

حل یک معادله $\Leftarrow$ اگر معادله توانی

تغییر مجهول
 $5x - 1 = 4$
 $5x = 4 + 1$
 $5x = 5 \Rightarrow x = 1$

معادله درجه اول
 $3 - 2x = 5x + 7$
 $3 - 7 = 5x + 2x$
 $-4 = 7x \Rightarrow x = -\frac{4}{7}$

$2x - 9 = 7x + 2$
 $8x - 7x = 2 + 9$
 $x = 11$

$2x + 5 = 7$
 $2x = 7 - 5$
 $2x = 2 \Rightarrow x = 1$

$2x - 9 = 5x - 7$
 $2x - 5x = -7 + 9$
 $-3x = 2 \Rightarrow x = -\frac{2}{3}$

$3x - 1 = 5$
 $3x = 5 + 1$
 $3x = 6 \Rightarrow x = 2$

$9x - 11 = 0$
 $9x = 11 \Rightarrow x = \frac{11}{9}$

$x = \frac{-4}{7} = -\frac{4}{7}$

$x = 12$

$-2x - 5 = 7 - 3$
 $-2x = 10 - 3$
 $-2x = 7 \Rightarrow x = -\frac{7}{2}$

$-2x - 9 = 9$
 $-2x = 9 + 9$
 $-2x = 18 \Rightarrow x = -9$

مثال: در هر یک از معادلات زیر مجهول را بیست آورید و آن را انتقال کنید.

$4x - 8 = -2x + 17$
 $4x + 2x = 17 + 8$
 $6x = 25 \Rightarrow x = \frac{25}{6}$

مثال: معادله ای برای «عددی را بیابید که دو برابر آن به علاوه ۱۲ برابر با پنج برابر آن منهای ۴ باشد»، توان را حل کنید.

$2x + 12 = 5x - 4$
 $12 + 4 = 5x - 2x$
 $16 = 3x \Rightarrow x = \frac{16}{3}$

معادله
 $2x - 8 = 7x + 23$
 $-2x - 7x = 23 + 8$
 $-9x = 31 \Rightarrow x = -\frac{31}{9}$

مثال: معادله در برابر عددی منهای ۵ برابر است با هفت آن منهای ۴

$2x - 5 = -x + 4$
 $2x + x = 4 + 5$
 $3x = 9 \Rightarrow x = 3$

$8x - 9 = 11$	$\frac{2x - 1}{3} = 0$	$3x - 9 = 2x + 2$
$7x + 23 = 14$	$3x - 7 = 5x + 15$	$5x + 15 = 3x + 17$
$5x - 7 = 2x + 1$	$9x + 1 = 5x - 7$	$-7x + 9 = 2x + 2$
$5x - 9 = -17x + 2$	$7x + 12 = 8x + 15$	$-2x - 11 = 5x + 10$
$5x + 2 = 3x + 5$		

لا اس/وزست غني مورخ ۱ مرداد ۱۳۵۳:

$$\underbrace{x, x, x, x, x, x, x}_{1x} = \underbrace{x, x, x}_{3x}, \Delta$$

$$1x = 3x + \Delta$$

$$1x - 3x = \Delta \rightarrow \Delta x = \Delta \Rightarrow x = 1$$

$$\frac{(1-3x) \times 1}{4 \times 2} - \frac{\Delta \times 1}{12 \times 1} = \frac{2-4x-\Delta}{12} = \frac{-4x-3}{12}$$

لست ← جواب مگارد $\frac{1-3x}{2} - \frac{\Delta}{12} = \frac{3x+1}{4}$ ؟ کوام است؟

$$\frac{-4x-3}{12} = \frac{3x+1}{4}$$

۲
فام جواب
-۲

$$-24x - 12 = -36x - 12$$

$$-24x + 36x = -12 + 12$$

$$\frac{12x}{12} = \frac{0}{12} \rightarrow x = 0$$

$$\frac{(2x-1)}{3 \times 4} - \frac{\Delta}{5 \times 3} = \frac{2-7x}{2 \times 4} - \frac{(1-3x)}{4 \times 3}$$

$$\frac{(1x) - 6 - 1\Delta}{12} = \frac{12 - 84x - 12 + 3x}{12} \rightarrow 1x - 19 = -39x - 4$$

$$1x + 39x = -4 + 19$$

$$40x = 15 \rightarrow x = \frac{15}{40}$$

۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۹۸، ۹۹، ۱۰۰

$$\frac{x}{1} + \frac{x}{1} + \frac{1}{2}x + \frac{1}{5}x + 1 = 100$$

$$\frac{2x}{1 \times 5} + \frac{1}{2}x + \frac{1}{5}x = 99 \rightarrow \frac{10x + 5x + 2x}{10} = 99 \rightarrow \frac{17x}{5} = \frac{99}{1} \rightarrow 17x = 495$$

$$x = \frac{495}{17} = 29$$

$$5x + 2 = 3x - 2$$

$$5x - 3x = -2 - 2$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{-4}{2} \rightarrow x = -2$$

$$\frac{2-3x}{3 \times 5} - \frac{x-2}{5 \times 3} = 1 + 2x$$

$$\frac{10-15x}{15} - \frac{3x-12}{15} = 1+2x$$

$$\frac{10-15x-3x+12}{15} = 1+2x \rightarrow \frac{-18x+22}{15} = 1+2x$$

$$-18x + 22 = 15 + 30x$$

$$22 - 15 = 30x + 18x$$

$$7 = 48x$$

$$\frac{7}{48} = x$$

مثال:

جواب مگارد

$$\frac{3x}{45}$$

$$\frac{7}{45}$$

$$\frac{3x}{45}$$

$$\frac{7}{45}$$

$$\frac{1-x}{3} - \frac{1}{7} = 2x + \frac{-x+9}{2}$$

$$2 - \frac{1-2x}{3} = \omega + \frac{1x-9}{11}$$

تساوی ←

$$\frac{2x-1}{3} - 2 = \frac{1}{\omega} - \frac{2x+1}{7}$$

$$\frac{2x-2}{3} + \frac{9x-11}{\omega} = 2$$

$$1 - \frac{-x+9}{3} = \frac{2x-2}{3} + \frac{9x}{3}$$

$$\frac{2x-2}{3} + 2 - \frac{2x+1}{\omega} = \frac{2-1x}{3}$$

$$\frac{2x-2}{3} - \frac{2x+1}{3} = \frac{2x-9}{\omega} - \frac{2x+9}{3}$$

$$\frac{2x+1}{\omega} - \frac{2x-9}{3} = -\frac{2x+9}{3} + 2$$

$$\frac{2x}{3} - \frac{2x+9}{\omega} = -2x + \frac{2-2x}{3}$$

$$\frac{-2x+7}{3} = -2x - \frac{2x+1}{3}$$

؟ اوست آورد

$$a(x-2) = \omega x - 1$$

$$\frac{\omega x - 1}{x-2}$$

بر مخرج

$$Q = \frac{\omega x - 1}{x - 2}$$

$$ax + 2 = \omega - 2x$$

$$ax = \omega - 2x - 2$$

$$\frac{ax}{x} = \frac{\omega - 2x - 2}{x}$$

$$Q = \frac{\omega - 2x - 2}{x}$$

$$\frac{1-2x}{3} - \frac{\omega x}{1 \times 3} = \frac{2+2x-1}{1 \times \omega} \quad (3) \quad (2)$$

$$\Rightarrow \frac{1-2x-1\omega}{3} = \frac{2+2x-1}{\omega}$$

کلاس روز و سه شنبه ۱۴۰۳/۰۵/۰۶

$$\Rightarrow \frac{-2x-1\omega}{3} = \frac{1+2x}{\omega}$$

$$\omega(-2x-1\omega) = 3(1+2x) \rightarrow -10x - \omega^2 = \omega^2 + 7x$$

$$-\omega^2 - \omega^2 = 7x + 10x$$

$$-12\omega = 17x$$

$$17x = -12\omega \rightarrow x = \frac{-12\omega}{17}$$

$$\frac{2x-9}{\omega} - \frac{1}{1 \times \omega} = \frac{11-2x}{1 \times 4} - \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{2x-9-\omega}{\omega} = \frac{44-2x+1}{4} \Rightarrow \frac{2x-9}{\omega} - \frac{7\omega-2x}{4} = \frac{11-1\omega-\omega^2-10x}{4}$$

$$12x + 10x = 3\omega^2 + 17\omega$$

$$22x = \omega^2 + 17\omega$$

$$x = \frac{\omega^2 + 17\omega}{22}$$

$$\frac{2x+1}{3} - \frac{1\omega}{1 \times 3} = \frac{2}{1 \times \omega} - \frac{2x-2}{\omega} = \frac{(4x) + 1\omega - 2 + 2x}{12} = \frac{(14-2x) + 2}{\omega}$$

$$V(12x-1) = 12(14-2x)$$

$$\frac{12x-1}{12} = \frac{14-2x}{\omega}$$

$$129x - \omega = 192 - 24x$$

$$129x + 24x = 192 + \omega$$

$$153x = 192 + \omega$$

$$x = \frac{192 + \omega}{153}$$

1) سوالات چهارگانه

$$\frac{1-2x}{3} - \frac{1x}{1 \times 3} = \frac{\epsilon}{3} + \frac{2x-1}{2 \times 3}$$

$$\frac{1-2x-3x}{3} = \frac{1+4x-3}{6} \Rightarrow \frac{1-5x}{3} = \frac{2+4x}{6} \rightarrow 2-5x = 1+2x$$

$$\rightarrow 2-5x = 1+2x$$

$$\frac{2x-5}{3} - \frac{\epsilon}{3} = \frac{1+4x-3}{6} \rightarrow \frac{2x-5-\epsilon}{3} = \frac{1+4x-3}{6}$$

$$2-5x = 1+2x$$

$$-9 = 7x \rightarrow x = -\frac{9}{7}$$

$$x = -\frac{9}{7}$$

$$\frac{x+1}{3 \times 3} + \frac{1-5x}{3 \times 6} = \frac{2-5x-12}{1 \times 10}$$

$$\frac{2x+3+5-2x}{12} = \frac{2-5x+12}{10}$$

$$\frac{-14x+8}{12} = \frac{-5x+14}{10}$$

$$x = \frac{314}{-149}$$

$$\frac{2x-3}{3 \times 3} - \frac{2x}{3 \times 2} = \frac{1-3x}{3}$$

$$\frac{4x-9+6x}{9} = \frac{-1+3x}{3}$$

$$\frac{10x-9}{9} = \frac{3x-1}{3} \rightarrow 10x-9 = 3x-1$$

$$7x-8 = -1 \rightarrow 7x = 7 \rightarrow x = 1$$

$$\frac{5-2x}{3 \times 2} - \frac{x+1}{3 \times 3} = \frac{\epsilon-2x}{3 \times 2}$$

$$\frac{10-4x-2x-2}{6} = \frac{1-\epsilon x}{3}$$

$$\frac{-9x-11}{6} = \frac{1-\epsilon x}{3} \rightarrow -9x-11 = 2-2\epsilon x$$

$$-9x-11 = 2-2\epsilon x$$

$$-9x+2\epsilon x = 13 \rightarrow x = \frac{13}{-9+2\epsilon}$$

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

$$(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

معادله درجه 2 به صورت:

معادله درجه 2:

$$5x^2 - 11x = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=5 \\ b=-11 \\ c=0 \end{cases}$$

$$2x^2 - 9 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=0 \\ c=-9 \end{cases}$$

$$-4x^2 - 14x + 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=-4 \\ b=-14 \\ c=20 \end{cases}$$

$$2x^2 - 14x + 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=-14 \\ c=20 \end{cases}$$

$$2x^2 - 9x + 14 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=-9 \\ c=14 \end{cases}$$

$$2x^2 - 14x + 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=-14 \\ c=20 \end{cases}$$

$$ax^2 + b = 0$$

$$2x^2 - 14x + 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=-14 \\ c=20 \end{cases}$$

$$2x^2 - 14x + 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=-14 \\ c=20 \end{cases}$$

$$-2x^2 - 14 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=-2 \\ b=0 \\ c=-14 \end{cases}$$

معادله ۲ درجه ۲ → $ax^2 + bx + c = 0$ → $\Delta > 0$ → معادله ۲ ریشه (۲ جواب) دارد
 معادله ۱ درجه ۲ → $\Delta = 0$ → معادله ۱ ریشه (۱ جواب) دارد
 معادله ۰ درجه ۲ → $\Delta < 0$ → معادله ۰ ریشه (۰ جواب) ندارد

$2x^2 - 1 = 0$ $\begin{cases} a=2 \\ b=0 \\ c=-1 \end{cases}$
 $\Delta = (0)^2 - 4(2)(-1) = 0 + 8 = 8$
 $9x^2 + 3x - 2 = 0$ $\begin{cases} a=9 \\ b=3 \\ c=-2 \end{cases}$
 $\Delta = b^2 - 4ac = (3)^2 - 4(9)(-2) = 9 + 72 = 81$

$x^2 - 8x = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=-8 \\ c=0 \end{cases}$ $\Delta = (-8)^2 - 4(1)(0) = 64 - 0 = 64$
 $x^2 + 4x + 4 = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=4 \\ c=4 \end{cases}$ $\Delta = (4)^2 - 4(1)(4) = 16 - 16 = 0$

$x^2 - 5x + 4 = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=-5 \\ c=4 \end{cases}$ $\Delta = (-5)^2 - 4(1)(4) = 25 - 16 = 9$
 $x^2 + 4x + 9 = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=4 \\ c=9 \end{cases}$ $\Delta = (4)^2 - 4(1)(9) = 16 - 36 = -20$

لست می بینم معادله $4x^2 - x - 12 = 0$ را درست؟
 $\begin{cases} a=4 \\ b=-1 \\ c=-12 \end{cases}$ $\Delta = (-1)^2 - 4(4)(-12) = 1 + 96 = 97$
 $\Delta = 97$
 $\Delta = 97$
 $\Delta = 97$

$x^2 + \frac{1}{x} = -x \rightarrow x^2 + x + \frac{1}{x} = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=1 \\ c=\frac{1}{x} \end{cases}$ $\Delta = (1)^2 - 4(1)(\frac{1}{x}) = 1 - \frac{4}{x}$

رفع اشکال در اینجا

$\frac{x^2}{3} = x \rightarrow x^2 = 3x \rightarrow x^2 - 3x = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=-3 \\ c=0 \end{cases}$ $\Delta = (-3)^2 - 4(1)(0) = 9 - 0 = 9$

$(x+2)(x-3) = x-3 \rightarrow x^2 - 3x + 2x - 6 = x - 3 \rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=-2 \\ c=-3 \end{cases}$ $\Delta = (-2)^2 - 4(1)(-3) = 4 + 12 = 16$

$x^2 = 5 - x^2 \rightarrow x^2 + x^2 - 5 = 0 \rightarrow 2x^2 - 5 = 0$ $\begin{cases} a=2 \\ b=0 \\ c=-5 \end{cases}$ $\Delta = (0)^2 - 4(2)(-5) = 0 + 40 = 40$

$(x-3)^2 = 4 \rightarrow x^2 - 6x + 9 = 4 \rightarrow x^2 - 6x + 5 = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=-6 \\ c=5 \end{cases}$ $\Delta = (-6)^2 - 4(1)(5) = 36 - 20 = 16$

$x^2 - 2x^2 = 0 \rightarrow x^2(x^2 - 2) = 0 \rightarrow \begin{cases} x^2 = 0 \rightarrow x = 0 \\ x^2 - 2 = 0 \end{cases}$

$\text{K}_\text{an} = 1 \rightarrow 1, 2$

$$x^r = x - 1/\varepsilon \rightarrow x^r - x + \frac{1}{\varepsilon} = 0 \quad \begin{cases} a=1 \\ b=-1 \\ c=1/\varepsilon \end{cases}$$

$$\Delta = (-1)^r - f(1)(1/\varepsilon)$$

[illegible]

$$x + x + \frac{1}{4}x + \frac{1}{5}x + 1 = 100$$

$$\begin{aligned} 2x - 9 &= 2x + 11 \\ 2x - 2x &= 11 + 9 \\ 0 &= 20 \end{aligned}$$

$$\frac{\psi x - 1}{\psi} = \frac{x + \psi}{1}$$

$$\psi x - 1 = \psi x + \psi$$

$$-1 - \psi = \psi x - \psi x \rightarrow -1 - \psi = x$$

$$f(x) = x \rightarrow (x) \times (x+3) = f_0$$

$$f_0 = x+3$$

$$x \wedge$$

سؤال: اثر مجموع مساعدات های (و سلف نیز برابر) با سود فعلی ضلع مربع هنداست؟

مساحت مثلث متساوی الساقین؟

$r = \frac{1}{\sqrt{3}}x$

x
 $\frac{1}{2}\sqrt{3}$

$\downarrow$

مساحت دایره = πR^2

مساحت دایره = $2\pi R$

$x = 2$

$$\begin{aligned} \rightarrow \chi^Y + \Pi R^Y &= Y \\ \chi^Y + \Pi \left(\frac{1}{\sqrt{r_n}} \right)^Y &= Y \\ \chi^Y + \cancel{\Pi} \left(\frac{\chi^Y}{r_n} \right) &= Y \\ \frac{\chi^Y}{1 \times r} + \frac{\chi^Y}{r \times 1} &= Y \rightarrow \frac{\chi^Y + \chi^Y}{r} = Y \\ r \chi^Y + \chi^Y &= rY \rightarrow \chi^Y = Y \\ \chi^Y &= Y \rightarrow \boxed{\chi = Y} \end{aligned}$$

مثال عددی را باید که سه برابر آن به عددی ۷ برابر ۲ برابر آن منهای ۱ باشد. آن عدد را بیابید.

$$\begin{aligned} \psi x + V &= \psi x - 1 \\ \psi x - \psi x &= -1 - V \rightarrow x = -1 \end{aligned}$$

$$\frac{a}{x} = \frac{x+1}{x-3} \quad \text{elke a/j/hon, g/j/v. jw}$$

$$\frac{a}{1} \xrightarrow{\times \frac{1}{-1}} -\frac{1}{-1} \rightarrow -\frac{1}{-1} = 1 \rightarrow a = -1$$

$$\frac{2x+1}{3 \times 5} - \frac{x+2}{5 \times 3} = 2$$

$$\frac{1x+2-3x-4}{15} = 2$$

$$\frac{2x-2}{15} = 2 \rightarrow 2x-2=2 \times 15$$

$$2x=32$$

$$x=16$$

$$\frac{x-1}{2 \times 4} - \frac{x+3}{3 \times 5} - \frac{5x+1}{5 \times 3} = \frac{x}{3 \times 5}$$

$$\frac{4x-4-5x-12-15x-3}{10} = \frac{5x}{15}$$

$$-10x-21=5x$$

$$-10x-21=5x$$

$$-21=5x+10x$$

$$-21=15x \rightarrow x = \frac{-21}{15} = \frac{-7}{5}$$

$$ax = -b$$

$$x = \frac{-b}{a}$$

1-0,1

$$2x-5=0$$

$$2x=5$$

$$x = \frac{5}{2}$$

$$ax+b=0$$

$$x = \frac{-b}{a}$$

$$2x-2=0$$

$$2x=2$$

$$x=1$$

$$5x-1=0$$

$$5x=1$$

$$x = \frac{1}{5}$$

$$7x+9=5x+11$$

$$2x=2$$

$$x=1$$

$$3x-2=2x-9$$

$$3x-2x=-9+2$$

$$x=-7$$

$$x = \frac{-7}{1}$$

$$7-2x=11$$

$$-2x=11-7$$

$$-2x=4$$

$$x = -2$$

$$3x-4=2x+9$$

$$3x-2x=9+4$$

$$x=13$$

$$2x+1=5x-1$$

$$1+1=5x-2x$$

$$2=3x$$

$$x = \frac{2}{3}$$

$$11-11=2x+2$$

$$0=2x+2$$

$$-2=2x$$

$$x = -1$$

$$-2x+9=5x+11$$

$$9-11=5x+2x$$

$$-2=7x$$

$$x = \frac{-2}{7}$$

$$2x-7=-3x+2$$

$$2x+3x=2+7$$

$$5x=9$$

$$x = \frac{9}{5}$$

$$x = \frac{13}{5}$$

$$7x+3x=2+2$$

$$10x=4$$

$$x = \frac{2}{5}$$

$$\begin{aligned} 5x - 2\omega x - 9 &= 7x - 1\epsilon \\ 5x - 2\omega x - 7x &= -1\epsilon + 9 \end{aligned} \rightarrow \frac{-2\omega x}{-2\omega} = \frac{-\epsilon}{-2\omega} \rightarrow x = \frac{-\epsilon}{-2\omega} \rightarrow \frac{\epsilon}{2\omega} \quad \boxed{x = \frac{\epsilon}{2\omega}}$$

$$2x - 7 = \epsilon x + 7 + 12x \rightarrow -7 - 7 = \epsilon x + 12x - 2x \rightarrow -14 = 10x \rightarrow \frac{-14}{10} = x \rightarrow \boxed{x = -\frac{7}{5}}$$

$$\begin{aligned} -3x - 9 &= 1\epsilon x + 2\omega \\ -9 - 2\omega &= 1\epsilon x + 3x \end{aligned} \rightarrow \frac{-3\epsilon}{1\epsilon} = \frac{1\omega}{1\omega} \rightarrow \boxed{-3 = x}$$

$$\begin{aligned} 7x - 2\omega &= 7x - 2\omega \\ -2\omega + 2\omega &= 7x - 4x \rightarrow \boxed{\omega = x} \end{aligned} \quad \begin{aligned} 7x - 7x &= -2\omega + 2\omega \\ 0 &= 0 \rightarrow \boxed{x = \omega} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -2x - 10 &= 3x - 1\omega \\ -10 + 1\omega &= 3x + 2x \\ \frac{\omega}{\omega} &= \frac{5x}{\omega} \rightarrow \boxed{x = 1} \end{aligned} \quad \begin{aligned} -2x - 3x &= -1\omega + 10 \\ -5x &= -1\omega + 10 \\ \times \frac{\omega}{\omega} &= \times \frac{\omega}{\omega} \rightarrow \boxed{x = 1} \end{aligned}$$

حل معادله درجه ۲:
روش اول: کثرتی
روش دوم: مربع کامل کردن
روش سوم: یا دیتا یا مین

$$\begin{aligned} \omega x - 2\omega &= 0 \\ \omega x' &= 2\omega \rightarrow x' = 2 \rightarrow x = \sqrt{2} \text{ جواب اول} \\ &\rightarrow x = -\sqrt{2} \text{ جواب دوم} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7x^2 - 34 &= 0 \\ 7x^2 &= 34 \rightarrow x^2 = \frac{34}{7} \rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{34}{7}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \epsilon x^2 - 1 &= 0 \\ \epsilon x^2 &= 1 \rightarrow x^2 = \frac{1}{\epsilon} \rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{1}{\epsilon}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2 - 20x^2 &= 0 \\ 2 &= 20x^2 \rightarrow \frac{2}{20} = x^2 \rightarrow \frac{1}{10} = x^2 \end{aligned}$$

$$x = \sqrt{\frac{1}{10}} \quad x = -\sqrt{\frac{1}{10}}$$

$$\begin{aligned} (3x + 2)^2 &= 24 \\ 3x + 2 &= \pm \sqrt{24} \\ 3x &= -2 \pm \sqrt{24} \\ x &= \frac{-2 \pm \sqrt{24}}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \omega x^2 - 10 &= 0 \\ \omega x^2 &= 10 \rightarrow x^2 = \frac{10}{\omega} \rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{10}{\omega}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -2x^2 + 50 &= 0 \\ -2x^2 &= -50 \\ x^2 &= 25 \rightarrow x = \pm 5 \end{aligned}$$

$$(x - 2)^2 = \epsilon$$

$$(x + \epsilon)^2 = 14$$

$$(2x - 1)^2 = 9$$

$$x - 2 = \pm \sqrt{\epsilon}$$

$$x + \epsilon = \pm \sqrt{14}$$

$$2x - 1 = \pm 3$$

$$x - 2 = \sqrt{\epsilon} \rightarrow \boxed{x = 2 + \sqrt{\epsilon}}$$

$$\begin{aligned} x + \epsilon &= \sqrt{14} \\ x &= \sqrt{14} - \epsilon \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2x - 1 &= 3 \\ 2x &= 4 \rightarrow x = 2 \end{aligned}$$

$$x - 2 = -\sqrt{\epsilon} \rightarrow \boxed{x = 2 - \sqrt{\epsilon}}$$

$$\begin{aligned} x + \epsilon &= -\sqrt{14} \\ x &= -\sqrt{14} - \epsilon \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2x - 1 &= -3 \\ 2x &= -2 \rightarrow x = -1 \end{aligned}$$

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

مربع مجموع a و b
مربع تفاضل a و b

(۲) روش تجزیه:
آحاد مربع $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

$$(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + (a \times b)$$

آحاد دیک له مشترک

$$9x^2 - 4 = 0 \rightarrow (3x-2)(3x+2) = 0$$

$$x^2 - 9 = 0$$

$$x^2 - 14 = 0$$

$$(x-4)(x+4) = 0$$

$$x^2 + 11x + 10 = 0$$

$$(x+1)(x+10) = 0$$

$$9x^2 - 8 = 0 \rightarrow 9x^2 = 8 \rightarrow x^2 = \frac{8}{9}$$

$$x = \pm \sqrt{\frac{8}{9}} \rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{8}}{3}$$

$$x^2 - 34 = 0 \rightarrow x^2 = 34 \rightarrow x = \pm \sqrt{34}$$

$$(x-1)^2 = 8 \rightarrow x-1 = \pm \sqrt{8}$$

$$x = 1 \pm \sqrt{8}$$

$$3x^2 - 34 = 0 \rightarrow 3x^2 = 34 \rightarrow x^2 = \frac{34}{3}$$

$$x = \pm \sqrt{\frac{34}{3}}$$

$$3x^2 - 27 = 0 \rightarrow 3x^2 = 27 \rightarrow x^2 = 9$$

$$x = \pm 3$$

$$(x+2)^2 = 9$$

$$x+2 = \pm 3$$

$$x = -2 \pm 3$$

$$9x^2 - 8 = 0 \rightarrow 9x^2 = 8 \rightarrow x^2 = \frac{8}{9}$$

$$x = \pm \sqrt{\frac{8}{9}}$$

$$(2x-1)^2 = 14 \rightarrow 2x-1 = \pm \sqrt{14}$$

$$2x = 1 \pm \sqrt{14}$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{14}}{2}$$

$$(5x-1)^2 = 9 \rightarrow 5x-1 = \pm 3$$

$$5x = 1 \pm 3$$

$$x = \frac{1 \pm 3}{5}$$

$$(x-5)^2 = 20$$

$$2x^2 - 12 = 0$$

طرح اول درجه ۲ روش تجزیه: مربع مجموع / مربع تفاضل / آحاد مربع / مربع مشترک

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

مربع مشترک

$$x^2 - 10x - 24 = 0 \rightarrow (x+2)(x-12) = 0$$

$$x^2 - 10x - 24 = 0 \rightarrow (x+2)(x-12) = 0$$

$$x^2 - 4 = 0 \rightarrow (x-2)(x+2) = 0 \rightarrow \begin{cases} x-2=0 \rightarrow x=2 \\ x+2=0 \rightarrow x=-2 \end{cases}$$

$$x^2 + 7x + 12 = 0 \rightarrow (x+3)(x+4) = 0 \rightarrow \begin{cases} x+3=0 \rightarrow x=-3 \\ x+4=0 \rightarrow x=-4 \end{cases}$$

$$x^2 - 10x = 0 \rightarrow x(x-10) = 0 \rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x-10=0 \rightarrow x=10 \end{cases}$$

$$x^2 + 6x + 8 = 0 \rightarrow (x+2)(x+4) = 0 \rightarrow \begin{cases} x+2=0 \rightarrow x=-2 \\ x+4=0 \rightarrow x=-4 \end{cases}$$

معادلات درجه دوم

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

حالت اول: $\Delta > 0$ → معادله دو ریشه حقیقی دارد.
 حالت دوم: $\Delta = 0$ → معادله یک ریشه حقیقی دارد.
 حالت سوم: $\Delta < 0$ → معادله ریشه حقیقی ندارد.

$$x^2 + 4x + 4 = 0 \rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=4 \\ c=4 \end{cases}$$

$$\Delta = (b)^2 - 4ac = (4)^2 - 4(1)(4) = 16 - 16 = 0$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2} = -2$$

$$x^2 + x - 2 = 0 \rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=1 \\ c=-2 \end{cases}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (1)^2 - 4(1)(-2) = 1 + 8 = 9$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-1 \pm \sqrt{9}}{2} = \frac{-1 \pm 3}{2}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \frac{-1+3}{2} = 1 \\ \frac{-1-3}{2} = -2 \end{cases}$$

$$x^2 + 3x + 1 = 0 \rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=3 \\ c=1 \end{cases}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (3)^2 - 4(1)(1) = 9 - 4 = 5$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \frac{-3+\sqrt{5}}{2} \\ \frac{-3-\sqrt{5}}{2} \end{cases}$$

$$x^2 + 7x - 3 = 0 \rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=7 \\ c=-3 \end{cases}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (7)^2 - 4(1)(-3) = 49 + 12 = 61$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-7 \pm \sqrt{61}}{2}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \frac{-7+\sqrt{61}}{2} \\ \frac{-7-\sqrt{61}}{2} \end{cases}$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

روش مربع کامل کردن: مرحله ۱: عدد c را به سمت راست می بریم. مرحله ۲: دو طرف را به $\frac{b^2}{4}$ می اضافه کنیم.

$$x^2 - 10x - 24 = 0 \rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=-10 \\ c=-24 \end{cases}$$

مرحله ۳: متغیر را به صورت اتحاد اول (مربع + ... - ... + ...) می بنویسیم. مرحله ۴: از طرفین جذر می گیریم.

$$\begin{aligned} x^2 - 10x + 25 &= 24 + 25 \\ x^2 - 10x + 25 &= 49 \\ (x-5)^2 &= 49 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x-5 &= 7 \rightarrow x=12 \\ x-5 &= -7 \rightarrow x=-2 \end{aligned}$$

$$\left(\frac{b}{2}\right)^2$$

$$x^2 - 10x + 21 = 0 \quad \begin{cases} a=1 \\ b=-10 \\ c=21 \end{cases}$$

$$\frac{b^2}{c} = \frac{(-10)^2}{1} = \frac{100}{1} = 100$$

$$x^2 - 10x + 21 = -21 + 21$$

$$x^2 - 10x + 21 = 0$$

$$(x-5)^2 = 4 \rightarrow (x-5) = \pm 2 \rightarrow \begin{cases} x-5=2 \rightarrow x=7 \\ x-5=-2 \rightarrow x=3 \end{cases}$$

$$x^2 - 7x + 9 = 0$$

$$\frac{b^2}{c} = \frac{49}{1} = 49$$

$$x^2 - 7x + 9 = -9 + 9$$

$$(x-3.5)^2 = 0 \rightarrow x-3.5 = 0 \rightarrow x=3.5$$

(۲) روش تشریحی

(۳) مربع کامل

(۴) روش فاکتور

(۱) روش تجزیه

$$x^2 - 9 = 0 \rightarrow x^2 = 9 \rightarrow x = \pm 3$$

$$x^2 - 2x = 0 \rightarrow x(x-2) = 0 \rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x-2=0 \rightarrow x=2 \end{cases}$$

$$x^2 - 9 = 0 \rightarrow (x-3)(x+3) = 0 \rightarrow \begin{cases} x-3=0 \rightarrow x=3 \\ x+3=0 \rightarrow x=-3 \end{cases}$$

$$x^2 - 10x + 21 = 0 \rightarrow (x-3)(x-7) = 0 \rightarrow \begin{cases} x-3=0 \rightarrow x=3 \\ x-7=0 \rightarrow x=7 \end{cases}$$

$$x^2 - 2x = 0 \rightarrow x(x-2) = 0 \rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x-2=0 \rightarrow x=2 \end{cases}$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$\frac{1}{a}x^2 - \frac{10}{1}x + \frac{21}{1} = 0 \quad \begin{cases} a=1 \\ b=-10 \\ c=21 \end{cases}$$

$$\frac{b^2}{c} = \frac{(-10)^2}{1} = \frac{100}{1} = 100$$

$$\frac{b^2}{c} = \frac{100}{1} = 100$$

$$x^2 - 10x + 21 = -21 + 21$$

$$x^2 - 10x + 21 = 0$$

$$(x-5)^2 = 4 \rightarrow \begin{cases} x-5=2 \rightarrow x=7 \\ x-5=-2 \rightarrow x=3 \end{cases}$$

$$x^2 + 7x + 12 = 0$$

$$\frac{b^2}{c} = \frac{49}{1} = 49$$

$$(x+3)(x+4) = 0 \rightarrow \begin{cases} x+3=0 \rightarrow x=-3 \\ x+4=0 \rightarrow x=-4 \end{cases}$$

$$(x+\frac{7}{2})^2 = \frac{1}{4}$$

$$x+\frac{7}{2} = \pm \frac{1}{2} \rightarrow \begin{cases} x+\frac{7}{2} = \frac{1}{2} \rightarrow x = -\frac{6}{2} = -3 \\ x+\frac{7}{2} = -\frac{1}{2} \rightarrow x = -\frac{8}{2} = -4 \end{cases}$$

$$(x+3)(x+4) = 0 \rightarrow \begin{cases} x+3=0 \rightarrow x=-3 \\ x+4=0 \rightarrow x=-4 \end{cases}$$

روش لکمی = روش مین = روش دلتا Δ

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad \Delta = b^2 - 4ac$$

عده ثابت c $\nearrow$ $\nearrow$ ضرایب a $\nearrow$ $\nearrow$ ضرایب b

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

- $\Delta > 0 \rightarrow$ معادله دارای دو ریشه حقیقی دارد $\rightarrow x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$
- $\Delta = 0 \rightarrow$ معادله دارای یک ریشه حقیقی دارد (ریشه مضاعف) $\rightarrow x = \frac{-b}{2a}$
- $\Delta < 0 \rightarrow$ معادله دارای دو ریشه حقیقی ندارد $\rightarrow x = \infty$ تن

$$x^2 - 10x + 21 = 0 \quad \begin{cases} a=1 \\ b=-10 \\ c=21 \end{cases}$$

$$\Delta = (-10)^2 - 4(1)(21) = 100 - 84 = 16$$

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{10 \pm 4}{2}$$

$$\begin{aligned} &\xrightarrow{+} \frac{10+4}{2} = 7 \\ &\xrightarrow{-} \frac{10-4}{2} = 3 \end{aligned}$$

$$\sqrt{\quad} = \pm \sqrt{\quad}$$

$$x^2 - 36 = 0 \rightarrow x^2 = 36 \rightarrow \boxed{x = \pm 6}$$

$$x^2 - 25 = 0 \rightarrow x^2 = 25 \rightarrow \boxed{x = \pm 5}$$

$$(x-6)(x+6) = 0 \rightarrow \begin{cases} x-6=0 \rightarrow x=6 \\ x+6=0 \rightarrow x=-6 \end{cases}$$

$$(x-5)(x+5) = 0 \rightarrow \begin{cases} x-5=0 \rightarrow x=5 \\ x+5=0 \rightarrow x=-5 \end{cases}$$

$$(x+2)(x+2) = 0 \rightarrow \begin{cases} x+2=0 \rightarrow x=-2 \\ x+2=0 \rightarrow x=-2 \end{cases}$$

$$x^2 + 8x + 7 = 0 \quad \begin{cases} a=1 \\ b=8 \\ c=7 \end{cases} \quad \Delta = b^2 - 4ac = (8)^2 - 4(1)(7) = 64 - 28 = 36$$

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-8 \pm 6}{2}$$

$$\begin{aligned} &\xrightarrow{+} \frac{-8+6}{2} = -1 \\ &\xrightarrow{-} \frac{-8-6}{2} = -7 \end{aligned}$$

$$2x^2 - 1 = 0 \rightarrow 2x^2 = 1 \rightarrow x^2 = \frac{1}{2} \rightarrow \boxed{x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}}$$

$$9x^2 + 3x - 2 = 0 \quad \begin{cases} a=9 \\ b=3 \\ c=-2 \end{cases} \quad \Delta = (3)^2 - 4(9)(-2) = 9 + 72 = 81$$

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-3 \pm 9}{18}$$

$$\begin{aligned} &\xrightarrow{+} \frac{-3+9}{18} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3} \\ &\xrightarrow{-} \frac{-3-9}{18} = \frac{-12}{18} = -\frac{2}{3} \end{aligned}$$

$$|x^2 - 5x + 4 = 0 \rightarrow (x-4)(x-1) = 0 \rightarrow \begin{cases} x-4=0 \rightarrow x=4 \\ x-1=0 \rightarrow x=1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a=1 \\ b=-5 \\ c=4 \end{cases} \quad \Delta = b^2 - 4ac = (-5)^2 - 4(1)(4) = 25 - 16 = 9$$

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{5 \pm 3}{2}$$

$$\begin{aligned} &\xrightarrow{+} \frac{5+3}{2} = 4 \\ &\xrightarrow{-} \frac{5-3}{2} = 1 \end{aligned}$$

$$|x^2 + 4x + 4 = 0$$

$$(x+2)(x+2) = 0 \rightarrow \begin{cases} x+2=0 \rightarrow x=-2 \\ x+2=0 \rightarrow x=-2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a=1 \\ b=4 \\ c=4 \end{cases} \quad \Delta = (4)^2 - 4(1)(4) = 16 - 16 = 0$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2} = -2$$

$$x^2 - x = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} x=0 \rightarrow x=0 \\ x(x-1)=0 \\ x-1=0 \rightarrow x=1 \end{array} \right.$$

$$\frac{3}{a}x^2 - x + \frac{4}{c} = 0 \quad \Delta = (-1)^2 - 4\left(\frac{3}{a}\right)\left(\frac{4}{c}\right) = 1 - \frac{48}{ac} = -\frac{47}{ac} \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta < 0 \\ x = 0 \end{array} \right.$$

$$5x^2 + 7x + 4 - 3x^2 - 7x - 4 = 0$$

$$3x^2 - x + 4 = 3x^2 + 7x + 4 \quad ? \text{ کدام است؟}$$

ریشه های مساوی

$$fx^2 - 1 = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} fx^2 = 1 \rightarrow x^2 = \frac{1}{f} \rightarrow x = \pm \frac{1}{\sqrt{f}} \end{array} \right.$$

$$3x^2 - x + 4 = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} a=3 \\ b=-1 \\ c=4 \end{array} \right. \quad \Delta = b^2 - 4ac = (-1)^2 - 4(3)(4) = 1 - 48 = -47 < 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta < 0 \\ x = 0 \end{array} \right.$$

$$9x^2 + 3x - 2 = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} a=9 \\ b=3 \\ c=-2 \end{array} \right. \quad \Delta = b^2 - 4ac = 3^2 - 4(9)(-2) = 9 + 72 = 81 > 0$$

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-3 \pm 9}{18}$$

$$x_1 = \frac{-3 + 9}{18} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3} \quad x_2 = \frac{-3 - 9}{18} = \frac{-12}{18} = -\frac{2}{3}$$

$$4x^2 - 20 = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} 4x^2 = 20 \\ x^2 = 5 \\ x = \pm \sqrt{5} \end{array} \right.$$

$$12x^2 - 11x = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} 12x^2 = 11x \\ x = 0 \text{ or } x = \frac{11}{12} \end{array} \right.$$

$$2x^2 + x + 3 = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} a=2 \\ b=1 \\ c=3 \end{array} \right. \quad \Delta = b^2 - 4ac = 1^2 - 4(2)(3) = 1 - 24 = -23 < 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta < 0 \\ x = 0 \end{array} \right.$$

$$x^2 - 4x - 27 = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} a=1 \\ b=-4 \\ c=-27 \end{array} \right. \quad \Delta = b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4(1)(-27) = 16 + 108 = 124 > 0$$

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{4 \pm \sqrt{124}}{2} = \frac{4 \pm 2\sqrt{31}}{2} = 2 \pm \sqrt{31}$$

$$x^2 + \frac{1}{p}x + \frac{1}{q} = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} a=1 \\ b=\frac{1}{p} \\ c=\frac{1}{q} \end{array} \right. \quad \Delta = b^2 - 4ac = \left(\frac{1}{p}\right)^2 - 4\left(\frac{1}{p}\right)\left(\frac{1}{q}\right) = \frac{1}{p^2} - \frac{4}{pq} = \frac{1 - 4p}{p^2q}$$

حل معادلات گویا ←

$$\frac{3x-5}{x+3} = 1 \rightarrow 3x-5 = x+3$$

$$3x-x = 3+5 \rightarrow 2x=8 \Rightarrow x=4$$

$$\frac{3x-5}{x+3} = 1 \Rightarrow x=4$$

$$\frac{x+1}{2x-1} = \frac{5}{x}$$

$$x(x+1) = 5(2x-1)$$

$$x^2+x = 10x-5$$

$$x^2-9x+5 = 0$$

$$x = \frac{9 \pm \sqrt{81-20}}{2} = \frac{9 \pm \sqrt{61}}{2}$$

$$\frac{x+3}{x-2} = \frac{3}{2-x}$$

$$(x+3)(2-x) = 3(x-2)$$

$$2x-x^2+6-3x = 3x-6$$

$$-x^2-4x+12 = 0$$

$$x^2+4x-12 = 0$$

$$(x+6)(x-2) = 0$$

$$x = -6, x = 2$$

$$2x-x^2+6-3x = 3x-6$$

$$-x^2-4x+12 = 0$$

$$x^2+4x-12 = 0$$

$$(x+6)(x-2) = 0$$

$$x = -6, x = 2$$

$$x^2+4x-12 = 0$$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{16+48}}{2} = \frac{-4 \pm \sqrt{64}}{2} = \frac{-4 \pm 8}{2}$$

$$x = 2, x = -6$$

$$\frac{3}{x+3} + \frac{x}{x+3} = x-2$$

$$\frac{3+x}{x+3} = x-2$$

$$3+x = (x-2)(x+3)$$

$$3+x = x^2+x-6$$

$$0 = x^2-9x-9$$

$$x = \frac{9 \pm \sqrt{81+36}}{2} = \frac{9 \pm \sqrt{117}}{2}$$

$$3(3+x) = (x+3)(x-2)$$

$$9+3x = x^2+x-6$$

$$0 = x^2-2x-15$$

$$(x-5)(x+3) = 0$$

$$x = 5, x = -3$$

$$3+x = x^2-2x-6$$

$$0 = x^2-3x-9$$

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{9+36}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{45}}{2}$$

$$x^2-2x-15 = 0$$

$$(x-5)(x+3) = 0$$

$$x = 5, x = -3$$

$$\frac{x-2}{x-5} + \frac{x+1}{x+3} = 0$$

$$(x-2)(x+3) = -(x-5)(x+1)$$

$$x^2+x-6 = -x^2-4x-5$$

$$2x^2+5x-1 = 0$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{25+8}}{4} = \frac{-5 \pm \sqrt{33}}{4}$$

$$(x-2)(x+3) = -(x-5)(x+1)$$

$$x^2+x-6 = -x^2-4x-5$$

$$2x^2+5x-1 = 0$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{33}}{4}$$

$$\frac{3x-2}{x} + \frac{2x+5}{x+3} = 5$$

$$(3x-2)(x+3) + (2x+5)x = 5x(x+3)$$

$$3x^2+9x-2x-6 + 2x^2+5x = 5x^2+15x$$

$$5x^2+12x-6 = 5x^2+15x$$

$$-3x-6 = 0$$

$$x = -2$$

$$(3x-2)(x+3) + (2x+5)x = 5x(x+3)$$

$$3x^2+9x-2x-6 + 2x^2+5x = 5x^2+15x$$

$$5x^2+12x-6 = 5x^2+15x$$

$$-3x-6 = 0$$

$$x = -2$$

$$5x^2+12x-6 = 5x^2+15x$$

$$-3x-6 = 0$$

$$x = -2$$

$$2x^2-1 = 0$$

$$2x^2 = 1$$

$$x^2 = \frac{1}{2}$$

$$x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$-5x^2-20 = 0$$

$$-5x^2 = 20$$

$$x^2 = -4$$

$$x = \pm 2i$$

$$3x^2-9 = 0$$

$$3x^2 = 9$$

$$x^2 = 3$$

$$x = \pm \sqrt{3}$$

$$(x^2+7x+12) = 0$$

$$(x+4)(x+3) = 0$$

$$x = -4, x = -3$$

$$(x-2)(x+1) = 0$$

$$x = 2, x = -1$$

$$5x^2-10x = 0$$

$$5x(x-2) = 0$$

$$x = 0, x = 2$$

$$x^2+12x+12 = 0$$

$$(x+6)(x+2) = 0$$

$$x = -6, x = -2$$

$$x^2-9 = 0$$

$$(x+3)(x-3) = 0$$

$$x = 3, x = -3$$

$$3x^2-9x = 0$$

$$3x(x-3) = 0$$

$$x = 0, x = 3$$

$$\frac{f}{a}x^2 - \frac{f}{b}x + \frac{1}{c} = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{f}{1} = 1/2$$

$$(-f)^2 - f(f)(1) = 14 - 14 = 0$$

$$fx^2 + 3x - 1 = 0 \begin{cases} a=f \\ b=3 \\ c=-1 \end{cases}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (3)^2 - f(-1) = 9 + 11f = 121$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-3 \pm 11}{1}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} + & \frac{-3+11}{1} = \frac{8}{1} = 8 \\ - & \frac{-3-11}{1} = \frac{-14}{1} = -14 \end{cases}$$

$$\frac{f}{n+f} + \frac{m}{n+f} = n+f$$

$$\rightarrow \frac{f+m}{n+f} = n+f \rightarrow f+m = n^2 + fn + n + f$$

$$n+f = \boxed{n=-2}$$

$$f+m = n^2 + 6n + 9$$

$$= n^2 + 6n + 9 - 2n = n^2 + 4n + 9$$

$$n^2 + 4n + 9 = 0 \begin{cases} a=1 \\ b=4 \\ c=9 \end{cases}$$

$$\Delta = 16 - 36 = -20$$

$$n = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2} = -2$$

مقادیر گویای زیر را حل کنید

$$\frac{11}{x^2-9} + \frac{x+3}{2-x} = \frac{2x-3}{x+2}$$

$$\frac{11}{(x-3)(x+3)} + \frac{x+3}{-(x-2)} = \frac{2x-3}{x+2}$$

$$\begin{cases} x-2=0 \rightarrow x=2 \\ x+2=0 \rightarrow x=-2 \end{cases}$$

شبه‌مربع

$$\frac{11}{(x-3)(x+3)} + \frac{x+3}{-(x-2)} = \frac{2x-3}{x+2} \rightarrow \frac{-11 + (x+3)(x+2)}{-(x-3)(x+3)} = \frac{-(x-2)(2x-3)}{-(x+2)(x-2)}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-2)^2 - f(11) = 4 - 11 = -7$$

$$\rightarrow -11 + x^2 + 5x + 6 = -2x^2 + 3x + 11x - 6$$

$$\cancel{-11} + \cancel{x^2} + \cancel{5x} + \cancel{6} = \cancel{-2x^2} + \cancel{3x} + \cancel{11x} - \cancel{6} \rightarrow 3x^2 - 7x + 1 = 0 \begin{cases} a=3 \\ b=-7 \\ c=1 \end{cases}$$

$$\frac{3}{x-1} - \frac{2}{x+3} = \frac{f}{x-2}$$

$$(x-1)(x+3)(x-2)$$

$$\begin{cases} x-1=0 \rightarrow x=1 \\ x+3=0 \rightarrow x=-3 \\ x-2=0 \rightarrow x=2 \end{cases}$$

$$\frac{3(x+3)(x-2) - 2(x-1)(x-2)}{(x-1)(x+3)(x-2)} = \frac{f(x-1)(x+3)}{(x-1)(x+3)(x-2)} \rightarrow 3(x+3)(x-2) - 2(x-1)(x-2) = f(x-1)(x+3)$$

$$3x^2 + 9x - 12 - 2x^2 + 6x - 4 = fx^2 + 3fx - 11f$$

$$\cancel{3x^2} + \cancel{9x} - \cancel{12} - \cancel{2x^2} + \cancel{6x} - \cancel{4} = \cancel{fx^2} + \cancel{3fx} - \cancel{11f} \rightarrow -3x^2 + 15x - 16 = 0 \begin{cases} a=-3 \\ b=15 \\ c=-16 \end{cases}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (15)^2 - f(-16) = 225 + 16f = -19$$

$$\frac{x}{10} + \frac{1}{x-1} = \frac{x}{2x-2} \rightarrow \frac{x}{10} + \frac{1}{x-1} = \frac{x}{2(x-1)}$$

$$10, 2, (x-1) \rightarrow 10(x-1)$$

$$\frac{x(x-1)}{10(x-1)} + \frac{1 \times 10}{10(x-1)} = \frac{x}{10(x-1)} \rightarrow x(x-1) + 10 = x \rightarrow x^2 - x + 10 = x \rightarrow x^2 - 2x + 10 = 0$$

$$\begin{cases} a=1 \\ b=-2 \\ c=10 \end{cases}$$

مثال ← به ازای چه مقدار m معادله دارای جواب $x=1$ است؟

$$\frac{x+2}{x-2} - \frac{1}{x} = \frac{m}{x(x-2)} \rightarrow \frac{3}{-1} - \left(\frac{1}{1}\right) = \left(\frac{m}{-1}\right) \rightarrow -3-1=-m \rightarrow +4=+m$$

$$m=4$$

به ازای چه مقدار K معادله

دارای جواب $x=3$ است.

$$\frac{x-2}{3x} = \frac{x^2-K}{1+x^2-3x}$$

$$\frac{1}{9} = \frac{9-K}{9} \rightarrow 1=11-9K$$

$$1-11=-9K \rightarrow +\frac{10}{9}=+\frac{9K}{9} \rightarrow K=10/9$$

$$ax^2+bx+c=0$$

جمع ریشه ها $S=x_1+x_2=-\frac{b}{a}$

ضرب ریشه ها $P=x_1 \times x_2 = \frac{c}{a}$

$$2x^2-11x+4=0 \quad \begin{cases} a=2 \\ b=-11 \\ c=4 \end{cases}$$

$$S = -\frac{b}{a} = \frac{11}{2} = 5.5$$

$$P = \frac{c}{a} = \frac{4}{2} = 2$$

جمع ریشه ها $S=x_1+x_2=-\frac{b}{a}$

ضرب ریشه ها $P=x_1 \times x_2 = \frac{c}{a}$

$$\frac{5x^2-10x+15}{a} = 0 \Rightarrow x_1+x_2 = -\frac{b}{a} = \frac{10}{5} = 2$$

$$x_1 \times x_2 = \frac{c}{a} = \frac{15}{5} = 3$$

$$\frac{-2x^2+11x-20}{a} = 0 \Rightarrow x_1+x_2 = -\frac{b}{a} = \frac{-11}{-2} = 5.5$$

$$x_1 \times x_2 = \frac{c}{a} = \frac{-20}{-2} = 10$$

$$x^2-3=0$$

$$x^2=3$$

$$2x^2-4x=0$$

$$2x(x-2)=0$$

$$2x=0 \rightarrow x=0$$

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

$$\begin{cases} x=1.3 \\ x=1.7 \end{cases}$$

$$x^2-Sx+P=0$$

$$x^2-1x-12=0$$

$$x^2+2x-1=0$$

$$\frac{7}{x-2} + \frac{4}{x+5} = 5$$

$$\frac{7(x+5)+4(x-2)}{(x-2)(x+5)} = 5$$

$$x^2+5x-2x-10-5x^2-25x-10x-50-1=0$$

$$\frac{7m+25+4m-1}{x^2+2x-1} = 5$$

$$\frac{10x+14}{x^2+2x-1} = 5$$

مثال: معادله های زیر را حل کنید.

$$x^2-1=0 \Rightarrow x+1=0 \rightarrow x=-1$$

$$(x+1)(x-2)=0 \Rightarrow x-2=0 \rightarrow x=2$$

مثال: معادله درجه درسی بنویسید که ریشه های آن $x_1=3$ و $x_2=4$ باشد.

$$S=1 \quad P=-12$$

مثال: معادله درجه درسی بنویسید که ریشه های آن $x_1=2$ و $x_2=-4$ باشد.

$$S=-2 \quad P=-8$$

جواب های معادله

$$\frac{4}{x-2} = 5 - \frac{4}{x+2}$$

$$10x+14=5x^2+10x-40$$

$$10x+14-5x^2-10x+40=0$$

$$-5x^2+27=0$$

$$-5x^2=-27 \rightarrow x^2=\frac{27}{5} \rightarrow x=\pm\sqrt{\frac{27}{5}}$$

تابع $\rightarrow$ Function $\rightarrow$ نسبت دانت



زوج مرتب (x, y)

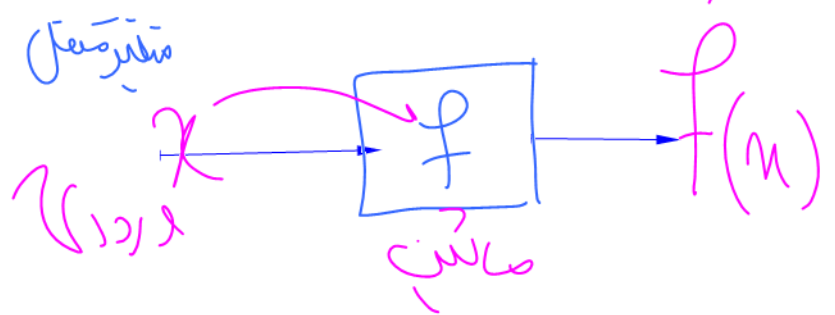
$D_f \leftarrow$ مولف اول - مختص اول - طول $\leftarrow$ متغير مستقل $\leftarrow$ دامنه تابع
 $R_f \leftarrow$ خروجی تابع $\leftarrow$ $y \leftarrow$ دوم - عرض $\leftarrow$ وابسته $\leftarrow$ بردار تابع

$f = \{(2, 1)(4, 5)(7, 9)(-1, 4)\}$
 $D_f = \{2, 4, 7, -1\}$
 $R_f = \{1, 5, 9, 4\}$

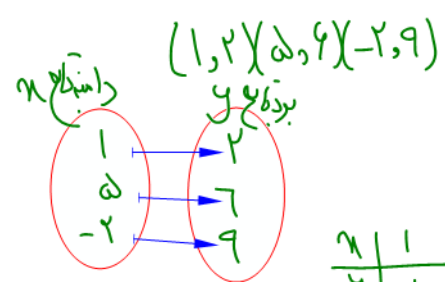
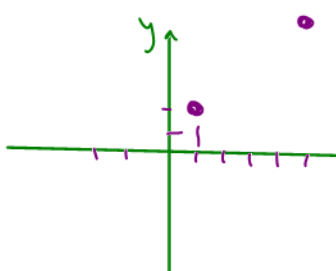
$g = \{(-2, 3)(4, 9)(7, -3)(11, 5)\}$

$D_g = \{-2, 4, 7, 11\}$
 $R_g = \{3, 9, -3, 5\}$

$y = f(x)$
 تابع انتاز



$f = \{(1, 2)(5, 4)(-2, 9)\}$



راه های نمایش تابع: (۱) زوج مرتب

(۲) نمودار پیکانی (ون)

(۳) نمودار جدولی

x	1	5	-2
y	2	4	9

(۴) مخططی

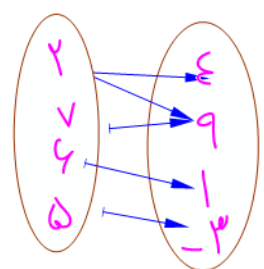
x	1	5	-2
y	2	4	9

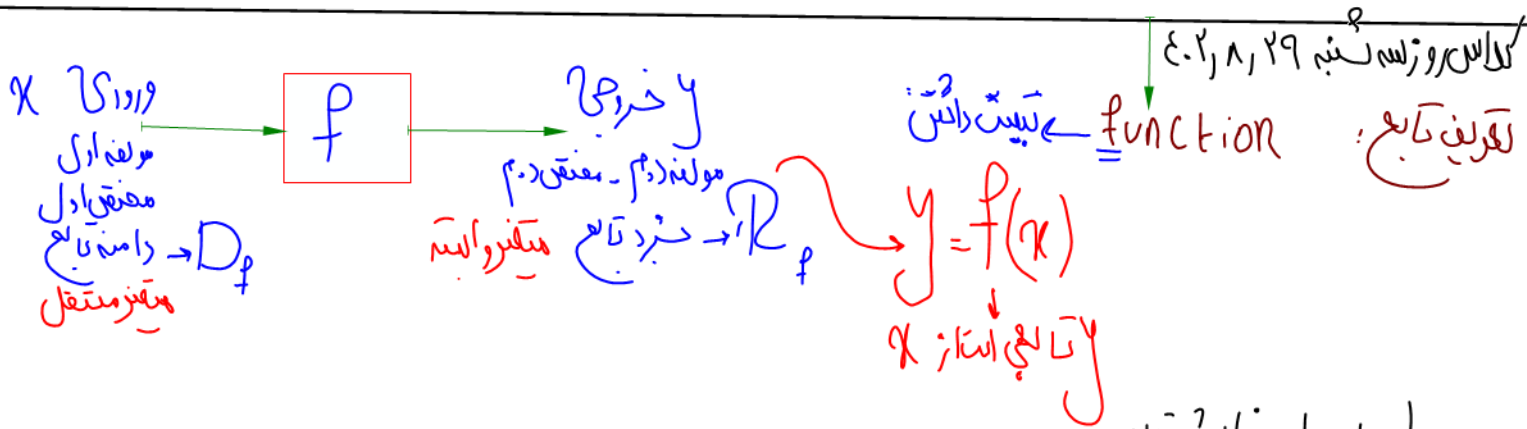
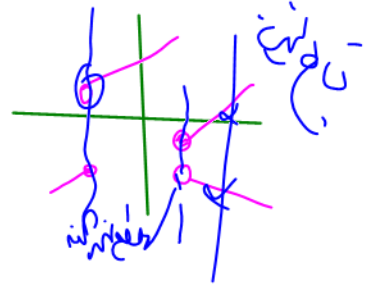
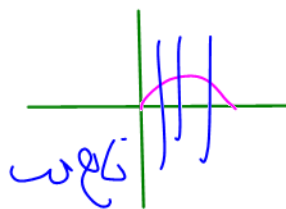
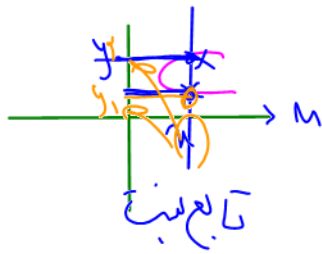
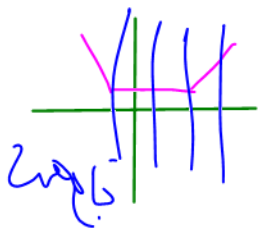
$g = \{(-2, 5)(4, 9)(2, \frac{1}{3})\}$

$f = \{(2, 4)(7, 9)(4, 1)(5, -3)\}$

$g = \{(-1, 4)(4, 7)(2, 5)(-1, 9)\}$

$h = \{(3, 5)(2, 11)(6, 9)(2, 11)(-1, 7)\}$





x	۱	۲	۳	-۴
y	۵	۹	۱	۷

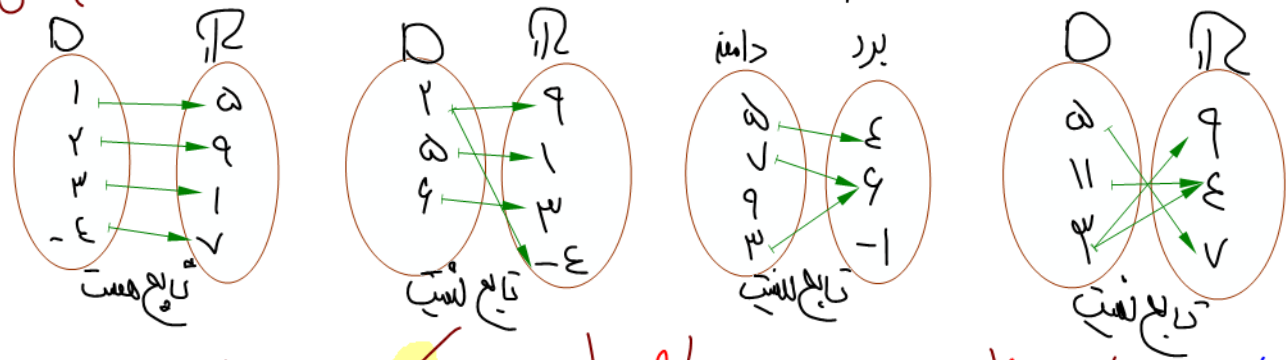
- (۱) از طریق زوج مرتب $\rightarrow$ که مولفه های اول یکسان نباشند اما اگر مولفه های اول یکسان باشد (۳) از طریق نمودار جدولی باید مولفه های دوم هم یکسان باشد تا زوج مرتب تکراری نباشد
- (۲) از طریق نمودار بیگانه $\rightarrow$ هم وقتی تابع است که از هر عنصر دامنه (مقادیر x) یک جواب (مقدار y) داشته باشد (۴) از طریق نمودار رسم شود

$f = \{(1, 5), (2, 9), (3, 1), (-4, 7)\}$ تابع هست

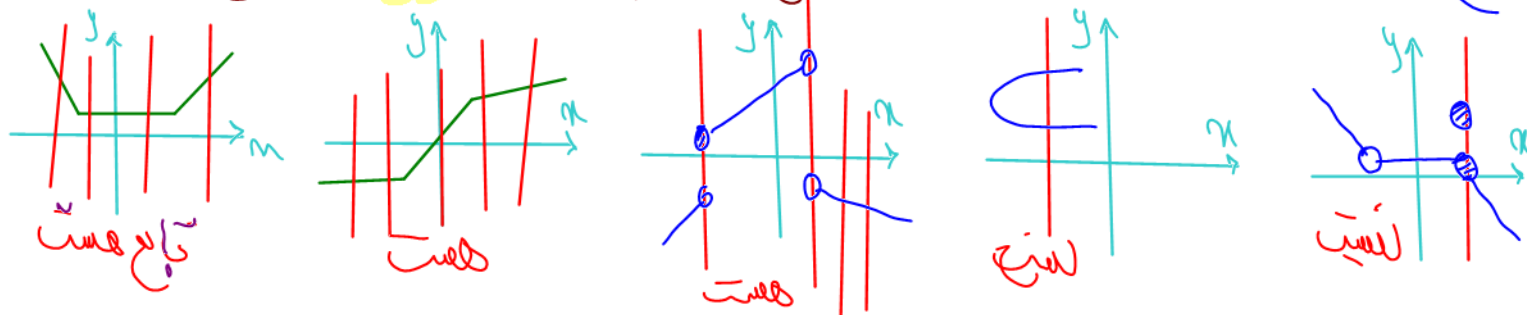
$g = \{(-2, 7), (6, 1), (5, 3), (4, -5), (7, 11)\}$ تابع هست

$h = \{(2, 9), (5, 1), (4, -3), (2, -6)\}$ تابع نیست

$p = \{(-1, 4), (7, 3), (6, 5), (-1, 4)\}$ تابع نیست



تابع از طریق نمودار $\rightarrow$ اگر حرفی موازی محور y ها بیش از یک بار نمودار را قطع کند، یک نقطه قطع کند.

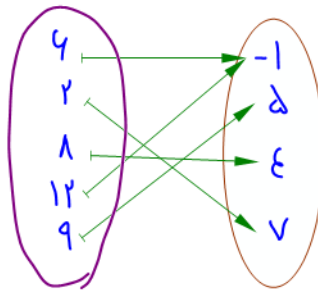
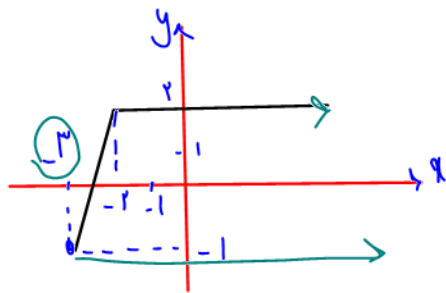


$(1, 3), (2, 4), (5, 4)$

$(0, 0), (1, 1), (2, 0), (-1, 2)$

$R_f = 0, 1, 2$

$D_f = 0, 1, 2, -1$

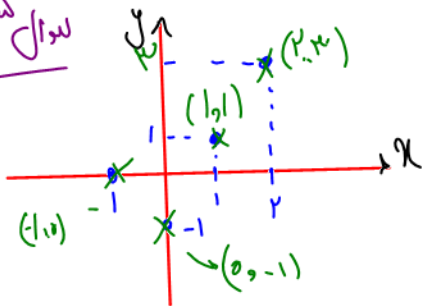


سوال ۱۷۴ : $\{(4, -1)(2, 5)(1, 8)(12, -1)(9, 8)\}$

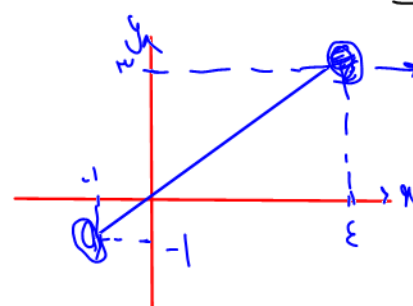
$$D_f = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

$$R_f = \{-1, 0, 1, 2\}$$

سوال ۱۷۵



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



سوال ۱۷۷ :

$$D_f = \{0, 1, 2, 3, 4\} \quad R_f = \{0, 1, 2, 3\}$$

سوال ۱۸۲ :

تابع

$$f = \{(1, 1)(2, 4)(3, 9)(4, 16)(5, 25)\}$$

$$D_f = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$R_f = \{1, 4, 9, 16, 25\}$$

$$y = x^2 \rightarrow f(x) = x^2$$

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

$$g = \{(-2, 0)(-1, 1)(0, 2)(1, 3)\}$$

$$y = x + 2$$

$$f(x) = 2$$

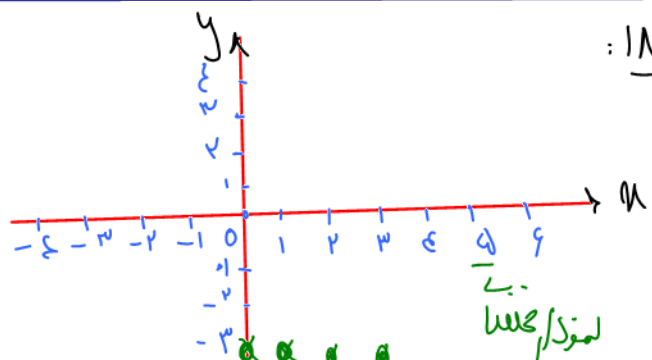
$$f(x) = x + 2$$

$$f(x) = x + 2$$

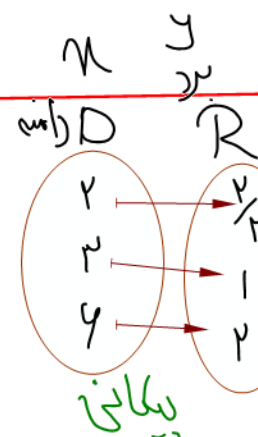
سوال ۱۸۱ :

$$f = \{(0, -3)(1, -3)(2, -3)(3, -3)\}$$

$$f(x) = -3$$



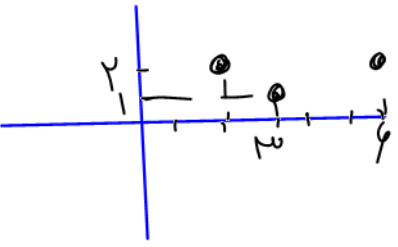
سوال ۱۸۳ :



x	2	3	4
y	1/3	1	2

$$f = \{(2, \frac{1}{3})(3, 1)(4, 2)\}$$

مشتاق



سوال ۱۸۴ :

$$f(x) = \frac{1}{3}x$$

$$f(x) = \frac{x}{3}$$

x	-1	0	$\frac{1}{2}$	2
y	-5	-3	-1	1
(x, y)	$(-1, -5)$	$(0, -3)$	$(\frac{1}{2}, -1)$	$(2, 1)$

$$(x, y) \Rightarrow f(x) = y$$

سوال ۱۹۳: $f(x) = 2x - 3$

$$f(-1) = 2(-1) - 3 = -2 - 3 = -5$$

$$f(0) = 2(0) - 3 = -3$$

$$f(\frac{1}{2}) = 2(\frac{1}{2}) - 3 = -1$$

$$f(2) = 2(2) - 3 = 1$$

سوال ۱۹۹

$$\frac{f(2) - f(1)}{2 - 1} = \frac{1 - (-1)}{2 - 1} = \frac{2}{1} = 2$$

مثال: با توجه به شرایط هر تابع بردار آن را مشخص کنید.

$$B = \text{Range } f = \{-5, -3, -1, 1\}$$

$f: A \rightarrow B$

$$A = \{-1, 0, \frac{1}{2}, 2\}$$

$$f(x) = 2x - 3$$

$$\begin{aligned} x = -1 &\rightarrow 2(-1) - 3 = -5 \\ x = 0 &\rightarrow 2(0) - 3 = -3 \\ x = \frac{1}{2} &\rightarrow 2(\frac{1}{2}) - 3 = -1 \\ x = 2 &\rightarrow 2(2) - 3 = 1 \end{aligned}$$

$f: A \rightarrow B$

$$A = \{0, 1, 2, 3, 4\}$$

$$f(x) = \frac{x}{x+1}$$

$$\begin{aligned} x = 0 &\rightarrow \frac{0}{0+1} = 0 \\ x = 1 &\rightarrow \frac{1}{1+1} = \frac{1}{2} \\ x = 2 &\rightarrow \frac{2}{2+1} = \frac{2}{3} \\ x = 3 &\rightarrow \frac{3}{3+1} = \frac{3}{4} \\ x = 4 &\rightarrow \frac{4}{4+1} = \frac{4}{5} \end{aligned}$$

$$B = \{0, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}\}$$

صفحه ۴ سوال ۱۵۸: $f(x) = \sqrt{3x+4} + 1$ $D = \{1, 2, 0, \frac{2}{3}\}$

$$f(1) = \sqrt{3(1)+4} + 1 = 3$$

$$f(2) = \sqrt{3(2)+4} + 1 = 3$$

$$f(0) = \sqrt{3(0)+4} + 1 = \sqrt{4} + 1 = 3$$

$$f(\frac{2}{3}) = \sqrt{3(\frac{2}{3})+4} + 1 = \sqrt{6} + 1 = 3$$

صفحه ۴ سوال ۱۵۹: $f(x) = x^2 - 5x + 4$ $f(0) = 0 - 0 + 4 = 4$

$$g(x) = \sqrt{x-3} \rightarrow \sqrt{4-3} = 1$$

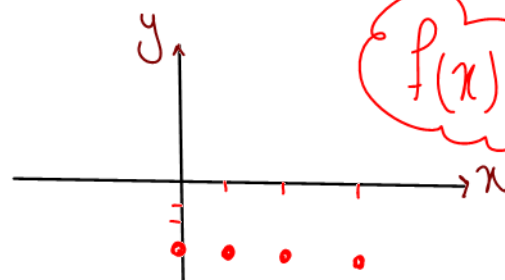
$$f(0) \times g(2) = 4 \times 1 = 4$$

سوال ۱۸۲

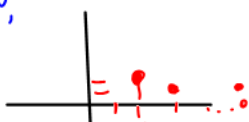
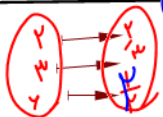
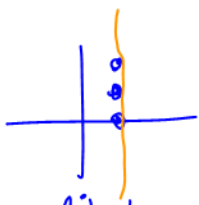
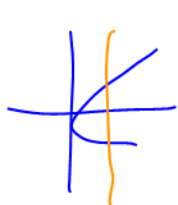
$$f(x) = x^2$$

سوال ۱۸۳

$$f(x) = -3$$



سوال ۱۷۲



$$D_f = \{2, 3, 4\}$$

$$R_f = \{2, 3, 4\}$$

$$\{2, \frac{2}{3}, 3, 1, 4, 2\}$$

$$f(x) = \frac{x}{x+1}$$

کلاس روز سه شنبه ۹، ۶

معادله تابع خطی

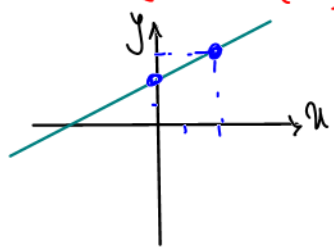
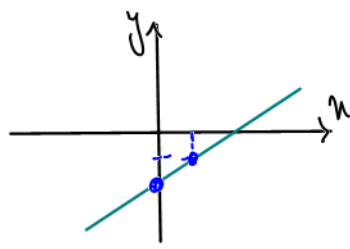
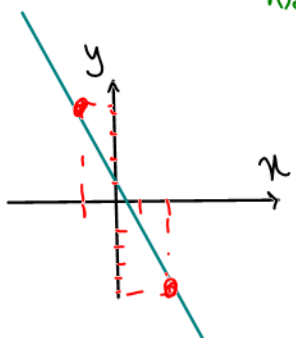
فرمول لیفت خط $\leftarrow \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{y_3 - y_4}{x_3 - x_4}$ (تفاضل در مخرج)

معادله $f(x) = ax + b$
 ضابطه $\leftarrow$ عرض از مبدأ
 شیب $\leftarrow$ شیب

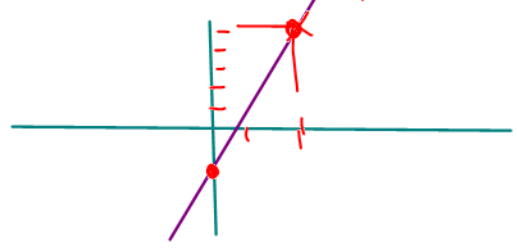
سوال ۱۹۱ $\leftarrow$ لیفت خط از دو نقطه $A = \begin{bmatrix} 2 \\ -5 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} -1 \\ 4 \end{bmatrix}$ گذر کدام است؟
 $\text{شیب} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{4 - (-5)}{-1 - 2} = \frac{9}{-3} = -3$

تابع $\leftarrow$ لیفت خط از دو نقطه $A = \begin{bmatrix} 2 \\ -5 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} -1 \\ 4 \end{bmatrix}$ گذر در ابدسته و بر $f(x) = -3x + 1$
 $\text{شیب} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-1 + 2}{1 - 0} = \frac{1}{1} = 1$

تابع $\leftarrow$ اگر $f(0) = 2$ و $f(2) = 3$ شیب در ابدسته و بر $f(x) = \frac{1}{2}x + 2$
 $\text{شیب} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{3 - 2}{2 - 0} = \frac{1}{2}$



مثال: در تابع خطی $f(0) = -1$ و $f(2) = 5$ (الف) لیفت تابع را بدست آوریم؟
 $\text{شیب} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-1 - 5}{2 - 0} = \frac{-6}{2} = -3$



ب) معادله تابع را رسم کنید؟

طریقه نوشتن ضابطه تابع خطی $\leftarrow y - y_0 = m(x - x_0)$

شیب $\leftarrow \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-2 - 2}{3 - 1} = \frac{-4}{2} = -2$

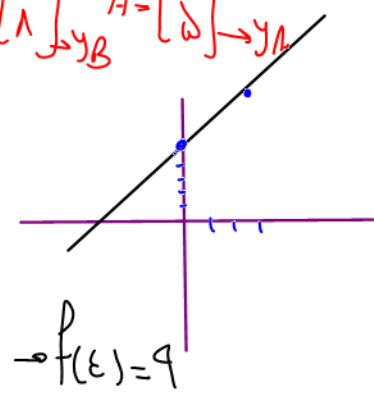
$y - y_0 = m(x - x_0) \rightarrow y - 2 = -2(x - 1)$
 $y - 2 = -2x + 2$
 $y = -2x + 2 + 2 \rightarrow y = -2x + 4$

مثال: اگر $f(1) = 2$ و $f(3) = -2$ ضابطه تابع خطی را بنویسید؟
 $A = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 3 \\ -2 \end{bmatrix}$

شیب $\leftarrow \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{1 - 5}{3 - 0} = \frac{-4}{3} = -\frac{4}{3}$

$y - y_0 = m(x - x_0)$

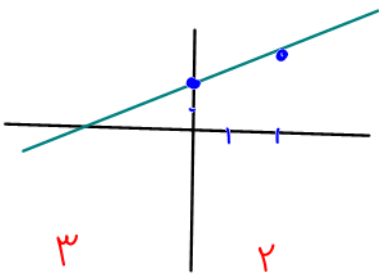
$y - 5 = 1(x) \rightarrow y - 5 = x \rightarrow y = x + 5$
 $f(x) = x + 5$



$$\text{شیفت} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{3 - 2}{2 - 0} = \frac{1}{2}$$

$$B = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} \xrightarrow{y_B} \begin{matrix} x_B \\ y_B \end{matrix} \quad A = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix} \xrightarrow{y_A} \begin{matrix} x_A \\ y_A \end{matrix} \quad \leftarrow \text{مسئله ۲۱۳}$$

$$y - y_0 = m(x - x_0) \rightarrow y - 2 = \frac{1}{2}(x) \rightarrow y - 2 = \frac{1}{2}x \rightarrow y = \frac{1}{2}x + 2 \quad \boxed{f(x) = \frac{1}{2}x + 2}$$



$$f(-4) = -2 + 2 = 0$$

$$f(2) = 1 + 2 = 3$$

$$y - y_0 = \frac{m}{-1}(x - x_0)$$

$$y - 3 = -1(x - 2)$$

$$y - 3 = -1x + 2$$

$$y = -1x + 2 + 3$$

$$y = -1x + 5$$

$$f(x) = -1x + 5$$

$$f(-3) = 8$$

$$f(5) = 0$$

شیفت

ضرایب

$$f(4) = 1 \quad f(2) = 3$$

$$B = \begin{bmatrix} 4 \\ 1 \end{bmatrix} \xrightarrow{y_B} \begin{matrix} x_B \\ y_B \end{matrix} \quad A = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} \xrightarrow{y_A} \begin{matrix} x_A \\ y_A \end{matrix}$$

$$\text{شیفت} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{1 - 3}{4 - 2} = \frac{-2}{2} = -1$$

$$\text{شیفت} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$y = f(x) = ax + b$$

$$\text{شیفت} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{3 - (-1)}{1 - 2} = \frac{4}{-1} = -4$$

$$f(x) = -4x + b$$

$$f(x) = -4x + b \rightarrow 3 = -4 + b \rightarrow b = 7$$

$$f(x) = ax + b \rightarrow \boxed{f(x) = -4x + 7}$$

$$\text{شیفت} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-3 - 2}{1 - 0} = \frac{-5}{1} = -5$$

$$y = ax + b$$

$$f(1) = -3, f(0) = 2$$

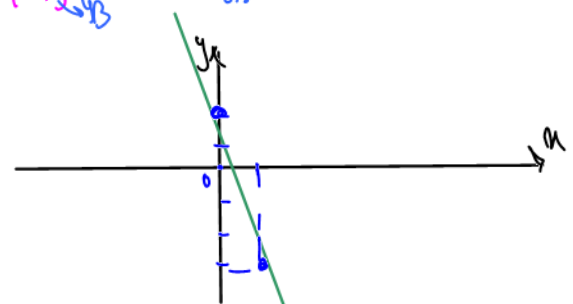
$$f(x) = ax + b$$

$$f(x) = -5x + 2$$

$$f(3) \rightarrow -5(3) + 2 = -13$$

$$f(1) \rightarrow -5(1) + 2 = -3$$

$$f(5) \rightarrow -5(5) + 2 = -23$$



شیفت

$$f(x) = ax + b$$

$$f = -9x + 5$$

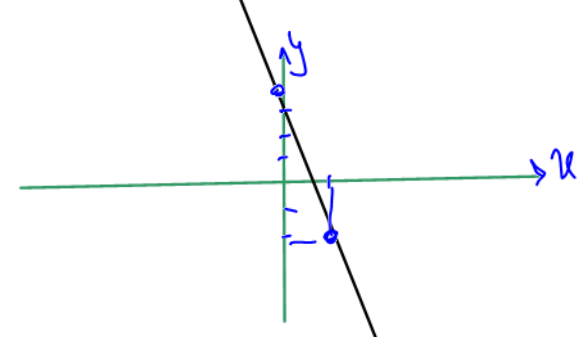
$$\text{شیفت} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-2 - 4}{1 - 0} = \frac{-6}{1} = -6$$

$$B = \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix} \xrightarrow{y_B} \begin{matrix} x_B \\ y_B \end{matrix} \quad A = \begin{bmatrix} 0 \\ 4 \end{bmatrix} \xrightarrow{y_A} \begin{matrix} x_A \\ y_A \end{matrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} 0 \\ 4 \end{bmatrix} \xrightarrow{y_A} \begin{matrix} x_A \\ y_A \end{matrix}$$

$$\boxed{f(x) = -9x + 5}$$

$$f(5) = -45 + 5 = -40$$



Handwritten notes on a grid background:

Top right: $-1, -b, +1$ with a bracket over $-b$ and a circled $+1$.

Left side: x and y with a vertical line between them.

Bottom center: A hand-drawn parabola opening upwards with three points marked on it.

Bottom right: A hand-drawn curve starting from a point and increasing.

The left diagram shows a parabola opening upwards. The vertex is marked with a blue dot and labeled $\alpha > 0$. The minimum value of the function is labeled $f_{\min}$. The maximum value of the function is labeled $f_{\max}$. The x-axis is labeled x .

The right diagram shows a parabola opening downwards. The vertex is marked with a blue dot and labeled $\alpha < 0$. The maximum value of the function is labeled $f_{\max}$. The minimum value of the function is labeled $f_{\min}$. The x-axis is labeled x .

Below the diagrams, the quadratic formula is written in red ink:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

The discriminant is also written in red ink:

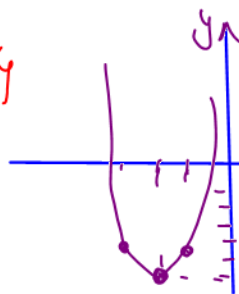
$$D = b^2 - 4ac$$

The solutions for x are given by the quadratic formula:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$\begin{aligned} a &= 1 \rightarrow \text{polynomial } U \\ b &= r \\ c &= -r \end{aligned} \quad \eta = \frac{-b}{2a} = \frac{-r}{2} = -\frac{r}{2}$$

$$y = x - 1 - 2 = -3$$



مثال: مثلاً لنفرض $y = x^2 + 4x - 2$ y دالة كثيرة الحدود.

الف) این تابع را رسم دارم و این هم

(ب) مميزات النظم الانتخابية (٦-٢-)

(ج) مقررہ صورت میں $\lambda = -4$ ہے۔

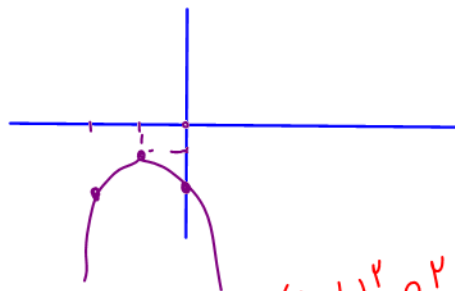
(و) نفوذ، مصداق، امتداد

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$y = -(x+1)^2 - 1$$

$$\begin{aligned} &-(x^2 + x + 1) - 1 = -x^2 - x - 1 - 1 = -x^2 - x - 2 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{c|ccc} x & -2 & -1 & 0 \\ \hline y & -2 & -1 & -2 \end{array}$$



 $\underline{\text{max}}$

$x = \frac{-b}{2a} = \frac{4}{-4} = -1$

max, bei $y = -1$ کوچکترین

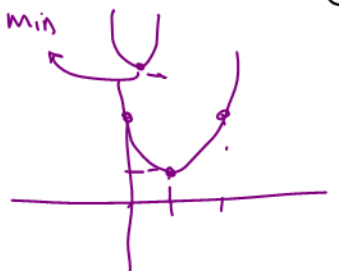
$S(-1, -1)$ $n = -1$

$$(a-b)^r = a^r - r a^{r-1} b + b^r$$

$$y = y(x-1)^y + 1 = y(x^y - yx + 1) + 1 = yx^y - y^2x + y + 1 = yx^y - y^2x + y \quad \left| \begin{array}{l} a = y \\ b = -y^2 \\ c = y \end{array} \right. \rightarrow p_{\min}$$

$x = \frac{-b}{2a} = \frac{f}{\varepsilon} = 1$ طول القوس $\boxed{x=1}$ محور تقاطع
 $y=1$ $\boxed{S(1,1)}$

$$\begin{array}{c|cc} x & 0 & 1 & 2 \\ \hline y & 1 & 1 & 1 \end{array}$$



$f(x) = -r(x-1)^r + a$
 $-r(x^r - rx + 1) + a$
 $-rx^r + rx - r + a$
 $-rx^r + rx + r$

x	0	1	r
y	r	0	r

$a = -r$
 $b = r$
 $c = r$

$\alpha = \frac{-b}{1a} = \frac{-r}{-r} = 1$
 $\gamma = -r$

$$\alpha = \frac{-b}{a} = \frac{-\xi}{-\xi} = 1 \quad (1, \omega)$$

$$y = -1 + 3x = 2$$



مرد، رفا / $n=11$

$$y = -2(x+3)^2 + 1 \rightarrow -2(x^2 + 6x + 9) + 1 = -2x^2 - 12x - 18 + 1 = -2x^2 - 12x - 17$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{12}{-4} = -3$$

$$y = 1 \quad \text{S}(-3, 1)$$

$$\boxed{x = -3} \quad \text{نقطه}$$

$$\boxed{y = 1} \quad \text{بیشینه مقدار}$$

$$a = -2 \rightarrow f_{\max}$$

$$b = -12$$

$$c = -17$$

$$-2(-3)^2 - 12(-3) - 17 = 1$$

x	-3
y	1

$$y = x^2 + 4x - 2 \quad \begin{cases} a = 1 \\ b = 4 \\ c = -2 \end{cases}$$

$$y = (-1)^2 + 4(-1) - 2 = 1 - 4 - 2 = -5$$

$$\boxed{y = -5} \rightarrow f_{\min}$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2} = -2$$

$$\boxed{x = -2}$$

$$\text{S}(-2, -5)$$

$$y = x^2 + 4x - 2$$

$$y = -x^2 + 4x - 6 \quad \begin{cases} a = -1 \\ b = 4 \\ c = -6 \end{cases}$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{-2} = 2$$

$$y = -9 + 8 - 6 = -7$$

$$\text{S}(2, -7)$$

$$y = -x^2 + 4x - 6$$

مسئله = $\langle \tilde{r} | \tilde{r} \rangle$ - هزینه $\rightarrow$ مقدار سود

$$P(x) = R_x - C_x$$

$$\tilde{r} = 100x - x^2$$

$$\text{هزینه} = 20 + 14x$$

$$\text{سود} = (100x - x^2) - (20 + 14x) = 86x - x^2 - 20$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-86}{-2} = 43$$

$$y = -(43)^2 + 86(43) - 20 = 1711$$

$$\text{S}(43, 1711)$$

$$\tilde{r} = 100x - x^2$$

$$\text{هزینه} = 20 + 14x$$

$$\text{سود} = (100x - x^2) - (20 + 14x) = 86x - x^2 - 20$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-86}{-2} = 43$$

$$y = -(43)^2 + 86(43) - 20 = 1711$$

$$y = -(43)^2 + 86(43) - 20 = 1711$$

سوال ۲۷۱: اگر $x + 2y = 12$ و x, y اعداد حقیقی باشند، xy را مقوی حساب کنید.

$xy = \max$
مقادیر x, y را به صورت استقرا

$x(12 - \frac{x}{2}) =$

$12x - \frac{1}{2}x^2 = \frac{-1}{2}x^2 + 12x$
 $a = -\frac{1}{2}$
 $b = 12$
 $c = 0$

$x + 2y = 12$

$2y = 12 - x$

$y = 12 - \frac{x}{2}$

$y = 12 - 6 = 6$ $(y = 6)$

$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-12}{-1} = 12$

$x = 12$
 $y = 6$

$\hat{x} \max$ ← ماکزیمم

$\hat{x} \min$ ← مینیمم

سوال ۲۷۲:

$xy = \max$

$x(1-x) = 1x - x^2 = -x^2 + 1x$
 $a = -1$
 $b = 1$
 $c = 0$

$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-1}{-2} = \frac{1}{2}$

$x = \frac{1}{2}$
 $y = \frac{1}{2}$

$x + y = 1$

$y = 1 - x$

$y = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ $y = \frac{1}{2}$

$f(x) = 5x^2 - 3$

$f(-1) = 5(-1)^2 - 3 = 2$

$f(3) = 5(3)^2 - 3 = 45 - 3 = 42$

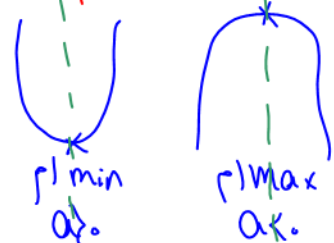
$V = 5x^2 - 3$

$10 = 5x^2 \rightarrow x^2 = 2 \rightarrow x = \pm\sqrt{2}$

سوال ۲۷۳: اگر x, y اعداد حقیقی باشند و $x^2 + y^2 = 4$ ، xy را مقوی حساب کنید.

$x^2 + y^2 = 4$
 $x^2 = 4 - y^2$

$y = mx^2 - (m+3)x + 2$
 $a = m$
 $b = -(m+3)$
 $c = 2$



$\Delta = \left(\frac{-b}{2a}\right)^2$

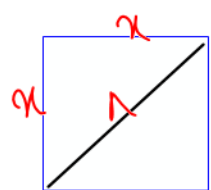
$x = \frac{-b}{2a}$

سوال ۲۷۴: اگر x, y اعداد حقیقی باشند و $x^2 + y^2 = 4$ ، xy را مقوی حساب کنید.

$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-(m+3)}{2m}$

$-2m = m + 3$

$-2m - m = 3 \rightarrow -3m = 3 \rightarrow m = -1$



$x^2 = x^2 + x^2 \rightarrow 4x^2 = 2x^2$
 $x^2 = 2 \rightarrow x = \sqrt{2}$

$x^2 + y^2 = 4$
 $a = 1$
 $b = 1$
 $c = -3$
 $\Delta = \frac{-b}{2a} = \frac{-1}{2} = -\frac{1}{2}$
 $\rho = \frac{c}{a} = \frac{-3}{1} = -3$

$(x-2)^2 = 9$
 $x-2 = \pm 3$
 $x-2 = 3 \rightarrow x = 5$
 $x-2 = -3 \rightarrow x = -1$

$(x+2)^2 = -9$

$f(x) = 2x - 3$

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

$4 = 2m - 3 \rightarrow 1 = 2m \rightarrow m = \frac{1}{2}$

$-3 = 2m - 3 \rightarrow 0 = 2m \rightarrow m = 0$

سوال ۲۹۴: $7x - 5 = 3x + 9$
 $2x - 3 = x$

سوال ۲۹۵: $x^2 - 8x + p = 0$
 $x - 7x + 12 = 0$

سوال ۲۹۶: $x^2 + kx - 2 = 0$
 $x^2 - 1x - 2 = 0$
 $5 + 2k - 2 = 0$
 $2 + 2k = 0$
 $2k = -2$
 $k = -1$
 $8 = \frac{-b}{a} = \frac{1}{1} = 1$
 $x_1 + x_2 = 1$
 $2 + x_2 = 1$
 $x_2 = -1$

سوال ۲۹۷: مراحل زیر را در نظر بگیرید:
 (۱) $x^2 + 5x - 6 = 0$
 (۲) $x^2 + 5x + 6 = 0$
 (۳) $x^2 + 5x + 6 = 9$
 (۴) $(x+2)^2 = 9 \rightarrow (x+2) = \pm 3$
 $x+2 = 3 \rightarrow x = 1$
 $x+2 = -3 \rightarrow x = -5$

سوال ۲۹۸: $3x^2 - 4x - 2 = 0$
 $a = 3$
 $b = -4$
 $c = -2$
 $\Delta = b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4(3)(-2) = 16 + 24 = 40$
 $x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{4 \pm \sqrt{40}}{6}$

$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

سوال ۲۹۹: $\frac{x-2}{x(x+2)} + \frac{1}{x(x-2)} = \frac{3x+4}{(x-2)(x+2)}$
 $\frac{x(x+2) + (x-2)}{x(x+2)(x-2)} = \frac{3x+4}{(x-2)(x+2)}$
 $x(x+2) + (x-2) = 3x+4$
 $x^2 + 2x + x - 2 = 3x + 4$
 $x^2 + 3x - 2 = 3x + 4$
 $x^2 - 4 = 0$
 $(x-2)(x+2) = 0$
 $x = 2$ or $x = -2$

سوال ۳۰۰: $2x^2 + 5x - m = 0$
 $a = 2$
 $b = 5$
 $c = -m$
 $\Delta = b^2 - 4ac = 25 - 4(2)(-m) = 25 + 8m$
 $16 + 8m = 0 \Rightarrow 8m = -16 \Rightarrow m = -2$

سوال ۳۰۱: $(a+3)(a+3)(a+3)(a+3)$
 $b+3 = 1$
 $b = -2$
 $a+1 = 2 \Rightarrow a = 1$

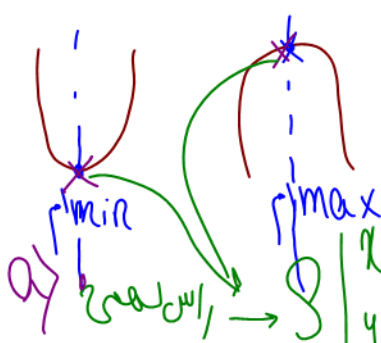
سوال ۳۰۲: $f(x) = \frac{x}{x-1} \rightarrow \frac{1/3}{1/3 - 1} = \frac{1/3}{-2/3} = -\frac{1}{2}$

سوال ۳۰۳: $f(x) = -x$
 $f(1) = -1$
 $f(-1) = 1$
 $f(3) = -3$
 $f(-3) = 3$
 $f(5) = -5$
 $f(-5) = 5$
 $f(7) = -7$
 $f(-7) = 7$
 $f(9) = -9$
 $f(-9) = 9$
 $f(11) = -11$
 $f(-11) = 11$
 $f(13) = -13$
 $f(-13) = 13$
 $f(15) = -15$
 $f(-15) = 15$
 $f(17) = -17$
 $f(-17) = 17$
 $f(19) = -19$
 $f(-19) = 19$
 $f(21) = -21$
 $f(-21) = 21$
 $f(23) = -23$
 $f(-23) = 23$
 $f(25) = -25$
 $f(-25) = 25$
 $f(27) = -27$
 $f(-27) = 27$
 $f(29) = -29$
 $f(-29) = 29$
 $f(31) = -31$
 $f(-31) = 31$
 $f(33) = -33$
 $f(-33) = 33$
 $f(35) = -35$
 $f(-35) = 35$
 $f(37) = -37$
 $f(-37) = 37$
 $f(39) = -39$
 $f(-39) = 39$
 $f(41) = -41$
 $f(-41) = 41$
 $f(43) = -43$
 $f(-43) = 43$
 $f(45) = -45$
 $f(-45) = 45$
 $f(47) = -47$
 $f(-47) = 47$
 $f(49) = -49$
 $f(-49) = 49$
 $f(51) = -51$
 $f(-51) = 51$
 $f(53) = -53$
 $f(-53) = 53$
 $f(55) = -55$
 $f(-55) = 55$
 $f(57) = -57$
 $f(-57) = 57$
 $f(59) = -59$
 $f(-59) = 59$
 $f(61) = -61$
 $f(-61) = 61$
 $f(63) = -63$
 $f(-63) = 63$
 $f(65) = -65$
 $f(-65) = 65$
 $f(67) = -67$
 $f(-67) = 67$
 $f(69) = -69$
 $f(-69) = 69$
 $f(71) = -71$
 $f(-71) = 71$
 $f(73) = -73$
 $f(-73) = 73$
 $f(75) = -75$
 $f(-75) = 75$
 $f(77) = -77$
 $f(-77) = 77$
 $f(79) = -79$
 $f(-79) = 79$
 $f(81) = -81$
 $f(-81) = 81$
 $f(83) = -83$
 $f(-83) = 83$
 $f(85) = -85$
 $f(-85) = 85$
 $f(87) = -87$
 $f(-87) = 87$
 $f(89) = -89$
 $f(-89) = 89$
 $f(91) = -91$
 $f(-91) = 91$
 $f(93) = -93$
 $f(-93) = 93$
 $f(95) = -95$
 $f(-95) = 95$
 $f(97) = -97$
 $f(-97) = 97$
 $f(99) = -99$
 $f(-99) = 99$

سوال ۳۰۴: $f(x) = 2x^2 - 3$
 $f(-1) = 2(-1)^2 - 3 = 2 - 3 = -1$
 $f(3) = 2(3)^2 - 3 = 18 - 3 = 15$
 $15 = 2x^2 - 3 \Rightarrow 18 = 2x^2 \Rightarrow 9 = x^2$
 $x = \pm 3$

شروع ترم دوم ← منبر وارد دره ۲ ← $ax^2+bx+c=0$ ← جدول ← مرتبه x ← ضرب x

ا.۲.



$x = \frac{-b}{2a}$
 $y =$ جایگذاری

$y = x^2 + 6x - 2$ $\left\{ \begin{array}{l} a=1 \\ b=6 \\ c=-2 \end{array} \right. \rightarrow \min U$

$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-6}{2} = -3$

$y = (-3)^2 + 6(-3) - 2 = 9 - 18 - 2 = -11$

صفحه ۲۴۴ سوال ۲۴۴

x	-3	-2	-1
y	-11	-10	-9



$y = 3x^2 - 4x + 1$ $\left\{ \begin{array}{l} a=3 \\ b=-4 \\ c=1 \end{array} \right.$ سوال ۲۴۶

$x_s = \frac{-b}{2a} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ $y_s = -2$

$x = 1$

x	0	1	2
y	1	-2	1

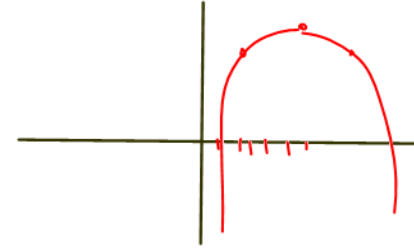


$y = \frac{-1}{3}x^2 + 6x - 1$ $a = \frac{-1}{3}$ $b = 6$ $c = -1$ سوال ۲۵۰

$x_s = \frac{-b}{2a} = \frac{-6}{2(-\frac{1}{3})} = 9$

x	5	6	7
y	14	11	14

$-\frac{1}{3}(9)^2 + 6(9) - 1 = -27 + 54 - 1 = 26$



میانگین (معدل) ← $\frac{\text{مجموع اعداد}}{\text{تعداد اعداد}}$ ← میانگین

میان ← جداول از کوچک به بزرگ مرتب کنیم داده‌ها و وسط قرار می‌دهیم

م → داده‌ها که تعداد آن از هشت است

وارianش

انحراف از میانگین

دامنه تغییرات

فضل سوم ← آمار ← سافهای مرکزی ← بهر ← داده آماری

سافهای پراکنش ←

مثال ← در داده های زیر میانگین / میان / در را بدست آورید:

۲, ۲, ۲, ۵, ۵, ۲

$$\text{میانگین} = \frac{۲+۲+۲+۵+۵+۲}{۶} = \frac{۱۸}{۶} = ۳$$

$$\text{میان} = ۲$$

میان → ۲, ۲, ۲, ۲, ۵, ۵

$$\frac{۲+۲}{۲} = ۲ \text{ میان}$$

مفید ۱۷ سوال ۳۴۷ ← ۱۱ =

۳, ۴, ۶, ۷, ۹, ۱۱, ۱۱, ۱۱, ۱۴, ۱۷, ۲۵, ۲۵, ۳.

میان = ۱۱

۳, ۳, ۴, ۸, ۹, ۱

$$\frac{۳+۳+۴+۸+۹+۱}{۶} = ۶$$

مفید ۱۷ سوال ۳۴۷ ←

$$\frac{۲۴+۸}{۶} = \frac{۳۲}{۶} = \frac{۱۶}{۳}$$

$$۲۴ + ۸ = ۳۲$$

$$۸ = ۳۲ - ۲۴ = ۸$$

$$۸ = ۱۲$$

نکته: میانگین را با ۸ نهالست و ده هم

۸ بار

