به نام اول معلم انسان

ریاضی نهم

عبارتهای گویا

علی مصطفی دبیر ریاضی متوسطه

@riazisaeedamini

تعریف

هر کسری که صورت و مخرج آن چند جمله ای باشد، یک عبارت گویا است. به عبارت دیگر نسبت دو چندجمله ای را یک عبارت گویا گوییم.

در فصل پنجم با یک جمله ای ها و چند جمله ای ها آشنا شدیم. و یک جمله ای را اینگونه تعریف کردیم:

یک یا چند متغیر با توان های صحیح نامنفی $\times$ یک عدد حقیقی $=$ یک جمله ای

بنابراین ax^n فرم کلی یک جمله ای می باشد که در آن $n \in W$, $a \in \mathbb{R}$.

مثلا $-3xy^2$ ، $\sqrt{2}m$ و $\frac{3}{5}$ همگی یک جمله ای هستند، حال اگر چند تا یک جمله ای با هم جمع و تفریق شوند، چندجمله ای شکل می گیرد. اگر کسری داشته باشیم که هم صورت و هم مخرج آن چند جمله ای باشند به آن کسر یک عبارت گویا می گوییم.

مثال ۱ عبارتهای زیر گویا هستند.

$$\frac{x^2-\sqrt{3}x+1}{9xy} \quad \text{و} \quad \frac{x}{y} \quad \text{و} \quad \frac{x-3}{4} \quad \text{و} \quad \frac{2}{5} \quad \text{و} \quad \frac{-a}{4} \quad \text{و} \quad \frac{x+5}{x-1} \quad \text{و} \quad \frac{2x-5}{5x^3-2x^2+1}$$

$$x^3+2x-7 \quad \text{و} \quad \frac{-a}{b} \quad \text{و} \quad \frac{x^3}{1} \quad \text{و} \quad \frac{xy^2}{(x-y)^2} \quad \text{و} \quad \frac{3x+\sqrt{7}}{x^2} \quad \text{و} \quad \frac{10}{x+2} \quad \text{و} \quad \frac{1}{x}$$

اما چه عبارتهایی گویا نیستند؟

در عبارتهایی که متغیر

۱ زیر رادیکال باشد. مانند: $\frac{1}{\sqrt{x-5}}$, $\frac{3x}{\sqrt[3]{x}}$, $\frac{\sqrt{x}-5}{a-y}$

۲ داخل قدرمطلق باشد. مانند: $|x-y|$, $\frac{|5x|}{6xy}$, $\frac{|x+3|}{-2}$

۳ دارای توان غیر صحیح باشد. مانند: $\frac{-1}{x^{0/5}}$, $\frac{x^{\frac{2}{3}}-2}{-5x}$

۴ به صورت توان یک عدد باشد. مانند: $\frac{-7}{5^x+2xy}$, $\frac{3^x+1}{4y}$

مثال ۲ گویا بودن و یا گویا نبودن عبارتهای زیر را بررسی کنید.

الف) -7 → گویا است

ب) $\sqrt{x}$ → گویا نیست (زیر رادیکال متغیر دارد)

پ) $\frac{3x+4}{2x^2+4x+1}$ → گویا است

ت) $\frac{3x-1}{x}$ → گویا است

ث) $\frac{4x-1}{|x+y|}$ → گویا نیست (داخل قدرمطلق متغیر دارد)

ج) $\frac{5x+1}{\sqrt{5x+1}}$ → گویا نیست (زیر رادیکال متغیر دارد)

نکته

در بیشتر مواقع لازم است کسرها را تا حد امکان ساده کرد، سپس درمورد گویا بودن و یا گویا نبودن آن بحث کنیم.

مثال ۳

الف) $\frac{|x^2|}{3x}=\frac{x^2}{3x}=\frac{x}{3}$ → یک عبارت گویا است.

دقت کنید x^2 چون عددی مثبت است(مجذور یا توان دوم هر عددی همواره مثبت است) پس بدون تغییر از داخل قدرمطلق بیرون می آید، بنابراین عبارت بالا پس از ساده شدن یک عبارت گویا محسوب می شود.

ب) $\frac{\sqrt[3]{5x^3}-x^2}{a-y}=\frac{\sqrt[3]{5(x)^3}-x^2}{a-y}=\frac{x\sqrt[3]{5}-x^2}{a-y}$ → یک عبارت گویا است.

در این مثال نیز، با اینکه متغیر زیر رادیکال قرار دارد ولی می دانیم که توان سوم زیر رادیکال با ریشه سوم ساده شده و از زیر رادیکال خارج می شود. نکته ی مهم دیگر این است که $\sqrt[3]{5}$ یک عدد حقیقی است و در اینجا هیچ متغیری زیر رادیکال قرار ندارد. پس فراموش نکنید در عبارتهای گویا، اعداد می توانند زیر رادیکال باشند. ولی متغیرها پس از ساده شدن، نباید زیر رادیکال باشند.

مقدار عددی یک عبارت گویا

همانند روش به دست آوردن مقدار عددی یک عبارت جبری، در عبارتهای گویا نیز کافی است مقدارهای مورد نظر را به جای متغیر قرار داده و پس از ساده کردن، مقدار عبارت گویا را به دست آوریم.

مثال ۳ مقدار عددی عبارت گویای $\frac{x^2-3y}{y^2-1}$ را به ازای $y=-3\,,x=4$ به دست آورید.

به جای x عدد ۴ و به جای عدد -3 را جایگذاری می کنیم.

$$\frac{x^2-3y}{y^2-1}=\frac{(4)^2-3(-3)}{(-3)^2-1}=\frac{16+9}{9-1}=\frac{25}{8}$$

مثال ۴ هریک از عبارتهای زیر را به ازای مقادیر داده شده به دست آورید.

$(x=۱)$	الف) $\frac{۲x+۱}{۳x-۱}=\frac{۲(۱)+۱}{۳(۱)-۱}=\frac{۲+۱}{۳-۱}=\frac{۳}{۲}$
$(x=-\frac{۱}{۳})$	ب) $\frac{-۳x-۱}{x+۲}=\frac{-۳(-\frac{۱}{۳})-۱}{(-\frac{۱}{۳})+۲}=\frac{۱-۱}{-\frac{۱}{۳}+\frac{۶}{۳}}=\frac{۰}{\frac{۵}{۳}}=۰$
$(x=\sqrt{۸}\ ,\ y=-۲)$	پ) $\frac{\sqrt{۲}x+۳y}{x^۲+y^۲}=\frac{\sqrt{۲}(\sqrt{۸})+۳(-۲)}{(\sqrt{۸})^۲+(-۲)^۲}=\frac{\sqrt{۱۶}-۶}{۸+۴}=\frac{۴-۶}{۱۲}=\frac{-۲}{۱۲}=\frac{-۱}{۶}$

حوزه تعریف یا دامنه عبارتهای گویا

می دانیم در ریاضیات کسرهای چون $\frac{۱}{۰}$ ، $\frac{-۸}{۰}$ و $\frac{۰}{۰}$ تعریف نشده یا نامعین هستند. چون در عبارتهای گویا متغیر می تواند در مخرج کسر قرار گیرد، ممکن است به ازای یک یا چند مقدار متغیر، مخرج کسر صفر شود، در این حالت می گوییم عبارت گویا تعریف نشده است.

به عنوان مثال عبارت گویای $\frac{۷x+۶}{x-۳}$ به ازای $x=۳$ تعریف نشده است زیرا اگر ما به جای متغیر x عدد ۳ را جایگذاری کنیم، مخرج کسر صفر می شود. ببینیم:

$$\frac{۷x+۶}{x-۳}=\frac{۷\times۳+۶}{۳-۳}=\frac{۲۱+۶}{۰}=\frac{۲۷}{۰}$$

در مثال بالا ما به جای متغیر x هر عددی(یعنی کل اعدادی که می شناسیم=اعدادحقیقی) را می توانیم جایگذاری کنیم به جز عدد ۳ . این جمله را به صورت ریاضی بدین شکل می نویسیم.

$$D=\underbrace{\mathbb{R}-\{۳\}}_{\text{یعنی هر عدد حقیقی به جز ۳}}$$ دامنه یا حوزه تعریف

دامنه را با حرف D نشان می دهند. و عدد های که مخرج را صفر می کنند را داخل { } می نویسیم.

پس عددهای که با جایگذاری آن ها به جای متغیرها مخرج را صفر می کنند مشکل ساز هستند باید آن ها را پیدا کرده و آن ها را از کل اعداد حقیقی کم کنیم.

مثال ۵

عبارت گویای $\frac{5x^2-1}{(x+3)(x-7)}$ به‌ازای $x=7$ و $x=-3$ تعریف نشده است، چون مخرج کسر را صفر می‌کنند.

الف) $(x=-3) \Rightarrow \frac{5x^2-1}{(x+3)(x-7)}=\frac{5(-3)^2-1}{(-3+3)(-3-7)}=\frac{45-1}{(0)(-10)}=\frac{44}{0} \rightarrow$ تعریف نشده

ب) $(x=7) \Rightarrow \frac{5x^2-1}{(x+3)(x-7)}=\frac{5(7)^2-1}{(7+3)(7-7)}=\frac{245-1}{(10)(0)}=\frac{244}{0} \rightarrow$ تعریف نشده

برای تعیین همه مقدارهایی که بر اساس آن ها یک عبارت گویا تعریف نمی شود، باید قبل از ساده کردن عبارت گویا مخرج کسر را مساوی صفر قرار دهیم و سپس معادله به دست آمده را حل کنیم. جواب های به دست آمده از این معادله ، همان ریشه های مخرج هستند یعنی به ازای آن ها مخرج صفر می شود. پس این مقدارها را از مجموعه اعداد حقیقی کم می کنیم. مجموعه ی به دست آمده همان دامنه عبارت گویا است.

دامنه $D=\mathbb{R}-\{\text{ریشه های مخرج}\}$

مثال ۶ تعیین کنید عبارتهای گویای زیر به ازای چه مقادیری تعریف نشده هستند.

الف) $\frac{x^2+5}{x+1}$ ب) $\frac{7x^3+9xy}{12}$ ج) $\frac{7}{(x+4)(2x-10)}$ د) $\frac{x-1}{x^2+4}$ و) $\frac{x^2+4x}{x^2-5x+6}$

پاسخ:

الف) $\frac{x^2+5}{x+1} \xrightarrow{\text{مخرج مساوی صفر}} x+1=0 \Rightarrow x=-1 \qquad D=\mathbb{R}-\{-1\}$

ب) $\frac{7x^3+9xy}{12}$ چون در مخرج هیچ متغیری وجود ندارد پس این کسر همواره تعریف شده است.(مخرج هیچ گاه صفر نمی شود)

ج) $\frac{7}{(x+4)(2x-10)} \xrightarrow{\text{مخرج مساوی صفر}} (x+4)(2x-10)=0$

نکته

هرگاه حاصل ضرب چند عبارت یا پرانتز مساوی صفر شد، باید تک تک آن ها را مساوی صفر قرار داده و جواب همه آن ها را جداگانه به دست آورد.

$A\times B=0 \Rightarrow A=0$ یا $B=0$

در این جا حاصل ضرب دو پرانتز مساوی صفر شده، بنابراین باید هر دو پرانتز را مساوی صفر قرار داده و جواب آن ها را به دست آورد.

$$(x+4)(2x-10)=0 \quad \begin{cases} (x+4)=0 \Rightarrow x=-4 \\ (2x-10)=0 \Rightarrow 2x=10 \Rightarrow x=5 \end{cases}$$

$$D=\mathbb{R}-\{-4\ ,\ 5\}$$

د) $\dfrac{x-1}{x^2+4} \xrightarrow{\text{مخرج مساوی صفر}} x^2+4=0 \Rightarrow x^2=-4$

آیا عددی را می شناسید که به توان دو برسد و جوابش ۴- شود؟ قطعا چنین عددی در مجموعه اعداد حقیقی وجود ندارد. توان دوم هیچ عددی منفی نمی شود. بنابراین مخرج این کسر به ازای هر عددی مثبت است و هیچ گاه صفر نمی شود. بنابراین $D=\mathbb{R}$

و) $\dfrac{x^2+4x}{x^2-5x+6} \xrightarrow{\text{مخرج مساوی صفر}} x^2-5x+6=0$

در مثال بالا چون چندجمله ای مخرج از درجه ۲ می باشد، بهتر است آن را تجزیه کرده سپس جواب های آن را به دست آوریم.

$$x^2\underbrace{-5}_{\text{جمع}}x\underbrace{+6}_{\text{ضرب}}=0 \xrightarrow{\text{اتحاد جمله مشترک}} (x-2)(x-3)=0 \quad \begin{cases} x-2=0 \Rightarrow x=2 \\ x-3=0 \Rightarrow x=3 \end{cases}$$

$$D=\mathbb{R}-\{2\ ,\ 3\}$$

نکته

برای اینکه مقدار یک عبارت گویا صفر شود، باید صورت آن عبارت را برابر صفر قرار داد.

مثال ۷ عبارتهای گویای زیر به ازای چه مقادیری برابر صفر هستند؟

الف) $\dfrac{x^2-9}{x^2-25} \xrightarrow{\text{صورت مساوی صفر}} x^2-9=0 \Rightarrow (x+3)(x-3)=0 \quad \begin{cases} x+3=0 \Rightarrow x=-3 \\ x-3=0 \Rightarrow x=3 \end{cases}$

بنابراین به ازای دو عدد ۳ و ۳- مقدار عبارت گویای بالا مساوی صفر می شود.این بحث را با مبحث دامنه اشتباه نگیرید.

ب) $\dfrac{x^۲+۳x-۲۸}{x^۲-۱۶} \Rightarrow x^۲+۳x-۲۸=۰ \Longrightarrow (x-۴)(x+۷)=۰$

$x-۴=۰ \Rightarrow x=۴$

$x+۷=۰ \Rightarrow x=-۷$

در مثال بالا $x=۴$ جوابی غیر قابل قبول است. زیرا مخرج کسر را هم صفر می کند. بنابراین باید حذف شود.

ج) $\dfrac{-۱۳}{x-۷} \Rightarrow -۱۳ \neq ۰$　　عبارت مقابل هیچ گاه صفر نمی شود.

ساده کردن یک عبارت گویا

ساده کردن یک عبارت گویا همانند ساده کردن یک عدد گویا است. ابتدا صورت و مخرج کسر را به کمک اتحادها و فاکتورگیری تجزیه کرده، سپس عامل های مشترک را از صورت و مخرج خط زده و حذف می کنیم.

اگر a, b, c عدد باشند و b, c مخالف صفر باشند. $b \neq ۰,\ c \neq ۰$

الف) $\dfrac{a\cancel{c}}{b\cancel{c}} = \dfrac{a}{b}$

اگر A, B, C چندجمله ای باشند و B, C مخالف صفر باشند. $B \neq ۰,\ C \neq ۰$

ب) $\dfrac{A\times \cancel{C}}{B\times \cancel{C}} = \dfrac{A}{B}$

مثال ۸ عبارت های گویای زیر را تا حد امکان ساده کنید.

الف) $\dfrac{۶xy}{۸x^۳} \xrightarrow[\text{به روش فاکتورگیری}]{\text{تجزیه صورت و مخرج}} = \dfrac{\cancel{۲x}(۳y)}{\cancel{۴x}(x^۲)} = \dfrac{۳y}{x^۲}$

ب) $\dfrac{۹x^۲+۳x}{۶x+۲} \xrightarrow[\text{به روش فاکتورگیری}]{\text{تجزیه صورت و مخرج}} = \dfrac{۳x\cancel{(۳x+۱)}}{۲\cancel{(۳x+۱)}} = \dfrac{۳x}{۲}$

ج) $\dfrac{۹x^۲-۴y^۲}{۹x+۶y} \xrightarrow[\text{تجزیه مخرج با فاکتورگیری}]{\text{تجزیه صورت با اتحاد مزدوج}} = \dfrac{(۳x-۲y)\cancel{(۳x+۲y)}}{۳\cancel{(۳x+۲y)}} = \dfrac{(۳x-۲y)}{۳}$

د) $\dfrac{x^۲-x-۶}{x^۲+۴x+۴} \xrightarrow[\text{با اتحاد جمله مشترک}]{\text{تجزیه صورت و مخرج}} = \dfrac{(x-۳)\cancel{(x+۲)}}{(x+۲)\cancel{(x+۲)}} = \dfrac{(x-۳)}{(x+۲)}$

و) $\dfrac{y^۳-۲y^۲-۳y}{y^۲+y} \xrightarrow[\text{مخرج تنها فاکتورگیری}]{\text{صورت فاکتورگیری و اتحاد جمله مشترک}} = \dfrac{y(y^۲-۲y-۳)}{y(y+۱)} = \dfrac{\cancel{y}(y-۳)\cancel{(y+۱)}}{\cancel{y}\cancel{(y+۱)}} = \dfrac{y-۳}{۱}$

$= y-۳$

مثال ۹ عبارت های گویای زیر را تا حد امکان ساده کنید.

الف) $\frac{6xy}{3x^2}=\frac{\cancel{3x}(2y)}{\cancel{3x}(x)}=\frac{2y}{x}$

ب) $\frac{x^2+10x+9}{x^2-1}=\frac{\cancel{(x+1)}(x+9)}{\cancel{(x+1)}(x-1)}=\frac{x+9}{x-1}$

پ) $\frac{x^2-13x+22}{x^2-4}=\frac{\cancel{(x-2)}(x-11)}{\cancel{(x-2)}(x+2)}=\frac{x-11}{x+2}$

ت) $\frac{x-y}{y-x}=\frac{-\cancel{(-x+y)}}{\cancel{(y-x)}}=-1$

ث) $\frac{36x^2-16y^2}{12x-8y}=\frac{\cancel{(6x-4y)}(6x+4y)}{2\cancel{(6x-4y)}}=\frac{\cancel{2}(3x+2y)}{\cancel{2}}=3x+2y$

نکته

۱ – گاهی اوقات در صورت و مخرج کسر عبارتهایی مشاهده می شوند که در آن ها جای جملات برعکس یکدیگرند. در مثال بالا قسمت (ت) از این دست می باشد. دقت داشته باشید که دو عبارت $x-y$ و $y-x$ قرینه یکدیگرند زیرا:

$$x-y=-(-x+y)=-(y-x)$$

یا
$$y-x=-(-y+x)=-(x-y)$$

پس هر وقت با این عبارتها مواجه شدید، به دلخواه در یکی از آن ها از یک منفی (−) فاکتور می گیریم تا با هم ساده شوند.

۲ – میدانیم که جمع خاصیت جابجایی دارد یعنی $x+y$ و $y+x$ با هم برابرند.

مثال ۱۰ عبارت های گویای زیر را تا حد امکان ساده کنید.

الف) $\frac{x-3}{3-x}=\frac{\cancel{x-3}}{-\cancel{(x-3)}}=-1$

توجه کنید جملات درصورت و مخرج جایشان با هم عوض شده در مخرج از یک منفی فاکتور می گیرم و سپس عبارتها را باهم ساده می کنیم. دقت کنید هرگاه عبارتهای صورت و مخرج با هم قرینه باشند جواب کسر ۱ – خواهد شد.

ب) $\frac{a+2}{-2-a}=\frac{\cancel{a+2}}{-\cancel{(2+a)}}=-1$

ج) $\frac{a^2-81}{9-a}=\frac{\cancel{(a-9)}(a+9)}{-\cancel{(a-9)}}=-(a+9)$ صورت را با استفاده از اتحاد مزدوج تجزیه می کنیم

در مخرج هم از یک منفی فاکتورگیری می کنیم تا با یکی از پرانتزهای صورت ساده شود.

نکته

توجه کنید ساده کردن عبارتهای گویا به شکل زیرکاملا اشتباه است. اکثر دانش آموزان مرتکب چنین اشتباهی می شوند.

$$\frac{a+\cancel{a}x}{\cancel{a}} = a + x$$ (غلط است)   یا $$\frac{\overset{۱}{\cancel{a}}+\cancel{a}x}{\cancel{a}} = ۱ + x$$ (غلط است)

ساده کردن یک عبارت گویا زمانی امکان پذیر است که حتما صورت و مخرج به صورت ضرب دو یا چند عبارت جبری نوشته شوندو سپس عبارت را ساده کنیم.

$$\frac{a+ax}{a} = \frac{\cancel{a}(۱+x)}{\cancel{a}} = ۱ + x$$

مثال ۱۰ در جاهای خالی عبارت مناسب بنویسید تا تساوی برقرار شود.

الف) $\frac{۳x}{x-۳} = \frac{\boxed{}}{x^۲-x-۶}$

پاسخ: ابتدا باید همه صورت ها و مخرج ها را با اتحادها و فاکتورگیری تجزیه کرد، سپس با مقایسه صورت ها و مخرج ها با هم جاهای خالی را کامل می کنیم.

$$\frac{۳x}{x-۳} = \frac{\boxed{}}{x^۲-x-۶} \xrightarrow{\text{تجزیه}} \frac{۳x}{x-۳} = \frac{\boxed{}}{(x-۳)(x+۲)} \longrightarrow \frac{۳x}{x-۳} = \frac{\boxed{۳x(x+۲)}}{(x-۳)(x+۲)}$$

پس از تجزیه مخرج کسر دوم، می بینیم که مخرج کسر اولی در عبارت $(x+۲)$ ضرب شده است، بنابراین باید صورت هم در این عبارت ضرب شود.

ب) $$\frac{x}{\boxed{}} = \frac{x^۲-۲x}{x^۲-۴} \xrightarrow{\text{تجزیه}} \frac{x}{\boxed{}} = \frac{x(x-۲)}{(x+۲)(x-۲)}$$

می بینیم صورت در عبارت $(x-۲)$ ضرب شده است. پس مخرج کسر اول را باید بدون این عامل بنویسیم .

$$\frac{x}{\boxed{(x+۲)}} = \frac{x(x-۲)}{(x+۲)(x-۲)}$$

ج) $$\frac{۱}{۵}\times\left(\frac{\boxed{}}{\boxed{}}\right) = \frac{۴x+۷}{۱۰}$$

$$\frac{۱}{۵}\times\left(\frac{\boxed{۴x+۷}}{\boxed{۲}}\right) = \frac{۴x+۷}{۵\times۲}$$

نکته

برای اینکه بدانیم دو عبارت گویا به ازای چه مقادیری باهم برابر می شوند، باید آن دو عبارت را مساوی هم قرار دهیم، سپس با حل معادله مقدار و یا مقادیری که دو عبارت را با هم مساوی می کند، به دست می آوریم.

مثال ۱۱

به‌ازای چه مقادیری دو عبارت گویای $\frac{3}{x+1}$ و $\frac{5}{2x}$ با هم برابرند؟

$$\frac{3}{x+1}=\frac{5}{2x} \Rightarrow 6x=5(x+1) \Rightarrow 6x=5x+5 \Rightarrow 6x-5x=5 \Rightarrow x=5$$

مثال ۱۲ دو عبارت گویای $\frac{3x-1}{x+1}$ و $\frac{3x+5}{x-4}$ به ازای چه مقادیری با هم برابرند.

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

طرفین وسطین می کنیم

$$(3x+5)(x+1)=(3x-1)(x-4)$$

پرانتزها را درهم ضرب می کنیم

$$\cancel{3x^2}+3x+5x+5=\cancel{3x^2}-12x-1x+4$$

عبارتهای متشابه را ساده می کنیم.

$$\Longrightarrow \quad 8x+5=-13x+4$$

معادله به دست آمده را حل می کنیم

$$\Longrightarrow \quad 8x+13x=-5+4$$

$$\Longrightarrow \quad 21x=-1 \quad \Longrightarrow \quad x=\frac{-1}{21}$$

سوالات امتحانی درس اول

پاسخ تشریحی در انتهای جزوه نوشته شده است.

۱- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید.

الف) هر عدد گویا یک عبارت گویا به‌حساب می‌آید.

ب) $\frac{\sqrt{x^2}}{2y}$ یک عبارت گویا است.

ج) عبارت $\frac{x-3}{x+5}$ به ازای $x=-5$ تعریف نشده است.

د) ساده شده‌ی عبارت $\frac{x+xy}{y}$ برابر با $2x$ است.

۲- جاهای خالی را با اعداد و یا کلمات مناسب کامل کنید.

الف) کسری که صورت و مخرج آن چندجمله‌ای باشد را ... گویند.

ب) به ازای عدد ... کسر $\frac{5-x}{3x-1}$ تعریف نشده است.

ج) ساده شده‌ی کسر $\frac{4-y^2}{y^2+y-2}$ برابر با کسر ... است.

د) عبارت $(x-y)$ قرینه‌ی عبارت ... است.

۳- با توجه به تعریف عبارت گویا، مشخص کنید کدام‌یک از عبارت‌های زیر گویا است؟

الف) $\frac{x+2}{5}$ ب) $\frac{\sqrt{x}}{2}$ ج) $\frac{14}{x}$ د) $\frac{x}{\sqrt{x^2-1}}$

هـ) $\frac{6}{\sqrt{3}-\sqrt[3]{x}}$ و) $\frac{x^2-x}{x+1}$ ز) $3x^2-1$ ح) $\sqrt{3}x+1$

ط) $\frac{|x|-1}{3}$ ی) $\frac{2^x-5}{3x-1}$ ک) $\frac{5^{\frac{1}{4}}-3^{0/5}}{2x+\frac{1}{2}}$ ل) $\frac{x^{1/5}-3}{\frac{2}{3}x}$

۴- مقدار عددی عبارت $\frac{x-3}{x+4}$ را به ازای $x=-2$ و $x=3$ و $x=\frac{1}{5}$ به‌دست آورید.

۵- آیا می‌توان حاصل عبارت $\frac{2x+3}{x^2-1}$ را به ازای $x=-1$ به‌دست آورد؟ چرا؟

۶- هر یک از عبارت‌های زیر به ازای چه مقداری از x تعریف نشده است؟

الف) $\frac{2}{-3x}$ ب) $\frac{-5x+1}{x^2-x-2}$ ج) $\frac{4x}{2x-\frac{1}{2}}$

د) $\frac{x^2-7}{5}$ هـ) $\frac{x^2-1}{x^3-x}$ و) $\frac{2x-5}{x^2+3}$

۷- مقدار عددی عبارت‌های گویای زیر را به ازای $x=3$ و $y=-5$ به‌دست آورید.

الف) $\frac{2x^2-x-3}{x+4}$ ب) $\frac{2xy+y+y^2}{2y+1}$ ج) $\frac{(1-y)(2x+1)}{2x^2y^3}$

۸- به ازای چه مقداری از m، عبارت گویای $\frac{3m-1}{m+2}$ برابر با $\frac{5}{4}$ می‌گردد؟

۹- عبارت‌های گویای زیر را ساده کنید.

الف) $\frac{2a^3xy^2}{3x^3y^2}$ ب) $\frac{5x^2-10x}{x^2-4}$

ج) $\frac{3x^2-27}{x+3}$ د) $\frac{14a^4x\times 12by}{21b^2x\times 18a^3y}$

هـ) $\frac{x^2+2x-15}{x^2-5x+6}$

۱۰- در شکل زیر نسبت مساحت مستطیل هاشورخورده به مساحت کل شکل را به‌دست آورید.