

**Методические указания**  
по выполнению контрольной работы  
по курсу «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА»  
для студентов заочной формы обучения  
экономических специальностей

Харков  
НТУ «ХПИ»  
2014

МІНІСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
“ХАРКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ”

**Методические указания**  
по выполнению контрольной работы  
по курсу «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА»  
для студентов заочной формы обучения  
экономических специальностей

Харков  
НТУ “ХПИ”  
2014

Методические указания по выполнению контрольной работы по курсу «Экономическая информатика» для студентов заочной формы обучения экономических специальностей / сост. Е.М. Строков – Х.: НТУ“ХПИ”, 2014. – 46 с.

Составитель      Е.М. Строков

Рецензент        Л.С. Стригуль

Кафедра экономического анализа и учета

## 2 ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

### Задание №1

С помощью текстового редактора Word набрать ответы к теоретическим вопросам. Ответы оформить в соответствии с требованиями указанными в таблице 2.1.

Объем ответа на каждый теоретический вопрос 1 - 3 страницы. Можно использовать отсканированные рисунки и рисунки, сделанные с помощью ScreenShot.

Колонтитул должен содержать фамилию, имя студента, шифр группы и выполняемый вариант.

Таблица 2.1

Вариант	Межстрочный интервал	Абзацный отступ	Стиль заголовка	Стиль основного текста	Нумерация страниц	Колонтитулы
1	1,5	1,25	Arial, размер 16 pt, полужирный, по центру	Times New Roman, размер 12 pt, выравнивание по ширине листа.	Внизу по центру	Вверху справа, шрифт Times New Roman, размер 10 pt
2	2	1,27	Tahoma, 18 pt, полужирный курсив, по левому краю	Times New Roman, размер 14pt, выравнивание по ширине листа.	Внизу слева	Внизу по центру
3	1,3	2	Verdana, 18 pt, полужирный, по центру	Times New Roman, размер 12 pt, выравнивание по ширине листа.	Вверху по центру	Вверху по центру
4	1,5	1,5	Times New Roman, 14 pt, полужирный курсив, по ширине	Times New Roman, размер 12pt, выравнивание по ширине листа.	Вверху справа	Внизу слева
5	1,5	1,3	Tahoma, 14 pt, полужирный, по центру	Times New Roman, размер 12 pt, выравнивание по ширине листа.	Внизу по центру	Вверху слева

6	1,8	1	Arial, 16 pt, полужирный курсив, по левому краю	Times New Roman, размер 12pt, выравнивание по ширине листа.	Внизу слева	Внизу справа
7	2	1,2	Verdana, 14 pt, полужирный, по центру	Times New Roman, размер 12 pt, выравнивание по ширине листа.	Вверху по центру	Внизу по центру
8	1,5	1,4	Times New Roman, 14 pt, полужирный курсив, по центру	Times New Roman, размер 12 pt, выравнивание по ширине листа.	Вверху справа	Вверху по центру
9	2	1,6	Verdana, 14 pt, полужирный, по ширине	Times New Roman, размер 12pt, выравнивание по ширине листа.	Внизу по центру	Вверху справа
10	1,5	1,8	Arial, 16 pt, полужирный курсив, по левому краю	Times New Roman, размер 12pt, выравнивание по ширине листа.	Внизу слева	Вверху слева
11	2	1,5	Tahoma, 14 pt, полужирный курсив, по центру	Times New Roman, размер 12pt, выравнивание по ширине листа.	Вверху по центру	Вверху справа
12	1,9	1,27	Times New Roman, 16 pt, полужирный, по центру	Times New Roman, размер 12pt, выравнивание по ширине листа.	Вверху справа	Внизу по центру
13	1,5	1,15	Arial, 14 pt, полужирный курсив, по левому краю	Times New Roman, размер 12pt, выравнивание по ширине листа.	Внизу по центру	Вверху по центру
14	2	1,5	Tahoma, 18 pt, полужирный курсив, по ширине	Times New Roman, размер 12pt, выравнивание по ширине листа.	Внизу слева	Внизу слева
15	1,4	2	Verdana, 16 pt, полужирный, по центру	Times New Roman, размер 12 pt, выравнивание по ширине листа.	Вверху по центру	Вверху слева
16	2	1,8	Arial, 14 pt, полужирный курсив, по левому краю	Times New Roman, размер 12pt, выравнивание по ширине листа.	Вверху справа	Внизу справа
17	1,5	1,23	Times New Roman, 14 pt, полужирный курсив, по центру	Times New Roman, размер 12 pt, выравнивание по ширине листа.	Внизу по центру	Внизу по центру

18	1,8	1,18	Tahoma, 14 pt, Полужирный курсив, по центру	Times New Roman, размер 12pt, выравнивание по ширине листа.	Внизу слева	Вверху по центру
19	2	0,5	Verdana, 16 pt, полужирный, по левому краю	Times New Roman, размер 12 pt, выравнивание по ширине листа.	Вверху по центру	Вверху справа
20	1,3	0,8	Arial, 14 pt, полужирный курсив, по ширине	Times New Roman, размер 12 pt, выравнивание по ширине листа	Вверху справа	Вверху слева
21	2,5	1,2	Tahoma, 14 pt, полужирный, по центру	Times New Roman, размер 12 pt, выравнивание по ширине листа.	Внизу по центру	Вверху справа
22	1,3	1,25	Times New Roman, 16 pt, полужирный курсив, по левому краю	Times New Roman, размер 12pt, выравнивание по ширине листа	Внизу слева	Внизу по центру
23	2	1,27	Verdana, 14 pt, полужирный, по центру	Times New Roman, размер 12 pt, выравнивание по ширине листа.	Вверху по центру	Вверху по центру
24	1,8	2	Arial, 14 pt, полужирный курсив, по ширине	Times New Roman, размер 12 pt, выравнивание по ширине листа.	Вверху справа	Внизу слева
25	1,5	1,5	Tahoma, 14 pt, полужирный курсив, по левому краю	Times New Roman, размер 12 pt, выравнивание по ширине листа.	Внизу по центру	Вверху слева

### **2.1.1 Вопрос 1. Тема: Операционная система Windows**

- 1 Элементы окна. Панель инструментов.
- 2 Изменение размеров и состояния окна.
- 3 Способы отображения объектов в окне.
- 4 Создание папки в Windows.
- 5 Создание ярлыков.
- 6 Проводник (Windows Explorer). Основные функции.
- 7 Копирование и перемещение объектов.
- 8 Рабочий стол. Панель задач. Многооконный интерфейс.
- 9 Структура окна в Windows.

- 10 Элементы окна. Меню окна.
- 11 Папка «Мой компьютер».
- 12 Справка в Windows.
- 13 Файлы и файловая структура Windows.
- 14 Поиск файлов, папок и приложений.
- 15 Установка и удаление приложений Windows.
- 16 Способы отображения объектов в окне. Сортировка объектов в окне.
- 17 Стандартные программы Windows: блокнот, калькулятор.
- 18 Главное меню.
- 19 Элементы окна. Панель инструментов.
- 20 Изменение размеров и состояния окна.
- 21 Способы отображения объектов в окне.
- 22 Создание папки в Windows.
- 23 Создание ярлыков.
- 24 Проводник (Windows Explorer). Основные функции.
- 25 Копирование и перемещение объектов.

### ***2.1.2 Вопрос 2. Тема: Текстовый редактор Word***

- 1 Редактор формул в Word.
- 2 Создание таблиц.
- 3 Рабочее окно редактора Word.
- 4 Редактирование таблиц.
- 5 Форматирование шрифта.
- 6 Печать документов.
- 7 Проверка правописания.
- 8 Ввод в текст специальных знаков.
- 9 Создание документа.
- 10 Формат абзаца.
- 11 Работа со стилями.
- 12 Рисование средствами Word.

- 13 Настройка панелей инструментов.
- 14 Параметры страниц.
- 15 Пункт меню «Правка».
- 16 Номера страниц, оглавление и указатели.
- 17 Справка.
- 18 Выделение объектов.
- 19 Редактор формул в Word.
- 20 Создание таблиц.
- 21 Рабочее окно редактора Word.
- 22 Редактирование таблиц.
- 23 Формат шрифта.
- 24 Печать документов.
- 25 Проверка правописания.

### ***2.1.3 Вопрос 3. Тема: Электронные таблицы Excel***

- 1 Основные понятия электронных таблиц.
- 2 Форматирование данных.
- 3 Печать рабочей книги.
- 4 Абсолютные и относительные адреса ячеек. Диапазоны.
- 5 Стандартные функции.
- 6 Понятие адреса ячейки.
- 7 Типы данных.
- 8 Пункт меню «Правка».
- 9 Вид окна.
- 10 Мастер диаграмм.
- 11 Масштабирование на экране и при печати.
- 12 Пункт меню «Данные».
- 13 Справка.
- 14 Защита данных и рабочего листа.
- 15 Пункт меню «Вид».
- 16 Предварительный просмотр.



- 17    Формат ячейки.
- 18    Вычисления.
- 19    Основные понятия об электронных таблицах.
- 20    Форматирование данных.
- 21    Печать рабочей книги.
- 22    Абсолютные и относительные адреса ячеек. Диапазоны.
- 23    Стандартные функции.
- 24    Понятие адреса ячейки.
- 25    Типы данных.

**Задание №2**

Набрать в текстовом редакторе Word формулы из таблицы 2.2.

Таблица 2.2

Вариант	Формула
1	$\frac{2}{3} \arctg \frac{5tg \frac{x}{2} + 4}{3}$ $\ln(2 + \cos x) + \frac{4}{\sqrt{3}} \arctg \left( \frac{1}{\sqrt{3}} tg \frac{x}{2} \right)$ $\frac{\cos x (\cos x - \sin x)}{4} - \frac{1}{4} \ln  \cos x - \sin x $ $\frac{4}{25} x - \frac{3}{25} \ln  tg x + 2  + \frac{2}{5(tg x + 2)} - \frac{3}{25} \ln  \cos x $ $\frac{\cos 2x - 15}{15(4 + \sin 2x)} + \frac{4}{15\sqrt{15}} \arcsin \frac{4 \sin 2x + 1}{4 + \sin 2x}$
2	$\frac{1}{2} (tg^2 x - ctg^2 x) + 2 \ln  tg x $ $\frac{3}{5} e^x [(x^x - 1) \cos x + (x - 1)^2 \sin x]$ $\frac{3}{8} \arctg x - \frac{x}{4(x^4 - 1)} - \frac{3}{16} \ln \left  \frac{x - 1}{x + 1} \right $ $\frac{2}{3} \ln \left  \frac{x^3 + 1}{x^3} \right  - \frac{1}{3x^3} - \frac{1}{3(x^3 + 1)}$ $\ln \left( \sqrt[3]{x^2 + 1} - 1 \right) - \frac{1}{4} \ln \left[ \sqrt[3]{(x^2 + 1)^2} + \sqrt[3]{x^2 + 1} + 1 \right]$

3	$\frac{1}{2}tgx + \frac{2}{2\sqrt{2}}arctg(\sqrt{2}tgx)$ $\ln\left \frac{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}{\sqrt{1+x}+\sqrt{1-x}}\right  + 2arctg\sqrt{\frac{1-x}{1+x}}$ $\ln\frac{x}{(1+\sqrt[10]{x})^{10}} + \frac{10}{\sqrt[10]{x}} - \frac{5}{\sqrt[5]{x}} + \frac{10}{3\sqrt[10]{x^3}} - \frac{5}{2\sqrt[5]{x^2}}$ $\frac{5}{16}x + \frac{1}{12}\sin 2x\left(\cos^4 x + \frac{5}{4}\cos^2 x + \frac{15}{8}\right)$ $arctg\frac{tgx}{\sqrt{2+tg^2x}} + \ln(\sqrt{2+tg^2x} + tgx)$	
4	$\frac{1}{15}\cos^3 x(3\cos^2 x - 5)$ $\frac{(tg^2 x - 1)(tg^4 x + 10tg^2 x + 1)}{3tg^3 x}$ $3e^{\sqrt[3]{x}}(\sqrt[3]{x^5} - 5\sqrt[3]{x^4} + 20x - 60\sqrt[3]{x^2} + 120\sqrt[3]{x} - 120)$ $\frac{1}{4\sqrt{2}}\ln\frac{x^2 + x\sqrt{2} + 1}{x^2 - x\sqrt{2} + 1} + \frac{\sqrt{2}}{4}arctg\frac{x\sqrt{2}}{1-x^2}$ $\frac{2-x}{4(x^2+2)} + \frac{\ln(x^2+2)}{2} - \frac{1}{4\sqrt{2}}arctg\frac{x}{\sqrt{2}}$	
5	$\frac{1}{3\cos^3 x} - \frac{1}{\cos x}$ $\frac{1}{8}arctg(x+1) - \frac{5x^3 + 15x^2 + 18x + 8}{8(x^2 + 2x + 2)^2}$ $2\sqrt{x+1}[\ln x+1  - 2]$ $\ln\frac{x^2+4}{\sqrt{x^2+2}} + \frac{3}{2}arctg\frac{x}{2} - \frac{3\sqrt{2}}{2}arctg\frac{x\sqrt{2}}{2}$ $\frac{x}{216(x^2+9)} + \frac{x}{36(x^2+9)^2} + \frac{1}{648}arctg\frac{x}{3}$	

6	$\frac{1}{2} \operatorname{ctg} \frac{x}{2} - \frac{1}{6} \operatorname{ctg}^3 \frac{x}{2}$ $\operatorname{arctg} \sqrt{x^2 - 1} - \frac{\ln x}{\sqrt{x^2 - 1}}$ $3e^{\sqrt[3]{x}} (\sqrt[3]{x^2} - 2\sqrt[3]{x} + 2)$ $\frac{1}{4} (\operatorname{tg}^4 x - \operatorname{ctg}^4 x) + 2(\operatorname{tg}^2 x - \operatorname{ctg}^2 x) + 6 \ln  \operatorname{tg} x $ $\frac{57x^4 + 103x^2 + 32}{8x(x^2 + 1)^2} - \frac{57}{8} \operatorname{arctg}(x)$
7	$\operatorname{tg} x + \frac{1}{4} \sin 2x - \frac{3}{2} x$ $\frac{1}{4} \operatorname{tg}^4 x - \frac{1}{2} \operatorname{tg}^2 x - \ln  \cos x $ $\ln \frac{x^2 + 1 + \sqrt{x^4 + 3x^2 + 1}}{x}$ $\ln \left  \frac{1 - \sqrt{1 - x^2}}{x} \right  - \frac{\arcsin x}{x}$ $\frac{2}{3} x \sqrt{x} + \frac{24}{11} x \sqrt[6]{x^5} + \frac{36}{13} x^2 \sqrt[6]{x} + \frac{8}{5} x^2 \sqrt{x}$
8	$\ln  \operatorname{tg} x  - \frac{1}{2 \sin^2 x}$ $- \frac{4\sqrt{2}}{5} \sqrt{\operatorname{ctg}^5 x}$ $\ln \frac{ u^2 - 1 }{\sqrt{u^4 + u^2 + 1}} + \sqrt{3} \operatorname{arctg} \frac{1 + 2u^2}{\sqrt{3}}$ $6\sqrt[3]{(1+x)^2} \left[ \frac{(1+x)^2}{16} - \frac{1+x}{5} + \frac{\sqrt{1+x}}{7} + \frac{1}{4} \right]$ $3 \left[ \ln \left  \frac{\sqrt[3]{x}}{1 + \sqrt[3]{x}} \right  + \frac{2\sqrt[3]{x} + 3}{2(1 + \sqrt[3]{x})^2} \right]$
9	$\frac{2 \operatorname{tg}^2 x - 3}{3 \sqrt{\operatorname{tg} x}}$ $\frac{13x - 159}{8(x^2 - 6x + 13)} + \frac{53}{16} \operatorname{arctg} \frac{x - 3}{2}$ $\frac{3}{8} \operatorname{arctg}(x + 1) + \frac{x + 1}{x^2 + 2x + 2} + \frac{x}{4(x^2 + 2x + 2)^2}$ $\frac{1}{16} \ln  x  - \frac{1}{18} \ln(x^2 + 1) + \frac{7}{288} \ln(x^2 + 4) - \frac{1}{24(x^2 + 4)}$ $\ln \frac{\sqrt[3]{\operatorname{tg} x - 1}}{\sqrt[6]{\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{tg} x + 1}} - \frac{\sqrt{3}}{3} \operatorname{arctg} \frac{2\operatorname{tg} x + 1}{\sqrt{3}}$

10	$\frac{x^2 e^{x^2}}{2}$ $\frac{1}{4} \ln \left  \frac{1+x}{1-x} \right  + \frac{1}{2} \operatorname{arctg} x$ $\frac{1}{648} \left[ \operatorname{arctg} \frac{x+1}{3} + \frac{3(x+1)}{x^2+2x+10} + \frac{18(x+1)}{(x^2+2x+10)^2} \right]$ $\frac{3-7x-2x^2}{2(x^3-x^2-x+1)} + \ln \frac{ x-1 }{(x+1)^2}$ $\left( -\frac{1}{2}x^4 + \frac{5}{4}x^2 - \frac{3}{5} \right) + \frac{1}{8\sqrt{6}} \ln \left  \frac{\sqrt{3}+x\sqrt{2}}{\sqrt{3}-x\sqrt{2}} \right $
11	$x \ln(x + \sqrt{1+x^2}) - \sqrt{1+x^2}$ $\frac{1}{4} \ln \left  \frac{1+x}{1-x} \right  - \frac{1}{2} \operatorname{arctg} x$ $\frac{1}{\sqrt{2}} \ln(\sqrt{2} \operatorname{tg} x + \sqrt{1+2\operatorname{tg}^2 x})$ $\frac{1}{4} \ln \frac{x^4}{(x+1)^2(x^2+1)} - \frac{1}{2} \operatorname{arctg} x$ $\frac{x^2}{2} + \ln \left  \frac{x(x-2)\sqrt{(x-1)(x+1)^3}}{x+2} \right $
12	$\frac{1}{2}(x-1)\sqrt{x^2-2x-1} - \ln x-1+\sqrt{x^2-2x-1} $ $\ln \frac{\sqrt{(x^2-2x+5)^3}}{ x-1 } + \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{x-1}{2}$ $\frac{\sqrt{3}}{2} \operatorname{arctg} \frac{2\sqrt[3]{x^2+1}+1}{\sqrt{3}}$ $\frac{1}{6} \ln \frac{(x+1)^2}{x^2-x+1} + \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{2x-1}{\sqrt{3}}$ $\frac{4}{\sqrt{\cos \frac{x}{2}}} + 2 \operatorname{arctg} \sqrt{\cos \frac{x}{2}} - \ln \frac{1 + \sqrt{\cos \frac{x}{2}}}{1 - \sqrt{\cos \frac{x}{2}}}$

13	$\ln \frac{ x+1 }{\sqrt{2x+1}}$ $\frac{x^2}{2} - 2x - \frac{2}{x} + 2 \ln(x^2 + 2x + 2) - 2 \operatorname{arctg}(x+1)$ $\frac{(x+1)^2}{2} + \ln \frac{ x-1 }{\sqrt{x^2+1}} - \operatorname{arctg} x$ $\frac{1}{4} \left[ \ln \frac{\sqrt{x^2+1}}{ x+1 } + \operatorname{arctg} x - \frac{7}{(x-1)^2} \right]$ $\frac{1}{4} \left( \frac{2x^6 - 3x^2}{x^4 - 1} + \frac{3}{2} \ln \left  \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1} \right  \right)$	
14	$4 \ln x  - 3 \ln x-1  - \frac{9}{x-1}$ $\operatorname{arctg} \sqrt{x^2 - 1} - \frac{\ln x}{\sqrt{x^2 - 1}}$ $ x+1  - \frac{1}{4} \ln(x^2 + 1) - \frac{1}{2(x+1)}$ $\frac{1}{3} \ln \frac{ x-1 }{\sqrt{x^2+x+1}} + \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{2x+1}{\sqrt{3}}$ $\frac{1}{2\sqrt{2}} \ln \left  \frac{x-\sqrt{2}}{x+\sqrt{2}} \right  + \frac{1}{2\sqrt{3}} \ln \left  \frac{x-\sqrt{3}}{x+\sqrt{3}} \right $	
15	$x + \frac{1}{x} + \ln \frac{(x-1)^2}{ x }$ $-\frac{1}{3(x-2)^3} + \frac{1}{2(x-2)^2} + \ln x-2 $ $-\frac{1}{2} \left[ \operatorname{ctg} x + \frac{1}{\sqrt{2}} \operatorname{arctg} \left( \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{2}} \right) \right]$ $-\frac{1}{3} \operatorname{tg} x (2 + \operatorname{tg}^2 x) \sqrt{4 - \operatorname{ctg}^2 x}$ $2 \ln \left  \frac{x+4}{x+2} - \frac{5x+12}{x^2+6x+8} \right $	
16	$\operatorname{arctg} x + \frac{1}{x} - \frac{1}{3x^3}$ $-\frac{1}{2} (3x-19) \sqrt{3-2x-x^2} + 14 \arcsin \frac{x+1}{2}$ $\frac{1}{\sqrt{2}} \left[ \ln(\sin x + \sqrt{\sin 2x}) + \arcsin(\sin x - \cos x) \right]$ $\left( \frac{1}{2} x^2 - \frac{5}{6} x + \frac{1}{6} \right) \sqrt{x^2+2} + \ln(x + \sqrt{x^2+2x+2})$ $\frac{1}{2\sqrt{2}} \ln \frac{\sqrt{2+2x^2}-x}{\sqrt{2+2x^2}+x} + \ln(x + \sqrt{x^2+1})$	

17	$\frac{2 \operatorname{tg}^2 x - 3}{3 \sqrt{\operatorname{tg} x}}$ $\frac{1}{x} + \frac{1}{2} \ln \left  \frac{x-1}{x+1} \right $ $\frac{3x^2 - x}{(x-1)(x^2+1)} + \ln \frac{(x-1)^2}{x^2+1} + \operatorname{arctg} x$ $\frac{1}{15} \left[ \frac{1}{2} \ln \frac{(z-1)^2}{z^2+z+1} - \sqrt{3} \operatorname{arctg} \frac{2z+1}{\sqrt{3}} \right]$ $\frac{1}{6} \ln \frac{u^2+u+1}{(u-1)^2} - \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{2u+1}{\sqrt{3}}$
18	$\ln \left  \frac{x^2}{x+1} \right  + \frac{6}{x+1}$ $\frac{\sqrt{x^2+2x-3}}{8(x+1)^2} + \frac{1}{16} \arccos \frac{2}{x+1}$ $\frac{1}{2} e^x [(x^2-1)\cos x + (x-1)^2 \sin x]$ $\operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{2+\operatorname{tg}^2 x}} + \ln(\sqrt{2+\operatorname{tg}^2 x} + \operatorname{tg} x)$ $\frac{1}{2} \sqrt{2x^2+3x} - \frac{3}{4\sqrt{2}} \ln \left( x + \frac{3}{4} + \sqrt{x^2 + \frac{3x}{2}} \right)$
19	$\operatorname{arcsin} e^x - \sqrt{1-e^{2x}}$ $\frac{1}{4} (\operatorname{tg}^4 x - \operatorname{ctg}^4 x) + 2(\operatorname{tg}^2 x - \operatorname{ctg}^2 x) + 6 \ln  \operatorname{tg} x $ $\ln \frac{x^2+1+\sqrt{x^2+3x^2+1}}{x}$ $\frac{x-1}{2(x^2+1)} - \frac{1}{2} \ln  x+1  + \frac{1}{4} \ln(1+x^2)$ $\frac{x}{x^2+x+1} + \frac{2}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{2x+1}{\sqrt{3}} - 2 \ln(x^2+x+1)$
20	$2\sqrt{e^x-1} - 2\operatorname{arctg} \sqrt{e^x-1}$ $\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + 4x + \ln \left  \frac{x^2(x-2)^5}{(x+2)^3} \right $ $\frac{61}{16} \ln  8x+9+4\sqrt{4x^2+9x+1}  - \frac{5}{4} \sqrt{4x^2+9x}$ $\ln(x+\sqrt{1+x^2}) - \frac{\sqrt{(1+x^2)^5}}{5x^5} - \frac{\sqrt{(1+x^2)^3}}{3x^3}$ $\frac{1}{3} \sqrt{3x^2-11x+2} + \frac{11}{6\sqrt{3}} \ln \left  x - \frac{11}{6} + \sqrt{x^2 - \frac{11}{3}x + \frac{2}{3}} \right $

21	$\frac{3x^2}{x^3 + 2y^3 - z^3}$ $\frac{1}{x^2(x^2 + 1)} + \ln \sqrt{x^2 + 1}$ $-\frac{1}{4} \ln \left  \operatorname{tg} \frac{x}{2} \right  + \frac{1}{8 \sin^2 \frac{x}{2}}$ $\frac{1}{4} \ln \left  \frac{1 + \operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{tg} x} \right  + \frac{1}{2} \sin x \cos x$ $\frac{1}{8} \sqrt[8]{(1 + x^3)^8} - \frac{1}{5} \sqrt[3]{(1 + x^3)^5}$
22	$\frac{1}{3} \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{4} + \frac{3x}{2} \right)$ $-\frac{1}{2} \ln(x + 1) + \frac{\sqrt{3}}{2} \operatorname{arctg} \frac{2x - 1}{\sqrt{3}}$ $\frac{1}{2} x^2 \ln(1 + x^3) - \frac{3}{4} x^2 + \frac{1}{4} \ln(x^2 - x + 1)$ $\frac{3}{11} \ln 3x + 1  + \frac{2}{33} \ln 2x - 3  - \frac{1}{3} \ln x $ $6 \ln \left  \frac{x - 1}{x} \right  - \frac{12x^2 - 5x - 1}{2(x^3 - x^2)}$
23	$a^4 \sqrt{x^2 - a^2} + a^5 \arcsin \frac{a}{ x }$ $\frac{\sqrt{(4 + x^2)^3 (x^2 - 6)}}{120x^5}$ $\frac{1}{7} \operatorname{ctg}^7 x + \frac{1}{5} \operatorname{ctg}^5 x - \frac{1}{3} \operatorname{ctg}^3 x + \operatorname{ctg} x$ $-\frac{1}{\sqrt{2}} \ln \left  \frac{\sqrt{2 + x - x^2} + \sqrt{2}}{x} + \frac{1}{2\sqrt{2}} \right $ $\frac{1}{10} \sqrt[5]{\left( \frac{1 + x^4}{x^4} \right)^5} + \frac{1}{3} \sqrt[3]{\left( \frac{1 + x^4}{x^4} \right)^3} - \frac{1}{2}$

24	$\sqrt{(a-x)(x-b)} - (a-b)\operatorname{arctg}\sqrt{\frac{a-x}{x-b}}$ $x\operatorname{arctg}x - \frac{1}{2}\ln(1+x^2)$ $\frac{1}{5}\sqrt{(x^2-a^2)^5} - \frac{a^2}{3}\sqrt{(x^2-a^2)^3}$ $\frac{1}{8(x-1)^8} - \frac{1}{3(x-1)^9} - \frac{3}{10(x-1)^{10}} - \frac{1}{11(x-1)^{11}}$ $\frac{\sqrt{2x+1}}{x} + \ln\left \frac{\sqrt{2x+1}-1}{\sqrt{2x+1}+1}\right $
25	$\frac{1}{2}e^{-x^2}(x^4+2x^2+2)$ $\frac{1}{2}\ln\left \operatorname{tg}\left(\frac{\varphi}{2} + \frac{\pi}{6}\right)\right $ $\frac{2}{b^2 \sin 2\alpha} \ln\left \frac{\sin(\alpha-x)}{\sin-(\alpha+x)}\right $ $x\arccos\sqrt{\frac{x}{x+1}} + \sqrt{x} - \operatorname{arctg}\sqrt{x}$ $\frac{3}{55}\sqrt[3]{\operatorname{tg}^5 x(5\operatorname{tg}^2 x + 11)}$

### Задание №3

Используя средства текстового редактора Word, создать таблицу.

#### Вариант 1

№1 \ №2	<i>Заголовок таблицы</i>		<i>Итоги</i>	
	А	1	И1	
	Б	2	И 2	
	В	3	И 3	

#### Вариант 2

1	<i>Заголовок таблицы</i>		3
2			4
А	1	2	<i>ИТОГО</i>
Б	1	2	
В	1	2	



**Вариант 3**

<b>A</b>	<b>Заголовок таблицы</b>		
<b>B</b>	1	2	
	1	2	
	1	2	
<b>B</b>	Итого 1	Итого 2	

**Вариант 4**

<b>Товар</b>	<b>Материалы</b>	<b>Расходы</b>
A	1	P1
Б	2	P2
B	3	P3
		ИТОГО

**Вариант 5**

1	<b>Заголовок таблицы</b>		<b>№1</b>	<b>№2</b>
2	A1	B1		
3	A2	B2		
4	A3	B3	ИТОГО	

**Вариант 6**

A B	1	<b>Товар 1</b>	<b>Товар 2</b>
	2		
	3		
	4		
	5		
	6	<b>ИТОГ 1</b>	<b>ИТОГ 2</b>

**Вариант 7**

	<i>Заголовок таблицы</i>		<i>Итоги</i>	
	<i>А</i>	<i>1</i>	<i>И1</i>	
	<i>Б</i>	<i>2</i>	<i>И 2</i>	
	<i>В</i>	<i>3</i>	<i>И 3</i>	

**Вариант 8**

<i>Заголовок таблицы</i>		<i>Форма №1</i>	
<i>А</i>	<i>1</i>	<i>Наименование формы</i>	
<i>Б</i>	<i>2</i>		
<i>В</i>	<i>3</i>		
<i>Г</i>	<i>4</i>		
<i>Д</i>	<i>5</i>		
<i>ИТОГО</i>	<i>6</i>		

**Вариант 9**

<i>1</i>	<i>Заголовок таблицы</i>		<i>3</i>
<i>2</i>			<i>4</i>
<i>А</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>ИТОГО</i>
<i>Б</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
<i>В</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	

**Вариант 10**

<i>А</i>	<i>Заголовок таблицы</i>		
<i>Б</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
	<i>1</i>	<i>2</i>	
	<i>1</i>	<i>2</i>	
<i>В</i>	<i>Итого 1</i>	<i>Итого 2</i>	

**Вариант 11**

<i>Товар</i>	<i>Расходы</i>	
	<i>Материалы</i>	
<i>А</i>	<i>1</i>	<i>Р1</i>
<i>Б</i>	<i>2</i>	<i>Р2</i>
<i>В</i>	<i>3</i>	<i>Р3</i>
		<b>ИТОГО</b>

**Вариант 12**

<i>1</i>	<i>Заголовок таблицы</i>			
<i>2</i>	<i>А1</i>	<i>В1</i>		
<i>3</i>	<i>А2</i>	<i>В2</i>		
<i>4</i>	<i>А3</i>	<i>В3</i>	<b>ИТОГО</b>	

**Вариант 13**

<i>А</i> <i>В</i>	<i>1</i>	<i>Товар 1</i>	<i>Товар 2</i>
	<i>2</i>		
	<i>3</i>		
	<i>4</i>		
	<i>5</i>		
	<i>6</i>	<b>ИТОГ 1</b>	<b>ИТОГ 2</b>

**Вариант 14**

	<i>Заголовок таблицы</i>		<i>Итоги</i>	
	<i>А</i>	<i>1</i>	<i>И1</i>	
	<i>Б</i>	<i>2</i>	<i>И 2</i>	
	<i>В</i>	<i>3</i>	<i>И 3</i>	

**Вариант 15**

<i>Заголовок таблицы</i>		<i>Форма №1</i>	
<i>А</i>	<b>1</b>	<i>Наименование формы</i>	
<i>Б</i>	<b>2</b>		
<i>В</i>	<b>3</b>		
<i>Г</i>	<b>4</b>		
<i>Д</i>	<b>5</b>		
<b>ИТОГО</b>	<b>6</b>		

**Вариант 16**

<b>1</b>	<i>Заголовок таблицы</i>		<b>3</b>
<b>2</b>			<b>4</b>
<i>А</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<b>ИТОГО</b>
<i>Б</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
<i>В</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	

**Вариант 17**

<i>А</i>	<i>Заголовок таблицы</i>		
<i>Б</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
	<i>1</i>	<i>2</i>	
	<i>1</i>	<i>2</i>	
<i>В</i>	<b>Итого 1</b>	<b>Итого 2</b>	

**Вариант 18**

<i>Товар</i>		<i>Расходы</i>
	<i>Материалы</i>	
<i>А</i>	<i>1</i>	<i>Р1</i>
<i>Б</i>	<i>2</i>	<i>Р2</i>
<i>В</i>	<i>3</i>	<i>Р3</i>
		<b>ИТОГО</b>

**Вариант 19**

<i>Заголовок таблицы</i>		<i>Форма №1</i>	
<i>А</i>	<b>1</b>	<i>Наименование формы</i>	
<i>Б</i>	<b>2</b>		
<i>В</i>	<b>3</b>		
<i>Г</i>	<b>4</b>		
<i>Д</i>	<b>5</b>		
<b>ИТОГО</b>	<b>6</b>		

**Вариант 20**

1	<i>Заголовок таблицы</i>			
2	<b>A1</b>	<b>B1</b>		
3	<b>A2</b>	<b>B2</b>		
4	<b>A3</b>	<b>B3</b>	<b>ИТОГО</b>	

**Вариант 21**

1	<i>Заголовок таблицы</i>		<i>№1</i>	<i>№2</i>
2	<b>A1</b>	<b>B1</b>		
3	<b>A2</b>	<b>B2</b>		
4	<b>A3</b>	<b>B3</b>	<b>ИТОГО</b>	

**Вариант 22**

<b>№1</b> <b>№2</b>	<i>Заголовок таблицы</i>		<i>Итоги</i>	
	<b>А</b>	<b>1</b>	<b>И1</b>	
	<b>Б</b>	<b>2</b>	<b>И 2</b>	
	<b>В</b>	<b>3</b>	<b>И 3</b>	

**Вариант 23**

<i>Товар</i>	<i>Материалы</i>	<i>Расходы</i>
<b>А</b>	<b>1</b>	<b>Р1</b>
<b>Б</b>	<b>2</b>	<b>Р2</b>
<b>В</b>	<b>3</b>	<b>Р3</b>
		<b>ИТОГО</b>

**Вариант 24**

<i>А</i> <i>В</i>	<b>1</b>	<i>Товар 1</i>	<i>Товар2</i>
	<b>2</b>		
	<b>3</b>		
	<b>4</b>		
	<b>5</b>		
	<b>6</b>	<b>ИТОГ 1</b>	<b>ИТОГ 2</b>

**Вариант 25**

<i>А</i>	<i>Заголовок таблицы</i>		
<b>Б</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
	<b>1</b>	<b>2</b>	
	<b>1</b>	<b>2</b>	
<b>В</b>	<b>Итого 1</b>	<b>Итого 2</b>	

**Задание №4**

С помощью Excel составить электронную таблицу и построить диаграмму. Распечатать таблицу с данными, таблицу с формулами и диаграмму. Объяснить расчетные формулы. Внимание: для некоторых вариантов необходимо дополнять таблицу строками или столбцами.

**Вариант 1**

При расчете зависимости сопротивления кремния от температуры известны следующие исходные данные:

Температура Т, К	Концентрация примеси				rho, Ом·см
	Eg, эВ	ni, см <sup>-3</sup>	μ см <sup>2</sup> /В·с	n, см <sup>-3</sup>	
300	1,12	6,2E+09	1,3E+03	1,0E+13	
320	1,12	2,9E+10	1,1E+03	1,0E+13	
340	1,11	1,2E+11	9,8E+02	1,0E+13	
360	1,11	4,0E+11	8,6E+02	1,0E+13	
380	1,10	1,2E+12	7,5E+02	1,0E+13	
400	1,10	3,3E+12	6,6E+02	1,1E+13	
420	1,09	8,2E+12	5,9E+02	1,5E+13	
440	1,08	1,9E+13	5,3E+02	2,4E+13	
460	1,08	4,1E+13	4,7E+02	4,6E+13	
480	1,07	8,2E+13	4,3E+02	8,7E+13	
500	1,07	1,6E+14	3,9E+02	1,6E+14	

Рассчитать  $\rho = \frac{1}{Qn\mu}$ , где  $Q=1,6 \cdot 10^{-19}$ . Добавить в таблицу строку

«Среднее значение» и произвести соответствующие расчеты.

Построить график зависимости сопротивления кремния от температуры.

### **Вариант 2**

Составить таблицу для расчета влияния содержания углерода на механические свойства сталей.

Дано: размеры образца до испытания:  $L_0$  – длина,  $F_0$  – площадь поперечного сечения;  $L_1$ ,  $F_1$  – размеры образца после испытания.

№ образца стали	Размеры образца до испытания		Размеры образца после испытания		Относительное сужение $\gamma$ , %	Относительное удлинение $\delta$ , %	C, %
	Б <sub>0</sub> , мм	Б <sub>0</sub> , мм <sup>2</sup>	Б <sub>1</sub> , мм	Б <sub>1</sub> , мм <sup>2</sup>			
1	25	20	36	8			0,1
2	27	22	35	10			0,2
3	28	24	34	12			0,3
4	30	26	33	14			0,4

Рассчитать относительное сужение по формуле  $\psi = \frac{F_0 - F_1}{F_0} \cdot 100\%$ ,  
 относительное удлинение по формуле  $\delta = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \cdot 100\%$ . С, % – процент  
 углерода, задан.

Построить графики влияния содержания углерода на механические  
 свойства сталей.

### **Вариант 3**

Рассчитать  $\beta$  (баллистическую постоянную гальванометра) для 5  
 опытов по формуле  $\beta = \frac{C_0 U_0}{n_0}$ , где  $C_0$  – емкость эталонного конденсатора, нФ;  
 $U_0$  – напряжение на обкладках эталонного конденсатора, В;  $n_0$  – начальное  
 значение «зайчика».

Рассчитать значения зарядов на обкладках конденсатора  $q_1$  и  $q_2$ , Кл,  
 для каждого опыта по формуле  $q = \beta n$ , где  $n$  – отклонение «зайчика».

Расчеты оформить в виде таблицы:

№ опыта	$U_0$ , В	$C_0$ , нФ	$n_0$	$U$ , В	$\beta$ , Кл/дел.	$n_1$	$q_1$	$n_2$	$q_2$
1	60	7500	45	20		22		24	
2	60	7500	46	40		45		45	
3	60	7500	44	60		63		54	
4	60	7500	43	80		84		76	
5	60	7500	47	100		106		92	

Добавить в таблицу строку «Максимальное значение заряда  
 конденсатора» и вычислить соответствующие значения.

Построить график зависимости заряда на обкладках конденсатора от  
 напряжения.

### **Вариант 4**

Рассчитать количество выбросов, превышающих ПДН (предельно  
 допустимые нормы) для каждого из заводов и в общем. Добавить строку



«Максимальное количество выбросов» и вычислить соответствующие значения:

Завод	Количество выбросов, т			ПДН выбросов, т		
	газообразных	жидких	твердых	газообразных	жидких	твердых
НКМЗ	654836	254135	547812	10000	20000	20000
КЗТС	36547	54782	25471	10000	20000	20000
СКМЗ	21479	62145	251448	10000	20000	20000
ЦШК	962147	997125	951254	10000	20000	20000
ЭМСС	458721	36547	365478	10000	20000	20000

Построить гистограмму количества выбросов заводов.

### **Вариант 5**

Известны данные о выбросах автомобильных газов в различных странах.

Страна	Количество машин, млн. шт.	Количество машин, соответствующих санитарным нормам, %	Допустимое количество выбросов одной машины за год, т	Среднее значение выбросов с одной машины за год, т
Россия	86	54	59	63
Украина	54	46	61	71
Германия	71	87	43	58
Голландия	45	89	35	45
США	127	74	48	60

Рассчитать допустимое количество выбросов на территории страны (Количество машин, соответствующих санитарным нормам \* Допустимое количество выбросов одной машины за год ( $DKBC = KMCCN \cdot DKB$ )); реальное количество выбросов в стране (Количество машин, соответствующих санитарным нормам. \* Допустимое количество выбросов одной машины за год + Количество машин, не соответствующих санитарным нормам \* Среднее количество выбросов одной машины за год).

Определить самую загрязненную территорию (наибольшая разность между реальным и допустимым количеством выбросов).

Определить самую загрязненную территорию (наибольшая разность между реальным и допустимым количеством выбросов).

Построить гистограмму количества выбросов для заданных стран.

### **Вариант 6**

Составить электронную таблицу расчета уровня радиации при ядерном взрыве.

Дано:

Мощность взрыва, Кт	400
Расстояние до района сосредоточения, км	70
$\beta$ , ...°	5

Рассчитать уровень радиации  $P(O)$  по формуле:

$$P(O) = \frac{10 \text{ Мощность взрыва } (\text{tg}(45-2\beta))^4}{\left( \frac{\text{Расст-е до р-на сосредоточения}}{22} \right)^{1,5} e^{\sqrt{\frac{\text{Расст-е до р-на сосредоточения}}{\text{Скорость среднего ветра}}}}$$

Расчет оформить в виде таблицы при скорости среднего ветра, равной 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 км/ч.

Построить график зависимости уровня радиации от скорости среднего ветра.

### **Вариант 7**

Составить электронную таблицу параметров работы гидравлического водопровода.

Участок	l, м	N	P	qc, л/с	d, мм	V, м/с	i	1+k <sub>1</sub>	ΔH, м
1-2	1,4	1	0,0078	0,20	15			1,3	
2-3	1,2	2	0,0078	0,20	15			1,3	
3-4	2,8	3	0,0078	0,23	20			1,3	
4-5	2,8	6	0,0078	0,27	20			1,3	
5-6	5,8	9	0,0078	0,31	20			1,3	
6-7	3,6	18	0,0078	0,39	20			1,3	
7-8	8,4	27	0,0078	0,45	25			1,3	

8-9	3,6	36	0,0078	0,51	25			1,3	
9-10	19,7	81	0,0078	0,76	32			1,3	
Суммарные потери напора =									

Обозначения:  $l$ , м - длина трубы;  $N$  – число водоразборных приборов;  
 $P$  – вероятность совместного действия приборов;  $q_c$ , л/с – расчетный расход;  
 $d$ , мм – внутренний диаметр трубы;  $V, i / \tilde{n} = 1000 \cdot q_c / \left( \frac{\pi d^2}{4} \right)$  скорость в трубе;

$i = 1,735 \cdot 0,001 \cdot \frac{(q_c/1000)^2}{(d/1000)^{5,3}}$   $i = 5,3$  – гидравлический уклон для стальных труб;

$1+kl$  – учет местных потерь;  $\Delta H$ , м =  $il(l+k_i)$  – потери напора.

Построить гистограмму для расчетных значений.

### Вариант 8

При свободном падении тела с интервалом  $\Delta t = 1/60$  с замерялся пройденный телом путь  $x$ .

t, с	x, см	v, см/с	a, см/с <sup>2</sup>
0	0	-	-
0,0167	1,55		
0,0333	3,25		
0,0500	5,30		
0,0667	7,55		
0,0833	10,20		
0,1000	13,05		
0,1167	16,15		
0,1333	19,50		
0,1500	23,15		
0,1667	27,05		
0,1833	31,30		
0,2000	35,75		
0,2167	40,55		
0,2333	45,55		
0,2500	50,80		

Рассчитать скорость падения в момент времени  $t$ , см/с, по формуле  $v_t = \frac{x_{t+\Delta t} - x_t}{\Delta t}$  и ускорение, см/с<sup>2</sup>, по формуле  $a_t = \frac{x_{t+\Delta t} - 2 \cdot x_t + x_{t-\Delta t}}{(\Delta t)^2}$ .

Построить графики зависимости скорости и ускорения от времени.

### **Вариант 9**

Было проведено 3 опыта для определения сопротивления проводника длиной  $L=42,5$  см и сечением  $S=7,065$  см<sup>2</sup>. В результате получена следующая таблица:

№ опыта	Напряжение $U$ , В	Сила тока $I$ , А
1	1,6	0,5
2	1,2	0,4
3	2,2	0,7

Рассчитать сопротивление проводника по формуле  $R = \frac{U}{I}$ , удельное сопротивление - по формуле  $\rho = \frac{RS}{L}$ . Определить среднее значение сопротивления и среднее значение удельного сопротивления. Оформить результаты расчетов в виде таблицы.

Построить графики зависимостей сопротивления от напряжения и силы тока.

### **Вариант 10**

Для уравнения Ван-дер-Ваальса известны:  $a=3,59$  л<sup>2</sup>атм./моль<sup>2</sup>;  $b=0,0427$  л/моль.

По следующим данным:

$t$ , К	$V$ , л/моль
264	0,10
264	0,15
264	0,20
264	0,25
264	0,30
264	0,35
264	0,40

304	0,10
304	0,15
304	0,20
304	0,25
304	0,30
304	0,35
304	0,40
344	0,10
344	0,15
344	0,20
344	0,25
344	0,30
344	0,35
344	0,40

рассчитать давление, атм.:  $P = \frac{8.3143/101.3T}{v-b} - \frac{a}{v^2}$ ,

Построить точечные графики (точки, соединенные сглаживающими линиями) зависимостей  $P(v)$  для трех различных значений  $T$ .

### ***Вариант 11***

При исследовании влияния различных факторов на силы резания были получены следующие эмпирические зависимости составляющих силы резания от элементов режима резания:

$$P_z = 4230v^{-0.28}s^{0.56}t^{0.64}.$$

$$P_y = 2121v^{-0.25}s^{0.59}t^{0.61}.$$

$$P_x = 561v^{-0.03}s^{0.36}t^{0.82}.$$

Рассчитать значения составляющих силы резания при следующих заданных значениях элементов режима резания:

v, м/мин.	s, мм/об.	t, мм
18,8	0,07	0,5
37,6	0,26	0,5
37,6	0,07	1,5
37,6	0,07	0,5
18,8	0,26	1,5
18,8	0,26	0,5
18,8	0,07	1,5
37,6	0,26	1,5

Построить гистограмму значений составляющих силы резания.

### **Вариант 12**

Составить электронную таблицу определения влияния содержания углерода на механические свойства отожженных сталей.

№ образца	C, %	d <sub>0</sub> , мм	r <sub>T</sub> , Н	r <sub>B</sub> , Н	F <sub>0</sub> , мм	Предел текучести, МПа	Предел прочности, МПа
1	0,1	5	8400	14200			
2	0,2	5	9000	14800			
3	0,3	5	9600	15400			
4	0,4	5	10200	16000			
5	0,5	5	10800	16600			
6	0,6	5	11400	17200			

Здесь C,% – процентное содержание углерода; d<sub>0</sub>, мм – диаметр образца до испытания; r<sub>T</sub>, Н – нагрузка, соответствующая площадке текучести; r<sub>B</sub>, Н – наибольшая нагрузка, предшествующая разрушению образца;  $F_0 = \frac{\pi d_0^2}{4}$  – первоначальная площадь поперечного сечения образца, мм<sup>2</sup>; предел текучести, МПа (r<sub>T</sub>/F<sub>0</sub>); предел прочности, МПа (r<sub>B</sub>/F<sub>0</sub>).

Построить графики зависимости показателей механических свойств от содержания в стали углерода.

### **Вариант 13**

Составить электронную таблицу определения емкости неизвестных конденсаторов и емкости при их последовательном и параллельном соединениях.

№	β, пКл/дел.	n <sub>1</sub>	C <sub>1</sub> , пФ	n <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> , пФ	C <sub>спр</sub> , пФ	C <sub>сп</sub> , пФ
1	10	65		55			
2	9,78	63		59			
3	10,23	66		62			
4	10,47	64		60			

5	9,57	62		57			
---	------	----	--	----	--	--	--

Здесь  $\beta$  – баллистическая постоянная гальванометра;  $n_1, n_2$  – максимальное отклонение «зайчика»;  $C_1, C_2, C_{пр}, C_{пс}$  – соответственные емкости конденсаторов;  $U_0=60В$  – начальное напряжение.

$$C_1 = \frac{\beta n_1}{U_0}; C_2 = \frac{\beta n_2}{U_0}; C_{пр} = C_1 + C_2; C_{пс} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}.$$

Построить гистограммы емкости конденсаторов.

### **Вариант 14**

Траектория снаряда, вылетающего из орудия под углом  $\alpha$  с начальной скоростью  $v_0$ , описывается уравнениями:

$$x(t) = v_0 t \cos \alpha,$$

$$y(t) = v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2}.$$

Расчет траектории оформить в виде таблицы:

x	y(x)
0	
2	
4	
6	
...	

Здесь  $y(x) = x \operatorname{tg} \alpha - \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha}$ ,  $g=9.8 \text{ м/с}^2$ . Расчет прервать, когда снаряд «уйдет под землю», т.е.  $y(x)$  будет равно нулю или меньше нуля.

Исходные данные:

- 1)  $\alpha = \pi/3$ ;  $v_0=35 \text{ км/мин}$ ; 2)  $\alpha = \pi/4$ ;  $v_0=30 \text{ км/мин}$ .

Обратите внимание на соответствие единиц измерения (лучше все перевести в километры и минуты).

Построить траектории полета снаряда (точечные диаграммы, соединенные сглаживающими линиями).

### Вариант 15

Во время проведения опытов – исследования зависимости температуры резания от элементов режима резания методом естественной термодпары – при точении заготовки из стали 45 диаметром 50 мм резцом, оснащенным твердым сплавом Т5К10, была получена обобщенная зависимость для температуры резания:  $\theta = 70v^{0.84}s^{0.36}t^{0.17}$ .

Рассчитать значения температуры резания для следующих заданных элементов режима резания:

v, м/мин	s, мм/об	t, мм
31,4	0,26	1,0
62,8	0,26	1,0
94,2	0,26	1,0
62,8	0,13	1,0
62,8	0,39	1,0
62,8	0,26	0,5
62,8	0,26	1,5

Построить три графика зависимости температуры от скорости v, подачи s, глубины резания t.

### Вариант 16

Рассчитать расстояние до звезды, пк, зная ее абсолютную и видимую звездную величину, по формуле:

$$\text{Расстояние} = 10^{\frac{5 + \text{Абс.величина} - \text{Видимая величина}}{5}}$$

Оформить расчеты в виде таблицы:

Абсолютная звездная величина \ Видимая звездная величина	-5	-3	-1	1	3	5
-5						
-3						
-1						



1						
3						
5						

Построить линейные графики зависимости расстояния до звезды от видимой звездной величины.

### *Вариант 17*

Составить электронную таблицу расчета количества теплоты, необходимого для нагревания газа при постоянном давлении, и работы расширения газа.

№ опыта	Масса газа г, кг	Температура газа, К	
		начальная T <sub>1</sub>	конечная T <sub>2</sub>
1	140	300	330
2	150	310	340
3	155	320	350
4	160	330	355
5	170	340	360

Молярная масса газа  $M = 32 \cdot 10^{-3}$  кг/моль.

Молярная газовая постоянная  $R = 8,31$  Дж/(моль·К).

Молярная теплоемкость газа при постоянном давлении  $C_p = 29$  Дж/(моль·К).

Количество теплоты, Дж, необходимое для нагревания газа при постоянном давлении, вычисляется по формуле  $Q = \frac{m}{M} C_p (T_2 - T_1)$ .

Работа расширения газа, Дж, вычисляется по формуле  $A = \frac{m}{M} R (T_2 - T_1)$ .

Построить круговые диаграммы количества теплоты и работы по результатам опытов.

### Вариант 18

Рассчитать теплопроводность кремния по формуле  $K = \frac{K_0}{T - T_0}$  для следующих значений  $T$ :

$T, K$	$K, \text{Вт}/(\text{см}\cdot\text{К})$
200	
250	
300	
350	
400	
450	
500	
550	
600	

при следующих заданных значениях:  $K_0=350$ ,  $T_0=68$ . Эти значения записать в отдельные ячейки (т.е. при расчетах необходимо использовать абсолютные адреса ячеек). Добавить в таблицу строку «Среднее значение» и произвести соответствующие расчеты.

Построить график зависимости теплопроводности кремния от температуры.

### Вариант 19

Составить электронную таблицу для определения давления и молярной массы смеси газов.

№ опыта	Объем сосуда $V, \text{м}^3$	Масса газа, кг		Температура газа $T, \text{К}$
		гелия $t_1$	водорода $t_2$	
1	2	4	2	300
2	2,5	3,5	2,5	350
3	3	3	3	250
4	3,5	4,5	1,5	400
5	4	5	1	450
6	4,5	6	2	550

Молярная масса гелия  $M_1 = 4 \cdot 10^{-3}$  кг/моль, водорода –  $M_2 = 2 \cdot 10^{-3}$  кг/моль.

Молярная газовая постоянная  $R = 8,31$  Дж/(моль·К).

Давление смеси газов, Па, рассчитывается по формуле  $p = \left( \frac{m_1}{M_1} + \frac{m_2}{M_2} \right) \frac{RT}{V}$ .

Молярная масса смеси газов, кг/моль, рассчитывается по формуле

$$M = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{M_1} + \frac{m_2}{M_2}}.$$

Составить гистограммы изменения давления и молярной массы смеси газов по результатам опытов.

### **Вариант 20**

Составить электронную таблицу расчета средних кинетических энергий поступательного и вращательного движений молекул водорода.

№ опыта	Масса водорода $t$ , кг	Температура водорода $T$ , К
1	1	400
2	1,5	410
3	2	425
4	2,5	430
5	3	440
6	3,5	450

Молярная масса водорода  $M = 2 \cdot 10^{-3}$  кг/моль.

Молярная газовая постоянная  $R = 8,31$  Дж/(моль·К).

Средняя кинетическая энергия поступательного и вращательного движения молекул, Дж, рассчитывается по формулам:  $E_{\text{пост}} = \frac{3m}{2M} RT$ ,

$$E_{\text{вр}} = \frac{m}{M} RT.$$

Построить графики изменений кинетических энергий поступательного и вращательного движения молекул по результатам опытов.

### Вариант 21

Составить электронную таблицу расчета объемной плотности энергии поля конденсатора и силы притяжения пластин. Зазор между пластинами заполнен слюдой.

Площадь пластин Б, м <sup>2</sup>
0,01
0,015
0,02
0,025
0,03
0,035

Заряд конденсатора  $Q = 10^{-6}$  Кл.

Диэлектрическая проницаемость слюды  $\varepsilon = 6$ .

Электрическая постоянная  $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м.

Объемная плотность энергии поля конденсатора, Дж/м, вычисляется по формуле  $W = \frac{Q^2}{2\varepsilon\varepsilon_0 S^2}$ . Сила притяжения пластин, Н, вычисляется по

формуле  $F = \frac{Q^2}{2\varepsilon\varepsilon_0 S}$ .

Построить графики зависимостей объемной плотности энергии и силы притяжения пластин конденсатора от площади пластин.

### Вариант 22

Составить электронную таблицу определения коэффициента диффузии и внутреннего трения азота.

№ опыта	Температура азота Т, К	Давление азота р, Па
1	200	99800
2	245	99900
3	280	99995
4	300	100000
5	325	100010

Молярная масса азота  $M = 28 \cdot 10^{-3}$  кг/моль.

Молярная газовая постоянная  $R = 8,31$  Дж/(моль·К).

Плотность азота при нормальных условиях  $\rho_0 = 1,25$  кг/м<sup>3</sup>.

Давление азота при нормальных условиях  $p_0 = 1,01 \cdot 10^5$  Па.

Температура азота при нормальных условиях  $T_0 = 273$  К.

Эффективный диаметр молекулы азота  $d = 3,1 \cdot 10^{-10}$  м.

Постоянная Больцмана  $K = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К.

Коэффициент диффузии, м<sup>2</sup>/с, вычисляется по формуле  $D = \frac{2KT}{3\pi d^2 p} \sqrt{\frac{RT}{\pi M}}$ .

Коэффициент внутреннего трения, кг/(м·с), вычисляется по формуле:

$$\eta = \frac{D p_0 p T_0}{p_0 T}$$

Построить гистограммы изменения коэффициентов диффузии и внутреннего трения азота по результатам опытов.

### **Вариант 23**

Составить электронную таблицу расчета амплитуды гармонических колебаний материальной точки массой  $m = 10$  г.

Период колебания T, с	Амплитуда колебаний, м
1	
1,5	
2	
2,5	
3	
3,5	
4	
4,5	
5	

Полная энергия точки  $E = 0,02$  Дж.

Амплитуда колебаний, м, вычисляется по формуле  $A = \frac{1}{\omega} \sqrt{\frac{2E}{m}}$ , где

$\omega = \frac{2\pi}{T}$  – циклическая частота,  $\text{с}^{-1}$ .

Построить график зависимости амплитуды от периода колебания.

### Вариант 24

Составить электронную таблицу определения объема баллона, содержащего кислород и аргон.

№ опыта	Масса, г		Температура T, К	Давление p, Па
	кислорода $m_1$	аргона $m_2$		
1	75	300	285	98500
2	80	310	290	99900
3	85	320	300	100500
4	90	295	305	101000
5	95	290	310	101500
6	100	280	320	102000

Молярная масса кислорода  $M_1 = 32 \cdot 10^{-3}$  кг/моль, аргона –  $M_2 = 40 \cdot 10^{-3}$  кг/моль.

Молярная газовая постоянная  $R = 8,31$  Дж/(моль·К).

Объем баллона,  $\text{м}^3$ , рассчитывается по формуле  $V = \left( \frac{m_1}{M_1} + \frac{m_2}{M_2} \right) \frac{RT}{p}$ .

Рассчитать средние значения  $m_1$ ,  $m_2$ , T, V.

Построить график изменения объема баллона по результатам опытов.

### Вариант 25

Составить электронную таблицу определения индуктивности и энергии магнитного поля соленоида.

№ опыта	Количество витков соленоида N	Сила тока I, А	Магнитный поток $\Phi$ , Вб

1	1100	4	0,000006
2	1115	3	0,000007
3	1120	2	0,000008
4	1125	3	0,0000065
5	1130	5	0,000007
6	1135	4	0,0000075
7	1140	3	0,000008

Индуктивность соленоида, Гн, рассчитывается по формуле  $L = \frac{N\Phi}{I}$ .

Энергия магнитного поля соленоида, Дж, рассчитывается по формуле  $W = \frac{1}{2}LI^2$ .

Построить графики изменения индуктивности и энергии магнитного поля по результатам опытов.

### Задание №5

#### *Аппроксимация функций в Excel*

**Аппроксимация** – это замена исходной функции приближенной.

Она применяется в случаях, когда исходная функция слишком сложна для вычислений или же вообще нет формулы для исходной функции, а функция задана таблицей своих значений:

<b>x</b>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>		X <sub>n</sub>
<b>y</b>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>		Y <sub>n</sub>

Пример. Аппроксимировать функцию по следующим исходным данным:

<b>x</b>	3,82	4,33	4,82	5,23	5,77	5,92	6,53	7,47	7,56	7,97	8,3	8,54	8,77	8,9
<b>y</b>	12,88	14,25	15,18	16,33	17,67	17,71	19,31	21,68	21,49	22,63	22,99	23,54	24,74	24,57

Последовательность действий в Excel:

1 Открыть рабочее окно Excel и ввести значения данных x и y.

2 Построить точечную диаграмму.

3 Выполнить пункты меню **Диаграмма – Добавить линию тренда**. На вкладке **Тип** выбрать тип диаграммы (например, линейная).

4 Выбрать вкладку **Параметры** и поставить  $\checkmark$  в окне **Показать уравнение на диаграмме** и  $\checkmark$  в окне **Поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации ( $R^2$ )**. Диаграмма примет вид, представленный на рисунке 2.1.

5 Повторить пп.2-4 для других типов диаграмм (логарифмической, полиномиальной, степенной, экспоненциальной).

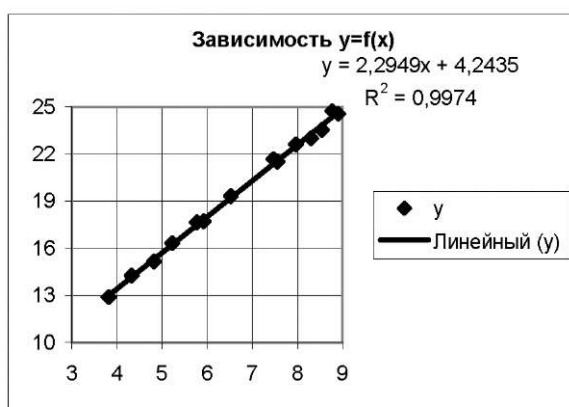


Рисунок 2.1 – Пример диаграммы с уравнением зависимости

Выберем из полученных аппроксимирующих функций наилучшую. В данном случае это линейная функция  $y=2,2949x+4,2435$ , так как величина достоверности аппроксимации у нее наибольшая ( $R^2 = 0,9974$ ).

### Условие задания №5

Аппроксимировать функцию по исходным данным. Выбрать наилучший вид аппроксимации. Выбор обосновать.

Варианты задания 5 представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Вариант	Значения X и Y										
	1	X	1,01	1,51	2,02	2,51	3,01	3,49	3,98	4,48	4,99
Y		5,02	5,92	7,14	8,32	9,02	9,58	11,06	11,96	12,78	13,98



2	X	1,02	1,59	2,12	2,61	3,05	3,56	4	4,5	5,03	5,56
	Y	3,04	4,03	4,40	5,02	5,43	5,34	6,07	5,71	6,63	6,03
3	X	1,10	1,55	2,09	2,52	3,07	3,57	4,05	4,56	5,06	5,53
	Y	3,12	4,69	8,86	16,46	31,08	53,13	81,20	122,64	173,47	234,29
4	X	1,08	1,53	2,05	2,58	3,02	3,58	4,06	4,56	5,01	5,51
	Y	1,04	4,09	6,39	6,15	6,18	5,42	6,53	8,04	12,31	19,30
5	X	1,1	1,33	1,58	1,81	2,09	2,32	2,59	2,85	3,14	3,43
	Y	3,46	5,52	9,24	12,70	19,13	24,92	34,35	43,86	57,61	71,99
6	X	1,21	1,3	1,56	1,9	2,19	2,35	2,61	3,01	3,16	3,53
	Y	75,4	95,8	216,5	599,7	1424,7	2309,7	5029,9	16697,7	26190,4	79471,0
7	X	2,01	2,51	3,02	3,51	4,01	4,49	4,98	5,48	5,99	6,49
	Y	7,02	7,92	9,14	10,32	11,02	11,58	13,06	13,96	14,78	15,98
8	X	2,02	2,59	3,12	3,61	4,05	4,56	5	5,5	6,03	6,56
	Y	4,41	5,00	5,18	5,67	6,00	5,83	6,52	6,11	6,99	6,36
9	X	2,10	2,55	3,09	3,52	4,07	4,57	5,05	5,56	6,06	6,53
	Y	9,18	17,00	31,88	50,53	82,49	123,46	172,52	239,28	317,98	407,72
10	X	2,08	2,53	3,05	3,58	4,02	4,58	5,06	5,56	6,01	6,51
	Y	6,34	6,17	6,25	5,42	6,24	8,16	13,08	20,02	30,46	45,73
11	X	2,1	2,33	2,58	2,81	3,09	3,32	3,59	3,85	4,14	4,43
	Y	19,37	25,42	33,90	42,11	54,78	66,08	82,38	98,92	120,97	144,13
12	X	0,1	0,33	0,58	0,81	1,09	1,32	1,59	1,85	2,14	2,43
	Y	2,70	2,38	12,39	24,72	50,62	108,91	235,84	512,48	1228,01	2931,14
13	X	3,01	3,51	4,02	4,51	5,01	5,49	5,98	6,48	6,99	7,49
	Y	9,02	9,92	11,14	12,32	13,02	13,58	15,06	15,96	16,78	17,98
14	X	3,02	3,59	4,12	4,61	5,05	5,56	6	6,5	7,03	7,56
	Y	5,21	5,66	5,73	6,16	6,44	6,23	6,88	6,44	7,30	6,65
15	X	3,10	3,55	4,09	4,52	5,07	5,57	6,05	6,56	7,06	7,53
	Y	32,44	51,92	83,99	118,83	174,74	240,63	316,43	414,65	527,20	651,50
16	X	3,08	3,53	4,05	4,58	5,02	5,58	6,06	6,56	7,01	7,51
	Y	6,12	5,42	6,41	8,16	12,42	20,39	31,99	47,36	66,67	93,22
17	X	3,1	3,33	3,58	3,81	4,09	4,32	4,59	4,85	5,14	5,43
	Y	55,26	66,82	81,67	96,07	116,68	134,84	159,57	184,60	216,56	250,07
18	X	1,17	1,53	1,56	1,85	2,09	2,15	2,31	3,01	3,16	3,23
	Y	66,90	193,99	216,54	516,48	1054,95	1269,40	2044,99	16697,72	26190,37	32310,49
19	X	4,01	4,52	4,03	4,53	5,21	5,49	5,98	6,48	6,79	7,39
	Y	11	11,94	11,16	12,36	13,42	13,58	15,06	15,96	16,38	17,78
20	X	2,34	2,61	3,24	3,87	4,15	4,62	5,02	5,53	6,23	7,56
	Y	4,70	5,02	5,25	5,81	6,05	5,86	6,53	6,12	7,06	6,65
21	X	3,12	3,55	4,11	4,52	5,17	5,47	6,25	6,56	7,06	7,43
	Y	33,17	51,92	85,41	118,83	186,67	226,46	352,58	414,65	527,20	623,62
22	X	3,18	3,43	4,25	4,58	5,12	5,38	6,26	6,56	7,21	7,58
	Y	6,03	5,45	7,00	8,16	13,61	16,90	37,79	47,36	76,61	97,49
23	X	1,65	1,98	2,08	2,18	2,35	2,48	2,65	3,05	3,42	3,53
	Y	10,15	16,34	19,08	21,12	26,21	29,90	36,52	52,69	72,42	77,84
24	X	0,09	0,23	0,35	0,67	0,99	1,12	1,38	1,65	2,04	2,13
	Y	2,62	0,99	6,72	16,93	36,98	61,58	125,61	280,35	909,73	1191,71
25	X	5,21	5,61	6,12	6,61	7,01	7,59	7,98	8,48	8,99	10,49
	Y	13,4	14,12	15,34	16,52	17,02	17,78	19,06	19,96	20,78	23,98