ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ # 2 ПО КУРСУ «МАТЕМАТИКА» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК»

Тема: *Числовые последовательности и функции вещественной переменной*
Срок сдачи: __.__.*20*__

Задание 2.1: Последовательности и пределы.

(1) Восстановите общий член последовательности a_n по первым её членам a_1, a_2, a_3, $a_4, \ldots$

(2) Выпишите первые шесть членов последовательности, если задан её общий член a_n.

(3) Пользуясь определением предела, докажите, что $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = a$, $\lim\limits_{n\to\infty} b_n = +\infty$, а последовательность c_n не имеет предела.

(4) Вычислите пределы последовательностей a_n, b_n и c_n.

Задание 2.2: Пределы функций.

(1) Вычислите пределы функций, не используя правило Лопиталя.

(2) Вычислите пределы функций с помощью правила Лопиталя.

Задание 2.3: Производные и построение графиков функций.

(1) Постойте графики функций.

(2) Вычислите производную $\frac{dy}{dx}$.

(3) Исследуйте функции и постройте их графики.
<u>Примечание</u>. В исследование функции входит: нахождение области определения, исследование непрерывности, нахождение экстремумов, нахождение областей возрастания и убывания, нахождение точек перегиба и областей выпуклости и вогнутости, определение асимптот.

....

Варианты заданий:

2.1.0:
(1) $a_1 = \frac{1}{1\cdot 2}$, $a_2 = \frac{1}{2\cdot 3}$, $a_3 = \frac{1}{3\cdot 4}$, $a_4 = \frac{1}{4\cdot 5}$.
(2) $a_n = \sin\frac{\pi n}{2}$.
(3) $a_n = \frac{n}{2n+1}$, $a = \frac{1}{2}$, $b_n = \frac{5n^2-1}{3n+2}$, $c_n = 2 + (-1)^n$.
(4) $a_n = \frac{n^5+13}{n^2-6}$, $b_n = \frac{n+9}{n^4+1}$, $c_n = \frac{3n^2-7}{4n^2+9}\left(1+\frac{1}{n}\right)^{-2n}$.

2.1.1:
(1) $a_1 = \frac{1}{1\cdot 2}$, $a_2 = -\frac{1}{2\cdot 3}$, $a_3 = \frac{1}{3\cdot 4}$, $a_4 = -\frac{1}{4\cdot 5}$.
(2) $a_n = \cos\frac{\pi n}{2}$.
(3) $a_n = \frac{n}{3n+1}$, $a = \frac{1}{3}$, $b_n = \frac{2n^2-1}{8n-3}$, $c_n = \frac{1}{3+(-1)^n}$.
(4) $a_n = \frac{n^3+3}{n^2-6}$, $b_n = \frac{n+2}{n^5+1}$, $c_n = \frac{4n-17}{5n+19}\left(1+\frac{1}{n}\right)^{3n}$.

2.1.2:
(1) $a_1 = -\frac{1}{1\cdot 2}$, $a_2 = \frac{1}{2\cdot 3}$, $a_3 = -\frac{1}{3\cdot 4}$, $a_4 = \frac{1}{4\cdot 5}$.
(2) $a_n = \sin\frac{\pi(n-1)}{2}$.
(3) $a_n = \frac{n}{4n+1}$, $a = \frac{1}{4}$, $b_n = \frac{3n^2+4}{10n-6}$, $c_n = 4 + (-1)^n$.
(4) $a_n = \frac{n^7+13}{2n^3-6}$, $b_n = \frac{n^2+9}{5n^4+1}$, $c_n = \frac{5n^3-7}{6n^3+9}\left(1+\frac{1}{n}\right)^{-4n}$.

2.1.3:
(1) $a_1 = \frac{1}{1}$, $a_2 = \frac{1}{1\cdot 2}$, $a_3 = \frac{1}{1\cdot 2\cdot 3}$, $a_4 = \frac{1}{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4}$.
(2) $a_n = \cos\frac{\pi(n-1)}{2}$.
(3) $a_n = \frac{n}{5n+1}$, $a = \frac{1}{5}$, $b_n = \frac{4n^2-1}{9n+7}$, $c_n = \frac{1}{5+(-1)^n}$.
(4) $a_n = \frac{n^5+13}{n^2-6}$, $b_n = \frac{4n+9}{n^8+1}$, $c_n = \frac{6n^2-27}{7n^2+39}\left(1+\frac{1}{n}\right)^{5n}$.

2.1.4:
(1) $a_1 = -\frac{1}{1}$, $a_2 = \frac{1}{1\cdot 2}$, $a_3 = -\frac{1}{1\cdot 2\cdot 3}$, $a_4 = \frac{1}{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4}$.
(2) $a_n = \sin\frac{(2n+1)\pi}{2}$.
(3) $a_n = \frac{n}{6n+1}$, $a = \frac{1}{6}$, $b_n = \frac{11n^2-2}{13n+3}$, $c_n = 6 + (-1)^n$.
(4) $a_n = \frac{n^9+1}{9n^6-6}$, $b_n = \frac{6n^3+9}{4n^6+1}$, $c_n = \frac{7n^3-17}{8n^3+92}\left(1+\frac{1}{n}\right)^{-6n}$.

2.1.5:
(1) $a_1 = \frac{1}{1}$, $a_2 = -\frac{1}{1\cdot 2}$, $a_3 = \frac{1}{1\cdot 2\cdot 3}$, $a_4 = -\frac{1}{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4}$.
(2) $a_n = \sin\frac{(2n-1)\pi}{2}$.
(3) $a_n = \frac{n}{7n+1}$, $a = \frac{1}{7}$, $b_n = \frac{2n^2+3}{6n-1}$, $c_n = \frac{1}{7+(-1)^n}$.
(4) $a_n = \frac{n^4+1}{11n^3-6}$, $b_n = \frac{9n^4+9}{8n^5+1}$, $c_n = \frac{8n^4}{9n^4+5}\left(1+\frac{1}{n}\right)^{-7n}$.

Номер варианта определяется по последней цифре номера студенческого билета.

2.1.6: (1) $a_1 = \frac{1}{2}$, $a_2 = \frac{2}{3}$, $a_3 = \frac{3}{4}$, $a_4 = \frac{4}{5}$.
(2) $a_n = \sin\frac{(3n+1)\pi}{3}$.
(3) $a_n = \frac{n}{8n+1}$, $a = \frac{1}{8}$, $b_n = \frac{n^2-12}{12n+5}$, $c_n = 8 + (-1)^n$.
(4) $a_n = \frac{n^{11}+13}{n^2+6}$, $b_n = \frac{7n+9}{8n^{10}+1}$, $c_n = \frac{n^7-6}{9n^7+7}\left(1+\frac{1}{n}\right)^{-8n}$.

2.1.7: (1) $a_1 = -\frac{1}{2}$, $a_2 = \frac{2}{3}$, $a_3 = -\frac{3}{4}$, $a_4 = \frac{4}{5}$.
(2) $a_n = \sin\frac{(6n+1)\pi}{6}$.
(3) $a_n = \frac{n}{9n+1}$, $a = \frac{1}{9}$, $b_n = \frac{3n^2-9}{19n-7}$, $c_n = \frac{1}{9+(-1)^n}$.
(4) $a_n = \frac{3n^5+13}{n+6}$, $b_n = \frac{5n^4+9}{2n^{14}+1}$, $c_n = \frac{2n^4-17}{8n^4+8}\left(1+\frac{1}{n}\right)^{9n}$.

2.1.8: (1) $a_1 = \frac{1}{3}$, $a_2 = \frac{3}{5}$, $a_3 = \frac{5}{7}$, $a_4 = \frac{7}{9}$.
(2) $a_n = \cos\frac{(3n+1)\pi}{3}$.
(3) $a_n = \frac{n}{10n+1}$, $a = \frac{1}{10}$, $b_n = \frac{6n^2+1}{16n+4}$, $c_n = 10 + (-1)^n$.
(4) $a_n = \frac{4n^8+13}{n^4-6}$, $b_n = \frac{6n^4+1}{7n^5+11}$, $c_n = \frac{3n^3-71}{7n^3+3}\left(1+\frac{1}{n}\right)^{-5n}$.

2.1.9: (1) $a_1 = \frac{1}{3}$, $a_2 = -\frac{3}{5}$, $a_3 = \frac{5}{7}$, $a_4 = -\frac{7}{9}$.
(2) $a_n = \cos\frac{(6n+1)\pi}{6}$.
(3) $a_n = \frac{n}{11n+1}$, $a = \frac{1}{11}$, $b_n = \frac{14n^2-6}{19n+3}$, $c_n = \frac{1}{11+(-1)^n}$.
(4) $a_n = \frac{9n^{13}+3}{n^9-6}$, $b_n = \frac{n^2+91}{2n^5+1}$, $c_n = \frac{4n^6-5}{6n^6+6}\left(1+\frac{1}{n}\right)^{7n}$.

2.2.0: (1) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x+3x^2}{4-2x^2}$, $\lim\limits_{x\to1}\frac{x-1}{x^2+4x-5}$, $\lim\limits_{x\to1}\frac{\sqrt{x}-1}{x^2-1}$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{1-\cos 2x}{\operatorname{tg}^2 6x}$, $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{2x+2}{2x+1}\right)^x$.
(2) $\lim\limits_{x\to0}\frac{\sin 7x}{\sin 3x}$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{\operatorname{tg} x-x}{x-\sin x}$, $\lim\limits_{x\to1+}\ln x\cdot\ln(x-1)$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{\mathrm{e}^{-x}-1+x-\frac{x^2}{2}}{\mathrm{e}^{x^3}-1}$, $\lim\limits_{x\to0+}x^{\frac{3}{1+\ln x}}$.

2.2.1: (1) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1-6x+7x^3}{3-x^3}$, $\lim\limits_{x\to1}\frac{x^2-1}{2x^2-x-1}$, $\lim\limits_{x\to5}\frac{x^2-2x-15}{\sqrt{x-1}-2}$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{\operatorname{arctg} 3x}{\operatorname{tg} 8x}$, $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{15x+2}{15x-3}\right)^{x-3}$.
(2) $\lim\limits_{x\to\pi}\frac{\sin 7x}{\operatorname{tg} 5x}$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{\operatorname{tg} 2x-2x}{x^3}$, $\lim\limits_{x\to0+}x^{\sin x}$, $\lim\limits_{x\to+\infty}x^{\frac{9}{4}}(\sqrt[4]{x^3+1}-\sqrt[4]{x^3-1})$, $\lim\limits_{x\to+\infty}(\ln x)^{\frac{1}{x}}$.

2.2.2: (1) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{6x^4+2x^2-3}{1-2x^4}$, $\lim\limits_{x\to1}\frac{x^3+2x^2-x-2}{2x^2-x-1}$, $\lim\limits_{x\to3}\frac{\sqrt{2x+3}-3}{3+2x-x^2}$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{1-\cos 4x}{x\sin 5x}$, $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{x+3}{x+1}\right)^{-4x}$.
(2) $\lim\limits_{x\to0}\frac{3x-\sin 3x}{x^3}$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{\mathrm{e}^{-3x}-\mathrm{e}^{\sin x}}{x}$, $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{\log_2(1+x)}{\log_3(1+2x)}$, $\lim\limits_{x\to\infty}(1+x\ln(1-\frac{1}{x}))$, $\lim\limits_{x\to+\infty}(1+\frac{1}{x})^{\ln x}$.

2.2.3: (1) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^3+3x^2+4x}{1+15x-x^3}$, $\lim\limits_{x\to-2}\frac{x^2-4}{x^3+2x^2-x-2}$, $\lim\limits_{x\to1}\frac{\sqrt{x}-\sqrt{2-x}}{x^2+5x-6}$, $\lim\limits_{x\to0}\operatorname{ctg}\frac{x}{5}\cdot\operatorname{tg} 3x$, $\lim\limits_{x\to0}(1+\sin x)^{\frac{1}{x}}$.
(2) $\lim\limits_{x\to0}\frac{\operatorname{tg} x-\sin x}{x-\sin x}$, $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x^5}{\mathrm{e}^{3x}}$, $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}}(\pi-2x)\operatorname{tg} 2x$, $\lim\limits_{x\to\infty}(x-x^2\ln(1+\frac{1}{x}))$, $\lim\limits_{x\to0+}(\operatorname{tg} x)^x$.

2.2.4: (1) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5x^2+4x+1}{3+x-2x^2}$, $\lim\limits_{x\to5}\frac{x^2-25}{x^2-4x-5}$, $\lim\limits_{x\to-1}\frac{\sqrt{x+2}+x}{x^2-1}$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{\sin 3x\cdot\operatorname{tg} 2x}{x\sin 4x}$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{\ln(x+3)-\ln 3}{x}$.
(2) $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{4}}\frac{\operatorname{tg} x-1}{\sin 4x}$, $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{\ln x}{x}$, $\lim\limits_{x\to1}x^{\frac{1}{x-1}}$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{\mathrm{e}^{x^3}-1-x^3}{\sin^6 2x}$, $\lim\limits_{x\to0}\left(\frac{\sin x}{x}\right)^{\operatorname{ctg}^2 x}$.

2.2.5: (1) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{7x^4-3x^3+2x^2}{5-2x^4}$, $\lim\limits_{x\to4}\frac{x^2-4x}{x^2-3x-4}$, $\lim\limits_{x\to2}\frac{\sqrt{4x+1}-3}{x^2+x-6}$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{x\sin x}{\cos 6x-1}$, $\lim\limits_{x\to\infty}(x+1)(\ln(2x+5)-\ln 2x)$.
(2) $\lim\limits_{x\to0}\frac{\operatorname{tg} x-1+\cos 3x}{\mathrm{e}^x-\mathrm{e}^{-x}}$, $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{\ln x}{\mathrm{e}^{2x}}$, $\lim\limits_{x\to\infty}((x+3)\mathrm{e}^{\frac{1}{x}}-x)$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{\mathrm{e}^x-\frac{x^3}{6}-\frac{x^2}{2}-x-1}{\cos x+\frac{x^2}{2}-1}$, $\lim\limits_{x\to0}\left(\frac{\operatorname{tg} x}{x}\right)^{\frac{1}{x^2}}$.

2.2.6: (1) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1+2x+3x^2}{5-6x-2x^2}$, $\lim\limits_{x\to1}\frac{x^2-2x+1}{x^3-x^2-x+1}$, $\lim\limits_{x\to8}\frac{\sqrt{2x+9}-5}{x^2-6x-16}$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{3x^2-5x}{\operatorname{tg} 3x}$, $\lim\limits_{x\to\infty}x^2(\ln(3x^2-1)-\ln(3x^2))$.
(2) $\lim\limits_{x\to0}\frac{\mathrm{e}^x-\mathrm{e}^{-x}-2x}{\sin x-x}$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{\ln\sin 5x}{\ln\sin 2x}$, $\lim\limits_{x\to1}\left(\frac{x}{\ln x}-\frac{1}{\ln x}\right)$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{2^x-1-x\ln 2}{(1-x)^{10}-1+10x}$, $\lim\limits_{x\to0}(\frac{2}{\pi}\arccos x)^{\frac{1}{x}}$.

2.2.7: (1) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^5+3x^3+x}{1+x^2-3x^5}$, $\lim\limits_{x\to-1}\frac{x^2+3x+2}{x^3+2x^2-x-2}$, $\lim\limits_{x\to\frac{1}{2}}\frac{2x^2+3x-2}{\sqrt{\frac{1}{2}+x}-\sqrt{2x}}$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{\sin 7x-\sin 2x}{\sin x}$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{\ln(1+7x^2)}{3x^2}$.
(2) $\lim\limits_{x\to0}\frac{x-\operatorname{arctg} x}{x^3}$, $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x+1}{x+\sin x}$, $\lim\limits_{x\to1}\left(\frac{x}{x-1}-\frac{1}{\ln x}\right)$, $\lim\limits_{x\to0}\left(\frac{1}{x^2}-\operatorname{ctg}^2 x\right)$, $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{6}}(2\sin x)^{\operatorname{ctg} 6x}$.

2.2.8: (1) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x-3x^2+2x^3}{5x^3-6x^2+3x+2}$, $\lim\limits_{x\to-3}\frac{x^2+2x-3}{x^3+4x^2+3x}$, $\lim\limits_{x\to4}\frac{\sqrt{1+2x}-3}{x^2-3x-4}$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{x^2\operatorname{ctg} 2x}{\operatorname{tg} 5x}$, $\lim\limits_{x\to3}(2x-5)^{\frac{x}{x^2-9}}$.
(2) $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{6}}\frac{1-2\sin x}{\cos 3x}$, $\lim\limits_{x\to0+}\operatorname{tg} x\cdot\ln x$, $\lim\limits_{x\to0}\left(\frac{1}{x\sin x}-\frac{1}{x^2}\right)$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{\sin^2 x-\ln^2(1+x)}{\mathrm{e}^{x^2}-1}$, $\lim\limits_{x\to0}\left(\frac{1}{x}\right)^{\sin x}$.

2.2.9: (1) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^4+3x^2+4}{6x^4-x^3+x^2}$, $\lim\limits_{x\to1}\frac{x^3-x^2-x+1}{x^3+x^2-x-1}$, $\lim\limits_{x\to-1}\frac{\sqrt{4+x+x^2}-2}{x+1}$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{\cos x-\cos^3 x}{\sin^2 2x}$, $\lim\limits_{x\to2}(4x-7)^{\frac{x+3}{x-2}}$.
(2) $\lim\limits_{x\to1}\frac{x^3-3x+2}{x^3-x^2-x+1}$, $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3x+2\sin\frac{x}{2}}{x+1}$, $\lim\limits_{x\to0}\frac{\ln(1-x)+x^2}{(1+x)^5-1+x^2}$, $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}}(\sin 2x)^{\cos x}$, $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}}(\operatorname{tg} x)^{2\cos x}$.

2.3.0: (1) $y=|x+5|+|x+4|+|x+1|-|x-1|+1$, $\rho=2\sin 3\phi+1$.
(2) $y=\sqrt[3]{\sin x}+\frac{3}{\sqrt{2x^3-x+2}}$, $y=\ln 3x\cdot\cos 2x+\ln(\cos 2x)$, $y=\frac{2-x}{x^2+\ln x}$, $y=(\operatorname{ctg} 4x)^x$, $x=y^2+\operatorname{arctg}\frac{y}{x}$.
(3) $y=\frac{7x-x^2-12}{5x-2}$, $y=\frac{2x^2-8}{x^2+7x+12}$, $y=x^3\cdot\mathrm{e}^{-x}$.

2.3.1: (1) $y=|x+4|+|x+2|+|x-2|+|x-1|-1$, $\rho=2\cos 3\phi+1$.
(2) $y=\sqrt{\cos x}+\frac{2}{\sqrt[3]{3x^2-2x+1}}$, $y=\mathrm{e}^{-x}\cdot\operatorname{ctg} 3x+\mathrm{e}^{\operatorname{tg} 3x}$, $y=\frac{4+x^3}{\sin 2x-x}+3$, $y=\cos(2x)^{\sin x}$, $\ln(y-x)=yx^2$.
(3) $y=\frac{x^2-3x+2}{2x-3}$, $y=\frac{x^2-4}{2x^2+8x+6}$, $y=(x-1)\mathrm{e}^{3x+1}$.

2.3.2: (1) $y=|x-3|-|x+1|+|x-2|-|x+2|+2$, $\rho=2\sin 4\phi+1$.
(2) $y=\frac{1}{\sqrt[3]{9x+4}}+\frac{12}{\sqrt[4]{x^3+10}}$, $y=\sin 8x\cdot\ln(1-x)+\sin(\ln 2x)$, $y=\left(\frac{\sin x}{1+\cos x}\right)^2$, $y=(x^2+3)^{\sqrt{x}}$, $5^x+5^y=5^{x+y}$.
(3) $y=\frac{x^2-5x+6}{2x+3}$, $y=\frac{3x^2-12}{x^2-1}$, $y=\mathrm{e}^{4x-x^2}$.

2.3.3: (1) $y=|x|-|3-x|-|x+1|-|x-4|+2$, $\rho=2\cos 4\phi+1$.
(2) $y=\sqrt{\ln x}-\frac{2}{\sqrt[4]{2x^2+3}}$, $y=(9x^2+1)\operatorname{arcctg} 3x$, $y=\frac{x+\mathrm{e}^{2x}}{x-\mathrm{e}^{2x}}$, $y=(\operatorname{tg} x)^{\arcsin x}$, $\mathrm{e}^y\sin x=\mathrm{e}^{-x}\cos y$.
(3) $y=\frac{x^2-7x+12}{5x+2}$, $y=\frac{x^2-4}{3x^2-12x+9x}$, $y=(x^2+2)\mathrm{e}^{-x^2}$.

2.3.4: (1) $y=|x-3|+|x-2|-|x+1|-|x+2|-2$, $\rho=2\sin 3\phi+\sqrt{2}$.
(2) $y=\sqrt[3]{\cos x}+\frac{3}{\sqrt{x^3+x^2-2}}$, $y=\sin 2x\cdot\mathrm{e}^{3x}+\sin(\mathrm{e}^{3x})$, $y=\frac{2^x}{\ln x-1}+\ln 3$, $y=(1-x^2)^{\arccos x}$, $y\sin x-\cos(x-y)=0$.
(3) $y=\frac{x^2-x-2}{3x-2}$, $y=\frac{x^2-4}{x^2-7x+12}$, $y=\frac{\mathrm{e}^x}{x}$.

2.3.5: (1) $y=-|x+3|-|x-3|+|x|-|x-1|+1$, $\rho=2\cos 3\phi+\sqrt{2}$.
(2) $y=\sqrt{\arcsin x}-\frac{5}{\sqrt{2x^5+4x+3}}$, $y=\sin 4x\cdot\ln x+\operatorname{tg}(\mathrm{e}^{-3x})$, $y=\frac{1-\cos 2x}{1+\cos 2x}+\cos\frac{\pi}{3}$, $y=(\ln x)^{\operatorname{ctg} 2x}$, $\ln x+\mathrm{e}^{\frac{y}{x}}=\mathrm{e}^{x^2}x$.
(3) $y=\frac{x^2+x-2}{3x+2}$, $y=\frac{4-x^2}{x^2+7x+12}$, $y=\ln x-\frac{1}{2}x^2$.

2.3.6: (1) $y=|x+2|-|x+1|-|x|-|x-1|-1$, $\rho=2\sin 4\phi+\sqrt{2}$.
(2) $y=\sqrt[3]{x^2-1}\cdot(x^4-1)$, $y=\operatorname{ctg} x\cdot\arcsin 2x+\operatorname{ctg}(\arcsin 2x)$, $y=\frac{\mathrm{e}^{3x}}{1-x^2}+\frac{1}{\ln x}$, $y=(\cos 3x)^{2x+1}$, $x^2+y^2=\ln y$.
(3) $y=\frac{3x-x^2-2}{2x-5}$, $y=\frac{8-2x^2}{x^2+4x+3}$, $y=\frac{\ln(x+2)}{x+2}$.

2.3.7: (1) $y=-|x-2|-|x-3|+|x+1|-|x+4|+2$, $\rho=2\cos 4\phi+\sqrt{2}$.
(2) $y=\sqrt{\operatorname{arctg} x}-\frac{2}{\sqrt[3]{2x^3+3x+5}}$, $y=\cos 4x\cdot\operatorname{tg} 3x+\log_4(\operatorname{tg} 3x)$, $y=\frac{x^2+6x+1}{\ln x}$, $y=(x^3+4)^{\sin 2x}$, $\ln(y-x)=yx^2$.
(3) $y=\frac{5x-x^2-6}{2x+5}$, $y=\frac{4-x^2x}{2x^2-2}$, $y=x^2\ln x$.

2.3.8: (1) $y=|x-4|-|x+2|-|x+1|+|x|-2$, $\rho=2\sin 3\phi+\sqrt{3}$.
(2) $y=x\sqrt{4-x^2}+\arcsin\frac{x}{2}$, $y=3^x\operatorname{ctg}(3x)+\arccos(3^x)$, $y=3\cdot\sqrt[3]{\frac{2x+1}{2x-1}}$, $y=(x^2+2)^{\cos 3x}$, $y\ln y=x^3$.
(3) $y=\frac{x-x^2+2}{3x-5}$, $y=\frac{12-3x^2}{x^2-4x+3}$, $y=x-\ln(x+1)$.

2.3.9: (1) $y=|x-1|-|x-2|-|x-3|+|x+3|+1$, $\rho=2\cos 3\phi+\sqrt{3}$.
(2) $y=\frac{x-1}{(x^2+2)\sqrt{x^2+2}}$, $y=\sin x\cdot\ln(3-x)+\operatorname{arctg}\sqrt{x^2+1}$, $y=\frac{1-2^x}{1+2^x}$, $y=(x^2-1)^x$, $x+y+\sqrt{xy}=10$.
(3) $y=\frac{2-x-x^2}{3x+5}$, $y=\frac{4-x^2}{3x^2-21x+36}$, $y=\frac{x}{2}-\operatorname{arctg} x$.