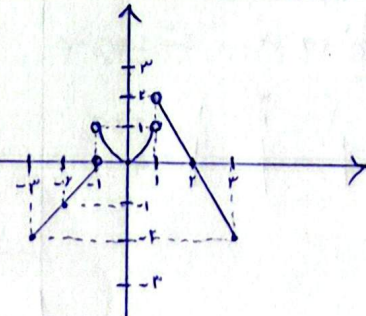
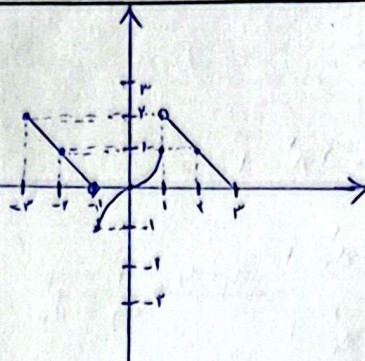


الف) $y^3 = 2x^2 - 1$ → $\begin{cases} y_1^3 = 2x_1^2 - 1 \\ y_2^3 = 2x_2^2 - 1 \end{cases} \xrightarrow{x_1=x_2} y_1^3 = y_2^3$ → $y_1 = y_2$ تابع است ✓	ب) $y^3 + y = 3x^2 - 1$ → $\begin{cases} y_1^3 + y_1 = 3x_1^2 - 1 \\ y_2^3 + y_2 = 3x_2^2 - 1 \end{cases} \xrightarrow{x_1=x_2} y_1^3 + y_1 = y_2^3 + y_2$ → $y_1^3 - y_2^3 + y_1 - y_2 = 0 \rightarrow (y_1 - y_2)(y_1^2 + y_1 y_2 + y_2^2) + (y_1 - y_2) = 0$ → $(y_1 - y_2)(y_1^2 + y_1 y_2 + y_2^2 + 1) = 0 \Rightarrow y_1 = y_2$ تابع است ✓																					
الف) $y = x^2 - 1$ تابع است ✓ 	ب) $y + xy = x^2 + 1$ تابع نیست ✗ → $y = 1 \rightarrow y = \pm 1$																					
ج) $y^3 + x^3 = 2x - 1 \rightarrow y^3 = -x^3 + 2x - 1$ → $\begin{cases} y_1^3 = -x_1^3 + 2x_1 - 1 \\ y_2^3 = -x_2^3 + 2x_2 - 1 \end{cases} \xrightarrow{x_1=x_2} y_1^3 = y_2^3$ → $y_1 = y_2$ تابع است ✓	د) $\sqrt[3]{y} + \sqrt[3]{x} = 2 \rightarrow \sqrt[3]{y} = 2 - \sqrt[3]{x}$ → $\begin{cases} \sqrt[3]{y_1} = 2 - \sqrt[3]{x_1} \\ \sqrt[3]{y_2} = 2 - \sqrt[3]{x_2} \end{cases} \xrightarrow{x_1=x_2} \sqrt[3]{y_1} = \sqrt[3]{y_2}$ → $y_1 = y_2$ تابع است ✓																					
الف) $\tan \frac{\pi}{3} \rightarrow \frac{\sin \frac{\pi}{3}}{\cos \frac{\pi}{3}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$ ✓	ب) $\cot \frac{\sqrt{3}\pi}{4} = \frac{\cos \frac{\sqrt{3}\pi}{4}}{\sin \frac{\sqrt{3}\pi}{4}} = \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2}}{-\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$ ✓																					
ج) $\tan 3\pi \rightarrow \frac{\sin 3\pi}{\cos 3\pi} = \frac{-\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ ✓	د) $\cot 180^\circ \rightarrow \frac{\cos 180^\circ}{\sin 180^\circ} = \frac{-1}{0} \rightarrow$ تعریف نشده																					
الف) $\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad (0 \leq \alpha < 2\pi)$ → $30^\circ, 150^\circ \rightarrow \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$ ✓	ب) $\cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (0 \leq \alpha < \pi)$ → $45^\circ, 315^\circ \rightarrow \frac{\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}$																					
$f(x) = \begin{cases} -x^2 + x & x > 1 \\ x^2 & -1 < x < 1 \\ x+1 & x < -1 \end{cases}$ ✓ <table border="1"><thead><tr><th>x</th><th>y</th><th>نوع</th></tr></thead><tbody><tr><td>2</td><td>3</td><td>۱-۲</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>۱-۲</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>۱-۲</td></tr><tr><td>-1</td><td>0</td><td>۱-۲</td></tr><tr><td>-2</td><td>-1</td><td>۱-۲</td></tr><tr><td>-3</td><td>-2</td><td>۱-۲</td></tr></tbody></table>	x	y	نوع	2	3	۱-۲	1	0	۱-۲	0	0	۱-۲	-1	0	۱-۲	-2	-1	۱-۲	-3	-2	۱-۲	
x	y	نوع																				
2	3	۱-۲																				
1	0	۱-۲																				
0	0	۱-۲																				
-1	0	۱-۲																				
-2	-1	۱-۲																				
-3	-2	۱-۲																				

$f(x) = \begin{cases} -x+3 & x > 1 \\ x^3 & -1 \leq x \leq 1 \\ -x-1 & x < -1 \end{cases}$ ۲) ✓ $x > 1$ <table style="margin: auto;"> <tr><th>x</th><th>y</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td></tr> </table> $-1 \leq x \leq 1$ <table style="margin: auto;"> <tr><th>x</th><th>y</th></tr> <tr><td>-1</td><td>-1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> </table> $x < -1$ <table style="margin: auto;"> <tr><th>x</th><th>y</th></tr> <tr><td>-1</td><td>0</td></tr> <tr><td>-2</td><td>1</td></tr> <tr><td>-3</td><td>2</td></tr> </table>	x	y	1	2	2	1	3	0	x	y	-1	-1	0	0	1	1	x	y	-1	0	-2	1	-3	2	
x	y																								
1	2																								
2	1																								
3	0																								
x	y																								
-1	-1																								
0	0																								
1	1																								
x	y																								
-1	0																								
-2	1																								
-3	2																								
الف) $y = (x-2)(x-3)(x-4)$ ۲) ✓ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px 10px;">x</td> <td style="padding: 5px 10px;">$-\infty$</td> <td style="padding: 5px 10px;">2</td> <td style="padding: 5px 10px;">3</td> <td style="padding: 5px 10px;">4</td> <td style="padding: 5px 10px;">$+\infty$</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px 10px;">y</td> <td style="padding: 5px 10px;">-</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> <td style="padding: 5px 10px;">-</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> </tr> </table>	x	$-\infty$	2	3	4	$+\infty$	y	-	+	-	+	+	ب) $y = (x-2)(x-3)^2(x-4)$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px 10px;">x</td> <td style="padding: 5px 10px;">$-\infty$</td> <td style="padding: 5px 10px;">2</td> <td style="padding: 5px 10px;">3*</td> <td style="padding: 5px 10px;">4</td> <td style="padding: 5px 10px;">$+\infty$</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px 10px;">y</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> <td style="padding: 5px 10px;">-</td> <td style="padding: 5px 10px;">-</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> </tr> </table>	x	$-\infty$	2	3*	4	$+\infty$	y	+	+	-	-	+
x	$-\infty$	2	3	4	$+\infty$																				
y	-	+	-	+	+																				
x	$-\infty$	2	3*	4	$+\infty$																				
y	+	+	-	-	+																				
الف) $y = \frac{(x-2)(x-4)}{x-3}$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px 10px;">x</td> <td style="padding: 5px 10px;">$-\infty$</td> <td style="padding: 5px 10px;">2</td> <td style="padding: 5px 10px;">3*</td> <td style="padding: 5px 10px;">4</td> <td style="padding: 5px 10px;">$+\infty$</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px 10px;">y</td> <td style="padding: 5px 10px;">-</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> <td style="padding: 5px 10px;">-</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> </tr> </table> ۲) ✓	x	$-\infty$	2	3*	4	$+\infty$	y	-	+	-	+	+	ب) $y = \frac{(x-2)(x-4)}{(x-3)^2}$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px 10px;">x</td> <td style="padding: 5px 10px;">$-\infty$</td> <td style="padding: 5px 10px;">2</td> <td style="padding: 5px 10px;">3*</td> <td style="padding: 5px 10px;">4</td> <td style="padding: 5px 10px;">$+\infty$</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px 10px;">y</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> <td style="padding: 5px 10px;">-</td> <td style="padding: 5px 10px;">-</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> </tr> </table>	x	$-\infty$	2	3*	4	$+\infty$	y	+	+	-	-	+
x	$-\infty$	2	3*	4	$+\infty$																				
y	-	+	-	+	+																				
x	$-\infty$	2	3*	4	$+\infty$																				
y	+	+	-	-	+																				
الف) $y = \frac{(x-1)^2(x+2)}{x-3}$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px 10px;">x</td> <td style="padding: 5px 10px;">$-\infty$</td> <td style="padding: 5px 10px;">-2</td> <td style="padding: 5px 10px;">1*</td> <td style="padding: 5px 10px;">3</td> <td style="padding: 5px 10px;">$+\infty$</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px 10px;">y</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> <td style="padding: 5px 10px;">-</td> <td style="padding: 5px 10px;">-</td> <td style="padding: 5px 10px;">-</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> </tr> </table> ۲) ✓	x	$-\infty$	-2	1*	3	$+\infty$	y	+	-	-	-	+	ب) $y = \frac{(x-1)(x-2)}{(x-1)(x-3)}$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px 10px;">x</td> <td style="padding: 5px 10px;">$-\infty$</td> <td style="padding: 5px 10px;">1*</td> <td style="padding: 5px 10px;">2</td> <td style="padding: 5px 10px;">3</td> <td style="padding: 5px 10px;">$+\infty$</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px 10px;">y</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> <td style="padding: 5px 10px;">-</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> </tr> </table>	x	$-\infty$	1*	2	3	$+\infty$	y	+	+	+	-	+
x	$-\infty$	-2	1*	3	$+\infty$																				
y	+	-	-	-	+																				
x	$-\infty$	1*	2	3	$+\infty$																				
y	+	+	+	-	+																				
الف) $y = \frac{x^2(x^2-1)}{x^2+x+2}$ صفتی به صفت مثبت $\rightarrow x^2+x+2$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px 10px;">x</td> <td style="padding: 5px 10px;">$-\infty$</td> <td style="padding: 5px 10px;">-1</td> <td style="padding: 5px 10px;">0*</td> <td style="padding: 5px 10px;">1</td> <td style="padding: 5px 10px;">$+\infty$</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px 10px;">y</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> <td style="padding: 5px 10px;">-</td> <td style="padding: 5px 10px;">-</td> <td style="padding: 5px 10px;">-</td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> </tr> </table> ۲) ✓	x	$-\infty$	-1	0*	1	$+\infty$	y	+	-	-	-	+	ب) $y = \frac{x^2+3x+2}{x^2+2x+3}$ صفتی به صفت مثبت $\rightarrow x^2+3x+2$ صفتی به صفت مثبت $\rightarrow x^2+2x+3$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px 10px;">x</td> <td style="padding: 5px 10px;">$-\infty$</td> <td style="padding: 5px 10px;"></td> <td style="padding: 5px 10px;"></td> <td style="padding: 5px 10px;"></td> <td style="padding: 5px 10px;">$+\infty$</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px 10px;">y</td> <td style="padding: 5px 10px;"></td> <td style="padding: 5px 10px;"></td> <td style="padding: 5px 10px;">+</td> <td style="padding: 5px 10px;"></td> <td style="padding: 5px 10px;"></td> </tr> </table> در این عبارت در هر صورتی رها از حدی که مثبت است.	x	$-\infty$				$+\infty$	y			+		
x	$-\infty$	-1	0*	1	$+\infty$																				
y	+	-	-	-	+																				
x	$-\infty$				$+\infty$																				
y			+																						