НОУ ВПО "ЭКОНОМИКО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ"

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО МАТЕМАТИКЕ

Исследование функции и построение графика
Неопределенные интегралы
Вычисление площади и объема

Предисловие

В каждом из десяти заданий настоящей работы имеется 10 вариантов, из которых для выполнения задания надо взять один вариант — тот, номер которого совпадает с последней цифрой в номере зачетки или, что то же самое, студенческого билета. Например, номер 452/13 означает **второй** вариант.

Для успешного выполнения контрольной работы рекомендуется использовать соответствующее учебное пособие, подготовленное для наших студентов и размещенное на официальном сайте института.

1. Пользуясь первой производной, найти промежутки монотонности, указать точки минимума и максимума функции.

$\boxed{1}$ $y=\frac{10}{4x^3-9x^2+6x}$ $\boxed{2}$ $y=x^2e^{-x}$ $\boxed{3}$ $y=2x^2-\ln x$ $\boxed{4}$ $y=x^3-3x^2-9x+14$
$\boxed{5}$ $y=\frac{1-x+x^2}{1+x+x^2}$ $\boxed{6}$ $y=x-e^x$ $\boxed{7}$ $y=\frac{x}{\ln x}$ $\boxed{8}$ $y=\sqrt[3]{(2x-1)(1-x)^2}$
$\boxed{9}$ $y=2x^3-3x^2$ $\boxed{0}$ $y=x^4-2x^2-5$

2. Указать наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.

$\boxed{1}$ $y=x+2\sqrt{x},\ [0;4]$ $\boxed{2}$ $y=\frac{x-1}{x+1},\ [0;4]$
$\boxed{3}$ $y=x^5-5x^4+5x^3+1,\ [-1;2]$ $\boxed{4}$ $y=-3x^4+6x^2-1,\ [-2;2]$
$\boxed{5}$ $y=x^3-3x^2+6x-2,\ [-1;1]$ $\boxed{6}$ $y=\sqrt{100-x^2},\ [-6;8]$
$\boxed{7}$ $y=\sqrt[3]{(x^2-2x)^2},\ [0;3]$ $\boxed{8}$ $y=x^4-2x^2+5,\ [-2;2]$
$\boxed{9}$ $y=\frac{x^3}{3}-2x^2+3x+1,\ [-1;5]$ $\boxed{0}$ $y=2x^3-3x^2-12x+1,\ \left[-2;\frac{5}{2}\right]$

3. Указать промежутки, на которых функция выпукла вниз, и промежутки, на которых выпукла вверх, перечислить точки перегиба.

$\boxed{1}$ $y=(x+2)^6+2x+2$ $\boxed{2}$ $y=x^4+x^3-18x^2+24x-12$
$\boxed{3}$ $y=\frac{1}{x^2+1}$ $\boxed{4}$ $y=x^3-3x^2-9x+9$
$\boxed{5}$ $y=\ln\left(1+x^2\right)$ $\boxed{6}$ $y=3x^5-5x^4+3x-2$
$\boxed{7}$ $y=x+36x^2-2x^3-x^4$ $\boxed{8}$ $y=x^4-12x^3+48x^2-50$
$\boxed{9}$ $y=\frac{x^3}{x^2+3}$ $\boxed{0}$ $y=(x+1)^4+e^x$

4. Пользуясь второй производной, найти точки максимума и точки минимума функции.

$\boxed{1}$ $y=2x^3-15x^2-84x+8$ $\boxed{2}$ $y=x^3-2x^2+x$ $\boxed{3}$ $y=x^2(2-x)^2$
$\boxed{4}$ $y=x+\frac{4}{x}$ $\boxed{5}$ $y=x+\sqrt{1-x}$ $\boxed{6}$ $y=x\sqrt{2-x^2}$
$\boxed{7}$ $y=x^2e^{-x}$ $\boxed{8}$ $y=\frac{x}{\ln x}$ $\boxed{9}$ $y=(x-1)^4$
$\boxed{0}$ $y=(x-5)e^x$

5. Исследовать функцию и построить ее график.

$\boxed{1}$ $y=\frac{x^3+4}{x^2}$ $\boxed{2}$ $y=\frac{x}{x^2-1}$ $\boxed{3}$ $y=\frac{1}{x}+4x^2$ $\boxed{4}$ $y=x^2+\frac{1}{x^2}$ $\boxed{5}$ $y=\frac{2x-1}{(x-1)^2}$
$\boxed{6}$ $y=\frac{x}{e^x}$ $\boxed{7}$ $y=x^2e^{-x}$ $\boxed{8}$ $y=\frac{e^x}{x}$ $\boxed{9}$ $y=\frac{1}{e^x-1}$ $\boxed{0}$ $y=x+\frac{\ln x}{x}$

6. Вычислить интеграл, пользуясь таблицей „основных“ интегралов и используя свойства интеграла.

$\boxed{1}$ $\int\left(\frac{3}{4}\cos(6-4x)+x^3\right)\,\mathrm{d}x$ $\boxed{2}$ $\int\left(2x\sqrt{x}-\frac{3}{5}\sin(9-10x)\right)\,\mathrm{d}x$
$\boxed{3}$ $\int\left(\frac{3^x}{2}-2\sin 7x\right)\,\mathrm{d}x$ $\boxed{4}$ $\int\left(\frac{3}{\cos^2 3x}-5x-\frac{1}{x}\right)\,\mathrm{d}x$
$\boxed{5}$ $\int\left(3\sqrt[4]{x^5}+\frac{1}{2}\sin(2x-3)\right)\,\mathrm{d}x$ $\boxed{6}$ $\int\left(2-\frac{4}{5}\cos x+\frac{1}{1+x^2}\right)\,\mathrm{d}x$
$\boxed{7}$ $\int\left(2\cos\frac{1}{2}x-\frac{3}{\sqrt[6]{x^5}}\right)\,\mathrm{d}x$ $\boxed{8}$ $\int\left(0,3e^{3-4x}+\frac{2}{3}\sqrt[8]{x^5}\right)\,\mathrm{d}x$
$\boxed{9}$ $\int\left(5-x+e^{4x}+2\sin(-x)\right)\,\mathrm{d}x$ $\boxed{0}$ $\int\left(\frac{5}{x}-4\sin\left(\frac{1}{4}-6x\right)+\sqrt{x}\right)\,\mathrm{d}x$

7. Вычислить два интеграла: первый — делая замену переменной, второй — применяя формулу „интегрирования по частям“.

$\boxed{1}$ $\int 2xe^{5x^2}\,\mathrm{d}x,\ \int x^2\ln x\,\mathrm{d}x$

$\boxed{2}$ $\int \frac{\mathrm{d}x}{x\ln x},\ \int x^2e^x\,\mathrm{d}x$

$\boxed{3}$ $\int \frac{\cos(\ln x)}{x}\,\mathrm{d}x,\ \int x\,\mathrm{arctg}\,x\,\mathrm{d}x$

$\boxed{4}$ $\int \cos^3 x\sin x\,\mathrm{d}x,\ \int (x+3)\ln x\,\mathrm{d}x$

$\boxed{5}$ $\int \frac{\ln^2 x\,\mathrm{d}x}{x},\ \int x\arcsin x\,\mathrm{d}x$

$\boxed{6}$ $\int \frac{\ln(x+1)}{x+1}\,\mathrm{d}x\ \int \arcsin x\,\mathrm{d}x$

$\boxed{7}$ $\int \frac{\mathrm{d}x}{\cos^2 7x},\ \int (x^2+7x-5)\cos 2x\,\mathrm{d}x$

$\boxed{8}$ $\int e^{x^3+2x}(3x^2+2)\,\mathrm{d}x\ \int xe^x\,\mathrm{d}x$

$\boxed{9}$ $\int \frac{x\,\mathrm{d}x}{x^2+1},\ \int \frac{x}{\ln x}\,\mathrm{d}x$

$\boxed{0}$ $\int \frac{\sin(\ln x)\,\mathrm{d}x}{x},\ \int x\sin x\,\mathrm{d}x$

8. Вычислить интеграл, представив подынтегральную рациональную дробь в виде суммы простых дробей.

$\boxed{1}$ $\int \frac{x^4}{(2+x)(x^2-1)}\,\mathrm{d}x$

$\boxed{2}$ $\int \frac{7x+1}{6x^2+x-1}\,\mathrm{d}x$

$\boxed{3}$ $\int \frac{\mathrm{d}x}{x^2-7x+10}$

$\boxed{4}$ $\int \frac{15x^2-4x-81}{(x-3)(x+4)(x-1)}\,\mathrm{d}x$

$\boxed{5}$ $\int \frac{x\,\mathrm{d}x}{x^3+1}$

$\boxed{6}$ $\int \frac{2x^2-3x+3}{x^3-2x^2+x}\,\mathrm{d}x$

$\boxed{7}$ $\int \frac{x^4-3x^2-3x-2}{x^3-x^2-2x}\,\mathrm{d}x$

$\boxed{8}$ $\int \frac{x^3+1}{x(x-1)^3}\,\mathrm{d}x$

$\boxed{9}$ $\int \frac{5x^3+9x^2-22x-8}{x^3-4x}\,\mathrm{d}x$

$\boxed{0}$ $\int \frac{x^4-3}{x^2+2x+1}\,\mathrm{d}x$

9. Найти площадь фигуры с указанными границами.

$\boxed{1}$ $y=x^2-4x-7, y=3-x$

$\boxed{2}$ $y=x^2, y=2x, y=x$

$\boxed{3}$ $y=-x, y=2x-x^2$

$\boxed{4}$ $y=4-x^2, y=0$

$\boxed{5}$ $y=-\frac{16}{x}, y=-x^3, y=1$

$\boxed{6}$ $y=\frac{8}{x}, y=9-x$

$\boxed{7}$ $y=x^3, y=8, x=0$

$\boxed{8}$ $y=x+1, y=4+3x-x^2$

$\boxed{9}$ $y=3\sqrt{x}, y=3x$

$\boxed{0}$ $y=\frac{1}{x}, y=0, x=2, x=4$

10. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси Ox фигуры с указанными границами.

$\boxed{1}$ $y=2\sqrt{x}, x=4, y=0$

$\boxed{2}$ $y=\frac{2}{x}, y=0, x=1, x=4$

$\boxed{3}$ $y=\frac{4}{x}, y=0, x=1, x=4$

$\boxed{4}$ $y=2x-x^2, y=0$

$\boxed{5}$ $y=2\sin x, y=0, x=0, x=\pi$

$\boxed{6}$ $y=\sin\frac{1}{2}x, y=0, x=0, x=\frac{\pi}{4}$

$\boxed{7}$ $y=xe^x, y=0, x=1$

$\boxed{8}$ $y=2\sqrt{2x}, x=4, y=0$

$\boxed{9}$ $y=x^3, y=0, x=1, x=3$

$\boxed{0}$ $y=\frac{1}{2}x^3, y=0, x=1, x=2$