

ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра теории управления и оптимизации

Составитель: проф. Ухоботов В.И.

Контрольная работа №1 по математическому анализу для студентов экономических специальностей заочной формы обучения с использованием дистанционных образовательных технологий

Цели и задачи выполнения контрольной работы.

Цель выполнения контрольной работы состоит в обучении студентов теоретическим знаниям и практическим навыкам по разделам "Математического анализа", используемых в других курсах, читаемых в последующих семестрах.

Задачами выполнения контрольной работы являются:

1. Освоение основных теоретических положений элементов математического анализа.
2. Овладение различными методами решения практических задач.
3. Использование приобретённых теоретических знаний и практических навыков для решения некоторых модельных задач, что дает им возможность применять эти методы и понятия в будущей профессиональной деятельности.

Требования к выполнению контрольной работы.

Контрольная работа содержит семь заданий. Каждый студент должен выполнить из каждого задания вариант, номер которого совпадает с порядковым номером фамилии студента в списке группы.

При выполнении и оформлении контрольной работы необходимо соблюдать следующие правила:

1. Решения задач контрольной работы должны быть расположены в порядке номеров, указанных в контрольной работе. Перед решением должно быть написано условие задачи.
2. Присылать контрольную работу необходимо в формате *PDF* одним файлом.

Контрольные работы, выполненные с нарушением изложенных правил или выполненные студентами не по своему варианту, не проверяются и не засчитываются.

Литература.

При выполнении контрольной работы можно пользоваться следующей литературой:

1. Ухоботов В.И., Тырсин А.Н., Белов Е.Г. Математика.:Учеб. Пособие. Челябинск: Челяб. гос. ун – т. 2006. 251 с.
2. Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., Фридман М.Н. Высшая математика для экономистов: Учебн.пособие для вузов. М.: Банки и биржи, ЮНИТИ , 1997.- 439с.
3. Красс М.С. Математика для экономических специальностей: Учебник. – М.: ИНФРА- М, 1998.- 464с. – (Серия “ Высшее образование”).

Содержание контрольной работы

Задача 1. Исходя из определения предела числовой последовательности показать, что $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = A$, где

вар-т	a_n	A	вар-т	a_n	A	вар-т	a_n	A
1	$\frac{n+1}{n+2}$	1	11	$\frac{n+1}{n+2}$	1	21	$\frac{n+1}{n+2}$	1
2	$\frac{4n+1}{2n+3}$	2	12	$\frac{4n+1}{2n+3}$	2	22	$\frac{4n+1}{2n+3}$	2
3	$\frac{6n+1}{3n+2}$	2	13	$\frac{6n+1}{3n+2}$	2	23	$\frac{6n+1}{3n+2}$	2
4	$\frac{8n+1}{4n+2}$	2	14	$\frac{8n+1}{4n+2}$	2	24	$\frac{8n+1}{4n+2}$	2
5	$\frac{10n+1}{5n+3}$	2	15	$\frac{10n+1}{5n+3}$	2	25	$\frac{10n+1}{5n+3}$	2
6	$\frac{n+1}{2n+3}$	$\frac{1}{2}$	16	$\frac{n+1}{2n+3}$	$\frac{1}{2}$	26	$\frac{n+1}{2n+3}$	$\frac{1}{2}$
7	$\frac{2n+3}{n+2}$	2	17	$\frac{2n+3}{n+2}$	2	27	$\frac{2n+3}{n+2}$	2
8	$\frac{n+10}{3n+1}$	$\frac{1}{3}$	18	$\frac{n+10}{3n+1}$	$\frac{1}{3}$	28	$\frac{n+10}{3n+1}$	$\frac{1}{3}$
9	$\frac{n+4}{6n+3}$	$\frac{1}{6}$	19	$\frac{n+4}{6n+3}$	$\frac{1}{6}$	29	$\frac{n+4}{6n+3}$	$\frac{1}{6}$
10	$\frac{2n+3}{n+2}$	2	20	$\frac{2n+3}{n+2}$	2	30	$\frac{2n+3}{n+2}$	2

Задача 2. Найти сумму числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, где

вар-т	a_n	вар-т	a_n	вар-т	a_n
1	$\sqrt[3]{5n+4} - \sqrt[3]{5n-1}$	11	$\sqrt[3]{5n+4} - \sqrt[3]{5n-1}$	21	$\sqrt[3]{5n+4} - \sqrt[3]{5n-1}$
2	$\sqrt{3n+4} - \sqrt{3n+1}$	12	$\sqrt{3n+4} - \sqrt{3n+1}$	22	$\sqrt{3n+4} - \sqrt{3n+1}$
3	$\frac{1}{\sqrt{2n-1}} - \frac{1}{\sqrt{2n+1}}$	13	$\frac{1}{\sqrt{2n-1}} - \frac{1}{\sqrt{2n+1}}$	23	$\frac{1}{\sqrt{2n-1}} - \frac{1}{\sqrt{2n+1}}$

4	$\sqrt{2n+1} - \sqrt{2n-1}$	14	$\sqrt{2n+1} - \sqrt{2n-1}$	24	$\sqrt{2n+1} - \sqrt{2n-1}$
5	$\frac{1}{\sqrt[3]{5n-1}} - \frac{1}{\sqrt[3]{5n+4}}$	15	$\frac{1}{\sqrt[3]{5n-1}} - \frac{1}{\sqrt[3]{5n+4}}$	25	$\frac{1}{\sqrt[3]{5n-1}} - \frac{1}{\sqrt[3]{5n+4}}$
6	$\frac{1}{\sqrt[3]{2n+1}} - \frac{1}{\sqrt[3]{2n+3}}$	16	$\frac{1}{\sqrt[3]{2n+1}} - \frac{1}{\sqrt[3]{2n+3}}$	26	$\frac{1}{\sqrt[3]{2n+1}} - \frac{1}{\sqrt[3]{2n+3}}$
7	$\sqrt[3]{2n+3} - \sqrt[3]{2n+1}$	17	$\sqrt[3]{2n+3} - \sqrt[3]{2n+1}$	27	$\sqrt[3]{2n+3} - \sqrt[3]{2n+1}$
8	$\frac{1}{(2n+1)(2n+3)}$	18	$\frac{1}{(2n+1)(2n+3)}$	28	$\frac{1}{(2n+1)(2n+3)}$
9	$\frac{1}{n(n+1)}$	19	$\frac{1}{n(n+1)}$	29	$\frac{1}{n(n+1)}$
10	$\frac{1}{\sqrt{3n+1}} - \frac{1}{\sqrt{3n+4}}$	20	$\frac{1}{\sqrt{3n+1}} - \frac{1}{\sqrt{3n+4}}$	30	$\frac{1}{\sqrt{3n+1}} - \frac{1}{\sqrt{3n+4}}$

Задача 3. Исследовать на сходимость числовой ряд, где

вар-т	ряд	вар-т	ряд	вар-т	ряд
1	$\frac{2}{3} + \frac{4}{9} + \frac{6}{27} + \frac{8}{81} + \dots$	11	$\frac{2}{3} + \frac{4}{9} + \frac{6}{27} + \frac{8}{81} + \dots$	21	$\frac{2}{3} + \frac{4}{9} + \frac{6}{27} + \frac{8}{81} + \dots$
2	$\frac{2}{5} + \frac{4}{25} + \frac{6}{125} + \frac{8}{625} + \dots$	12	$\frac{2}{5} + \frac{4}{25} + \frac{6}{125} + \frac{8}{625} + \dots$	22	$\frac{2}{5} + \frac{4}{25} + \frac{6}{125} + \frac{8}{625} + \dots$
3	$\frac{3}{7} + \frac{6}{49} + \frac{9}{343} + \frac{12}{2401} + \dots$	13	$\frac{3}{7} + \frac{6}{49} + \frac{9}{343} + \frac{12}{2401} + \dots$	23	$\frac{3}{7} + \frac{6}{49} + \frac{9}{343} + \frac{12}{2401} + \dots$
4	$\frac{3}{5} + \frac{6}{25} + \frac{9}{125} + \frac{12}{625} + \dots$	14	$\frac{3}{5} + \frac{6}{25} + \frac{9}{125} + \frac{12}{625} + \dots$	24	$\frac{3}{5} + \frac{6}{25} + \frac{9}{125} + \frac{12}{625} + \dots$
5	$\frac{5}{7} + \frac{25}{49} + \frac{125}{343} + \frac{625}{2401} + \dots$	15	$\frac{5}{7} + \frac{25}{49} + \frac{125}{343} + \frac{625}{2401} + \dots$	25	$\frac{5}{7} + \frac{25}{49} + \frac{125}{343} + \frac{625}{2401} + \dots$
6	$\frac{3}{4} + \frac{6}{16} + \frac{9}{64} + \frac{12}{256} + \dots$	16	$\frac{3}{4} + \frac{6}{16} + \frac{9}{64} + \frac{12}{256} + \dots$	26	$\frac{3}{4} + \frac{6}{16} + \frac{9}{64} + \frac{12}{256} + \dots$
7	$\frac{2}{7} + \frac{4}{49} + \frac{6}{343} + \frac{8}{2401} + \dots$	17	$\frac{2}{7} + \frac{4}{49} + \frac{6}{343} + \frac{8}{2401} + \dots$	27	$\frac{2}{7} + \frac{4}{49} + \frac{6}{343} + \frac{8}{2401} + \dots$

8	$\frac{5}{6} + \frac{25}{36} + \frac{125}{216} + \frac{625}{1296} + \dots$	18	$\frac{5}{6} + \frac{25}{36} + \frac{125}{216} + \frac{625}{1296} + \dots$	28	$\frac{5}{6} + \frac{25}{36} + \frac{125}{216} + \frac{625}{1296} + \dots$
9	$\frac{4}{5} + \frac{8}{25} + \frac{12}{125} + \frac{16}{625} + \dots$	19	$\frac{4}{5} + \frac{8}{25} + \frac{12}{125} + \frac{16}{625} + \dots$	29	$\frac{4}{5} + \frac{8}{25} + \frac{12}{125} + \frac{16}{625} + \dots$
10	$\frac{3}{6} + \frac{6}{36} + \frac{9}{216} + \frac{12}{1296} + \dots$	20	$\frac{3}{6} + \frac{6}{36} + \frac{9}{216} + \frac{12}{1296} + \dots$	30	$\frac{3}{6} + \frac{6}{36} + \frac{9}{216} + \frac{12}{1296} + \dots$

Задача 4. Для функции $y = f(x)$, которая при $x \neq 0$ задается формулой, приведенной в нижеследующей таблице,

- доопределить её по непрерывности при $x = 0$;
- вычислить её производную в точке $x = 0$;
- вычислить её производную в любой точке $x \neq 0$

вар-т	$f(x)$	вар-т	$f(x)$
1	$ x \sin x + \frac{1}{1+x^2} + \frac{\operatorname{tg}x}{x}$	16	$ x \sin x + \frac{1}{1+x^2} + \frac{\operatorname{tg}x}{x}$
2	$x \sin x + e^{x^2} + \frac{\sin x}{x}$	17	$x \sin x + e^{x^2} + \frac{\sin x}{x}$
3	$x \sin x + \frac{x}{1+x^2} + \frac{x}{\sin x}$	18	$x \sin x + \frac{x}{1+x^2} + \frac{x}{\sin x}$
4	$ x x + \cos(x^2) + \frac{e^x - 1}{x}$	19	$ x x + \cos(x^2) + \frac{e^x - 1}{x}$
5	$ x x^2 + \sin(x^2) + \frac{x}{e^x - 1}$	20	$ x x^2 + \sin(x^2) + \frac{x}{e^x - 1}$
6	$x^2 \sin x + \sin(2x) + \frac{x}{\sin x}$	21	$x^2 \sin x + \sin(2x) + \frac{x}{\sin x}$
7	$x^3 \sin x + \cos(x^2 + 2x) + \frac{x}{\operatorname{tg}x}$	22	$x^3 \sin x + \cos(x^2 + 2x) + \frac{x}{\operatorname{tg}x}$
8	$ x \sin x + \sin(x^2 + 2x) + \frac{\cos x - 1}{x^2}$	23	$ x \sin x + \sin(x^2 + 2x) + \frac{\cos x - 1}{x^2}$
9	$x^2 \sin x + x^3 + x + \frac{\sin x}{x}$	24	$x^2 \sin x + x^3 + x + \frac{\sin x}{x}$
10	$x^3 \sin x + x^4 + x + \frac{x}{\sin x}$	25	$x^3 \sin x + x^4 + x + \frac{x}{\sin x}$

11	$ x \sin x + \frac{1}{1+x^2} + \frac{\operatorname{tg}x}{x}$	26	$ x \sin x + \frac{1}{1+x^2} + \frac{\operatorname{tg}x}{x}$
12	$x \sin x + e^{x^2} + \frac{\sin x}{x}$	27	$x \sin x + e^{x^2} + \frac{\sin x}{x}$
13	$x \sin x + \frac{x}{1+x^2} + \frac{x}{\sin x}$	28	$x \sin x + \frac{x}{1+x^2} + \frac{x}{\sin x}$
14	$ x x + \cos(x^2) + \frac{e^x - 1}{x}$	29	$ x x + \cos(x^2) + \frac{e^x - 1}{x}$
15	$ x x^2 + \sin(x^2) + \frac{x}{e^x - 1}$	30	$ x x^2 + \sin(x^2) + \frac{x}{e^x - 1}$

Задача 5. Вычислить неопределённый интеграл от функции $f(x)$, где

вар-т	$f(x)$	вар-т	$f(x)$
1,11,21	$\frac{\sqrt{1 + \ln x}}{x}$	2,12,22	$e^{\cos x} \sin x$
3,13,23	$(x^2 + 1)e^x$	4,14,24	$\frac{1 + \sin x}{\cos^2 x}$
5,15,25	$\frac{x^2}{1 - x^3}$	6,16,26	$\frac{3 - 2\operatorname{ctg}^2 x}{\cos^2 x}$
7,17,27	$\frac{(2\sqrt{x} + 1)^2}{x^2}$	8,18,28	$\frac{x}{\sqrt{1 - x^2}}$
9,19,29	$e^x \cos x$	10,20,30	$x(e^{x^2} + 1)$

Задача 6. Вычислить определённый интеграл $\int_{\frac{\pi}{\omega}}^{\frac{\pi}{2\omega}} e^{cx} \cos \omega x dx$, где

вар-т	c	ω	вар-т	c	ω
1,11,21	2	2	6,16,26	3	2
2,12,22	3	3	7,17,27	5	4
3,13,23	6	5	8,18,28	7	8
4,14,24	4	7	9,19,29	6	3
5,15,25	5	4	10,20,30	4	7

Задача 7. Вычислить площадь фигуры, ограниченной следующими кривыми:

$$y + x^3 = 3c^2x; \quad y + 3c^2 = x^2$$

Значение параметра c равно номеру варианта. Построить на плоскости данную фигуру.