# جبر توابع

اگر $f$ تابعي باشد كه قلمروش متغير باشد ، نماد $f(x)$ مقدار خاصي از $y$ را كه متناظر با مقدار $x$ است نمايش ميدهد .

نمونه 1 : داريم $f(x)=\{(x,y);\sqrt{5-x}\}$

بنابراين $f(x)=\sqrt{5-x}$ چون براي $x=3$ داريم $\sqrt{5-x}=2$ پس ميتوانيم بنويسيم $f(3)=2$ به طريق مشابه $f(0)=\sqrt{5}$ و غيره ... .

وقتي يك تابع را تعريف ميكنيم ، بايد قلمرو آنرا بطور صريح و يا ضمني مشخص كنيم مثلا اگر تابع $f$ بصورت زير تعريف شود

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

معلوم است كه $x$ هر عدد حقيقي مي تواند باشد ولي اگر تابع $f(x)$ را بصورت زير تعريف كرده باشيم $1<x<10$ ، آنگاه قلمرو تابع $f(x)$ بازه $[1,10]$ است به طريق مشابه اگر تابع $g(x)$ به وسيله معادله زير تعريف شود :

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

معلوم است كه $x\neq-4$ اين خارج قسمت براي $x=-4$ معين نيست بنابراين قلمرو تابع $g(x)$ مجموعه تمام اعداد حقيقي بجز $-4$ است . اگر $h(x)=\sqrt{9-x^2}$ معلوم است كه $x$ بايد در بازه بسته $[-3,3]$ باشد زيرا $\sqrt{9-x^2}$ براي $|x|\geq 3$ معين نيست ( يعني ، يك عدد حقيقي نيست )

بنابراين دامنه و برد تابع $h$ به قرار زير است :

$$D_f=[-3,3]$$
$$R_f=[0,3]$$

مثال – 1 : فرض کنيد $f(x)=x^2+3x-4$ مطلوب است :

$1.\ f(0)$
$2.\ f(2)$
$3.\ f(2h)$
$4.\ f(2x)$
$5.\ f(h)$
$6.\ f(x+h)$

حل:

$1.\ f(0)=0^2+3\times 0-4=-4$
$2.\ f(2)=2^2+3\times 2-4=6$
$3.\ f(2h)=(2h)^2+3\times 2h-4=4h^2+6h-4$
$4.\ f(2x)=(2x)^2+3\times 2x-4=4x^2+6x-4$
$5.\ f(h)=h^2+3h-4$
$6.\ f(x+h)=(x+h)^2+3(x+h)-4=x^2+h^2+2xh+3x+3h-4$

مثال – 2 : فرض کنيد $g(x)=\sqrt{3x-1}$ مطلوب است $\frac{[g(x+h)-g(h)]}{h}$ بطوريكه $h\neq 0$ .

حل :

$$\frac{[g(x+h)-g(h)]}{h}$$
$$=\frac{\left[\sqrt{3(x+h)-1}-\sqrt{3x-1}\right]}{h}$$
$$=\frac{\left[\left(\sqrt{3x+3h-1}-\sqrt{3x-1}\right)\left(\sqrt{3x+3h-1}+\sqrt{3x-1}\right)\right]}{h\left(\sqrt{3x+3h-1}+\sqrt{3x-1}\right)}$$
$$=\frac{\left[(3x+3h-1)-3x+1\right]}{h\left(\sqrt{3x+3h-1}+\sqrt{3x-1}\right)}$$
$$=\frac{3}{\left(\sqrt{3x+3h-1}+\sqrt{3x-1}\right)}$$

در دومين مرحله از اين راه حل ، صورت و مخرج را در مزدوج صورت ضرب کرديم تا کسر را گويا کنيم که با اين عمل ، عامل مشترك $h$ در صورت و مخرج پديد آمد . اكنون چند عامل روي توابع تعريف ميكنيم . در اين تعريفها ، به وسيله جمع ، تفريق ، ضرب و تقسيم توابع جديدي از توابع مفروض پديد مي آيند که به همين علت آنها را مجموع ، حاصلضرب ، خارج قسمت و تفاضل توابع مي ناميم .

تعريف 1-2 : توابع و داده شده اند :

الف – مجموع آنها را با علامت $f+g$ نمايش مي دهيم و به صورت زير تعريف مي کنيم:

$$(f+g)(x)=f(x)+g(x)$$

ب – تفاضل آنها را با علامت $f-g$ نمايش مي دهيم و به صورت زير تعريف مي کنيم:

$$(f-g)(x)=f(x)-g(x)$$

ج – حاصلضرب آنها را با علامت $f.g$ نمايش مي دهيم و به صورت زير تعريف مي كنيم:

$$(f.g)(x) = f(x).g(x)$$

الف – خارج قسمت آنها را با علامت $f/g$ نمايش مي دهيم و به صورت زير تعريف مي كنيم:

$$(f/g)(x) = f(x)/g(x)$$

در هريك از موارد بالا قلمرو تابع حاصل ، متشكل از آن مقادير است كه در قلمرو توابع $f,g$ مشترك هستند بجز در حالت (د) كه بايد مقاديري را كه مخرج را برابر صفر قرار مي دهد حذف كرد $g(x) \neq 0$ .

مثال – 3 : فرض كنيد $f(x) = \sqrt{x+1}, g(x) = \sqrt{x-4}$ مطلوب است :

(الف) . $(f+g)(x)$

(ب) . $(f-g)(x)$

(ج) . $(f.g)(x)$

(د) . $(f/g)(x)$

همچنين در هريك از موارد فوق ، قلمرو وبرد تابع حاصل را معين كنيد .

حل :

$$(f+g)(x) = \sqrt{x+1} + \sqrt{x-4}$$
$$(f-g)(x) = \sqrt{x+1} - \sqrt{x-4}$$
$$(f.g)(x) = \sqrt{(x+1)(x-1)}$$
$$(f/g)(x) = \sqrt{\frac{x+1}{x-4}}$$

قلمرو $f$ بازه $(-1,+\infty)$ و قلمرو $g$ بازه $(4,+\infty)$ است بنابراين در قسمتهاي (الف) ، (ب) و (ج) قلمرو توابع حاصل برابر $[4,+\infty)$ است در قسمت (د) مخرج به ازاي $x = 4$ برابر صفر است بنابراين بايد 4 را از قلمرو حذف كرد ، پس قلمرو $f/g$ بازه $(4,+\infty)$ است . براي نشان دادن حاصلضرب $f$ در خودش يعني $f,f$ علامت $f^2$ را بكار مي بريم مثلا اگر تابع بصورت $f(x) = 3x$ تعريف شده باشد ، انگاه تابع $f^2$ به صورت زير است :

$$f^2(x) = 3x \times 3x = 9x^2$$

علاوه بر اعمالي كه بيان شد عمل ديگري بنام تركيب دو تابع مفروض نيز وجود دارد .

تعريف 2 – 2 : اگر توابع $f,g$ داده شده باشند تابع مركب و با نماد $fog$ و با ضابطه زير تعريف مي شود $(fog)(x) = f(g(x))$ و قلمرو $fog$ عبارت است از مجموع تمام $x$ هاي واقع در قلمرو $g$ ، بشرطي كه $g(x)$ در قلمرو $f$ باشد .

مثال 4 : فرض كنيد $f(x) = \sqrt{x}$ ، $g(x) = 2x-3$ تابع $fog(x)$ را بيابيد وقلمرو آنرا بدست آوريد

$$fog(x) = f(g(x)) = f(2x-3) = \sqrt{2x-3}$$

قلمرو $g$ بازه $(-\infty,+\infty)$ و قلمرو $f$ بازه $[0,+\infty)$ است بنابراین قلمرو متشكل از مجموعه اي از اعداد حقيقي است كه به ازاي آنها $2x-3 \geq 0$ پس قلمرو $[\frac{3}{2},+\infty)$ است .

مثال – 5 : فرض كنيد توابع $f, g$ با ضابطه $f(x)=\sqrt{x}, g(x)=x^2-1$ تعريف شده باشند مطلوب است توابع مركب زير

(الف) . $fof(x)$

(ب) . $gog(x)$

(ج) . $fog(x)$

(د) . $gof(x)$

در هرمورد قلمرو تابع مركب را نيز بدست اوريد :

حل قلمرو $f$ بازه $[0,+\infty)$ و قلمرو $g$ بازه $(-\infty,+\infty)$ است .

(الف) . $fof(x)= f(f(x))=\sqrt{\sqrt{x}}=x^{\frac{1}{4}}$

پس قلمرو $fof$ بازه $[0,+\infty)$ است .

(ب) . $gog(x)=g(g(x))=g(x^2-1)=(x^2-1)^2 = x^4-2x^2+1-1=x^4-2x^2$

پس قلمرو $gog$ بازه $(-\infty,+\infty)$ است .

(ج) . $fog(x)= f(g(x))= f(x^2-1)=\sqrt{x^2-1}$

پس قلمرو $fog$ عبارت است از $(-\infty,1]\cup[1,+\infty)$ و يا مجموع تمام اعداد حقيقي بجز بازه $(-1,1)$ .

(ت) . $gof(x)=g(f(x))=g(\sqrt{x})=(\sqrt{x})^2-1=x-1$

پس قلمرو $gof$ بازه $[0,+\infty)$ است . توجه كنيد با وجود آنكه $x-1$ براي تمام مقادير $x$ معين است ولي قلمرو $gof$ بنا به تعريف عبارت است از مجموعه همه $x$ هاي از قلمرو $f$ كه به ازاي انها $f(x)$ در قلمرو $g$ است .

تعريف 3 – 2 :

(الف) . تابعي چون $f$ را تابعي زوج گويند هر گاه به ازاي هر $x$ در قلمرو $f$ داشته باشيم

$f(-x)= f(x)$

(ب) . تابعي چون $f$ را تابعي فرد گويند هر گاه به ازاي هر $x$ در قلمرو $f$ داشته باشيم

$f(-x)=-f(x)$

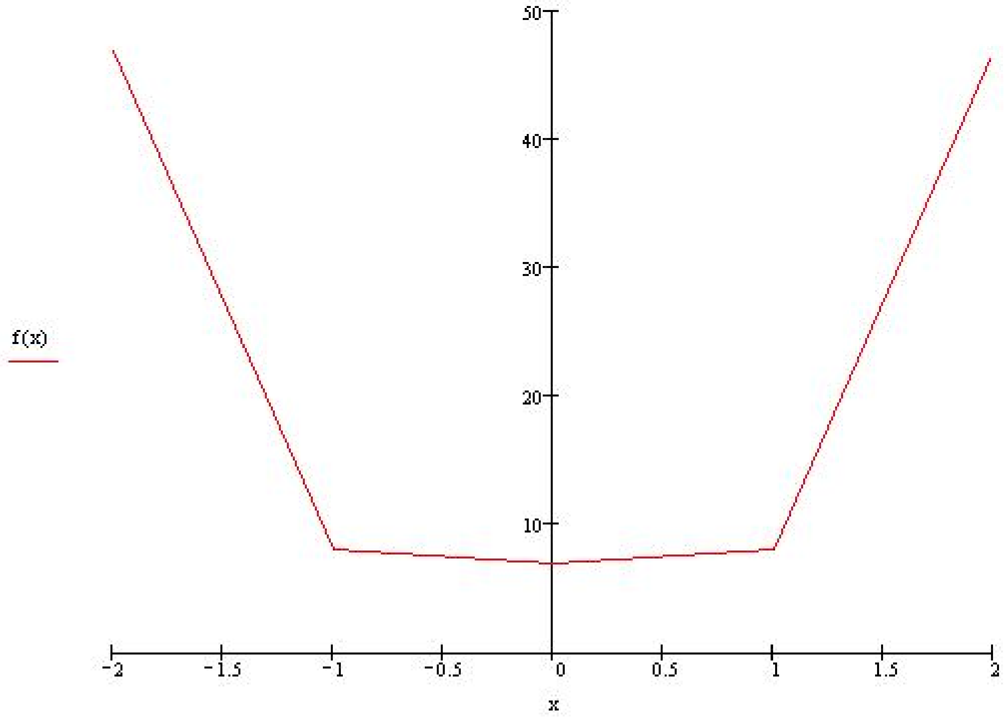
در هر دو مورد واضح است كه براي هر $x$ در قلمرو $f$ ، $-x$ نيز بايد در قلمرو $f$ باشد .

نمونه 2 :

( الف) :.

$f(x)=3x^4-2x^2+7$

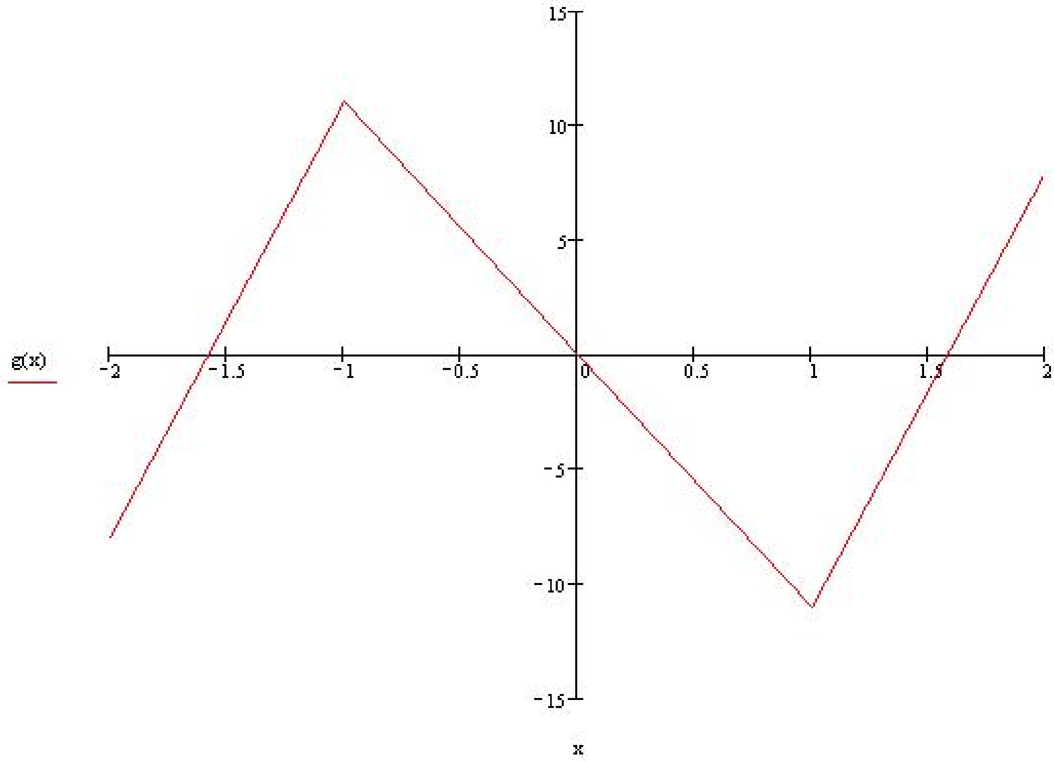
$f(-x)=3(-x)^4-2(-x)^2+7$




بنابراين $f$ تابعي زوج است .

(ب) .

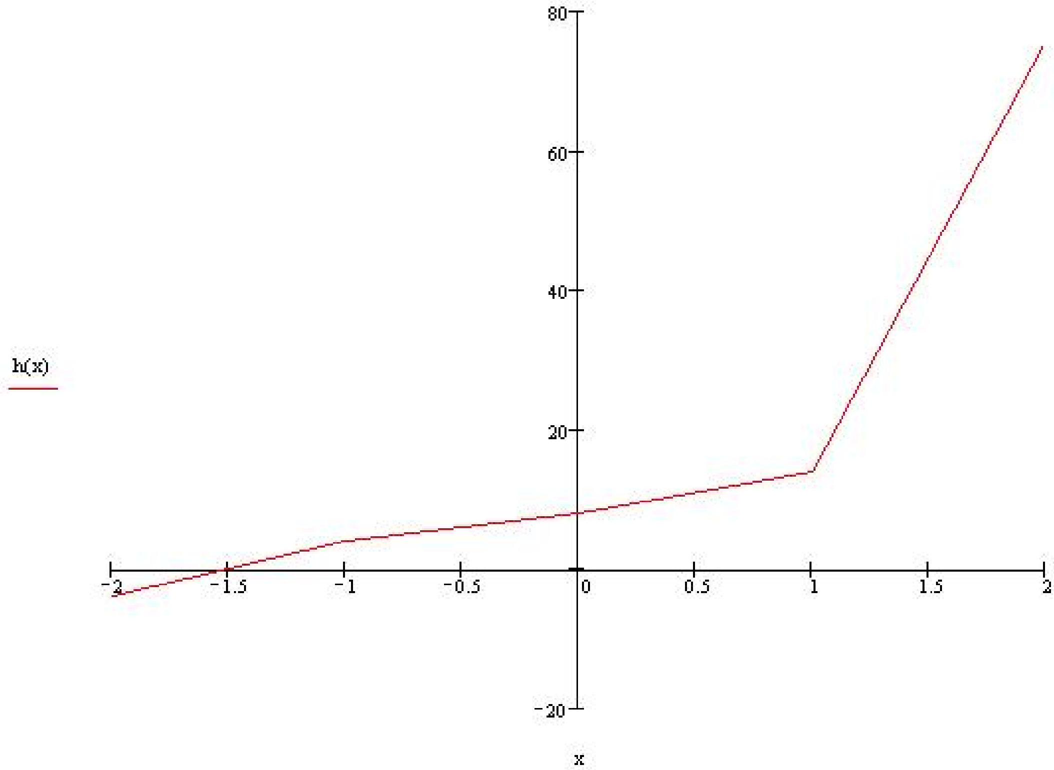
$$g(x) = 2x^5 + 5x^3 - 8x$$
$$g(-x) = 2(-x)^5 + 5(-x)^3 - 8(-x) = -g(x)$$



بنابراين $g$ تابعي فرد است .

(ج) .

$$h(x) = 2x^4 + 5x^3 - x^2 + 8$$
$$h(-x) = 2(-x)^4 + 5(-x)^3 - (-x)^2 + 8$$
$$h(x) \neq h(-x)$$




بنابراين تابع $h$ نه زوج است نه فرد .

از تعريف تابع زوج و قضيه فوق قسمت (الف) نتيجه مي شود كه نمودار تابع زوج ، نسبت به محور $y$ متقارن است و از تعريف تابع فرد و قضيه فوق قسمت ( ب) نتيجه مي شود كه نمودار تابع فرد نسبت به مبدا مختصات متقارن است .

اگر برد تابع فقط شامل يك عدد باشد ، انرا تابع ثابت مي ناميم . بنابراين اگر $f(x) = c$ و $c$ يك عدد حقيقي دلخواه باشد ، انگاه $f(x)$ يك تابع ثابت است و نمودار آن خطي است مستقيم به موازات محور $x$ ها و به فاصله جهت دار $c$ از محور $x$ ها . اگر تابع $f$ بصورت زير تعريف شود :

$$f(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \ldots + a_{n-1}x + a_n$$

كه در آن $a_0$ يك عدد طبيعي و $(a_0 \neq 0), a_n, \ldots, a_1, a_0$ اعداد حقيقي باشند ، آنگاه $f(x)$ را يك تابع چند جمله اي از درجه $n$ مي ناميم . تابع $f$ كه بصورت زير تعريف شده باشد

$$f(x) = 3x^5 + 7x - 1$$

يك تابع چند جمله اي از درجه 5 است .

اگر درجه يك تابع چند جمله اي 1 باشد ، انرا يك تابع خطي مي نامند ، اگر درجه آن 2 باشد ، آنرا يك تابع درجه دوم ، و اگر از درجه 3 باشد آنرا يك تابع درجه سوم مي نامند . تابع خطي خاصي با تعريف $f(x)=x$ تابع هماني نام دارد .

نمونه – 4 :

تابع $f$ كه بصورت $f(x)=3x+4$ تعريف شده باشد ، يك تابع خطي است .

تابع $g$ كه بصورت $g(x)=5x^2-8x+4$ تعريف شده باشد يك تابع درجه دوم است .

تابع $h$ كه بصورت $h(x)=8x^3-x+4$ تعريف شده باشد يك تابع درجه سوم است .

اگر تابعي بصورت خارج قسمت دو چند جمله اي قابل بيان باشد ، تابع گويا ناميده مي شود . تابع جبري تابعي است كه بوسيله تعداد متنابهي از اعمال جبري روي تابع همان و تابع ثابت به دست مي آيد . اين اعمال جبري شامل جمع ، تفريق ، ضرب ، تقسيم ، به توان رساندن و ريشه گرفتن هستند .

مثالي ازتوابع جبري

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

مثال – 6 : فرض كنيد $f(t)=\frac{(|3+t|-|t|-3)}{t}$ باشد تابع $f(t)$ را بدون علامت قدر مطلق بنويسيد

براي $t>0$ كداميك از موارد زير بدست ميايد :

الف : 0    ب : $t$    ج : $-t$    د : هيچكدام

حل : الف درست است چون $t>0$ پس $|3+t|3+t$ , $|t|=t$ بنابراين $f(t)=\frac{(3+t-t-3)}{t}=0$

مثال 7 : اگر $f(x)=\frac{x+1}{x-1}$ و $g(x)=\frac{1}{x}$ دامنه تعريف $f/g$ كدام است :

الف : $R-\{0\}$    ب: $R-\{1\}$    ج : $R-\{0,1\}$    د : هيچكدام

حل : ج درست است زيرا دامنه تابع $f(x)$ ، مجموعه تمام اعداد حقيقي بجز عدد يك و دامنه $g(x)$ مجموعه تمام اعداد حقيقي بجز عدد صفر مي باشد .

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

$$D_{\frac{f}{g}}=R-\{0,1\}$$

براي تعيين دامنه $fog$ با توجه به تعريف اولا بايد $x\subset D_{\frac{f}{g}}$ باشد يعني نبايد صفر باشد . ثانيا بايد

$(1/x)\in D_{\frac{f}{g}}$ يعني $\frac{1}{x}\neq 1$ بعبارت ديگر $x\neq 1$ باشد بنابراين $D_{fog}=R-\{0,1\}$

مثال 8 : اگر $f(x)=\sqrt{x-2}$ و $g(x)=\frac{1}{x}$ دامنه تعریف تابع $fog$ کدامیك از موارد زیر است :

الف : $(0,\frac{1}{2}]$ ب : $[0,\frac{1}{2}]$ ج : $R$ د : هیچکدام

حل :

$$D_f=\{x\,|\,x-2\geq 0\}=[0,\infty)$$
$$D_g=\{x\,|\,x\neq 0\}=R-0$$
$$fog(x)=f(g(x))=f(\frac{1}{x})=\sqrt{\frac{1}{x}-2}$$

چون دامنه تابع $g(x)$ مجموعه $\{x\,|\,x\neq 0\}$است پس دامنه $fog$ مجموعه $\{x\,|\,x\neq 0, g(x)\geq 2\}$ یعني باید

$$\frac{1}{x}\geq 2\rightarrow\frac{1}{x-2}\geq 0\rightarrow\frac{1-2x}{x}\geq 0$$

| | -∞ | | 0 | | 1/2 | | +∞ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x | | - | 0 | + | | + | |
| 1-2x | | + | | + | 0 | - | |
| (1-2x)/x | | - | | + | | - | |

لذا دامنه توابع $fog$ عبارت است از $(0,\frac{1}{2}]$ .

مثال 9 : اگر توابع $g(x), f(x)$ به صورت زیر تعریف شده باشد فرمول $fog(x)$ را پیدا کنید :

$$f(x)=\begin{cases}0 & x<0\\ 2x & 0\leq x\leq 1\\ 0 & 1<x\end{cases}\qquad\qquad g(x)=\begin{cases}1 & x<0\\ \frac{x}{2} & 0\leq x\leq 1\\ 1 & 1<x\end{cases}$$

حل :

$$fog(x)=f(g(x)=f(1)=2 \qquad x<0$$
$$fog(x)=f(g(x))=f(\frac{x}{2})=2(\frac{x}{2})=x \qquad 0\leq x\leq 1$$
$$fog(x)=f(g(x))=f(1)=2 \qquad 1<x$$

بنابراین خواهیم داشت :

$$f(x)=\begin{cases}2 & x<0\\ x & 0\le x\le 1\\ 2 & 1<x\end{cases}$$

مثال 10 : براي توابع تعريف شده در مثال قبل ، فرمول $fog(x)$ و دامنه انرا تعيين كنيد .

حل :

(1)

$$gof(x)=\begin{cases}g(0) & x<0\\ g(2x) & 0\le x\le 1\\ g(0) & 1<x\end{cases}$$

(2)

$$g(0)=\frac{1}{2}\times 0=0$$

$$g(2x)=\begin{cases}1 & 2x<0\\ \frac{1}{2}(2x) & 0\le 2x\le 1\\ 1 & 1<2x\end{cases}$$

يا

(3)

$$g(2x)=\begin{cases}1 & x<0\\ x & 0\le x\le 1\\ 1 & 1<x\end{cases}$$

با جايگذاري (2) و (3) در (1) داريم

$$gof(x)=\begin{cases}0 & x<0\\ x & 0\le x\le \frac{1}{2}\\ 1 & \frac{1}{2}\le x\le 1\\ 1 & 1<x\end{cases}$$

$$D_{gof}=(-\infty,+\infty)$$

$$R_{gof}=[0,\frac{1}{2}]\cup\{1\}$$

مثال 11 :براي هركدام از توابع زير معين كنيد زوج است يا فرد و يا هيچكدام

الف . $f(x)=2x^4-3x^2+1$

ب . $f(x)=5x^3-7$

ج . $f(x)=|x|$

د . $f(x)=\dfrac{x^3-x}{x^2+1}$

ه . $f(x)=\dfrac{x-1}{x+1}$

حل :

الف )

$$f(-x)=2(-x)^2-3(-x)^2+1=2x^4-3x^2+1$$
$$f(-x)=f(x)$$

بنابراين $f$ زوج است

ب )

$$f(-x)=5(-x)^3-7(-x)=-(5x^3-7x)$$
$$f(-x)=-f(x)$$

بنابراين فرد است

ج )

$$f(-x)=|-x|=|x|=x$$
$$f(-x)=f(x)$$

بنابراين زوج است

د ) فرد است

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

ه ) نه زوج است نه فرد

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

مثال 12 : تابعي را پيدا كيد كه هم زوج باشد هم فرد

حل فرض كنيد $f$ تابع مورد نظر باشد ، چون $f$ زوج است داريم

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

از طرفي فرد است ، پس

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

با جايگذاري (2) در (1) داريم

$f(x)=-f(x)\Rightarrow 2f(x)=0, f(x)=0$

مثال 13 : اگر $f$ و $g$ دو تابع فرد باشند ثابت كنيد $f\times g$ و $\dfrac{f}{g}$ توابعي زوج هستند :

$$(f.g)(x)= f(-x).g(-x)=(-f(x))(-g(x))= f(x).g(x)=(f.g)(x)$$

بنابراين $f\times g$ زوج است و بهمين ترتيب

$$(\frac{f}{g})(-x)=\frac{f(-x)}{g(-x)}=\frac{-f(x)}{-g(x)}=\frac{f(x)}{g(x)}=(\frac{f}{g})(x)$$

مثال 14 – در هريك از موارد زير ، درباره زوج يا فرد بودن تابع $fog$ بحث كنيد :

(الف) توابع $f$ و $g$ هردو زوج باشند .

(ب) توابع $f$ و $g$ هردو فرد باشند .

(ج) تابع $f$ زوج و تابع $g$ فرد باشد .

(د) تابع $f$ فرد و تابع $g$ زوج باشد .

حل :

(الف)

$$(fog)(-x)= f(g(-x))= f(g(x))=(fog)(x)$$

بنابراين $fog$ زوج است

ب)

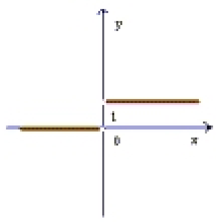
$$(fog)(-x)= f(g(-x))=-f(g(x))=-(fog)(x)$$

بنابراين $fog$ فرد است .

حل قسمتهاي ج و د مشابه است

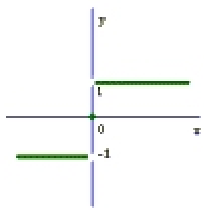
تعريف 4 - 2 : تابع پله اي واحد بصورت زير تعريف مي شود

$$U(t)=\begin{cases}0 & t<0\\ 1 & t>0\end{cases}$$




دامنه اين تابع مجموعه اعداد حقيقي و برد آن مجموعه $(0,1)$ است .

تابع علامت كه بصورت $\text{sgn}$ نمايش داده مي شود داراي تعريف زير است



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

دامنه اين تابع مجموعه اعداد حقيقي وبرد آن $\{-1,0,1\}$ است .

مثال 15 : اگر $f(x)=x^2+2x+2$ باشد ، تابعي براي $g$ پيدا كنيم بطوري كه داشته باشيم

$$(fox)(x)=x^2-4x+5$$

حل :

$$(fog)(x)=\left[(g(x))\right]^2+2\left[g(x)\right]+2$$

بنابراين

$$\begin{aligned}
&\left[g(x)\right]^2+2\left[g(x)\right]+2=x^2-4x+5\\
&\left[g(x)\right]^2+2\left[g(x)\right]+1=x^2-4x+4\\
&\left[g(x)+1\right]^2=\left(x-2\right)\\
&g\left[x\right]+1=x-2\Rightarrow g(x)=x-3\\
&g(x)+1=-\left(x-2\right)\Rightarrow g(x)=1-x
\end{aligned}$$

مثال 16 : ثابت كنيد كه اگر توابع $f(x)$ و $g(x)$ توابعي خطي باشند تابع $(fog)(x)$ يك تابع خطي است

حل : مي دانيم كه اگر تابعي چند جمله اي درجه يك باشد ، انرا تابعي خطي مي گويند پس فرض كنيد

$$\begin{aligned}
&f(x)=ax+b\\
&g(x)=cx+d
\end{aligned}$$

حال نشان مي دهيم $fog$ يك تابع چند جمله اي درجه يك است

$$(fog)(x)=f(g(x))=f(cx+d)=a(cx+d)+b=acx+ad+b=AX+b$$

تمرين :

1 – اگر $f(x)=2x-1$ مطلوب است

الف ) $f(3)$

ب) $f(-2)$

ج) $f(0)$

د ) $f(a+1)$

ه ) $f(x+1)$

و ) $f(2x)$

ز ) $\frac{f(x+h)-f(h)}{h}$

$h \neq 0$

فرض کنيد تابع $f(x)$ بصورت زير تعريف شده باشد :

$$f(x)=\begin{cases}\frac{|x|}{x} & x \neq 0\\ 1 & x=0\end{cases}$$

الف ) $f(1)$

ب) $f(-x)$

ج) $f(x+1)$

د ) $f(x^2)$

ه ) $f(-x^2)$

3 - اگر $f(t)=\frac{|3+t|-|t|-3}{t}$ فرمول $f(t)$ را بدون علامت قدر مطلق بنويسيد بشرطي که

الف ) $t>0$

ب ) $-3 \leq t < 0$

ج ) $t<0$

4 – در تمرين زير براي توابع $f$ و $g$ توابع زير را تعريف کنيد و قلمرو انها را نيز بيابيد :

$$(f+g)(x),(f-g)(x),(f.g)(x),(f/g)(x),(g/f)(x),(fog)(x),(gof)(x)$$

1. $f(x)=x-5$ , $g(x)=x^2-1$
2. $f(x)=x^2-1$ , $g(x)=\sqrt{x}$

3. $f(x)=\dfrac{1}{x}$ , $g(x)=\dfrac{x+1}{x-1}$

4. $f(x)=|x-3|$ , $g(x)=|x|$

5 – در تمرينات زير تعيين كنيد كداميك از توابع زير زوج يا فرد مي باشد

1. $f(x)=x^2-3x+1$
2. $f(s)=s^3+2s-2$
3. $f(y)=\dfrac{y^3-y}{y^2-1}$
4. $f(x)=|x|$
5. $f(x)=\begin{cases} 1 & x\geq 0 \\ -1 & x<0 \end{cases}$
6. $f(x)=\sqrt{x^2-1}$
7. $f(x)=\sqrt[3]{x}$