲) \quad -1 \quad (1)$$



۱۶. اگر $f(x) = \begin{cases} ax+3 & : x \leq 1 \\ b[-x]+a & : x \geq 1 \end{cases}$ نمایش یک تابع باشد مقدار b کدرا a است؟

- ۲ (۱) -۲ (۲) ۱ (۳) -۱ (۴)



۱۷. نمودار $f(x)$ به صورت مقابل است، حاصل $f(-1) + f(1) = ?$

- ۲ (۲) صفر (۱)
۱ (۴) ۴ (۳)

۱۸. دامنه تابع $y = \sqrt{-x^2(x^2-4)^2}$ چند عضو دارد؟

- ۱ (۲) صفر (۱)
۳ (۳) ۴ بی شمار (۴)

۱۹. دامنه تابع $y = \sqrt{4-\sqrt{x+1}}$ شامل چند عدد صحیح است؟

- ۱۷ (۱) ۱۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴)

۲۰. دامنه تابع $f = \left\{ (x, y) : y = \sqrt{\frac{|-x|}{|+x|}} \right\}$ کدرا مجموعه است؟

- $|x| \leq 1$ (۴) $x \geq 1$ (۳) $x \leq 1$ (۲) \mathbb{R} (۱)

۲۱. تمام دامنه $y = \sqrt{|x+1|+|x-3|-4}$ کدرا a است؟

- $\mathbb{R} - (-2, 4)$ (۱) $\mathbb{R} - [-2, 4]$ (۲) $[-2, 4]$ (۳) $(-2, 4)$ (۴)

۲۲. دامنه‌ی تابع $y = \text{Sin}^{-1}(\sqrt{(x^2-1)^2} + 1)$ شامل چند عدد صحیح می‌باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۲۳. دامنه‌ی تابع $y = \sin^{-1}(x^2 + x - 3) + \sin^{-1}(x^2 + x - 5)$ شامل چند عضو است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) بی‌شمار

۲۴. دامنه‌ی تابع $f(x) = \sqrt{([x] - \sqrt{2})(3 - [x])}$ کرام است؟

- (۱) $[\sqrt{2}, 3]$ (۲) $[1, 3]$ (۳) $[2, 4]$ (۴) $[1, 3]$

۲۵. اگر $f(x) = x^2 + \frac{1}{x}$ حاصل $f(2) - 2f(x) = x^2 + \frac{1}{x}$ مقدار $f(2)$ است؟

- (۱) $-\frac{45}{6}$ (۲) $\frac{15}{6}$ (۳) $-\frac{15}{6}$ (۴) $\frac{45}{6}$

۲۶. اگر $f(x) = x^2 + 2x^2 + ax + b$ و $f(2) = 1$ و $f(1) = 0$ ، مقدار $f(-2)$ کرام است؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۳۲ (۳) ۳۱ (۴) ۳۳

۲۷. دامنه‌ی تابع $f(x) = \sqrt[3]{2 \sin x - 1}$ در یک سیکل مثلثاتی کرام است؟

- (۱) $\left[\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}\right]$ (۲) $\left[\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}\right]$ (۳) $\left[\frac{\pi}{6}, 2\pi\right]$ (۴) $\left[\frac{\pi}{3}, 2\pi\right]$

۲۸. اگر با شرط $x < ۶$ دامنه‌ی تابع $f(x) = \sqrt{x^3 - ۶x^2 - ۲x + ۱۲}$ به صورت $[a, b]$ باشد، حداکثر مقدار $(b-a)$ کدام است؟

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

۲۹. اگر $f = \{(1, ۲), (۳, -۱)\}$ ، برد تابع $f^{-۱}$ کدام است؟

- (۱) $\{۲, -۱\}$ (۲) $\left\{-\frac{۳}{۲}, -\frac{۱}{۲}\right\}$ (۳) $\left\{-\frac{۳}{۲}, ۳\right\}$ (۴) $\{۳\}$

۳۰. اگر برد تابع $f(x) = x^۲ + ۱$ را $[۱, ۱۰]$ در نظر بگیریم آن گاه بزرگترین دامنه‌ی آن کدام است؟

- (۱) $[۰, ۳]$ (۲) $[-۳, ۳]$ (۳) $(-۳, ۳)$ (۴) $[۰, ۳)$

۳۱. برد تابع $f(x) = \sqrt{x+۴}$ کدام است؟

- (۱) $[۰, +\infty)$ (۲) $(-\infty, ۴]$ (۳) $[-۴, +\infty)$ (۴) $(-\infty, -۴)$

۳۲. برد تابع $f(x) = \frac{۱}{۲x-۱}$ چند عدد صحیح را شامل نمی‌شود؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار



۳۳. برد تابع با ضابطه‌ی $y = x + \frac{1}{x+1}$ شامل چند عدد صحیح نیست؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) بی شمار

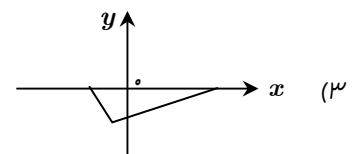
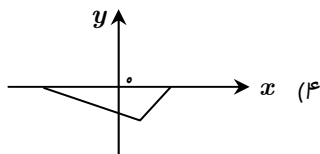
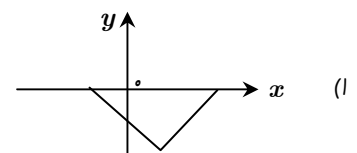
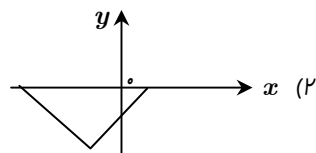
۳۴. برد تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \sqrt{4-x^2}$ کدام است؟

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

۳۵. برد تابع با ضابطه $f(x) = \frac{x}{1+x^2}$ کدام است؟

- (۱) $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$ (۲) $[-1, 1]$ (۳) $[2, +\infty)$ (۴) R

۳۶. اگر نمودار $y = f(x)$ به صورت شکل مقابل باشد، نمودار $y = -2f(1-2x)$ شبیه کدام است؟



۳۷. اگر دامنه‌ی تابع f برابر $D_f = [-2, 6]$ باشد، دامنه‌ی نمودار $f(2x+1)$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۴ (۲) ۱۷ (۳) ۹ (۴) ۲۵

۳۸. اگر برد تابع f برابر $R_f = [-\sqrt{3}, 2]$ باشد، برد تابع $\sqrt{2}f(x-1)+1$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۳۹. نمودار $y = |x| - 2$ را، واحد به طرف x های منفی و یک واحد به طرف y های مثبت انتقال می‌دهیم، نمودار جدید نمودار اولیه با کدام

طول متقاطع اند. (تجربی ۹۳)

(۴) ۲-

(۳) ۲/۵-

(۲) ۳-

(۱) ۳/۵-

۴۰. دو تابع f و g مفروض اند، در کدام گزینه دو تابع مساوی اند؟

(۲) $f(x) = \frac{\sqrt{x^2}}{|x|}, g(x) = 1$

(۱) $f(x) = 2 \log x, g(x) = \log x^2$

(۴) $f(x) = \frac{x}{|x|}, g(x) = \frac{|x|}{x}$

(۳) $f(x) = (\sqrt{x})^2, g(x) = x$

۴۱. کدام یک از توابع زیر با تابع $f(x) = x + 2$ برابر است؟

(۴) $t(x) = \frac{x^2 + 2x^2 + x + 2}{x^2 + 1}$

(۳) $h(x) = \sqrt{x^2 + 4x + 4}$

(۲) $k(x) = 2 + \sqrt{x^2}$

(۱) $g(x) = \frac{x^2 - 4}{x + 2}$

۴۲. دو تابع f و g به صورت مجموعه‌ی زوج‌های مرتب بیان شده‌اند در حالت کلی کدام رابطه ممکن است تابع نباشد؟

(۴) $f \circ g$

(۳) $f - g$

(۲) $f \cap g$

(۱) $f \cup g$

۴۳. اگر توابع f و g به صورت $f = \{(4, 2), (1, 2)\}$ و $g = \{(1, 0), (4, 1), (2, 1)\}$ باشد تابع $\frac{f}{g}$ کدام است؟

(۴) $\{(4, 2)\}$

(۳) $\{(1, 2)\}$

(۲) $\{(4, 1), (2, 1)\}$

(۱) $\{(4, 2), (1, 0)\}$

۴۴. اگر $f(x - 3) = x^2 - 4x + 5$ باشد آن گاه $f(1 - x)$ کدام است؟ (سراسری ۹۰)

(۴) $x^2 - 4x + 5$

(۳) $x^2 + 4x + 5$

(۲) $x^2 + 3$

(۱) $x^2 + 1$



۴۵. اگر $g(x) = 2x - 3$ و $f \circ g(x) = 4(x^2 - 4x + 5)$ باشند تابع $f(x)$ کدام است؟ (سراسری ۹۳)

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

۴۶. اگر $f(x) = 1 - (\frac{1}{x})^x$ باشد دامنه $y = \sqrt{xf(x)}$ کدام بازه است؟ (سراسری ۹۳)

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

۴۷. اگر $f(x) = x^2 + 3x$ و $g(x) = -\frac{1}{x} + 2$ ، مجموعه‌ی طول نقاط در منحنی تابع $g \circ f$ که در بالای محور x قرار گیرند برابر کدام بازه است؟

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

۴۸. اگر $f(x) = \frac{x}{x-1}$ و $g \circ f(x) = \frac{1}{x}$ ، ضابطه‌ی تابع g برابر کدام است؟

- (۱) $\frac{x}{x+1}$ (۲) $\frac{x-1}{x}$ (۳) $\frac{x}{x-1}$ (۴) $\frac{x+1}{x}$

۴۹. اگر $f(x) = \cos x$ و $(g \circ f)(x) = 1 + tg^2 x$ ، آن گاه $(g \circ g)(\sqrt{3} - 2)$ کدام است؟

- (۱) $7\sqrt{3} - 6\sqrt{3}$ (۲) $5 - 6\sqrt{3}$ (۳) $69 - 3\sqrt{3}$ (۴) $25 + 6\sqrt{3}$

۵۰. اگر $f(x) = |x| - x$ ، ضابطه‌ی تابع $(f \circ f)(x)$ برابر کدام است؟

- (۱) x (۲) $|x|$ (۳) $x + |x|$ (۴) صفر



۵۱. اگر فروبی ماشین شکل مقابل برای ورودی ۲، برابر ۵- باشد A کدام است؟

$$\text{فروبی} \rightarrow \sqrt{x - 2x - 4} \rightarrow \boxed{2x + A} \rightarrow \text{ورودی}$$

$$\frac{15}{4} \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$-۳ \quad (۲)$$

$$\frac{-15}{4} \quad (۱)$$

۵۲. اگر فروبی از ماشین شکل مقابل $\frac{۴}{۳}$ باشد مقدار ورودی کدام است؟

$$\text{فروبی} \rightarrow \frac{x}{\sqrt{x+1}} \rightarrow \boxed{2x-2} \rightarrow \text{ورودی}$$

$$۴ \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$\frac{۷}{۲} \quad (۲)$$

$$\frac{11}{9} \quad (۱)$$

۵۳. اگر $g(x) = 2x - 1$ و $(fog)(x) = \frac{x}{x-3}$ مقدار $f(3)$ کدام است؟

$$۴ \quad (۴)$$

$$-۲ \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$-۴ \quad (۱)$$

۵۴. توابع $f = \{(2,1), (3,2), (4,5), (1,7)\}$ و $g = \{(1,2), (3,1), (a,3), (b,1)\}$ مفروضه اند اگر $(4,2) \in fog$ و $(4,1) \in gof$ باشد دو تایی (a,b)

کدام است؟

$$(5, 4) \quad (۴)$$

$$(3, 5) \quad (۳)$$

$$(4, 3) \quad (۲)$$

$$(3, 4) \quad (۱)$$

۵۵. اگر $f(x^2 - 2x) = x + 1$ باشد $f(-9) = ?$

$$۴ \quad (۴)$$

$$۱۰ \quad (۳)$$

$$۸ \quad (۲)$$

$$\text{صفر} \quad (۱)$$

۵۶. اگر $f(x^2 - x) = (2x - 1)^2$ آن گاه $f(5) = ?$

$$۲۲ \quad (۴)$$

$$۲۱ \quad (۳)$$

$$۲۰ \quad (۲)$$

$$۱۹ \quad (۱)$$

۵۷. اگر $f(x^2 - \frac{1}{x^2}) = x^2 - \frac{1}{x^2}$ باشد آن گاه $f(x)$ برابر است با $x \neq 0$.

(۴) $x^2 + 3x - 1$

(۴) $x^2 - 3x + 1$

(۲) $x^2 + 3x$

(۱) $x^2 - 3x$

۵۸. اگر $f(x^2 + 2x) = x + 1$ ، آن گاه $f(n) + f(15) + f(35) = ?$

(۴) ۱۴

(۳) ۱۳

(۲) ۱۲

(۱) ۱۱

۵۹. اگر $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ و $f = \{(x, 2x-1), x \in A\}$ ، تابع $f(f(x))$ چند عضو دو تایی دارد؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶۰. اگر $f(\sqrt{x+1}) = x + 2\sqrt{x} + 2$ ، آن گاه $f(\sqrt{2})$ کد ام است؟

(۴) ۲۶

(۳) ۱۰

(۲) ۵

(۱) ۳

۶۱. نمودار تابع زوج نسبت به تقارن دارد؟

(۴) نیمساز ناهیه دوم و چهارم

(۳) نیمساز ناهیه اول و سوم

(۲) محور y ها

(۱) محور x ها

۶۲. اگر $f(x) = \frac{3x^2 + 1}{x + 1}$ ، $g = \{(7, 3), (2, 5), (-19, 10)\}$ ، باشد، مجموع اعضاء دامنه $g \circ f$ کد ام است (اعضاء دامنه را یک بار لفاظ کنید) (سنجش

جامع ۹۳)

(۴) ۳

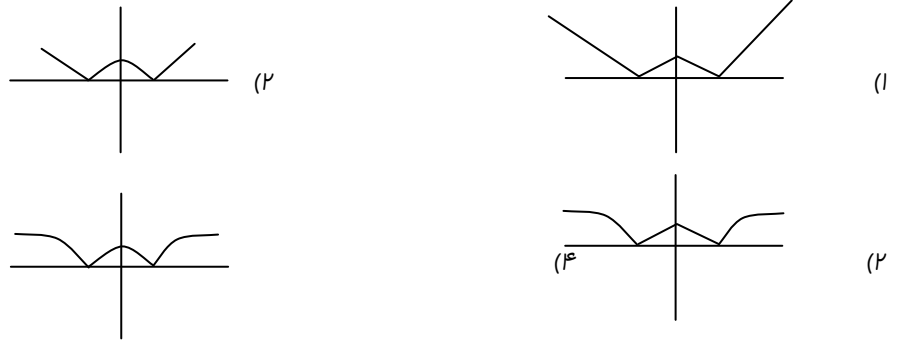
(۳) $-\frac{15}{3}$

(۲) $-\frac{7}{3}$

(۱) -۱



۶۳. نمودار تابع $y = \sqrt{|x|} - 1$ کدام است؟



۶۴. اگر $f(x) = \sqrt{x^2 - 1}$ ، $g = \{(1, 2), (2, 3), (3, -1), (-1, 0), (-2, 1), (-3, 2)\}$ باشد آن گاه تابع $h = \frac{\sqrt{g} - 3}{f - \sqrt{3}}$ چند عضو دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) بی شمار

۶۵. اگر $f(x) = \frac{1+x^2}{1-x^2}$ و $g(x) = \sqrt{x(1-x)}$ باشد آن گاه $D_{f \circ g} \cap D_{g \circ f}$ کدام است؟

- (۱) $[0, 1]$ (۲) $[-1, 0]$ (۳) $(-1, 1)$ (۴) ϕ

۶۶. اگر $f = \{(0, 1), (1, 2), (2, 3)\}$ و $g = \{(1, 0), (2, 1), (-1, 2)\}$ ، آن گاه معادله $f^2(x) = 1 + 2(g \circ f)(x)$ چند ریشه دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۷. با توجه به ماشین $x \rightarrow [f] \rightarrow [g] \rightarrow 2x + a$ اگر $f(x) = 3x^2 - 2$ و $g(\frac{-19}{9}) = 1$ حاصل $g(1)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۹



۶۸. اگر $f(x+1)+f(x)=2x-f(1)$ باشد حاصل $f(3)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{19}{\mu}$ (۲) $-\frac{7}{\mu}$ (۳) $\frac{19}{\mu}$ (۴) $\frac{7}{\mu}$

۶۹. اگر $f(\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}) = x - \frac{1}{x}$ ، آن گاه حاصل $f(\sqrt{5})$ کدام است؟ ($x > 1$)

- (۱) $3\sqrt{5}$ (۲) ۱ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) ۳

۷۰. اگر $f(\frac{\sqrt{x}}{x+1}) = \frac{x^{\mu}+1}{x}$ آن گاه حداقل مقدار $f(\frac{\sqrt{x}}{x-1})$ کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) صفر (۳) ۳ (۴) -۲

۷۱. اگر $f(x) = \frac{\sin^{\mu} x + x \cos x}{x^{\nu} - 1}$ باشد حاصل $f(\frac{\pi}{\mu}) + f(-\frac{\pi}{\mu})$ چقدر است.

- (۱) $\frac{4\sqrt{2}}{\pi^{\nu}}$ (۲) $\frac{4\sqrt{2}}{\pi^{\nu}-4}$ (۳) $\frac{\pi+4\sqrt{2}}{\pi^{\nu}}$ (۴) صفر

۷۲. برای کدام مقدار a ، تابع $f(x) = \frac{\mu x - a}{\mu x + a}$ تابعی فرد است؟

- (۱) ± 1 (۲) ± 3 (۳) $\pm \frac{1}{\mu}$ (۴) هیچ مقدار a

۷۳. برای کدام مقدار a تابع $f(x) = \log \frac{a-x}{a+x}$ تابعی فرد است؟

- (۱) فقط $a = \pm 1$ (۲) $a = \pm 1$ (۳) هر مقدار $a \neq 0$ (۴) هیچ مقدار a

۷۴. برای کدام مقدار a تابع $f(x) = \log(ax + \sqrt{4x^2 + 1})$ تابعی فرد است؟

- (۱) ± 2 (۲) ± 1 (۳) $\pm 1/2$ (۴) ± 4

۷۵. اگر f تابعی زوج و g تابعی فرد باشد از دستگاه

$$\begin{cases} (2f+g)(1) = 4 \\ (f-2g)(-1) = 2 \end{cases}$$

مقدار $f(1)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{10}{3}$ (۲) $\frac{-10}{3}$ (۳) -2 (۴) 2

۷۶. مجموع ریشه‌های معادله $x^4 + kx^2 - 3x^2 - 4 = 0$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) 1 (۳) -1 (۴) به k بستگی دارد.

۷۷. اگر تابع f با ضابطه‌ی

$$f(x) = \begin{cases} x - \sqrt[3]{x} - 1 & : x \geq 2 \\ g(x) & : x \leq -2 \end{cases}$$

تابعی فرد باشد، $g(x)$ کدام است؟

- (۱) $-x - \sqrt[3]{x} - 1$ (۲) $-x + \sqrt[3]{x} - 1$ (۳) $x + \sqrt[3]{x} + 1$ (۴) $x - \sqrt[3]{x} + 1$

۷۸. اگر برای هر $a, b \in \mathbb{R}$ داشته باشیم $f(a+b) = f(a) + f(b)$ ، آن‌گاه f چه تابعی است؟

- (۱) فرد (۲) زوج (۳) هم زوج و هم فرد (۴) نه زوج و نه فرد

۷۹. اگر تابع f با ضابطه $f(x) = a|x| + b|x+۳| + ۲|x-۳| - ۱$ تابعی فرد باشد $(a+b)$ کد را م است؟

- ۱ (۴) -۲ (۳) ۲ (۲) -۱ (۱)

۸۰. اگر تابع $f(x) = |x+a| + |x+b| + |x+c| + ۱$ زوج باشد $a+b+c = ?$

- ۲ (۴) ۱ (۳) صفر (۲) -۱ (۱)

۸۱. اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{۳x}{x^۲ + ۵x - ۱} : x > ۰ \\ \frac{ax}{x^۲ + bx + c} : x < ۰ \end{cases}$ فرد باشد $a+b+c = ?$

- ۳ (۴) ۱ (۳) ۷ (۲) -۹ (۱)

۸۲. اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x^۲ + x + ۱} : x > ۰ \\ a\sqrt{x^۲ + bx + c} : x < ۰ \end{cases}$ زوج باشد $a+b+c = ?$

- ۱ (۴) ۳ (۳) ۱ (۲) -۳ (۱)

۸۳. اگر تابع $f(x) = x^۶ + ۳x^۳ + A(x+۱)^۲ + Bx$ زوج باشد $A+B = ?$

- ۶ (۴) صفر (۳) -۳ (۲) -۶ (۱)

۱۴. اگر تابع $f(x) = \frac{x^3 + 4}{x^2}$ در بازه‌ای صعودی باشد آن گاه $g(x) = \frac{3x^3 - x^2 + 12}{x^2}$ در همان بازه چگونه است؟

(۱) صعودی (۲) نزولی

(۳) ابتدا صعودی، سپس نزولی (۴) ابتدا نزولی و سپس صعودی

۱۵. به ازای چه مقادیری از a تابع $f(x) = \begin{cases} x+1 & : x \geq 0 \\ 2x+a & : x < 0 \end{cases}$ صعودی خواهد بود؟

(۱) فقط $a \leq 1$ (۲) فقط $a > 1$ (۳) هر مقدار a (۴) هیچ مقدار a

۱۶. اگر توابع f و g به عنوان ماشین‌هایی در نظر گرفته شوند که $x \rightarrow [g(x)] \rightarrow [f] = (2x^3 + 1) \rightarrow x$ در این صورت تابع g عدد ۵۵ را به چه

عددی می‌برد؟

(۱) ۲ (۲) ۵۵ (۳) ۳ (۴) ۶

۱۷. دو تابع با ضابطه‌های $g = \{(2, 5), (3, 4), (1, 6), (4, 7), (1, 1)\}$ و $f(x) = 2x - 5$ مفروض‌اند اگر $(fog^{-1})(a) = 6$ باشد a کرام است؟

(سراسری ۹۳)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸. کرام‌گزینه نقطه‌ای از نمودار معکوس تابع $f(x) = x^5 + 11x - 4$ می‌باشد؟

(۱) ۵ و ۱ (۲) -۲ و -۵۲ (۳) -۵ و -۱ (۴) ۲ و ۵۲

۱۹. اگر تابع $f = \{(m^2 + 2m, 2), (m+3, 4), (4-m, 2), (2, -2)\}$ معکوس‌پذیر باشد، m چند مقدار مختلف می‌تواند داشته باشد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار



۹۰. در تابع معکوس پذیر $f(x) = 2x^5 + (k-1)x^k + 2k + 5$ حاصل $f^{-1}(-9)$ کدام است؟

- (۱) -9 (۲) -57 (۳) 5 (۴) 33

۹۱. اگر $f(x) = 2x^k - kx^k$ و $D_f = (-\infty, -1)$ باشد آن گاه $f^{-1}(\frac{1}{2})$ کدام است؟

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

۹۲. اگر $f(x) = x^3 + x\sqrt{x}$ باشد آن گاه $f^{-1}(\frac{15}{8})$ کدام است؟

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

۹۳. اگر f و g دو تابع معکوس پذیر باشند کدام یک از توابع زیر الزاماً معکوس پذیر نیست ($f(x) \neq 0$)

- (۱) $g \circ f$ (۲) $\frac{1}{\sqrt{f}}$ (۳) $-3g + 2$ (۴) $f \times g$

۹۴. درجه صورتی معکوس تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{x-a}{bx+c}$ فردش می شود؟

- (۱) $c=1$ (۲) $c=-1$ (۳) $ab \neq -1, c=-1$ (۴) $ab \neq 1, c=1$



۹۵. چه تعداد از توابع زیر یک به یک اند؟

الف) $f(x) = x^2, x \leq 0$ (الف) ب) $g(x) = (1-2x)^3$ (ب) ج) $h(x) = \frac{1-2^x}{1+2^x}$ (ج)

۱ صفر (الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۳ (د)

۹۶. اگر f تابعی معکوس پذیر باشد معکوس تابع f با ضابطه $g(x) = \frac{1-2f(3x)}{1+2f(3x)}$ کدام است؟

۱) $g^{-1}(x) = 3f^{-1}\left(\frac{2x+2}{x-1}\right)$ (الف) ۲) $g^{-1}(x) = 3f^{-1}\left(\frac{2x+2}{1-x}\right)$ (ب)

۳) $g^{-1}(x) = \frac{1}{3}f^{-1}\left(\frac{x-1}{2x+2}\right)$ (ج) ۴) $g^{-1}(x) = \frac{1}{3}f^{-1}\left(\frac{1-x}{2x+2}\right)$ (د)

۹۷. به ازای کدام مقدار m تابع با ضابطه $f(x) = \log \frac{x + \sqrt{x^2 + m}}{x}$ یک تابع فرد است (سنجش جامع ۹۳)

۱) ۴ ۲) ۱ ۳) -۴ ۴) هیچ مقدار m

۹۸. اگر $x \geq 0$ و $f(x) = x^2 - 4$ ، آن گاه معادله $\sqrt{x+4} = f(x)$ چند ریشه دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) هیچ ۴) ۳

۹۹. معکوس تابع $f(x) = 2^{x^2}$ و $x > 0$ کدام است؟

۱) $\sqrt{\log_2 x}, x > 0$ (الف) ۲) $\frac{1}{2} \log_2 x, x > 1$ (ب)

۳) $-\sqrt{\log_2 x}, x > 0$ (ج) ۴) $\sqrt{\log_2 x}, x > 1$ (د)

۱۰۰. اگر $f(x) = x^3 + 3x + 2$ و $f(a) = 16$ آن گاه $f^{-1}(-16) = ?$

۱) $-a$ ۲) a ۳) $2a$ ۴) $-2a$

۱۰۱. نمودار تابع $y = -\sqrt[3]{x}$ و معکوس آن در چند نقطه متقاطع اند؟

- (۱) یک نقطه (۲) دو نقطه (۳) سه نقطه (۴) یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

۱۰۲. اگر $f(x) = x\sqrt{x} + 1$ باشد ضابطه f^{-1} برابر کدام است؟

- (۱) $\sqrt[3]{(x-1)^2}, x \geq 1$ (۲) $\sqrt[3]{(x-1)^2} : x \in \mathbf{R}$ (۳) $\sqrt[3]{(x-1)^2}, x \leq 1$ (۴) $\sqrt[3]{(x-1)^2}, x \geq 0$

۱۰۳. $f(x) = x^2 - 4x + 4$ و $x \geq 2$ در این صورت معادله $f(x) = f^{-1}(x)$ چند ریشه دارد؟ (سراسری ۹۲)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) هیچ (۴) بی‌شمار

۱۰۴. معکوس $y = \frac{2x-1}{x-2}$ و خط $y = x$ ، همدیگر را در چند نقطه قطع می‌کنند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۰۵. تابع معکوس پذیر f بر روی \mathbf{R} تعریف شده، تابع $g(x) = f(-x) + f(x)$ چگونه است؟

- (۱) متناوب (۲) یکنوا (۳) معکوس پذیر (۴) یک به یک

۱۰۶. نمایش هندسی تابع معکوس $y = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$ از کدام نقطه می‌گذرد؟

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

۱۰۷. اگر تابع $f(x) = x^3 + ax^2 + a - 3$ معکوس پذیر باشد، منحنی معکوس آن از کدام نقطه می‌گذرد؟

- (۱) $(2, 5)$ (۲) $(0, 1)$ (۳) $(0, 1)$ (۴) $(2, 5)$

۱۰۸. تابع فرد f معکوس پذیر است، نمودار f^{-1} نسبت به کدام مورد متقارن است؟

- (۱) مبدأ مختصات (۲) محور x ها (۳) محور y ها (۴) $y=x$

۱۰۹. اگر فروچی از ماشین شکل مقابل $\frac{4}{3}$ باشد مقدار ورودی کدام است؟

فروچی $\rightarrow \sqrt{x} \rightarrow \boxed{2x-2} \rightarrow$ ورودی

- (۱) $\frac{11}{9}$ (۲) $\frac{7}{2}$ (۳) $\frac{19}{8}$ (۴) 4

۱۱۰. $f(x) = \begin{cases} atgx + b\sqrt{x+1} & : x \geq 0 \\ g(x) & : x < 0 \end{cases}$ فرد باشد، $f(\frac{-17\pi}{6}) = ?$

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

۱۱۱. اگر $f(\cos x) = \cos 2x$ آن گاه $f(\sin a) = ?$

- (۱) $\sin 2a$ (۲) $-\sin 2a$ (۳) $-\cos 2a$ (۴) $\cos 2a$

۱۱۲. اگر $f(x) = [x]$ ، تابع با ضابطہ ی $f(x - f(x))$ چگونه است؟

- (۱) همانی (۲) ثابت (۳) یک به یک (۴) غیرمتناوب

۱۱۳. اگر $f = \{(1, 2), (2, 3), (3, 1)\}$ آن گاه کدام تابع همانی است؟

- (۱) f^2 (۲) $-f$ (۳) fof (۴) $fofof$

۱۱۴. دامنه تابع $f(x) = \sqrt{\cos^2 x - [\cos x]}$ کدام است؟

- (۱) \mathbf{R} (۲) $\mathbf{R - Z}$ (۳) \mathbf{N} (۴) \mathbf{Z}