



۱) اگر p گزاره‌ای درست، q گزاره‌ای نادرست و r گزاره‌ای دلخواه باشد، ارزش هر یک از گزاره‌های مرکب زیر را در صورت امکان مشخص کنید:

۱) $(p \Leftrightarrow q) \wedge r$ → نادرست (د، ن)

۲) $(\sim p \Leftrightarrow q) \vee r$ → درست (د، ن)

۳) $(p \Leftrightarrow q) \Leftrightarrow (p \Rightarrow q)$ → درست (د، ن)

۴) $(\sim p \vee q) \Leftrightarrow (p \Rightarrow q)$ → درست (د، ن)

۵) $(\sim p \vee \sim q) \Leftrightarrow \sim(p \vee q)$ → نادرست (د، ن)

۶) $(r \Leftrightarrow p) \Rightarrow (\bar{p} \wedge q)$ → نادرست (د، ن)

۷) $(p \wedge q) \Leftrightarrow (p \vee q)$ → نادرست (د، ن)

۸) $(p \Leftrightarrow q) \Rightarrow (p \wedge q)$ → نادرست (د، ن)

۹) $(p \Leftrightarrow q) \Rightarrow (p \vee q)$ → درست (د، ن)

۲) اگر p گزاره‌ای درست، q گزاره‌ای نادرست و r گزاره‌ای دلخواه باشد، ارزش هر یک از گزاره‌های مرکب زیر را در صورت امکان مشخص کنید:

الف

$$(\sim q \Rightarrow p) \Leftrightarrow (p \Leftrightarrow q)$$

ب

$$(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (\sim q \Rightarrow \sim p)$$

پ

$$(r \Rightarrow p) \wedge p$$



۳ سوال زیر در یک امتحان ریاضی داده شده است.

اگر $a = \frac{a-d}{c-d}$ آنگاه مطلوب است $(a \neq 1) \cdot d$.

استدلالات زیر را برای به دست آوردن d از برگه‌های امتحانی دانش‌آموزان آورده‌ایم. کدام یک از استدلال‌ها درست و کدام نادرست است؟ دلیل نادرستی هر استدلال غلط را بیان کنید. (الف)

الف

$$\frac{a}{1} = \frac{a-d}{c-d} \quad \text{نادرست} \quad \circ = \frac{-d}{c-d} \quad \circ$$

ب

$$ac - ad = a - d \quad \text{نادرست}$$

$$ac - a = ad - d$$

$$\frac{a(c-1)}{a-1} = d \quad \text{نادرست}$$

$$-(c-1) = d$$

۴ با استفاده از جدول ارزشی، درستی قاعده قیاس استثنایی $((p \Rightarrow q) \wedge p) \Rightarrow q$ را نشان دهید.

P	q	$P \Rightarrow q$	$(P \Rightarrow q) \wedge P$	$(P \Rightarrow q) \wedge P \Rightarrow q$
د	د	د	د	د
د	ن	ن	ن	د
ن	د	د	ن	د
ن	ن	د	ن	د



۵) جدول زیر را کامل کنید.

ردیف	گزاره	درست	نادرست
۱	اگر ۷ زوج است، آنگاه ۲۵ مربع کامل است.	✓	
۲	اگر ۹ مربع کامل است، آنگاه $\sqrt{9}$ مربع کامل است.		✓
۳	اگر ۲۹ اول است، آنگاه ۲ زوج است.	✓	
۴	اگر آنگاه <i>(Handwritten: اگر ۲۲۷ زوج است، آنگاه ۲۵۹ مربع کامل است.)</i>		✓
۵	اگر آنگاه <i>(Handwritten: اگر ۲۲۷ زوج است، آنگاه ۲۵۹ مربع کامل است.)</i>	✓	
۶	اگر ۷ فرد است، آنگاه ۲۵ مربع کامل است.		✓
۷	اگر آنگاه ۹۹ اول است.	✓	

۶) گزاره‌های زیر را به صورت نماد ریاضی بازنویسی کنید.

الف) دو برابر جذر عددی برابر خودش است ✓

ب) مکعب یک عدد، بزرگ‌تر از هفت برابر آن عدد، به علاوه پنج است. ✓

پ) مجموع معکوس‌های دو عدد، بزرگ‌تر یا مساوی مجموع آن دو عدد است. ✓

ت) مجموع مکعبات دو عدد، بزرگ‌تر یا مساوی مکعب مجموع آن دو عدد است.

ث) هر عدد ناصفیری از معکوس خود بزرگ‌تر یا مساوی با آن است.

$$\sqrt{x} = x$$

$$x^3 > \sqrt{x+5}$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} \geq x+y$$

$$x^3 + y^3 \geq (x+y)^3$$

$$x \geq \frac{1}{x} \quad x \neq 0$$

۷) ثابت کنید اگر n عددی صحیح و n^2 فرد باشد، آن گاه n فرد است. $P \Rightarrow Q \equiv \sim Q \Rightarrow \sim P$

ثابت کنید اگر n فرد نیست آنگاه n^2 فرد نباشد.

معنی: زوج باشد آنگاه n^2 زوج است.

$n = 2k \rightarrow n^2 = \sum k^2 = 4(2k^2)$ ← اثبات شد



۸) ثابت کنید اگر n عددی صحیح و n^2 زوج باشد؛ آن گاه n زوج است.

تقریب

۹) در هر یک از استدلال‌های زیر، جای خالی را با عبارت مناسب پر کنید تا استدلال قیاس استثنایی کامل شود.

الف) $p: x > 0 \Rightarrow q: x^2 > 0$ ب) $p: \text{دو خط موازی باشند} \Rightarrow q: \text{قطع نمی‌کنند}$

$p: 3 > 0$
 $\therefore 3^2 > 0$

خطوط L_1 و L_2 موازی هستند

خطوط L_1, L_2 هیچ‌گاه همدیگر را قطع نمی‌کنند

۱۰) درستی هر یک از هم‌ارزی‌های زیر را با استفاده از جدول ارزش‌ها نشان دهید:

الف

$$\sim (p \wedge q) \equiv (\sim p \vee \sim q)$$

ب

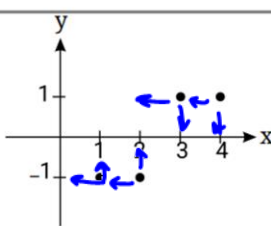
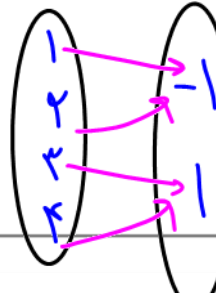
$$p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$$

p	q	r	$q \vee r$	$p \wedge (q \vee r)$	$p \wedge q$	$p \wedge r$	$(p \wedge q) \vee (p \wedge r)$
ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص
ص	ص	ج	ج	ج	ص	ج	ص
ص	ج	ص	ص	ص	ج	ص	ص
ص	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
ج	ص	ص	ص	ج	ج	ج	ج
ج	ص	ج	ج	ج	ج	ج	ج
ج	ج	ص	ص	ج	ج	ج	ج
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج

T

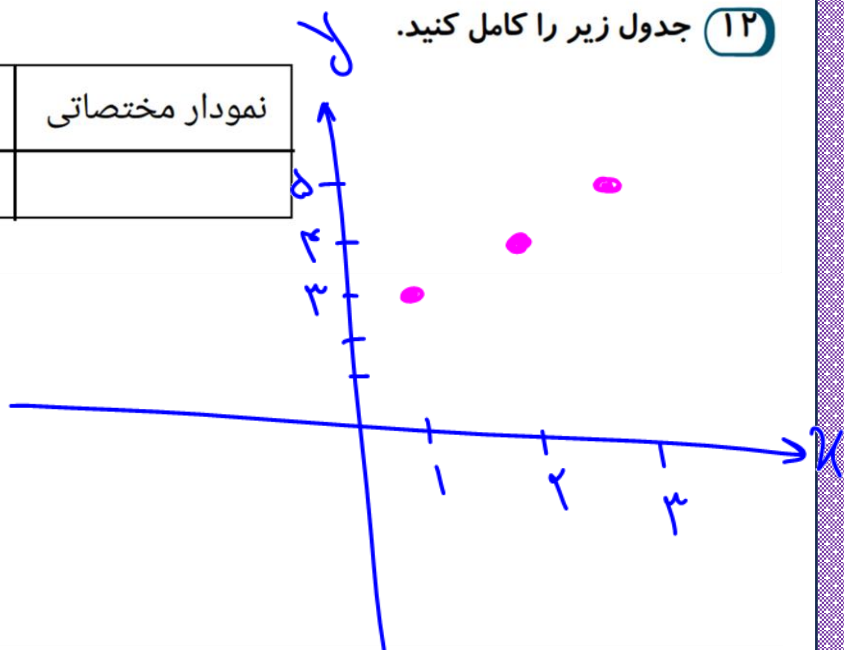
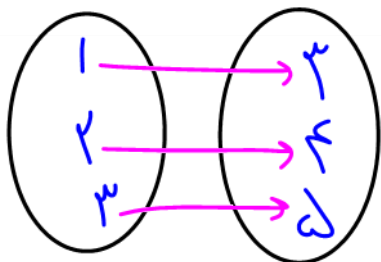


۱۱) جدول زیر را کامل کنید.

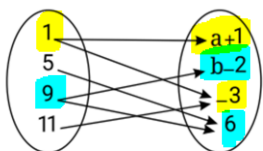
نمودار مختصاتی	نمایش زوج مرتبی	نمودار پیکانی
	$(1, -1)$ و $(2, -1)$ $(3, 1)$ و $(4, 1)$	

۱۲) جدول زیر را کامل کنید.

نمایش زوج مرتبی	نمودار پیکانی	نمودار مختصاتی
$\{(1, 3), (2, 4), (3, 5)\}$		



۱۳) مقدار a, b را طوری تعیین کنید که نمودار پیکانی زیر یک تابع باشد.



$$a + 1 = -3 \rightarrow a = -3 - 1 = -4$$

$$b - 2 = 4 \rightarrow b = 4 + 2 = 6$$



۱۴) اگر رابطه $f = \{(a, 3), (6, a-1), (a-1, b+4), (6, 3), (3, 6)\}$ یک تابع باشد حاصل

$$a-1=3 \rightarrow a=3+1=4$$

$$a=4 \rightarrow f = \{(4, 3), (4, 2), (3, b+4), (4, 2), (3, 6)\}$$

$$b+4=6 \rightarrow b=6-4=2$$

۱۵) اگر دو زوج مرتب $(7, 4m+2)$ و $(7, 3m-1)$ دو زوج مرتب از یک تابع باشند، مقدار m را مشخص کنید.

$$4m+2=3m-1$$

$$4m-3m=-1-2$$

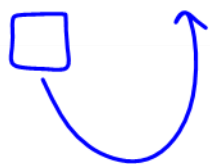
$$m=-3$$

۱۶) با توجه به تابع زیر جاهای خالی را کامل کنید.

$$f = \{(3, \sqrt{5}), (7, 5, 2), (1, 3), (2, 3, 7, 5)\}$$

$$f(3) = \sqrt{5}$$

$$f(2) = 3, 7, 5$$

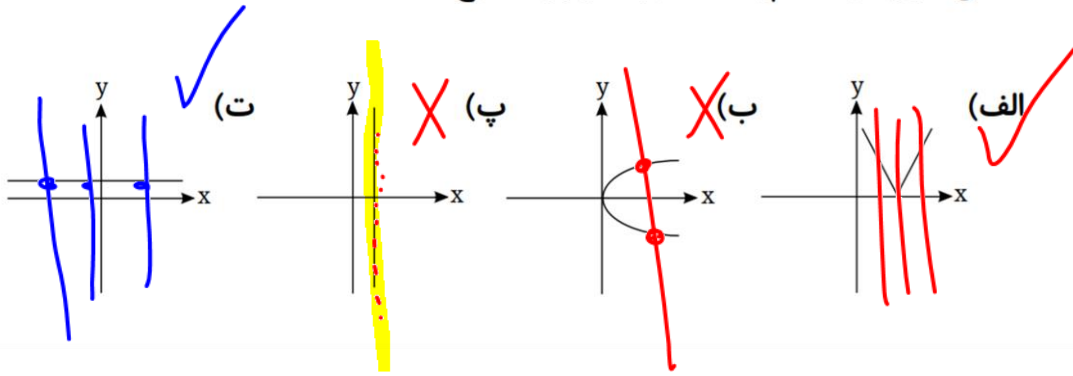


$$f(7, 5) = 2$$

$$f(1) = 3$$



۱۷) نمودار مختصاتی مربوط به کدام یک از روابط زیر یک تابع است.

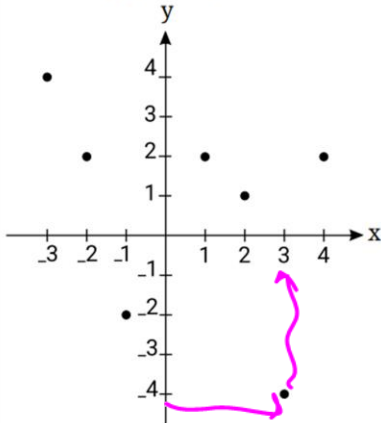


۱۸) با توجه به نمودار مختصاتی زیر جاهای خالی را کامل کنید. $f(-۲) = \dots$ $f(-۱) = -۲$

$f(۲) = \dots$

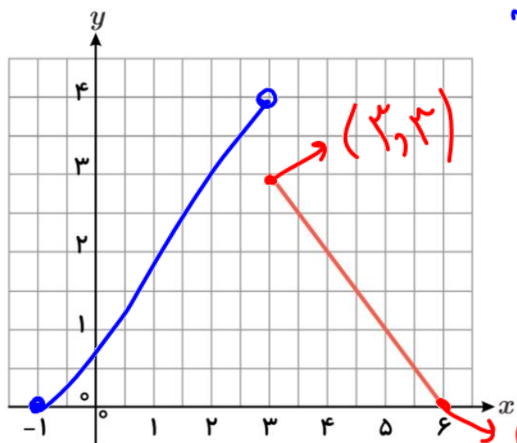
$f(-۳) = \dots$

$f(\dots) = -۴$





۱۹ ضابطه تابع و نمودار آن را کامل کنید.



$$f(x) = \begin{cases} x + 1, & -1 \leq x < 3 \\ -x + 4, & 3 \leq x \leq 6 \end{cases}$$

تفاضل = $\frac{3 - 0}{3 - 4} = \frac{3}{-1} = -3$

شیب = $\frac{y - 0}{x - 4} = -1$

$$y = -x + 4$$

۲۰ مقدار a را طوری تعیین کنید که رابطه دو ضابطه‌ای $f(x) = \begin{cases} x + a, & x \geq 3 \\ 2x - 3, & x \leq 3 \end{cases}$ یک تابع باشد.

برابر

$$x = 3 \rightarrow 3 + a = 3$$

$$x = 3 \rightarrow 2(3) - 3 = 3$$

$$a = 3 - 3 = 0$$

۲۱ با توجه به تابع دو ضابطه‌ای $f(x) = \begin{cases} 3x + 1, & x \geq 2 \\ -2x - 1, & x < 2 \end{cases}$ حاصل $f(3) + f(-1)$ را به دست آورید.

$$f(3) = 3(3) + 1 = 10$$

$$f(-1) = -2(-1) - 1 = 1$$

+



۲۲) در تابع $f(x) = \begin{cases} x & , x < -1 \\ x^2 & , -1 \leq x \leq 2 \\ 5 & , x > 2 \end{cases}$ حاصل عبارتهای زیر را به دست آورید.

الف) $f(2) = (2)^2 = 4$

ب) $f(3) + f(-1)$

ج) $f(-\sqrt{2}) + f(\sqrt{3})$

د) $f(\sqrt{2}) + f(5)$

Handwritten solutions for problem 22:

- $f(3) = 5$ (circled in pink)
- $f(-1) = (-1)^2 = 1$
- $f(-\sqrt{2}) = -\sqrt{2}$
- $f(\sqrt{3}) = (\sqrt{3})^2 = 3$
- $f(\sqrt{2}) = (\sqrt{2})^2 = 2$
- $f(5) = 5$
- Sum for (c): $-\sqrt{2} + 3$ (circled in red)
- Sum for (d): $2 + 5 = 7$

۲۳) مقدار b, a را طوری مشخص کنید که ضابطه $f(x) = (a-1)x^2 + bx + 4$ یک تابع ثابت باشد.

$a-1=0 \rightarrow a=1$

$b=0$

۲۴) مقدار a را طوری تعیین کنید که ضابطه $f(x) = (a-2)x + 4$ یک تابع ثابت باشد.

$a-2=0 \rightarrow a=2$



۲۵) اگر f تابع ثابت باشد، در این صورت مقادیر a, b را مشخص کنید.
 $f = \{(۴, a+۱), (a+۱, ۶), (۹, a+b+۱)\}$

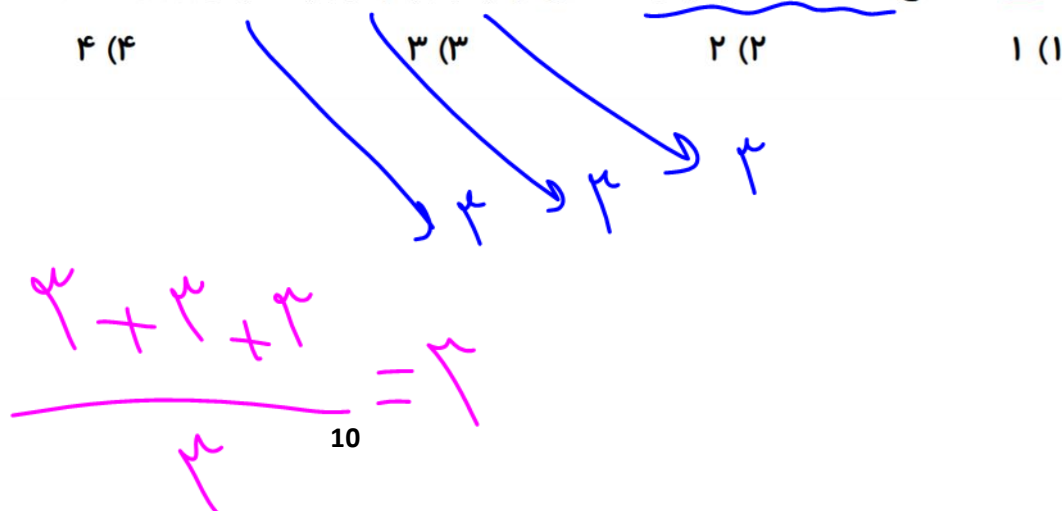
$a+۱=۹ \rightarrow a=۹-۱=۸$
 $a+b+۱=۶ \rightarrow b=۶-۹-۱=-۴$

۲۶) اگر f تابعی ثابت باشد، جاهای خالی را کامل کنید.

$f = \{(۱, \cdot), (۲, \cdot), (۳, ۴)\}$

۲۷) گزینه درست را انتخاب کنید.

الف) در تابع ثابت $f(x) = ۳$ ، میانگین $f(-۱), f(۴), f(۷)$ برابر است با:





۲۸) اگر f یک تابع ثابت با دامنه دو عضوی و $n \in \mathbb{N}$ و m باشد، مقدار $m + t$ را به دست آورید.

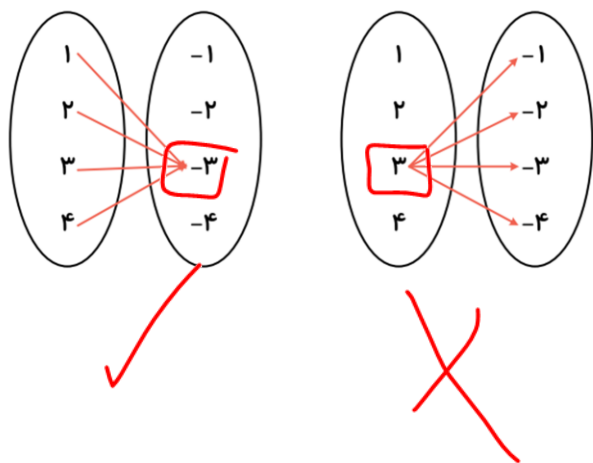
$$f = \{(-1, n^2 - 2n), (m - 4, 3), (m + n, t)\}$$

$$t = 3$$

$$n^2 - 2n = 3 \rightarrow n^2 - 2n - 3 = 0 \rightarrow (n+1)(n-3) = 0$$

$n+1=0 \rightarrow n=-1$ (ق و ق)
 $n-3=0 \rightarrow n=3$ (ق و ق)

۲۹) کدام یک از نمایش‌های پیکانی زیر یک تابع ثابت را معرفی می‌کند؟



۳۰) اگر A یک تابع همانی باشد، در این صورت میانگین a, b, c را به دست آورید.

$$A = \{(5, a+2), (a, b), (c, 3a)\}$$

$$a = a + 2 \rightarrow a - 2 = a \rightarrow 2 = a$$

$$a = b \rightarrow b = 2$$

$$c = 3a \rightarrow c = 3(2) = 6$$

$$\frac{2 + 2 + 6}{3} = 5$$



۳۰) اگر A یک تابع همانی باشد، در این صورت میانگین a, b, c را به دست آورید.

$$A = \{(5, a + 2), (a, b), (c, 3a)\}$$

۳۱) مقادیر a, b, c را طوری تعیین کنید که ضابطه $f(x) = (a - b)x^2 + cx + 3 - b$ یک تابع همانی باشد.

$$f(x) = 1x^2 \rightarrow c = 1$$

$$a - b = 0 \rightarrow a = 3$$

$$3 - b = 0 \rightarrow 3 = b$$

۳۲) مقادیر a, b را طوری تعیین کنید که ضابطه $f(x) = (a + 2)x + b - 3$ یک تابع همانی باشد.

$$f(x) = 1x^0 \text{ صفر}$$

$$a + 2 = 1 \rightarrow a = 1 - 2 = -1$$

$$b - 3 = 0 \rightarrow b = 3$$

۳۳) اگر دو زوج مرتب $(3a - b, 5)$ و $(7, 3a + b)$ مربوط به یک تابع همانی باشد، مقادیر a, b را به دست آورید.

$$3a + b = 7$$

$$3a - b = 5 \rightarrow 4 - b = 5 \rightarrow -b = 5 - 4$$

$$4a = 12 \rightarrow a = \frac{12}{4} = 3$$

$$-b = -1 \rightarrow b = 1$$



۳۴ در هر یک از زوج مرتب‌های زیر $n \in \mathbb{N}$ را به گونه‌ای تعیین کنید که زوج مرتب داده شده روی نیمساز ناحیه

اول و سوم باشد.

$$n^2 - 3n + 4 = 2 \rightarrow n^2 - 3n + 4 - 2 = 0$$

(۲, $n^2 - 3n + 4$)

$$n^2 - 3n + 2 = 0 \rightarrow (n-1)(n-2) = 0$$

$$n-1=0 \rightarrow n=1 \quad \text{ق ۱}$$

$$n-2=0 \rightarrow n=2 \quad \text{ق ۲}$$

(الف) ۱ ۲
(ب)

(-۱, $n^2 - 4n + 2$)

$$n^2 - 4n + 2 = -1 \rightarrow n^2 - 4n + 2 + 1 = 0 \rightarrow n^2 - 4n + 3 = 0$$

$$(n-1)(n-3) = 0$$

$$n-1=0 \rightarrow n=1 \quad \text{ق ۱}$$

$$n-3=0 \rightarrow n=3 \quad \text{ق ۲}$$

۳۵ اگر $A = \{(a, 1), (b, 2), (c, 5)\}$ یک تابع همانی باشد، میانگین a و b و c را به دست آورید.

$$a = 1$$

$$b = 2$$

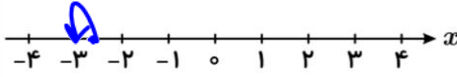
$$c = 5$$

$$\frac{1+2+5}{3} = \frac{8}{3}$$



$$\frac{7}{10}$$

۳۶) به کمک تعریف تابع جزء صحیح و با استفاده از محور اعداد، حاصل عبارتهای خواسته شده را به دست آورید.



$$[2] = 2$$

$$[2,7] = 2$$

$$[-2,7] = -3$$

$$[0,7] = 0$$

$$[-0,7] = -1$$

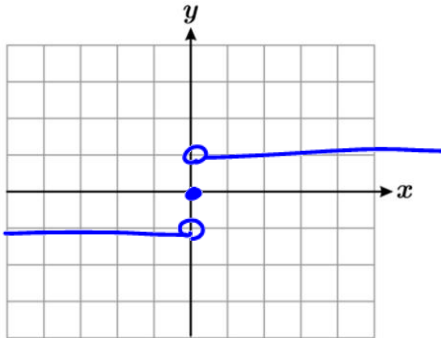
$$[-0,0,7] = -1$$

$$[-3,2] = -2$$

$$[-\pi] = -3$$

$$[-2,2] = -2$$

۳۷) بر اساس ضابطه تابع پلکانی $y = f(x)$ نمودار آن را رسم کنید. دامنه و برد آن را مشخص کنید.



$$f(x) = \begin{cases} 1 & , x > 0 \\ 0 & , x = 0 \\ -1 & , x < 0 \end{cases}$$

دامنه: \mathbb{R}

برد: $\{-1, 0, 1\}$



۳۸) جاهای خالی را با عبارت مناسب پر کنید.

الف) $Sign(-1000) = \dots\dots\dots$

منفی

۳۹) الف) نمودار مختصاتی تابع $f(x) = sign(x)$ را رسم کنید.

ب) مقادیر $f(5,3)$, $f(-4,7)$, $f(\sqrt{5}-\sqrt{7})$, $f(\frac{\sqrt{6}}{3})$ را به دست آورید.

$f(5,3) = 1$



۴۰) حاصل مقادیر زیر را به دست آورید.

الف) $-5 = [-5]$

ب) $8 = [8,3]$

پ) $-1 = [2 - \sqrt{5}]$

ت) $صفر = \left[\frac{14}{25} \right] = \left[\left(\frac{4}{5} \right)^2 \right]$



۴۱) حاصل عبارت‌های زیر را بدون نماد قدرمطلق بنویسید.

الف) $|3| = 3$
 ب) $-(-5) = 5 = |-5|$
 پ) $-(-1) = 1 = |4 - 5|$
 ت) $5 = |8 - 3|$
 ث) $-(\sqrt{5}) = -\sqrt{5}$
 $= \sqrt{5}$

۴۲) اگر $f(x) = |x|$ در این صورت حاصل مقادیر زیر را به دست آورید. $n = 3/4$

الف) $f(3 - \pi) = -(3 - n) = -3 + n$

ب) $f(\pi - 2) = n - 2$

$n - 2$

۴۳) اگر $f(x) = |2 - x| - |2 + x|$ باشد، در این صورت حاصل $f(\sqrt{3})$ را به دست آورید.

$$f(\sqrt{3}) = |2 - \sqrt{3}| - |2 + \sqrt{3}|$$

$$= (2 - \sqrt{3}) - (2 + \sqrt{3}) = -2\sqrt{3}$$



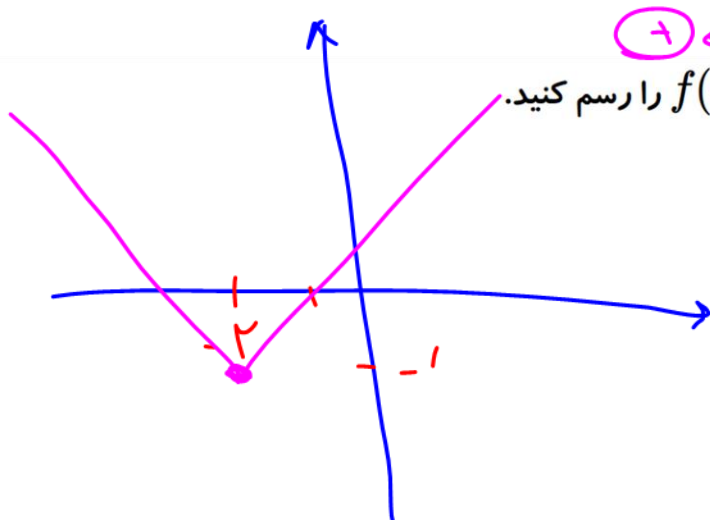
۴۴) اگر $f(x) = [x]$ باشد، در این صورت مقادیر زیر را محاسبه کنید.

الف) $[3, 24] = 3 \leftarrow 3, 24 = 3, 14 + 3, 1 = f(\pi + 3, 1)$

ب) $f(\sqrt{27}) = 5 \leftarrow 5 = [5, \dots]$
 پ) $f\left(\frac{\pi}{3}\right) = 1 \leftarrow 1, \dots = \frac{3, 11, 4}{3}$
 ت) $f\left(\frac{3}{\pi}\right) = \frac{3}{2, 11, 4}$

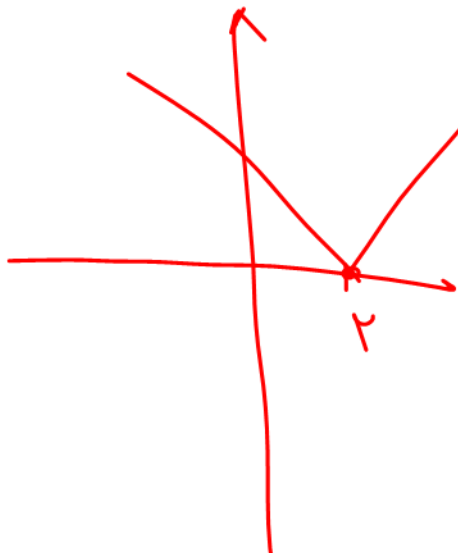
صفر = $\left[\begin{matrix} \text{صفر} \\ \text{صفر} \end{matrix} \right] = \frac{3}{2, 11, 4}$

۴۵) نمودار مختصاتی تابع $f(x) = |x + 2| - 1$ را رسم کنید.



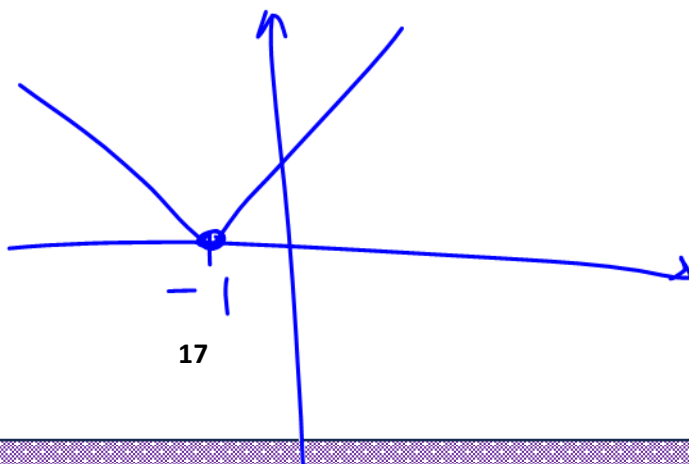
$x + 2 = 0 \rightarrow x = -2$
 $y = -1$

۴۶) توابع زیر را به کمک نمودار مختصاتی تابع $f(x) = |x|$ رسم کنید.



الف) $f(x) = |x - 2| \rightarrow x - 2 = 0 \rightarrow x = 2$

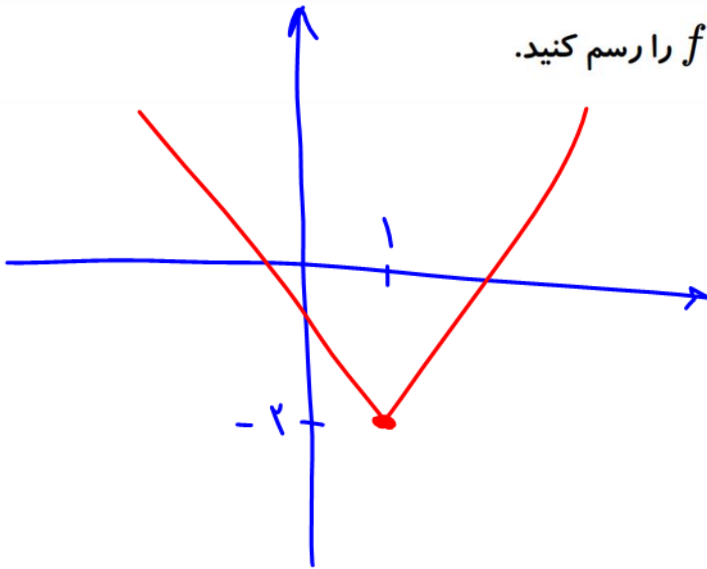
ب) $f(x) = |x + 1| \rightarrow x + 1 = 0 \rightarrow x = -1$





۴۷) نمودار مختصاتی تابع $f(x) = |x - 1| - 2$ را رسم کنید.

$x - 1 = 0 \rightarrow x = 1 \rightarrow y = -2$



۴۸) اگر $f = \{(2, 0), (4, -1), (-1, 3)\}$ و $g = \{(2, 5), (3, -1), (-1, 2)\}$ باشد، توابع

زیر را مشخص کنید.

* الف) $f + g$ $\{(2, 5), (-1, 3)\}$

ب) $f \times g$ $\{(2, 0), (-1, 3)\}$

* ج) $\frac{g}{f}$ $\{(2, \frac{5}{0}), (-1, \frac{2}{3})\}$

د) $\frac{f}{g}$ $\{(2, \frac{0}{5}), (-1, \frac{3}{2})\}$

و) $g - f$

ه) $f - g$

$\{(2, 5), (-1, 3)\}$



۴۹) با توجه به ضابطه‌های $f_1(x) = x^r - 1$ و $f_2(x) = x + 1$:

الف)

ضابطه توابع زیر را به دست آورید:

$$a) f_3(x) = (f_1 + f_2)(x) = (x^r - 1) + (x + 1) = x^r + x$$

$$b) f_4(x) = (f_1 - f_2)(x) = (x^r - 1) - (x + 1) = x^r - x - 2$$

$$c) f_5(x) = (f_2 - f_1)(x) = (x + 1) - (x^r - 1) = -x^r + x + 2$$

$$d) f_6(x) = (f_1 \times f_2)(x) = (x^r - 1) \times (x + 1) = x^{r+1} + x^r - x - 1$$

$$e) f_7(x) = \left(\frac{f_1}{f_2}\right)(x) = \frac{(x^r - 1)}{(x + 1)} = \frac{(x - 1)(x + 1)}{(x + 1)} = x - 1$$

۵۰) اگر $f(x) = [x] + 1$ و $g(x) = |x| - 1$ باشد، در این صورت حاصل $\frac{(f+g)(-1)}{(f+g)(1)}$ را

به دست آورید.

$$= \frac{0 + 0}{2 + 0} = \frac{0}{2} = \text{صفر}$$

$$\left. \begin{array}{l} g(-1) = |-1| - 1 = 0 \\ g(1) = |1| - 1 = 0 \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} f(-1) = [-1] + 1 = 0 \\ f(1) = [1] + 1 = 2 \end{array} \right\}$$



۵۱) با توجه به جدول زیر، خط فقر را به روش نصف میانه محاسبه کنید.

متوسط درآمد هر عضو	تعداد اعضای خانواده	درآمد ماهیانه برحسب هزار تومان
$\frac{1500}{3} = 500$	۳	۱۵۰۰
$\frac{800}{1} = 800$	۱	۸۰۰
$\frac{900}{2} = 450$	۲	۹۰۰
$\frac{1200}{3} = 400$	۳	۱۲۰۰
$\frac{1000}{2} = 500$	۲	۱۰۰۰

۱۵۰۰، ۱۰۰۰، ۹۰۰، ۸۰۰، ۷۰۰، ۶۰۰، ۵۰۰، ۴۰۰، ۳۰۰، ۲۰۰، ۱۵۰، ۱۰۰، ۵۰، ۰
 $\frac{2000}{2} = 1000$ میانگین = خط فقر

۵۲) اگر خط فقر داده‌های میانگین به روش نصف میانگین برابر ۲۲۵ باشد، مقدار x را به دست آورید.

تعداد اعضای خانواده	درآمد ماهیانه برحسب هزار تومان
۳	۱۴۰۰
۲	۹۰۰
۲	۷۰۰
۳	$1400 \leftarrow x$
۲	۱۰۰۰

میانگین = $\frac{225}{2} = 112.5$
 میانگین = ۲۲۵

$$\frac{1500 + 900 + 700 + 1000 + x}{12} = 225$$

$$\frac{4000 + x}{12} = 225 \rightarrow 4000 + x = 2700$$

$$x = 2700 - 4000 = -1300$$



۵۳ خط فقر درآمدی است که برای زندگی یک نفر در مورد نیاز است که برابر است با درآمد ماهیانه افراد جامعه.

- ① حداقل - یک سال - میانگین یا میانه
- ② حداقل - یک ماه - نصف میانگین یا نصف میانه
- ③ حداکثر - یک سال - نصف میانگین یا نصف میانه
- ④ حداکثر - یک ماه - میانگین یا میانه

۵۴ اگر در شاخص بهای کالا و خدمات، واحد اندازه‌گیری ۲ برابر شود، آنگاه تغییرات مقدار این شاخص، کدام است؟

- ① تغییر نمی‌کند.
- ② نصف می‌شود.
- ③ دو برابر می‌شود.
- ④ قابل پیش‌بینی نیست.

۵۵ در یک نمونه تصادفی از کارکنان یک شرکت، میانه و میانگین درآمد ماهیانه آنان، به ترتیب، ۶ و ۲۲ میلیون تومان است. اگر ۳ نفر آنان درآمد بسیار بالایی داشته باشند، خط فقر مناسب برای این جامعه چند میلیون تومان است؟

- ① ۳
- ② ۱۱
- ③ ۷
- ④ ۱۴

$$\text{خط فقر} = \frac{4}{2} = 2$$

داده‌ها استفاده داریم ← میانه



۵۶) اگر نرخ بیکاری در یک شهر برابر ۸ درصد و جمعیت فعال این جامعه برابر ۶ میلیون نفر باشد، در این شهر چند نفر بیکار وجود دارد؟

$$\begin{aligned} 8 &= \frac{x}{4000000} \times 100 \\ \frac{8}{100} &= \frac{x}{4000000} \end{aligned} \rightarrow 100 \times x = 8 \times 4000000$$

$$x = \frac{8 \times 4000000}{100} = 320000$$

۵۷) خانواده‌ای شش نفره در یکی از کشورهای در حال توسعه زندگی می‌کنند. با توجه به تعریف خط فقر بین‌المللی درآمد ماهیانه این خانواده باید چند دلار باشد تا زیر خط فقر نباشند؟

هر نفر تقریباً روز ۱۲۵ دلار

$$30 \times 125 \times 4 = 15000$$

$$3 \times 125 \times 4 = 1500$$

۵۸) در شهری با جمعیت فعال ۳٬۰۰۰٬۰۰۰ نفر و جمعیت بیکار ۲۴۰٬۰۰۰ نفر، نرخ بیکاری در این شهر چند درصد است؟

$$\text{نرخ بیکاری} = \frac{240000}{3000000} \times 100 = 8 \text{ درصد}$$

۵۹) شاخص پوسیدگی دندان در سال ۱۳۶۰ برابر با ۳ و در سال ۱۳۹۵ برابر با ۶ بوده است. شاخص پوسیدگی دندان در سال ۱۳۶۰ نسبت به سال ۱۳۹۵ چند درصد کاهش داشته است؟

$$\frac{3-6}{6} \times 100 = -\frac{3}{6} \times 100 = -\frac{1}{2} \times 100 = -50$$



۶۰) شاخص پایه آموزش برای کتابی با میانگین جملات ۷ کلمه‌ای و ۱۲ درصد کلمه سخت را محاسبه کنید. این کتاب، مناسب دانش آموزان چه پایه‌ای است؟

$$= \left[\left(\frac{19}{12+7} \right) \times \frac{\Sigma}{10} \right] = \left[\frac{74}{10} \right] = [7,4] = 7$$

۶۱) شاخص پایه آموزش برای کتابی با میانگین طول جملات ۱۰ کلمه‌ای و ۱۸٪ کلمه سخت را محاسبه کنید. این کتاب برای دانش آموزان چه پایه‌ای مناسب است؟

$$= \left[\left(\frac{28}{18+10} \right) \times \frac{\Sigma}{10} \right] = \left[\frac{112}{10} \right] = [11,2] = 11$$

۶۲) جدول زیر، هزینه سرانه گوشت مصرفی را نشان می‌دهد. شاخص بهای گوشت مصرفی را نسبت به سال پایه ۹۰ محاسبه کنید.

$$\frac{\text{مورد نظر}}{90} \times 100$$

سبد هزینه	گوشت قرمز	ماهی	گوشت مرغ
قیمت در سال ۹۰	۳۰۰۰۰	۲۰۰۰۰	۵۰۰۰
قیمت در سال ۹۷	۴۵۰۰۰	۳۰۰۰۰	۸۰۰۰
مقدار مصرف	۲۰	۱۰	۳۰

$$= \frac{(45000 \times 20) + (30000 \times 10) + (8000 \times 30)}{(30000 \times 20) + (20000 \times 10) + (5000 \times 30)} \times 100 = 125$$



۶۳) سبد هزینه خانواری در سال پایه از دو کالای غلات و لبنیات تشکیل شده است و قیمت دو کالا در سال پایه به ترتیب ۲۰۰۰ و ۱۵۰۰۰ هزار تومان می‌باشد و در سال ۱۴۰۲ به ۳۰۰۰ و ۲۰۰۰۰ تومان برسد با فرض آنکه مقدار مصرف آنها در سال پایه ۱۰۰ و ۲۰ کیلوگرم باشد، شاخص بهای غلات و لبنیات چقدر است؟

$$= \frac{(2000 \times 100) + (20000 \times 20)}{(2000 \times 100) + (15000 \times 20)} \times 100 = \frac{700000}{500000} \times 100 = 140$$

۶۴) شاخص توده بدنی (BMI) فردی با ۹۰ کیلوگرم وزن و ۱۸۰ سانتی‌متر قد را مشخص کنید. ملاحظه ۱۱۸ متر

$$BMI = \frac{\text{وزن}}{(\text{قد})^2} = \frac{90}{(1.8)^2} = \frac{90}{3.24} = 27.77$$

۶۵) برای کتابی با متوسط طول جملات ۷ کلمه‌ای و ۱۹ درصد کلمه سخت:

الف) شاخص پایه آموزش را محاسبه کنید.

ب) این کتاب مناسب دانش آموزان چه پایه‌ای است؟