

5. ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ

Цель работ. Отработка базовых навыков работы в электронных таблицах.

Используемое программное обеспечение: Microsoft Excel.

Примечание. Информацию о приёмах ввода, редактирования, форматирования в электронных таблицах можно найти в справочниках, встроенных в табличный процессор, в многочисленных интернет-источниках и справочной литературе.

Работа 5.1

Некоторые приёмы ввода, редактирования и форматирования в электронных таблицах

Задание 1

|| Выполните форматирование текста по образцу.

1. Откройте Microsoft Excel.
2. В ячейку A1 введите слово «Пример». Выделите диапазон A1:E4 и скопируйте это слово в выделенные ячейки командой Главная → Заполнить.
3. Оформите текст в ячейках по образцу, представленному на рис. 5.1.

	A	B	C	D	E
1	Пример	Пример	Пример	Пример	Пример
2	Пример	Пример	Пример	Пример	Пример
3	Пример	Пример	Пример	Пример	Пример
4	Пример	Пример	Пример	Пример	Пример

Рис. 5.1. Образец оформления текста

4. Переименуйте лист в **Задание_1_1**.
5. Сохраните результат работы в личной папке в файле **Tasks.xlsx**.

Задание 2

|| Выполните форматирование ячеек по образцу.

1. Перейдите на свободный лист книги (файла) **Tasks.xlsx**.
2. Воспроизведите рисунок (рис. 5.2), установив высоту строки и ширину столбца, равными 15 и 2,3 соответственно.

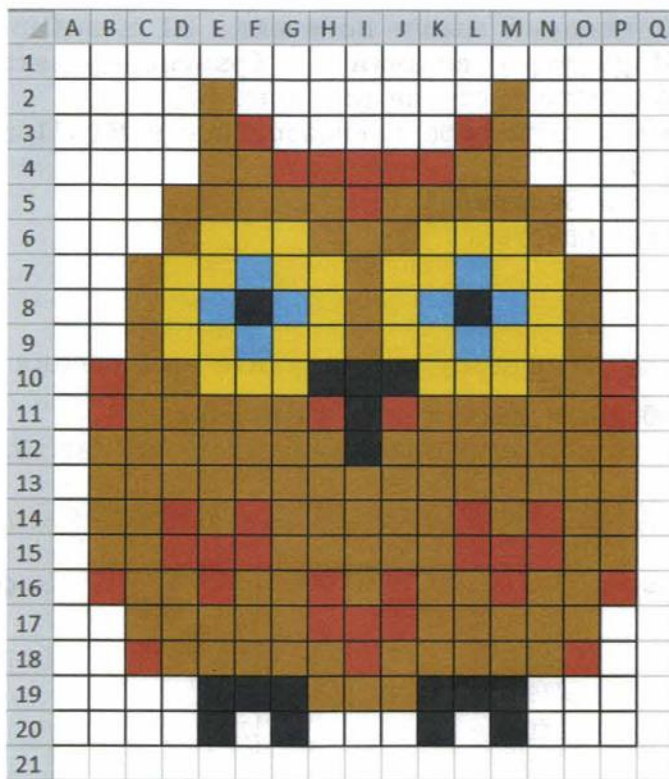


Рис. 5.2. Образец рисунка

3. Переименуйте лист в **Задание_1_2**.
4. Сохраните результат работы.

Задание 3

|| Выполните операции автозаполнения и копирования.

1. Перейдите на свободный лист книги **Tasks.xlsx**.
2. В ячейки диапазона A2:A8 введите названия дней недели, используя автозаполнение (рис. 5.3).
3. Выделите диапазон A2:A8 и скопируйте его в буфер обмена (Ctrl + C).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	Воскресенье
2	Понедельник							
3	Вторник							
4	Среда							
5	Четверг							
6	Пятница							
7	Суббота							
8	Воскресенье							

Рис. 5.3. Автозаполнение и копирование

4. Щёлкните правой кнопкой мыши по ячейке B1 и выберите в контекстном меню команду **Параметры вставки** → **Транспонировать**. Содержимое из столбца будет размещено в строке (см. рис. 5.3).

Таким же способом содержимое диапазона ячеек B1:H1 перенесите в ячейки диапазона B2:B8.

5. Переименуйте лист в **Задание_1_3**.

6. Сохраните результат работы.

Задание 4

Создайте таблицу по образцу и выполните вычисления по формуле.

1. Перейдите на свободный лист книги **Tasks.xlsx**.

2. Создайте таблицу по образцу, представленному на рис. 5.4.

	A	B	C	D
	Отель	Стоимость номера в сутки	Количество дней	Стоимость
1				
2	Grand	1500	7	=B2*C2
3	Holiday	750	7	
4	Friday	2100	7	
5	Melony	1400	7	
6	John's	630	7	
7	The Great	4800	7	
8	Green One	3700	7	
9	Loft	4100	7	

Рис. 5.4. Образец таблицы

3. Рассчитайте стоимость недельного проживания в каждом из отелей. После ввода формулы в ячейку D2 двойным щелчком по маркеру автозаполнения скопируйте формулу до конца таблицы.

4. Переименуйте лист в **Задание_1_4**.

5. Сохраните результат работы.

Работа 5.2

Математические, статистические и логические функции. Обработка большого массива данных

Задание 1

Вспомните назначение функций **СЧЁТ**, **СЧЁТЕСЛИ**, **СРЗНАЧ**, **СРЗНАЧЕСЛИ**, **ОКРУГЛ**.

1. Откройте файл **Журнал.xlsx** с оценками ученика Никиты М. по русскому языку в первом триместре.

Фрагмент таблицы представлен на рис. 5.5. Символом «у» обозначены обычные уроки, символом «к» — контрольные работы, символом «п» — пропуски уроков.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1		сентябрь												октябрь						
2		3	5	7	10	12	14	17	19	21	24	26	28	1	3	5	15	17	19	22
3		у	у	у	к	у	у	у	у	у	к	у	у	у	к	у	у	у	у	у
4		Никита М	п	4		4			5			4	5	п	п	п	п	п	3	

Рис. 5.5. Фрагмент таблицы из файла **Журнал.xlsx**

2. Переместите лист с таблицей в свою книгу — в файл **Tasks.xlsx**.
3. Используя функцию **СЧЁТ**, подсчитайте, сколько всего отметок по русскому языку получил Никита М. в первом триместре.
Результат запишите в ячейку **AF1**.
4. Используя функцию **СЧЁТЕСЛИ**, подсчитайте, сколько раз Никита М. пропустил уроки русского языка в первом триместре.
Результат запишите в ячейку **AF7**.
5. Используя функцию **СРЗНАЧ**, подсчитайте средний балл Никиты М. по русскому языку в первом триместре.
Результат запишите в ячейку **AF13**.
6. Используя функцию **СРЗНАЧЕСЛИ**, подсчитайте средний балл Никиты М. за контрольные по русскому языку.
Результат запишите в ячейку **AF19**.
7. Используя функцию **ОКРУГЛ**, определите отметку Никиты М. по русскому языку в первом триместре.
Результат запишите в ячейку **AF25**.
8. Переименуйте лист в **Задание_2_1**.
9. Сохраните результат работы в своей книге.

Задание 2

Произведите обработку большого массива данных, используя встроенные функции.

1. Откройте файл **Результаты.xlsx** с электронной таблицей (рис. 5.6).

	A	B	C	D
1	Ученик	Район	Математика	Физика
2	Шамшин Владислав	Майский	65	79
3	Гришин Борис	Заречный	52	30
4	Огородников Николай	Подгорный	60	27
5	Богданов Виктор	Центральный	98	86
6	Исправников Владимир	Кировский	82	17
7	Розбитова Любовь	Подгорный	65	65
8	Зарубин Вячеслав	Майский	75	97
9	Лунев Алексей	Кировский	74	33

Рис. 5.6. Фрагмент таблицы

2. Переместите лист с таблицей в свою книгу — в файл **Tasks.xlsx**.
3. На основании данных, содержащихся в таблице, найдите ответы на приведённые ниже вопросы.
 - 1) Сколько учащихся Майского района приняли участие в тестировании?
Ответ на этот вопрос запишите в ячейку E2 таблицы.
 - 2) Сколько всего учащихся набрали больше 80 баллов по математике?
Ответ на этот вопрос запишите в ячейку E3 таблицы.
 - 3) Сколько учащихся Кировского района набрали больше 75 баллов по физике?
Ответ на этот вопрос запишите в ячейку E4 таблицы.
 - 4) Сколько учащихся набрали более 70 баллов по каждому из предметов?
Ответ на этот вопрос запишите в ячейку E5 таблицы.
 - 5) Сколько учащихся Центрального района набрали более 70 баллов по каждому из предметов?
Ответ на этот вопрос запишите в ячейку E6 таблицы.
 - 6) Сколько учащихся Центрального района набрали более 140 баллов в сумме по двум предметам?
Ответ на этот вопрос запишите в ячейку E7 таблицы.
 - 7) Чему равна разница между максимальным и минимальным баллами по физике среди всех учащихся?
Ответ на этот вопрос запишите в ячейку E8 таблицы.
 - 8) Чему равна наименьшая сумма баллов у учеников Подгорного района?
Ответ на этот вопрос запишите в ячейку E9 таблицы.
 - 9) Сколько участников тестирования набрали одинаковое количество баллов по математике и физике?
Ответ на этот вопрос запишите в ячейку E10 таблицы.
4. Убедитесь, что задание выполнено вами правильно, сверив свои ответы с ответами, приведёнными ниже.

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	391	198	66	152	23	32	93	21	52

5. Переименуйте лист в **Задание_2_2**.
6. Сохраните результат работы в своей книге.

Работа 5.3

Финансовые функции

Задание 1

В файле **FinFunctions.xlsx** на листе **Банки** приведена информация¹ о банках города N. Клиент желает найти банк с наиболее выгодными для себя

¹ Ставки по вкладам, кредитам и ипотекам, МРОТ (минимальный размер оплаты труда), средний заработок постоянно меняются. Вы можете найти актуальную информацию в Интернете и внести необходимые изменения в таблицу или провести вычисления для предложенных в таблице данных.

условиями кредитования. На погашение кредита он планирует ежемесячно расходовать фиксированную часть от дохода. Дополните таблицу личной информацией клиента:

- ежемесячный доход — 65 000 руб.;
- желаемая сумма кредита — 300 000 руб.;
- доля отчисления — 25 % от ежемесячного дохода.

Рассчитайте сроки погашения кредита для разных банков и отсортируйте информацию по возрастанию количества месяцев погашения кредита.

Обратите внимание! В этом задании данные **Ставка вклада** и **Периодичность начисления % по вкладу** не используются.

1. Откройте файл **FinFunctions.xlsx**. Перейдите на лист **Банки**.
2. Добавьте выше имеющейся информации строки для внесения персональных данных клиента (**Ежемесячный доход**, **Сумма кредита**, **Доля дохода на погашение кредита**) (рис. 5.7).
3. Вычислите **Размер ежемесячного платежа** (по данным **Ежемесячный доход** и **Доля дохода на погашение кредита**).
4. Сформируйте столбец **Период выплаты**. Для вычислений используйте функцию **КПЕР(ставка; плт; пс; [бс]; [тип])**, которая возвращает количество периодов платежей для инвестиции на основе периодических постоянных выплат и постоянной процентной ставки.

Аргументы функции:

- *ставка* — годовая ставка в процентах, разделённая на количество периодов платежей за год = **Ставка кредита/12**;

	A	B	C	D	E
1	Персональные данные клиента				
2	Ежемесячный доход	65 000,00р.			
3	Сумма кредита	300 000,00р.			
4	Доля дохода на погашение кредита	25%			
5	Размер ежемесячного платежа	16 250,00р.			
6					
7	Банк	Ставка кредита	Ставка вклада	Периодичность начисления % по вкладу (мес)	Период выплаты
8	Север	13%	12%	2	21
9	Ветер перемен	14%	11%	1	21
10	Юг	10%	7%	3	21
11	Адреналин	13%	6%	1	21
12	Анаконда	11%	4%	1	21
13	Кощей Бессмертный	13%	6%	1	21
14	Восток	10%	1%	1	21
15	Великолепный	17%	16%	1	22
16	Звезда	17%	16%	3	22

Рис. 5.7. Сроки погашения кредита

- *плт* — ссылка на ячейку **Размер ежемесячного платежа**. Так как деньги возвращаются, необходимо изменить знак;
- *пс* — ссылка на ячейку **Сумма кредита**.

Поскольку количество периодов дробное число, его необходимо округлить до целого, используя функцию **ОКРУГЛВВЕРХ(число; число разрядов)**.

5. Отсортируйте банки в порядке возрастания значений в столбце **Период выплаты**.
6. Сравните свой результат с результатом, приведённым на рис. 5.7.
7. Сохраните результат работы в личной папке в файле **FinFunctions.xlsx**.

Задание 2

На листе **Клиенты** файла **FinFunctions.xlsx** подготовьте текст SMS-предложения банка по кредитованию для каждого из клиентов.

Срок кредитования банк определяет по правилу: если клиент пользуется банком не менее десяти полных лет, то предлагается кредит на два года, если менее, то на один год.

При вычислении суммы предлагаемого кредита банк исходит из того, что клиент будет платить 25 % от средней суммы поступлений на его счёт за месяц.

Округлите предлагаемую банком сумму кредита к ближайшему кратному 5000 числу.

Примерный текст сообщения:

«Иван Иванович, Вам одобрен кредит на 155 000 руб. сроком на 2 года».

1. Откройте находящийся в вашей папке файл **FinFunctions.xlsx**. Перейдите на лист **Клиенты**.
2. Ориентируясь на любой из банков, в ячейку B1 занесите актуальную на данный момент ставку потребительского кредита.
3. Проверьте, что в ячейке стоит текущая дата формирования сообщений.
4. Создайте формулу для заполнения **Срока кредитного предложения** для каждого клиента.
5. Используя функцию ПС, рассчитайте размер предлагаемого кредита. Функция **ПС(ставка; кпер; плт; [бс]; [тип])** возвращает приведённую (к текущему моменту) стоимость инвестиции, представляющую собой общую сумму, которая на данный момент равноценна ряду будущих выплат.
6. Сформируйте текстовое сообщение. Учтите, что слово «год» может быть в двух вариантах («год» и «года»).
7. Сохраните результат работы в файле **FinFunctions.xlsx**.

Задание 3

По данным листа **Банки** файла **FinFunctions.xlsx** вычислите ожидаемую прибыль для клиента, желающего сделать вклад на два года на сумму 200 000 руб.

Для того чтобы клиенту было проще сделать выбор, отсортируйте банки по убыванию значений ожидаемой прибыли.

1. Откройте находящийся в вашей папке файл **FinFunctions.xlsx**. Перейдите на лист **Банки**.
2. Сформируйте столбец **Сумма по окончании вклада**. Для вычислений используйте функцию **БС(ставка; кпер; плт; [пс]; [тип])**, которая возвращает будущую стоимость инвестиции при условии периодических равных платежей и постоянной процентной ставки.
Аргументы функции:
 - *ставка* — годовая ставка в процентах, разделённая на количество периодов начисления процентов за год;
 - *кпер* — количество периодов начисления процентов. При вычислении учтите данные периодичности начисления процентов и срок вклада;
 - *плт* — фиксированная сумма, на которую изменяется вклад каждый период времени: если клиент планирует снимать некоторую сумму, то число отрицательное; 0, если деньги не снимаются и не добавляются; при планируемом добавлении сумм к вкладу число положительное;
 - *пс* — начальная сумма вклада.
3. Отсортируйте банки по убыванию значений ожидаемой прибыли.
4. Проведя вычисления для разных значений величины *плт*, выясните, как эта величина влияет на возможную прибыль.
5. Сохраните результат работы в файле **FinFunctions.xlsx**.

Работа 5.4

Текстовые функции

Задание 1

В файле **TextFunctions.xlsx** на листе **Страны Европы** приведён фрагмент таблицы «Общероссийский классификатор стран мира (ОКСМ)», импортированный из Интернета (рис. 5.8).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Наименование	Полное наименование	На английском	Alpha2	Alpha3	Цифровой код	Расположение
2	австрия	австрийская республика	austria	at	aut	40	западная европа
3	албания	республика албания	albania	al	alb	8	южная европа
4	андорра	княжество андорра	andorra	ad	and	20	южная европа
5	беларусь	республика беларусь	belarus	by	blr	112	восточная европа

Рис. 5.8. Фрагмент таблицы

Используя стандартные текстовые функции, сформируйте новую таблицу, исправив в ней все недочёты, имеющиеся в исходной таблице:

- удалите лишние пробелы;
- в столбцах **Наименование**, **Полное наименование**, **На английском** и **Расположение** замените все первые буквы слов на прописные (верхний регистр);
- в столбцах с буквенными кодами **Alpha2** и **Alpha3** замените все буквы на прописные;

- преобразуйте данные из столбца **Цифровой код** в трёхразрядный код с добавлением нулей слева.

Результат скопируйте на отдельный лист, преобразовав содержимое всех ячеек с формулами в значения.

Фрагмент обработанной таблицы представлен на рис. 5.9.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Наименование	Полное наименование	На английском	Alpha2	Alpha3	Цифровой код	Расположение
2	Австрия	Австрийская Республика	Austria	AT	AUT	040	Западная Европа
3	Албания	Республика Албания	Albania	AL	ALB	008	Южная Европа
4	Андорра	Княжество Андорра	Andorra	AD	AND	020	Южная Европа
5	Беларусь	Республика Беларусь	Belarus	BY	BLR	112	Восточная Европа

Рис. 5.9. Фрагмент обработанной таблицы

Дополнительное задание

Отсортируйте полученную таблицу по возрастанию значений цифрового кода.

Примените фильтр к столбцу **Расположение**, выбрав в качестве значения «Западная Европа».

Рекомендации по выполнению задания

Для работы с текстом в **Microsoft Excel** предусмотрены специальные функции. Они облегчают обработку большого количества строк с однотипной информацией. Это может потребоваться при импорте данных из различных информационных источников (веб-страниц, баз данных и т. п.).

Текстовые функции рекомендуем добавлять с помощью **Мастера функций** (**Формулы** → **Библиотека функций: Вставить функцию**), который предоставляет пользователю возможность не только выбрать нужную функцию, но и настроить все её аргументы.

Перед выполнением задания рекомендуем найти в справочном разделе информацию о функциях:

- **СЖПРОБЕЛЫ**(текст);
- **ПРОПНАЧ**(текст);
- **ТЕКСТ**(значение; формат).

Новую таблицу можно сформировать правее исходной таблицы либо на отдельном листе.

1. Откройте файл **TextFunctions.xlsx** и перейдите на лист **Страны Европы**.
2. Начните формирование новой таблицы на этом же листе. Скопируйте заголовки таблицы правее исходной таблицы.
3. К значениям столбца **Наименование** можно применить сразу два действия: удалить лишние пробелы и преобразовать первые буквы каждого слова в прописные.

Для этого установите курсор в ячейку новой таблицы под заголовком столбца и запишите формулу:

=ПРОПНАЧ(СЖПРОБЕЛЫ(A2)).

Скопируйте формулу во все ячейки столбца.

В ячейки столбцов **Полное наименование**, **На английском**, **Расположение** запишите формулы самостоятельно.

4. В столбце **Alpha2** замените все буквы на прописные, записав формулу:
=ПРОПИСН(D2).

В столбец **Alpha3** запишите формулу самостоятельно.

5. В столбце **Цифровой код** запишите формулу:
=ТЕКСТ(F2;"000"), преобразующую число в текст с заданным форматом вывода.
6. Преобразуйте содержимое ячеек из формул в значения. Сделать это можно разными способами. Например, так:
- выделите диапазон ячеек;
 - наведите указатель мыши на границу выделенного диапазона (указатель примет вид разнонаправленных стрелок);
 - нажмите правую кнопку мыши и, не отпуская её, переместите диапазон на новое место (можно просто сдвинуть его в сторону и тут же вернуть обратно);
 - отпустите правую кнопку мыши и в появившемся контекстном меню выберите команду **Копировать только значения**.
7. Скопируйте отредактированную таблицу на отдельный лист с именем **Страны Европы_2**.
8. Выполните дополнительное задание.
9. Сохраните файл **TextFunctions.xlsx** в личной папке.

Задание 2

В файле **TextFunctions.xlsx** на листе **11** класс приведена таблица «Масса и рост одиннадцатиклассников» (рис. 5.10).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	№	Класс	Буква	Фамилия имя отчество	Пол	Возраст	Масса	Рост
2	1	11	A	Бах Мария Константиновна	ж	17 лет	65 кг	1 м 68 см
3	2	11	Б	Боброва Екатерина Львовна	ж	17 лет	65,7 кг	1 м 56 см
4	3	11	Б	Бодров Виктор Ростиславович	м	17 лет	62 кг	1 м 64 см
5	4	11	A	Букина Ольга Макаровна	ж	16 лет	62,3 кг	1 м 67 см

Рис. 5.10. Фрагмент таблицы «Масса и рост одиннадцатиклассников»

Используя стандартные текстовые функции, сформируйте новую таблицу согласно требованиям:

- объедините столбцы **Класс** и **Буква** в один;
- преобразуйте столбец **Фамилия имя отчество** в **Фамилия И.**;
- измените названия столбцов **Возраст**, **Масса**, **Рост**, добавив в заголовки единицу измерения; преобразуйте данные из этих столбцов в числовые.

Результат скопируйте на отдельный лист, преобразовав содержимое всех ячеек с формулами в значения.

Фрагмент обработанной таблицы представлен на рис. 5.11.

	A	B	C	D	E	F	G
1	№	Класс	Фамилия И.	Пол	Возраст, лет	Масса, кг	Рост, см
2	1	11А	Бах М.	ж	17	65,00	168
3	2	11Б	Боброва Е.	ж	17	65,70	156
4	3	11Б	Бодров В.	м	17	62,00	164
5	4	11А	Букина О.	ж	16	62,30	167

Рис. 5.11. Фрагмент обработанной таблицы

Дополнительное задание

На основании данных, содержащихся в таблице, найдите ответы на следующие вопросы и запишите их в ячейки справа от основной таблицы.

1. Определите количество учащихся в каждом классе.
2. Определите количество мальчиков 16 лет.
3. Определите количество мальчиков 17 лет, масса тела которых соответствует норме. Диапазон нормы массы тела для мальчиков 17 лет — от 58 до 75,5 кг включительно.
4. Определите суммарный рост всех девочек. Результат запишите в метрах.
5. Определите общий вес мальчиков 17 лет из 11Б класса.
6. Определите средний рост девочек одиннадцатых классов.
7. Определите средний рост мальчиков 17 лет.
8. Определите количество учащихся, имеющих наибольший рост.
9. Определите количество учащихся, масса тела которых превышает среднее значение.
10. Определите количество учащихся, чей рост меньше среднего значения.

Рекомендации по выполнению задания

Перед выполнением задания рекомендуем найти в справочном разделе информацию о функциях:

- ДЛСТР(текст);
- СЦЕПИТЬ(текст1; текст2; ...). Вместо этой функции можно использовать операцию сцепления (конкатенации) строк — & (амперсанд);
- ЛЕВСИМВ(текст; количество_знаков);
- ПРАВСИМВ(текст; число_знаков);
- ПОИСК(искомый_текст; текст_для_поиска; начальная_позиция);
- ПСТР(текст; начальная_позиция; количество_знаков);
- ЗНАЧЕН(текст).

1. Откройте находящийся в вашей папке файл **TextFunctions.xlsx** и перейдите на лист **11 класс**.
2. Начните формирование новой таблицы на этом же листе. Введите заголовки столбцов таблицы («№», «Класс», «Фамилия И.», «Пол», «Возраст, лет», «Масса, кг», «Рост, см» — см. рис. 5.11) правее исходной.
3. Соедините столбцы **Класс** и **Буква** в один, используя формулу: **=СЦЕПИТЬ(B2;C2)**.

4. Преобразуйте содержимое столбца **Фамилия имя отчество**, оставив только фамилию и первую букву имени. Нетрудно заметить, что нас интересуют все символы от начала текста до первого пробела (фамилия), сам пробел и один символ после первого пробела (первая буква имени) (рис. 5.12). К ним надо будет добавить точку. Запишите формулу:
 $\text{=ЛЕВСИМВ(D2;ПОИСК(" ";D2;1)+1) \& "."}$.

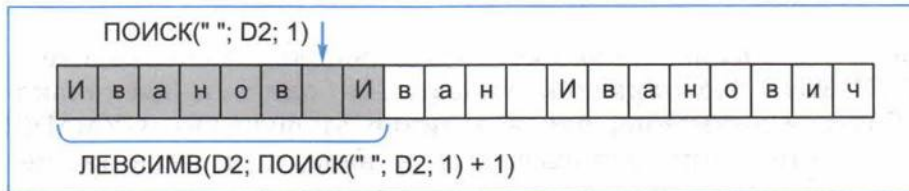


Рис. 5.12. Поиск и выбор символов

5. Преобразуйте содержимое столбца **Возраст** в число, используя формулу:
 $\text{=ЗНАЧЕН(ЛЕВСИМВ(F2;2))}$.
6. Преобразуйте содержимое столбца **Масса** в число. Обратите внимание, что единица измерения вместе с пробелом (« кг»), в отличие от числового значения, занимает одинаковое количество позиций в строке (три) (рис. 5.13). Запишите формулу:
 $\text{=ЗНАЧЕН(ПСТР(G2;1;ДЛСТР(G2)-3))}$.



Рис. 5.13. Выбор символов

7. Преобразуйте содержимое столбца **Рост** в числовое. Обратите внимание, что результат надо получить в сантиметрах. Запишите формулу:
 $\text{=ЗНАЧЕН(ЛЕВСИМВ(H2;1))*100+ЗНАЧЕН(ПСТР(H2;5;2))}$.
8. Результат скопируйте на отдельный лист с именем **11 класс_2**, преобразовав содержимое всех ячеек с формулами в значения. Для этого:
- выделите сформированную таблицу и скопируйте её в буфер обмена;
 - перейдите на новый лист и установите курсор в ячейку A1;
 - на вкладке **Главная** в списке **Вставить** в разделе **Вставить значения** выберите команду **Значения**.
9. Для ответа на первый дополнительный вопрос воспользуйтесь функцией **СЧЁТЕСЛИ**(*диапазон_условия*; *условие*), а для ответа на второй — функцией **СЧЁТЕСЛИМН**(*диапазон_условия1*; *условие1*; *диапазон_условия2*; *условие2*; ...).
10. При ответе на третий дополнительный вопрос учтите, что в данном случае задействовано несколько условий:
- 1) Пол = «м»; 2) Возраст = 17; 3) $58 \leq \text{Вес} \leq 75,5$.

При этом двойное неравенство рассматривается как два независимых условия. В итоге получается формула:

=СЧЁТЕСЛИМН(D:D;"м";E:E;17;F:F;">=58";F:F;"<=75,5").

Обратите внимание, что в качестве диапазона можно указывать весь столбец. Если для ввода очередного параметра функции не появляется поле ввода, нажмите клавишу Tab.

11. Поиск ответа на четвёртый дополнительный вопрос выполните самостоятельно.
12. Для ответа на пятый дополнительный вопрос воспользуйтесь функцией СУММЕСЛИМН, позволяющей указать не один, а несколько критериев сразу. Обратите внимание, что в отличие от функции СУММЕСЛИ диапазон для суммирования записывается в начале, а не в конце. Чтобы не ошибиться, советуем при написании формул пользоваться инструментом **Мастер функций**. В результате получится формула:
=СУММЕСЛИМН(F:F;D:D;"м";B:B;"11Б";E:E;17).
13. Поиск ответов на шестой и седьмой дополнительные вопросы выполните самостоятельно.
14. При поиске ответа на восьмой дополнительный вопрос воспользуйтесь функцией:
=СЧЁТЕСЛИ(G:G;МАКС(G:G)).
Обратите внимание, что здесь в качестве критерия используется значение функции МАКС.
15. При поиске ответа на девятый дополнительный вопрос для формирования критерия используйте функцию СЦЕПИТЬ, которая позволяет соединить знак неравенства и значение, полученное с помощью функции СРЗНАЧ в одну строку — критерий. Запишите формулу:
=СЧЁТЕСЛИ(F:F;СЦЕПИТЬ(">";СРЗНАЧ(F:F))).
16. Поиск ответа на десятый дополнительный вопрос выполните самостоятельно.
17. Сохраните результат работы в файле **TextFunctions.xlsx**.

Задание 3

В файле **TextFunctions.xlsx** на листе **Адресная книга** приведена таблица, фрагмент которой представлен на рис. 5.14.

1	№	Фамилия имя отчество	Год рождения	Адрес			Мобильный телефон	
2				Тип улицы	Название улицы	Номер дома		Номер квартиры
3	1	Алферов Борис Леонидович	1990	улица	Школьная	31	45	9071112233
4	2	Батюшков Юрий Васильевич	1989	проспект	Ленина	38	43	9073475984
5	3	Бутова Юлия Даниловна	1994	проспект	Московский	18	2	9077852538
6	4	Боброва Анна Андреевна	1979	улица	Новокузнецкая	38	8	9075500002

Рис. 5.14. Фрагмент адресной книги

Используя возможности программы по работе с данными и стандартные текстовые функции, сформируйте новую таблицу согласно требованиям:

- разбейте столбец **Фамилия имя отчество** на три отдельных столбца (команда **Данные** → **Текст по столбцам**);
- объедините все элементы адреса в одном столбце, записав адрес по шаблону:
[Тип улицы (два символа)] [.] [Название улицы] [, д.] [Номер дома] [, кв.] [Номер квартиры] (например: ул. Школьная, д. 31, кв. 45);
- преобразуйте номер мобильного телефона, записав его по шаблону:
[+7(] [1–3 цифры номера] [)] [4–6 цифры] [-] [7–8 цифры] [-] [9–10 цифры] (например: +7(907)111-22-33).

Результат скопируйте на отдельный лист, преобразовав содержимое всех ячеек с формулами в значения.

Фрагмент обработанной таблицы представлен на рис. 5.15.

	A	B	C	D	E	F	G
1	№	Фамилия	Имя	Отчество	Год рождения	Адрес	Мобильный телефон
2	1	Алферов	Борис	Леонидович	1990	ул. Школьная, д. 31, кв. 45	+7(907)111-22-33
3	2	Батюшков	Юрий	Васильевич	1989	пр. Ленина, д. 38, кв. 43	+7(907)347-59-84
4	3	Бутова	Юлия	Даниловна	1994	пр. Московский, д. 18, кв. 2	+7(907)785-25-38
5	4	Боброва	Карина	Тарасовна	1979	ул. Новокузнецкая, д. 38, кв. 8	+7(907)550-00-02

Рис. 5.15. Фрагмент обработанной таблицы

Дополнительное задание

1. Отсортируйте полученную таблицу по возрастанию значений столбца **Год рождения**.
 2. С помощью фильтра определите всех, кто живёт на улице Ленина (**Фильтр** → **Текстовый фильтр** → **содержит**).
 3. Очистите фильтр.
 4. Отсортируйте таблицу по убыванию значений номеров мобильных телефонов.
 5. С помощью фильтра определите сотрудников, родившихся не ранее 1990 года (**Фильтр** → **Числовой фильтр** → **больше или равно**).
1. Откройте находящийся в вашей папке файл **TextFunctions.xlsx** и перейдите на лист **Адресная книга**.
 2. Чтобы разбить столбец **Фамилия имя отчество** на три отдельных столбца, выполните следующие действия:
 - 1) в новой таблице запишите заголовки столбцов **Фамилия**, **Имя** и **Отчество**;
 - 2) выделите данные, которые надо разбить на столбцы, и выберите команду **Данные** → **Текст по столбцам**. Запустится **Мастер текстов**;
 - 3) следуя указаниям **Мастера**, завершите операцию.
 3. Чтобы объединить составляющие адреса, воспользуйтесь операцией конкатенации — **&**.
 4. При преобразовании формата телефонного номера также необходимо добавить дополнительные символы между частями имеющегося номера. Это

можно сделать с помощью операции &, но рекомендуем использовать функцию СЦЕПИТЬ, а для получения средней части номера — функцию ПСТР. Вызовите мастер функции СЦЕПИТЬ. Аргументами в этой функции будут текстовые константы и части номера телефона.

+7(	907	)	111	-	22	-	33
" +7("		")"		" -"		" -"	

Номер телефона записан во всех ячейках одинаково и не содержит дополнительных символов. Для извлечения части номера будем использовать функцию ПСТР. Пронумеруем позиции символов номера телефона и разобьём на группы, необходимые в новом формате.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	0	7	1	1	1	2	2	3	3

Формат функции:

ПСТР(текст; начальная_позиция; количество_знаков).

В нашем случае *текст* — ссылка на ячейку с номером телефона. Значения параметров *начальная_позиция* и *количество_знаков* для каждой группы свои, т. е. группа 111 начинается с четвёртой позиции и состоит из трёх символов.

- Результат скопируйте на отдельный лист с именем **Адресная книга_2**, преобразовав содержимое всех ячеек с формулами в значения.
- Выполните дополнительные задания.
- Сохраните результат работы в файле **TextFunctions.xlsx**.

Задание 4

В файле **TextFunctions.xlsx** на листе **Протокол** приведена таблица «Протокол результатов диагностического тестирования» (рис. 5.16).

	A	B	C	D	E	F
1	№	Фамилия	Имя	Отчество	Задания с кратким ответом	Задания с развёрнутым ответом
2	1	Аристова	Евгения	Ивановна	+++++++	1(2)2(3)4(4)4(4)
3	2	Басов	Тимур	Тимурович	+---+++	0(2)3(3)0(4)0(4)
4	3	Блок	Анжелика	Тарасовна	++++---+	1(2)3(3)3(4)0(4)
5	4	Бобров	Семен	Геннадьевич	++---+-	2(2)0(3)2(4)0(4)

Рис. 5.16. Таблица «Протокол результатов диагностического тестирования»

- Используя стандартные текстовые функции, сформируйте новую таблицу (рис. 5.17) согласно требованиям:
 - объедините столбцы **Фамилия**, **Имя** и **Отчество** в один;
 - разбейте столбец **Задания с кратким ответом** на 10 столбцов (по количеству заданий). Используя функцию ПСТР и смешанные ссылки,

- попытайтесь записать универсальную формулу, которую можно будет скопировать на весь диапазон;
- 3) разбейте столбец **Задания с развёрнутым ответом** на четыре столбца (по количеству заданий). Обратите внимание на то, что в скобках указано максимальное количество баллов для каждого из заданий данного типа. Используя функцию ПСТР и смешанные ссылки, попытайтесь записать универсальную формулу, одинаковую для всех ячеек диапазона (не забудьте перевести символьные значения в числовые);
 - 4) результат скопируйте на отдельный лист, преобразовав содержимое всех ячеек с формулами в значения;
 - 5) создайте столбец **Баллы** для вычисления набранных баллов. За каждый правильный ответ («+») на задания из первой части даётся 1 балл;
 - 6) создайте столбец **Процент выполнения работы**; для ячеек с данными выберите процентный формат отображения значений в ячейке;
 - 7) создайте столбец **Отметка**; запишите формулу вывода отметки, ориентируясь на шкалу: 80–100 % от максимальной суммы баллов за задания — отметка «5», 60–79 % — отметка «4», 40–59 % — отметка «3», 0–39 % — отметка «2».

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	№	Фамилия имя отчество	Задания с кратким ответом										Задания с развёрнутым ответом				Баллы	Процент выполнения работы	Отметка
2			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4			
3	1	Аристов Евгений Ивановна	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	1	2	4	4	19	83%	5
4	2	Басов Тимур Тимурович	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	0	3	0	0	9	39%	2
5	3	Блок Анжелика Тарасовна	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	1	3	3	0	14	61%	4
6	4	Бобров Семен Геннадьевич	+	+	-	-	+	+	+	-	+	-	2	0	2	0	10	43%	3

Рис. 5.17. Фрагмент обработанной таблицы

2. Условное форматирование — удобный инструмент для анализа данных и визуализации полученных результатов. Он позволяет быстро выделить на листе данные, отвечающие одному или нескольким критериям (условиям), что делает документ более наглядным и сокращает время на анализ данных.

С помощью инструмента **Условное форматирование** представьте полученные результаты более наглядно:

- 1) для каждого из четырёх столбцов заданий с развёрнутым ответом выделите зелёным цветом ячейки, в которых баллы совпадают с максимально возможными (для первого задания максимальное значение — 2, для второго — 3, для третьего и четвертого — 4);
- 2) в ячейках столбца **Баллы** измените цвет шрифта для участников, результат которых выше среднего;
- 3) данные столбца **Процент выполнения работы** представьте в виде гистограммы — прямоугольников, площади которых пропорциональны значениям;
- 4) выделите красным цветом ячейки с фамилиями учащихся, которые не справились с тестированием (0–39 %), и синим — фамилии учащихся, которые выполнили работу на 100 %;
- 5) для столбца **Отметка** выберите правило форматирования на своё усмотрение.

Дополнительное задание

Дополните таблицу необходимыми данными и постройте следующие диаграммы.

1. Для каждого из заданий с кратким ответом определите количество учащихся, справившихся с заданием («+»). Постройте диаграмму «Выполнение заданий первой части».
2. Определите количество учащихся, получивших каждую из отметок «5», «4», «3», «2». Постройте диаграмму «Результаты тестирования».
3. Определите долевое соотношение участников, прошедших и не прошедших (отметка «2») тестирование. По полученным данным постройте диаграмму «Количественная успеваемость».

1. Откройте находящийся в вашей папке файл **TextFunctions.xlsx** и перейдите на лист **Протокол**.
2. Сформируйте новую таблицу, пользуясь умениями, полученными при выполнении предыдущих заданий.
3. Вызовите команду **Условное форматирование**, которая находится на вкладке **Главная** в разделе **Стили**. Изучите широкий спектр встроенных правил форматирования, представленных в выпадающем меню. Обратите внимание на то, что правило применяется ко всем выделенным ячейкам.
4. Примените условное форматирование к группе столбцов **Задания с развёрнутым ответом**:
 - выделите ячейки первого столбца из группы;
 - вызовите команду **Условное форматирование** → **Правила выделения ячеек** → **Равно**, в качестве значения укажите число **2** (максимальное количество баллов за задание 1);
 - аналогично настройте столбцы для заданий 2–4.
5. Примените условное форматирование к столбцу **Баллы**: выделите ячейки столбца и вызовите команду **Условное форматирование** → **Правила отбора первых и последних значений** → **Выше среднего**.
6. Примените условное форматирование к столбцу **Процент выполнения работы**: выделите ячейки столбца и вызовите команду **Условное форматирование** → **Гистограмма** → **Градиентная заливка**.
7. Чтобы выделить красным цветом ячейки с фамилиями учащихся, которые не справились с тестированием, необходимо создать новое правило, в котором форматирование столбца **Фамилия имя отчество** будет зависеть от значений столбца **Процент выполнения работы**:
 - выделите все ячейки столбца **Фамилия имя отчество**;
 - вызовите команду **Условное форматирование** → **Создать правило**;
 - в появившемся окне выберите **Использовать формулу для определения форматируемых ячеек**;
 - в специальном поле введите формулу, задающую правило «Процент выполнения работы < 40 процентов»: **=R3<40%** (ссылка на ячейку должна быть относительной, а не абсолютной!) (рис. 5.18);
 - выберите стиль форматирования (**Формат...**): заливка красным цветом.

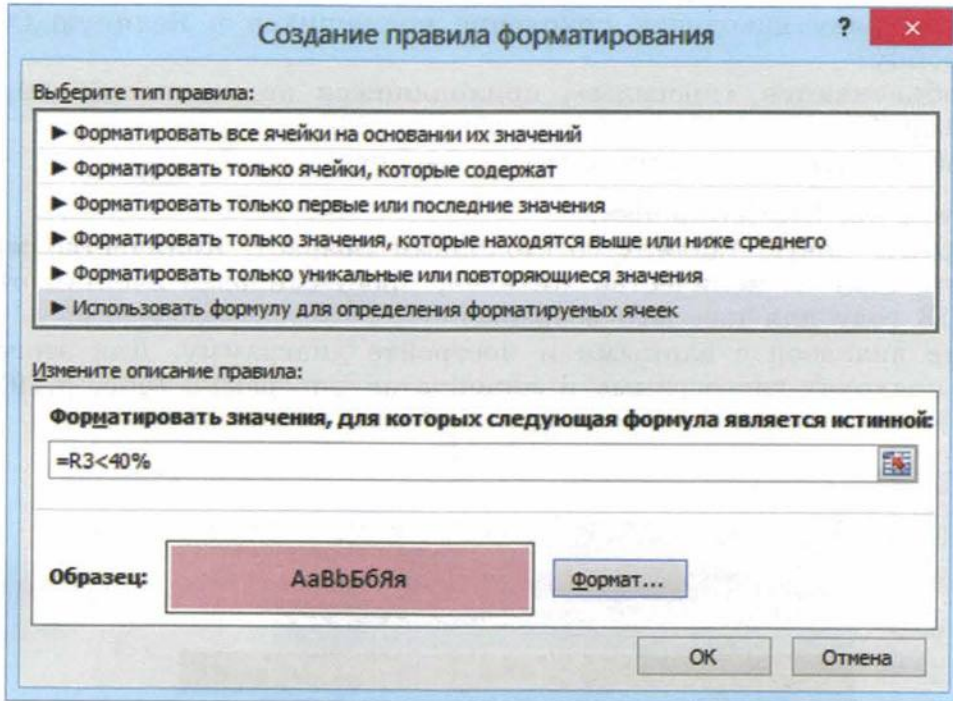


Рис. 5.18. Создание правила форматирования

8. С помощью Диспетчера правил условного форматирования (Условное форматирование → Управление правилами) добавьте правило, по которому ячейки с фамилиями учащихся, выполнившими работу на 100 %, закрашиваются синим цветом.

Внимание! В учебных целях мы на одном листе применили несколько правил форматирования, однако в реальной жизни не стоит злоупотреблять этим инструментом в пределах одной таблицы.

9. Сохраните результат работы в файле **TextFunctions.xlsx**.

Работа 5.5

Построение диаграмм для иллюстрации статистических данных

Задание 1

В файле **Statistika.xlsx** представлена числовая информация о распределении городского и сельского населения по возрастным группам.

Используя диаграммы разных видов, проиллюстрируйте:

- 1) изменение возрастного состава населения по данным на 2018 год;
- 2) динамику численности населения по годам.

На основании первой из полученных диаграмм и, возможно, дополнительных источников информации постарайтесь ответить на следующие вопросы.

1. В каком ряду находится поколение родившихся в Великую Отечественную войну?
2. Как объясняются «провалы», приходящиеся на возраст 65–69, 45–49 и 15–19 лет?
3. Как объяснить увеличение размера верхнего ряда?

1. Откройте файл **Statistika.xlsx**.
2. Сформируйте новую таблицу со столбцами **Возраст**, **Количество жителей**.
3. Заполните столбец количество жителей, просуммировав ячейки, относящиеся к 2018 году для каждого возраста.
4. Выделите диапазон с данными и постройте диаграмму. Для этого задания хорошо подходят гистограмма и линейчатая диаграмма (рис. 5.19).

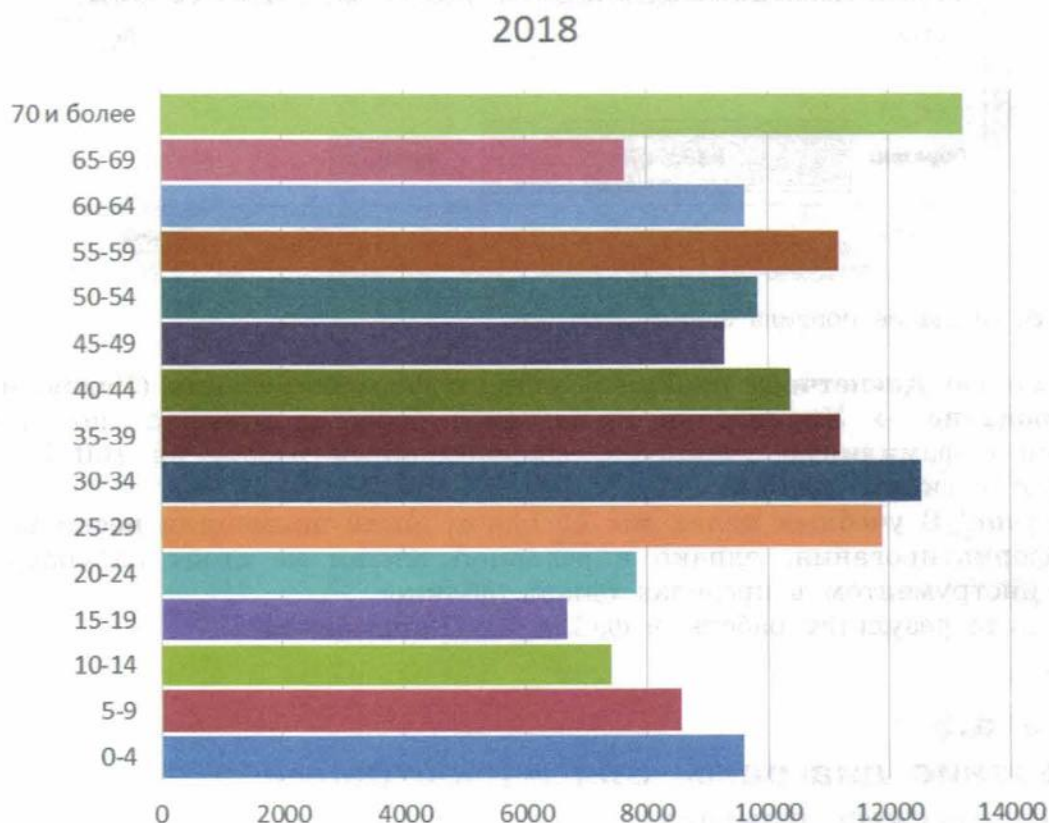


Рис. 5.19. Линейчатая диаграмма

5. Чтобы проиллюстрировать динамику численности населения по годам, представленную в файле **Statistika.xlsx**, покажите:
 - изменение городского и сельского населения по годам;
 - принятое в настоящее время распределение населения по категориям: младше трудоспособного (от 0 до 15 лет), трудоспособное (женщины от 16 до 59 лет, мужчины от 16 до 64 лет) и старше трудоспособного (женщины старше 60 и мужчины старше 65 лет). Постройте эту диаграмму для населения по данным трёх лет (1970, 2005, 2018).
6. Сохраните файл **Statistika.xlsx** в личной папке.

Задание 2

На сайте Федеральной службы государственной статистики (Росстат) (<http://www.gks.ru>) найдите информацию о:

- средней заработной плате отдельных категорий работников социальной сферы и науки;
- численности отдельных категорий работников социальной сферы и науки.

Найденную информацию представьте в виде таблицы в табличном процессоре.

На основании этих данных проиллюстрируйте:

- среднюю заработную плату одной из категорий работников в различных округах Российской Федерации;
- численность населения, занятого в медицине, образовании и науке в вашем регионе, в вашем округе и в Российской Федерации;
- затраты бюджета на заработную плату отдельных категорий работников.

Сохраните результат работы в личной папке в файле **Gks.xlsx**.

Задание 3

Проведите исследование.

В разделе официальной статистики сайта Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru>) найдите информацию по интересующей вас теме. Сформулируйте гипотезу по этой теме и докажите или опровергните высказанное предположение, используя наглядное представление числовой информации.

План исследования следующий.

1. Выдвижение гипотезы.
2. Определение необходимых статистических данных.
3. Поиск необходимой информации.
4. Сбор статистических данных в один файл.
5. Дополнение имеющихся данных необходимыми вычислениями.
6. Построение диаграммы, иллюстрирующей выдвинутую гипотезу.
7. Анализ построенной диаграммы.
8. Вывод о подтверждении, опровержении или недоказанности сформулированной гипотезы.

Во время выполнения работы заполните приведённую ниже таблицу.

Гипотеза	
Перечень необходимой информации	
Какие дополнительные вычисления необходимо выполнить	
Выявленные зависимости	
Вывод	

Сохраните результат работы в личной папке в файле **Research.xlsx**.

Работа 5.6

Построение графиков функций

Задание 1

Постройте в декартовой системе координат график квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$).

Предусмотрите отдельные ячейки для ввода исходных данных: коэффициентов и свободного члена в формуле функции, отрезка построения графика (заданного начальным $x_{\text{нач}}$ и конечным $x_{\text{кон}}$ значениями аргумента), количества точек построения k .

Шаг изменения аргумента h вычислите по формуле: $h = \frac{x_{\text{кон}} - x_{\text{нач}}}{k - 1}$.

Внимание! Для построения графиков в декартовой системе координат используйте **Мастер диаграмм** (тип диаграммы — **Точечная с гладкими кривыми**).

Дополнительное задание

Автоматизируйте процесс ввода, добавив на лист интерактивные элементы управления — полосы прокрутки для выбора значений a , b и c из заданного диапазона (например, целые числа от -10 до 10 , исключая значение 0 для параметра a).

Примерный вид структуры и оформления листа представлен на рис. 5.20.

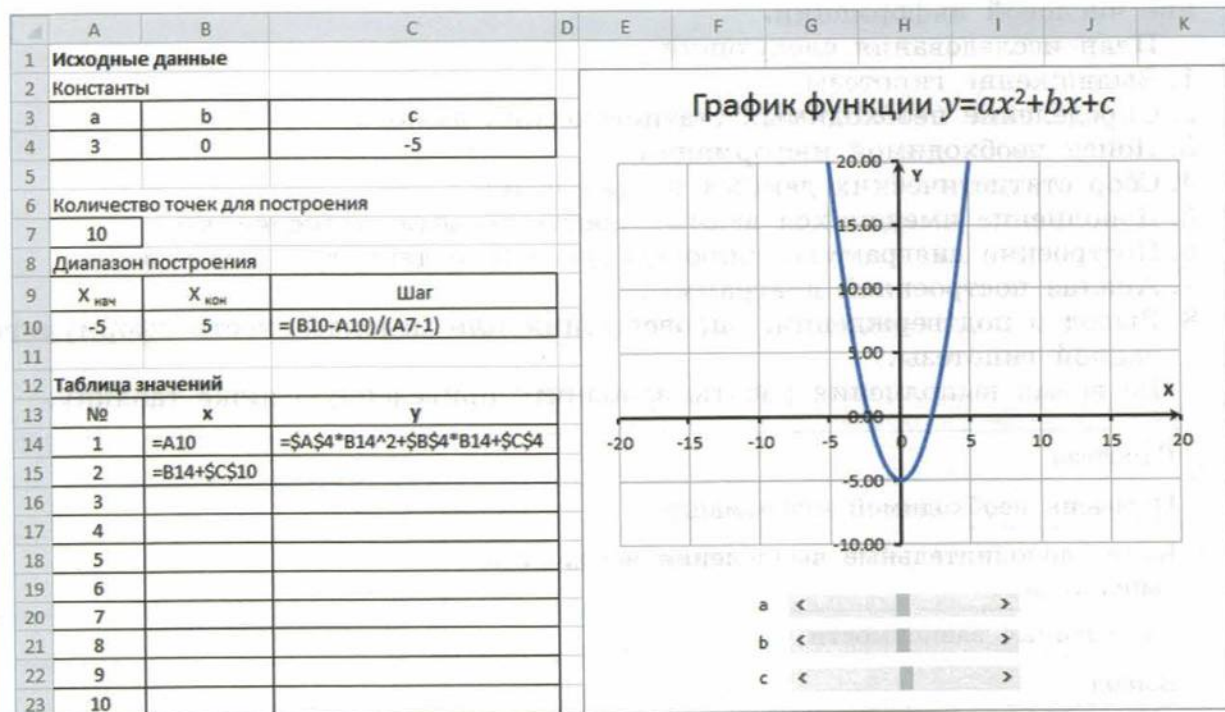


Рис. 5.20. Вид листа

1. Внесите в таблицу исходные данные: заголовки и значения коэффициентов a , b и свободного члена c , диапазон значений аргумента $[x_{\text{нач}}; x_{\text{кон}}]$, количество точек построения.
2. В ячейку C10 введите формулу для вычисления шага построения:
 =(B10-A10)/(A7-1) .
3. Заполните таблицу значений:
 - 1) для заполнения ячеек диапазона A14:A23 в ячейку A14 введите начальное значение номера и воспользуйтесь специальным инструментом автозаполнения **Главная** → **Заполнить** → **Прогрессия** (рис. 5.21);

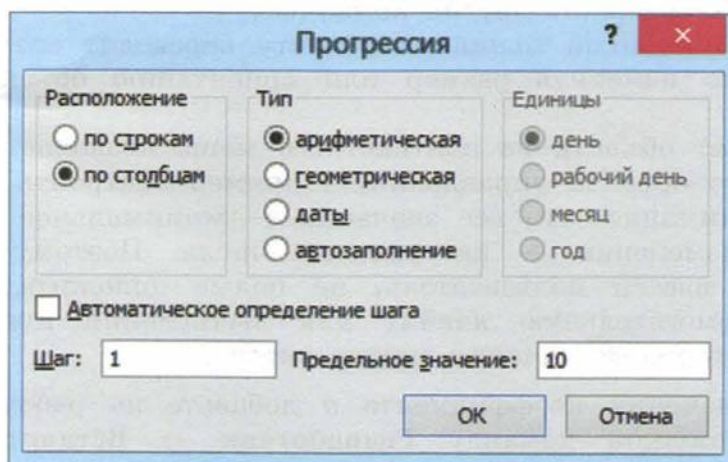


Рис. 5.21. Прогрессия

- 2) в ячейку B14 введите формулу =A10 (ссылка на начальное значение аргумента x);
 - 3) в ячейку B15 введите формулу с использованием относительной и абсолютной ссылок $\text{=B14+}\$C\10 (вычисление следующих значений x с учётом выбранного шага);
 - 4) скопируйте формулу из ячейки B15 в диапазон ячеек B16:B23;
 - 5) в ячейку C14 введите формулу $\text{=}\$A\$4*\text{B14}^2+\$B\$4*\text{B14}+\$C\4 (вычисление значения функции $y = ax^2 + bx + c$ по соответствующему значению x);
 - 6) скопируйте формулу из ячейки C14 в диапазон ячеек C15:C23.
4. По таблице значений (диапазон ячеек B13:C23) постройте точечную диаграмму с гладкими кривыми.
5. Настройте область построения, чтобы график смотрелся красиво: добавьте заголовок, выберите масштаб по оси абсцисс и по оси ординат, настройте сетку и т. п.

Примечание. Самые распространённые команды для работы с выбранным объектом находятся в контекстном меню. Например, чтобы изменить ось Ox , надо щёлкнуть по ней правой кнопкой мыши, выбрать команду **Формат оси** и внести необходимые изменения. Все команды собраны на ленте на вкладке **Работа с диаграммами**.

Рекомендации по выполнению дополнительного задания

В Microsoft Excel интерактивные элементы доступны на вкладке **Разработчик**. По умолчанию вкладка **Разработчик** не отображается, поэтому она может отсутствовать на ленте. В справочном разделе найдите инструкцию об отображении вкладки. (Для Microsoft Excel 2010: **Файл** → **Параметры** → **Настроить ленту** → раздел **Настройка ленты** → список **Основные вкладки** → флажок **Разработчик**.)

Чтобы добавить элемент управления, надо на вкладке **Разработчик** в разделе **Элементы управления** в выпадающем списке **Вставить** выбрать объект управления из подраздела **Элементы управления формы**. (Важно! Подраздел **Элементы ActiveX** содержит другие команды.)

Щелчок правой кнопкой мыши по объекту переводит его в режим редактирования (можно изменить размер или ориентацию объекта, переместить его).

Команда **Формат объекта** из контекстного меню позволяет изменить параметры выбранного объекта управления, например настроить диапазон значений. Обратите внимание, что все значения — минимальное и максимальное значения, шаг изменения — натуральные числа. Поэтому если значения, которые должен ввести пользователь, не целые положительные числа, то используйте вспомогательную ячейку для вычисления нужного значения. В дальнейшем содержимое ячейки можно скрыть.

6. Для выбора значений коэффициента a добавьте на рабочий лист полосу прокрутки, выполнив команду **Разработчик** → **Вставить** → **Элементы управления формы**: **Полоса прокрутки** (рис. 5.22).

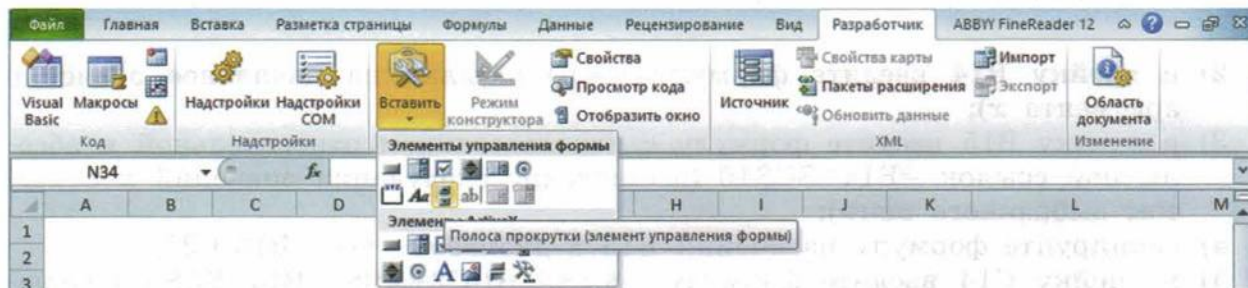


Рис. 5.22. Добавление полосы прокрутки

7. Подберите размер и расположение объекта на листе.

8. Измените диапазон значений полосы прокрутки так, чтобы с её помощью для коэффициента a можно было выбрать любое целое число из диапазона $[-10; 10]$:

- щёлкните правой кнопкой мыши по полосе прокрутки и выберите из контекстного меню команду **Формат объекта** (рис. 5.23);
- так как минимальное значение, максимальное значение и шаг изменения — натуральные числа, то данный элемент надо связать не с ячейкой A4, а с некоторой промежуточной ячейкой, например с A5; для выбранного диапазона максимальное значение для полосы прокрутки будет равно 20.

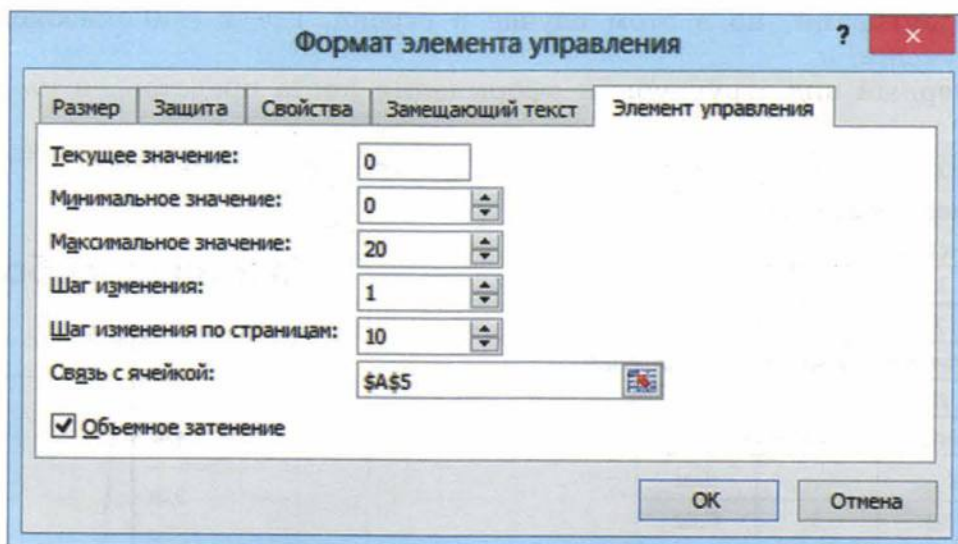


Рис. 5.23. Формат элемента управления

9. Аналогично добавьте полосу прокрутки для выбора значений b и c из диапазона $[-10; 10]$.
10. Запишите формулы для перевода значений полосы прокрутки в значения коэффициентов с учётом того, что для коэффициента a необходимо исключить возможность выбора нулевого значения (при $a = 0$ кривая перестаёт быть кривой второго порядка):
 - в ячейку A4 запишите формулу $=\text{ЕСЛИ}(\text{A5}=10;1;-10+\text{A5})$;
 - в ячейку B4 запишите формулу $=-10+\text{B5}$;
 - в ячейку C4 запишите формулу $=-10+\text{C5}$.
11. Скройте пятую строку таблицы (выделите строку целиком и выберите из контекстного меню команду **Скрыть**).
12. Протестируйте объекты управления.
13. Подумайте, как надо изменить настройки полосы прокрутки и формулы, чтобы у пользователя появилась возможность выбирать для коэффициентов и свободного члена не только целые числа, но и десятичные дроби с точностью до десятых (сотых).
14. Сохраните результат работы в личной папке в файле **Graph.xlsx**.

Задание 2

На свободном листе книги **Graph.xlsx**, находящейся в вашей папке, постройте график функции $y = \frac{k}{x} + a$, $k \neq 0$, на интервале $[x_{\text{нач}}; x_{\text{кон}}]$.

Обратите внимание! Областью определения функции являются интервалы $(-\infty; 0)$ и $(0; \infty)$, поэтому для построения графика рекомендуем создать две таблицы значений. По данным из одной таблицы постройте одну ветвь графика, после чего добавьте данные из второй таблицы с помощью команды **Работа с диаграммами** → **Конструктор** → **Выбрать данные** → **Добавить элементы легенды (ряды)**. Возможен вариант построения графика по одной

таблице значений, но в этом случае в строке, где $x = 0$, необходимо удалить значение y .

Примерный вид структуры и оформления листа представлен на рис. 5.24.

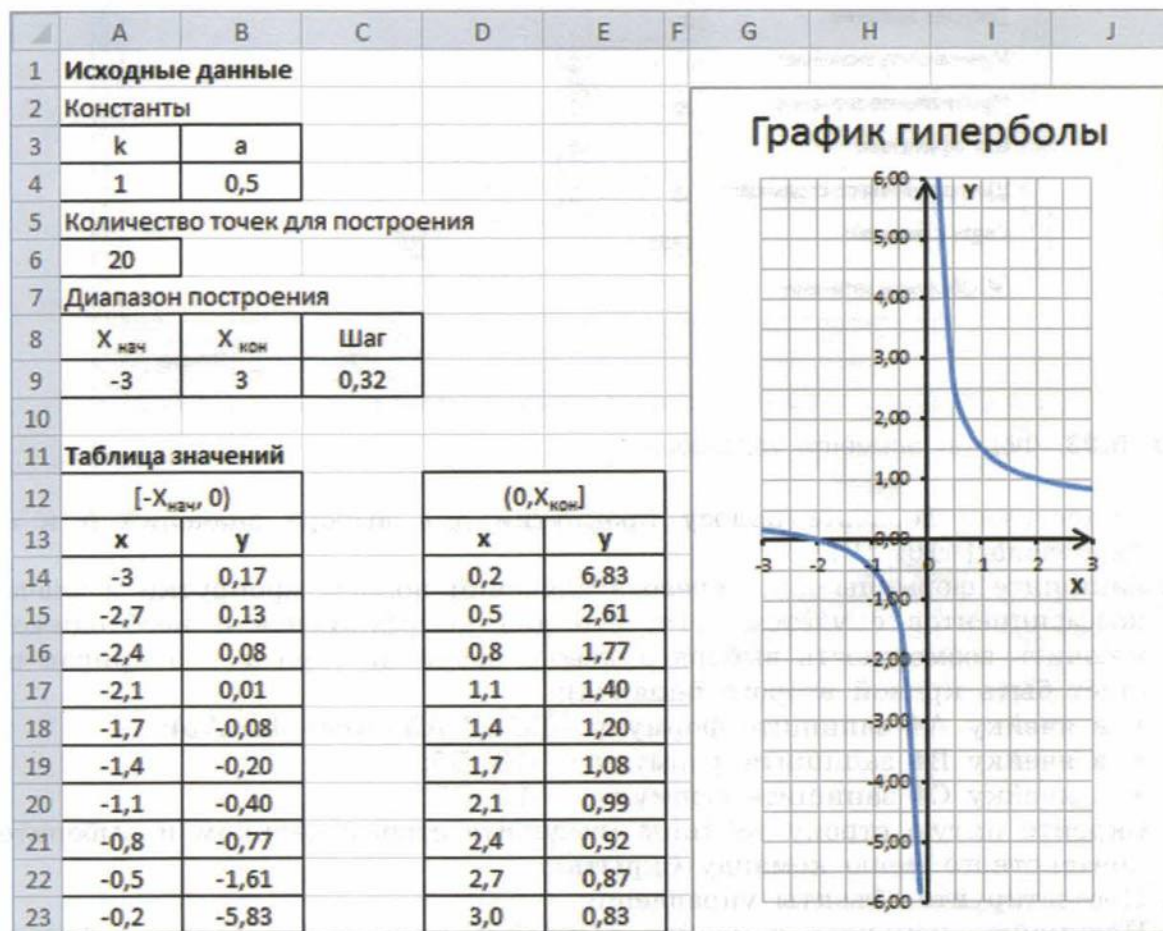


Рис. 5.24. Вид листа

Дополнительное задание

Автоматизируйте процесс ввода данных, добавив на лист интерактивные элементы управления — счётчики — для выбора значений параметров a и k из заданного диапазона.

Сохраните результат работы.

Задание 3

Решите графически уравнение $ax^2 + bx + c = \frac{k}{x} + a$.

Решение оформите и сохраните на свободном листе книги **Graph.xlsx**, находящейся в вашей папке.

Обратите внимание! Необходимо построить оба графика в одной области и определить приблизительные значения x , при которых графики пересекаются (рис. 5.25).

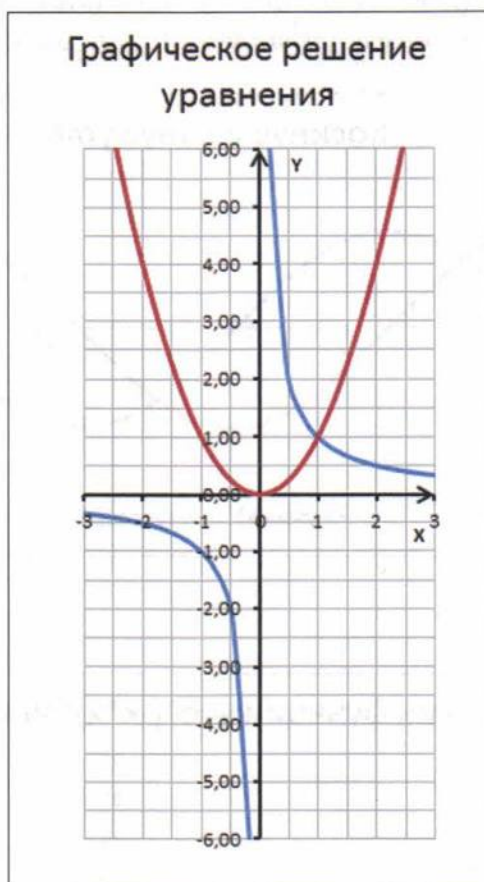


Рис. 5.25. Графическое решение уравнения

Задание 4

Постройте график функции, заданной системой уравнений:

$$\begin{cases} 0,8(x+4)^2, & x < -1; \\ 5|x| + 2, & -1 \leq x \leq 1; \\ 0,8(x-4)^2, & x > 1. \end{cases}$$

Диапазон значений аргумента для построения графика выберите самостоятельно.

Обратите внимание! При заполнении таблицы значений можно воспользоваться логической функцией ЕСЛИ.

Решение оформите и сохраните на свободном листе книги **Graph.xlsx**, находящейся в вашей папке.

Задание 5

Постройте графики функций в декартовой системе координат:

- 1) $y = \sin(x)$ и $y = \cos(x)$ на одной диаграмме (рис. 5.26);
 - 2) $y = e^{-kx}\sin(wx)$, где $k = 0,5$, $w = 5$, на промежутке $[-6,3; 3]$ (рис. 5.27).
- Добавьте на лист элементы управления для выбора значений параметров.



Рис. 5.26. График 1

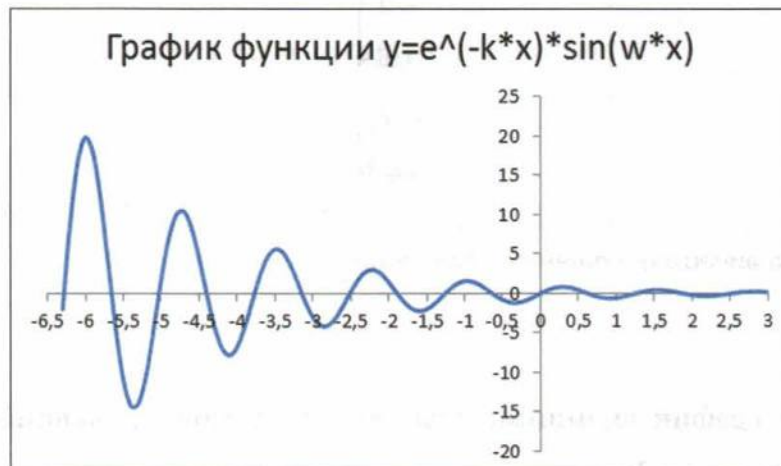


Рис. 5.27. График 2

Построения оформите и сохраните на свободном листе книги **Graph.xlsx**, находящейся в вашей папке.

Задание 6

В математическом анализе часто используется такое описание переменных, когда их зависимость выражается через другую величину. Этот способ описания называют параметрическим, а дополнительную величину —

параметром. Например, если положение точки в пространстве, на плоскости или числовой прямой определяется моментом времени, в который фиксируют координаты, то время будет являться параметром, а координаты точки будут заданы параметрическими уравнениями: одним уравнением, если точка на прямой; двумя — если точка на плоскости; тремя — для описания положения точки в пространстве.

Примером является **циклоида**, которая описывает изменение положения точки на плоскости в зависимости от времени (**параметр t**) и задаётся **параметрическими уравнениями**:

$$x = r_1 \cdot t - r_2 \cdot \sin(t),$$

$$y = r_1 - r_2 \cdot \cos(t),$$

где t — меняющийся параметр, r_1 и r_2 — постоянные.

1. Определите ячейки для ввода:
 - значений r_1 и r_2 (для исследования величин достаточно взять числа из диапазона от 0 до 10);
 - начального $t_{\text{нач}}$ и конечного $t_{\text{кон}}$ значений параметра t (от 0 до 50);
 - количества точек построения (от 50 до 100).
2. Сформируйте значения для параметра t в соответствии с выбранным диапазоном.
3. Заполните диапазон значений для величин x и y .
4. По данным x и y постройте график (тип диаграммы — **Точечная с гладкими кривыми**).
5. Найдите в сети Интернет информацию о физическом смысле циклоиды и значении характеристик r_1 и r_2 .
6. Меняя параметры $t_{\text{нач}}$, $t_{\text{кон}}$, r_1 и r_2 , получите кривые разного вида (рис. 5.28–5.31).
7. Построения оформите и сохраните на свободном листе книги **Graph.xlsx**, находящейся в вашей папке.

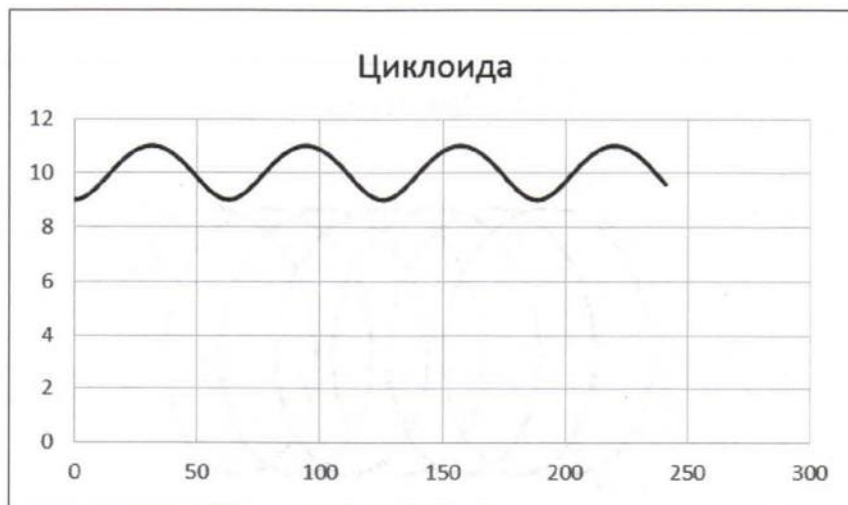


Рис. 5.28. Циклоида 1

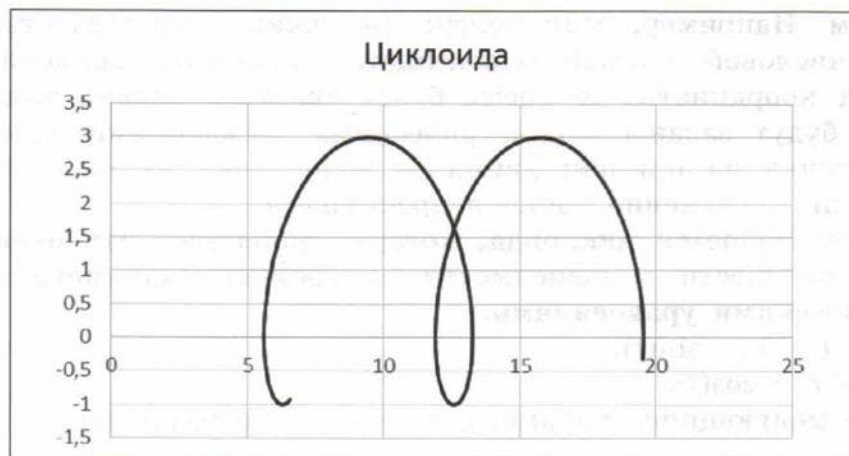


Рис. 5.29. Циклоида 2

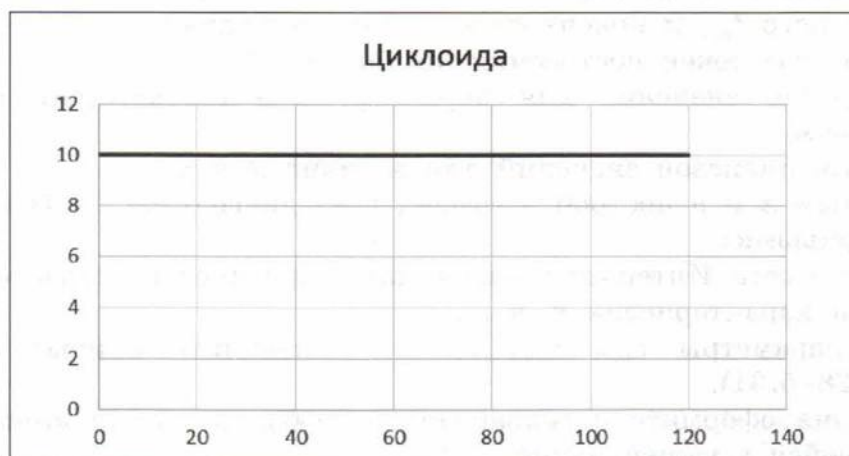


Рис. 5.30. Циклоида 3

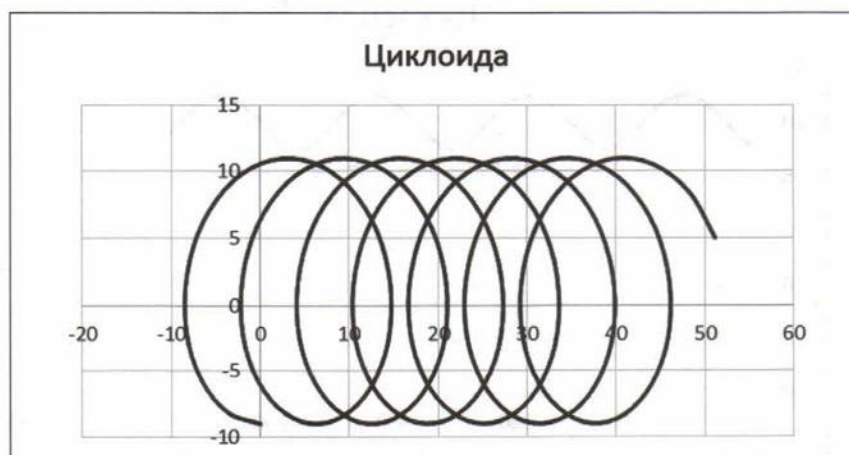


Рис. 5.31. Циклоида 4

Задание 7. Исследовательская работа

«Построение графиков замечательных кривых, заданных в полярной системе координат»

Основными понятиями полярной системы координат являются точка отсчёта (полюс) и луч, исходящий из этой точки (полярная ось). В полярной системе координат каждой точке на плоскости ставится в соответствие пара чисел $(r; t)$, где r — полярный радиус, а t — угол, образуемый полярным радиусом с полярной осью.

Перевод из полярной системы координат в декартову осуществляется по формулам:

$$\begin{cases} x = r \cdot \cos(t); \\ y = r \cdot \sin(t); \end{cases}$$

где t — угол, в радианах.

Выберите одну или две из предложенных ниже кривых.

1. Спираль Архимеда: $r = a \cdot t$, где a — константа, а $t \in [0; 8\pi]$ (рис. 5.32).
2. Улитка Паскаля: $r = a - b \cdot \sin(t)$, где a, b — константы, а $t \in [0; 2\pi]$ (рис. 5.33).



Рис. 5.32. Спираль Архимеда
($a = 0,1$; $t \in [0; 8\pi]$)



Рис. 5.33. Улитка Паскаля
($a = 1$; $b = 2$; $t \in [0; 2\pi]$)

3. Роза Гвидо Гранди: $r = a \cdot \sin(k \cdot t)$, где a, k — константы ($k = \frac{n}{d}$, причём n и d — натуральные числа из диапазона $[1; 7]$), а $t \in [0; t_k]$. Значение t_k подберите самостоятельно (рис. 5.34).
4. N -лепестковая полярная роза: $r = a + b \cdot \cos(n \cdot t)$, где a, b, n — константы, а $t \in [0; 2\pi]$ (рис. 5.35).

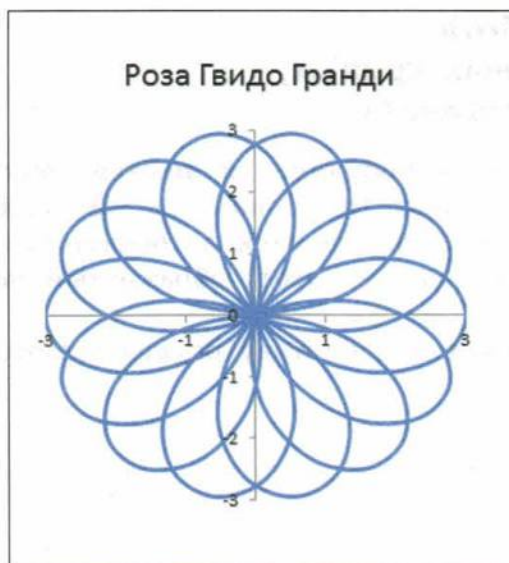


Рис. 5.34. Роза Гвидо Гранди
($a = 3$; $n = 7$; $d = 4$; $t \in [0; 2\pi]$)

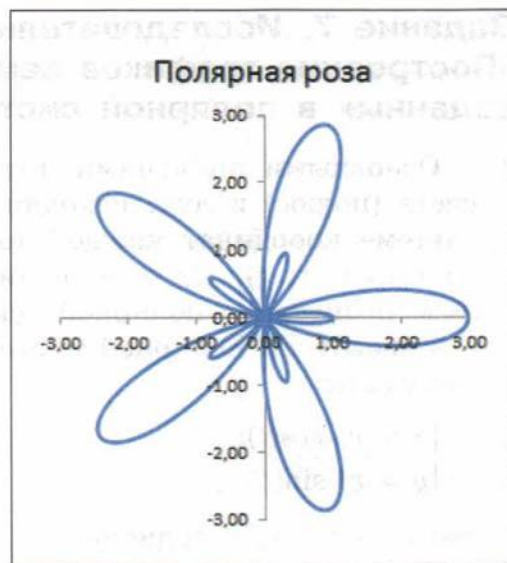


Рис. 5.35. Полярная роза
($a = 1$; $b = 2$; $n = 5$; $t \in [0; 2\pi]$)

5. Кривая Хабенихта:

$$r = a + b \cdot \cos(n \cdot t) + c \cdot \cos^2(n \cdot t) + d \cdot \cos^4(n \cdot t),$$

где a , b , c , d и n — константы, а $t \in [0; 2\pi]$ (рис. 5.36).

6. Кривая Хабенихта:

$$r = a + b \cdot \cos(n \cdot t) + c \cdot \sin^2(n \cdot t) + d \cdot \sin^4(n \cdot t),$$

где a , b , c , d и n — константы, а $t \in [0; 2\pi]$ (рис. 5.37).

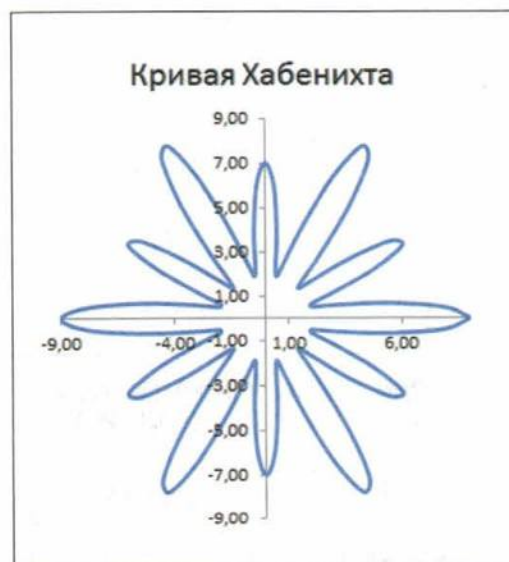


Рис. 5.36. Кривая Хабенихта
($a = 2$; $b = 1$; $c = 4$; $d = 2$;
 $n = 6$; $t \in [0; 2\pi]$)

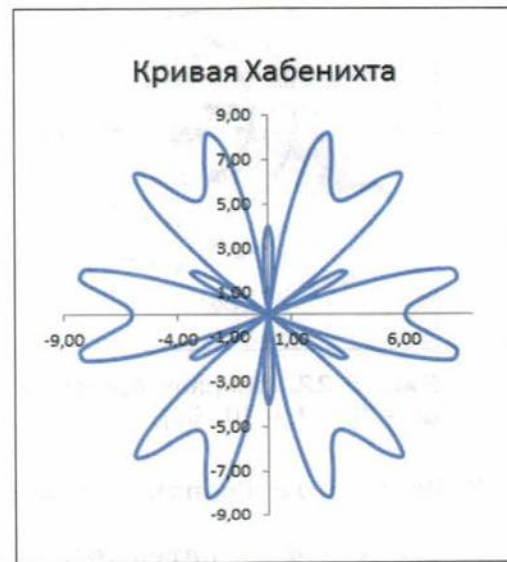


Рис. 5.37. Кривая Хабенихта
($a = 1$; $b = 5$; $c = 4$; $d = 3$;
 $n = 6$; $t \in [0; 2\pi]$)

Используя информационные источники, найдите историческую справку о кривой и о том, есть ли у неё применение в жизни (технике, физике или химии).

Постройте график выбранной кривой (тип диаграммы — **Точечная с гладкими кривыми**). Для более точного построения проведите расчёты для не менее чем 100 точек.

Шаг изменения угловой координаты вычислите по формуле $h = \frac{t_k}{k-1}$, где k — количество точек, t_k — конечное значение углового коэффициента.

Автоматизируйте процесс ввода, добавив на лист интерактивные элементы управления — полосы прокрутки для выбора значений констант, используемых в формуле.

Исследуйте изменение графика функции в зависимости от значений констант, входящих в формулу. Оформите результат исследования по своему усмотрению и подготовьте небольшое выступление по теме.

Построения оформите и сохраните на свободном листе книги **Graph.xlsx**, находящейся в вашей папке.

Задание 8. Исследовательская работа «Построение фигур Лиссажу»

Незамкнутые траектории, прочерчиваемые точкой, совершающей одновременно два гармонических колебания в двух взаимно перпендикулярных направлениях, получили название фигур Лиссажу.

Кривые Лиссажу задаются с помощью параметрических уравнений:

$$x = A \cdot \sin(n_1 \cdot t + d);$$

$$y = B \cdot \sin(n_2 \cdot t).$$

Здесь t — характеристика времени, A, B — амплитуды колебаний, n_1 и n_2 — частоты колебаний, d — сдвиг фаз. Аргумент функции $\sin$ измеряется в радианах, поэтому удобнее для параметра t выбрать диапазон от 0 до 2π .

Настройте таблицу для построения фигур Лиссажу и исследуйте влияние различных значений параметров n_1 , n_2 и d на кривую. Для этого выполните следующие действия.

1. Определите ячейки для ввода значений:

- n_1 и n_2 (для исследования вида кривой достаточно взять числа из диапазона от 0 до 20);
- d (от 0 до 2π).

2. Сформируйте значения для параметра t (не менее 50 значений из диапазона от 0 до 2π).

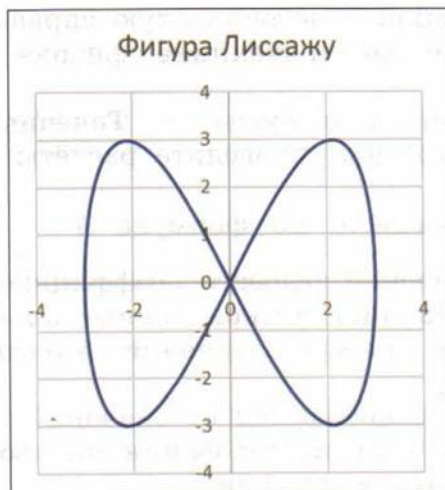
3. Заполните диапазон значений для величин x и y , выполняя вычисления по параметрическим уравнениям.

4. По данным x и y постройте график (тип диаграммы — **Точечная с гладкими кривыми**).

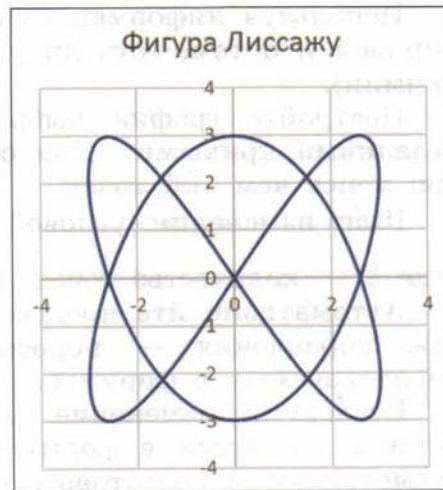
Примеры фигур Лиссажу приведены на рис. 5.38.

5. Исследуйте, как меняется вид кривой при разных значениях n_1 , n_2 , d . Объясните, почему при $n_1 = 1$, $n_2 = 2$ и $n_1 = 2$, $n_2 = 4$ получаются одинаковые кривые.

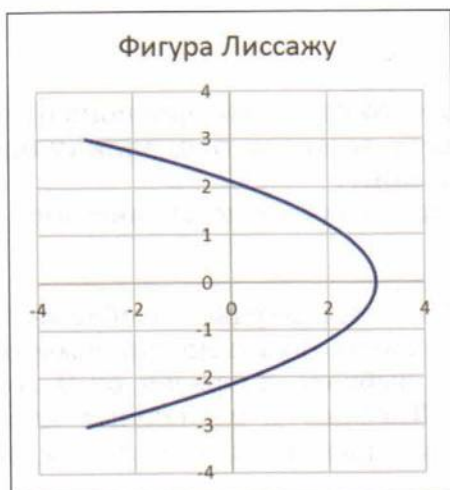
6. Построения оформите и сохраните на свободном листе книги **Graph.xlsx**, находящейся в вашей папке.



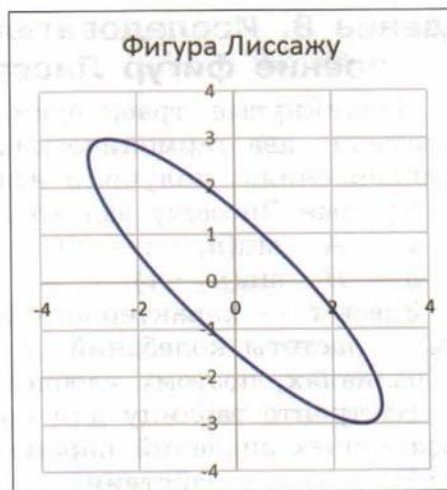
$$n_1 = 1; n_2 = 2; A = 3; B = 3; d = 0$$



$$n_1 = 2; n_2 = 3; A = 3; B = 3; d = 0$$



$$n_1 = 2; n_2 = 1; A = 3; B = 3; d = 1,6$$



$$n_1 = 1; n_2 = 1; A = 3; B = 3; d = 2,6$$

Рис. 5.38. Фигуры Лиссажу

Работа 5.7

Подбор параметра

Задание 1

Господин И. И. Иванов планирует за год накопить S руб., открыв счёт в банке и делая ежемесячно дополнительные взносы, равные по сумме.

Банк предложил господину Иванову следующие условия по депозиту:

- первоначальный взнос не менее 5000 руб.;
- срок вклада 12 месяцев;

- процентная ставка R процентов годовых при ежемесячной капитализации (начисленные проценты прибавляются к сумме вклада, очередной процент рассчитывается с новой суммы).

С помощью инструмента **Подбор параметра** определите размер ежемесячного дополнительного взноса, который необходимо делать, чтобы при минимальном первоначальном взносе по истечении срока вклада на счёте накопилась требуемая сумма. В отдельную ячейку запишите ответ на вопрос задачи, округлив значение до сотен в большую сторону.

Проведите вычисления для $S = 200\,000$, $R = 8\%$.

Обратите внимание! Условие задачи может быть переформулировано следующим образом: необходимо подобрать такое значение ежемесячного взноса, чтобы в конце указанного срока накопилось 200 000 руб.

Комментарии

В электронных таблицах **Microsoft Excel** предусмотрен специальный инструмент **Анализ "что-если"**, который позволяет подобрать такие параметры, которые при подстановке их в заданную формулу будут приводить к желаемому заранее известному результату. Одним из таких средств является **Подбор параметра**.

При подборе параметра приложение изменяет значение в одной конкретной ячейке до тех пор, пока формула, зависящая от этой ячейки, не вернёт требуемый результат.

Следует учитывать, что независимо от того, сколько решений имеет задача, команда **Подбор параметра** находит только одно решение, причём то, которое ближе к начальному значению. Можно попытаться найти все решения вручную, варьируя значение изменяемой ячейки и подбирая его таким образом, чтобы значение в результирующей ячейке было близко к искомому.

1. Создайте и заполните таблицу (рис. 5.39):

- в ячейках B1:B3 — исходные данные (условия по вкладу);
- в ячейке B4 — подбираемый параметр, равный по величине ежемесячному взносу в течение 12 месяцев;
- в ячейке B5 — формула расчёта будущей стоимости инвестиции на основе постоянной процентной ставки, периодических постоянных платежей и изначально инвестируемой суммы: $=BC(B3/12;B2;-B4;-B1)$.

Подумайте, почему в формуле процентная ставка делится на 12, а ежемесячные платежи и инвестируемая сумма — отрицательные числа.

	А	В
1	Первоначальный взнос	5 000,00 Р
2	Срок (в месяцах)	12
3	Процентная ставка	8%
4	Ежемесячный взнос	0,00 Р
5	Сбережения	$=BC(B3/12;B2;-B4;-B1)$

Рис. 5.39. Примерный вид таблицы

2. Выберите инструмент **Подбор параметра** (на вкладке **Данные** в группе **Работа с данными** в списке **Анализ "что-если"**).
3. В появившемся диалоговом окне (рис. 5.40) заполните поля:
 - **Установить в ячейке:** **B5** (ссылка на ячейку с формулой);
 - **Значение:** **200 000** (желаемый результат);
 - **Изменяя значение ячейки:** **\$B\$4** (ссылка на ячейку, значение которой надо подобрать).

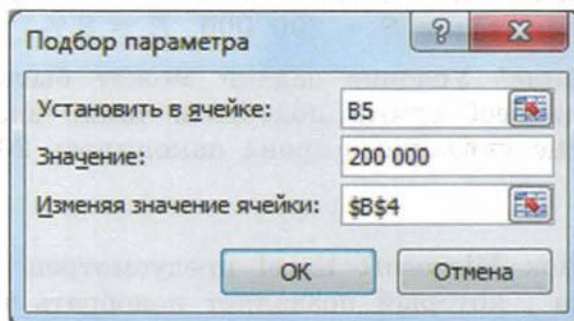


Рис. 5.40. Диалоговое окно **Подбор параметра**

4. Оцените адекватность полученного результата.
5. В отдельную ячейку запишите ответ на вопрос задачи — рекомендуемый ежемесячный взнос, округлив значение до сотен с избытком:
=ОКРВВЕРХ.ТОЧН(B4;100).
6. Сохраните результат работы в личной папке в файле **Parameter.xlsx** (Лист1).

Задание 2¹

Госпожа А. А. Иванова планирует за 11 рабочих месяцев накопить определённую сумму денег (S руб.) на отпуск. С помощью инструмента **Подбор параметра** определите величину ежемесячных взносов на счёт при условии, что предлагаемая банком ставка по депозиту равна R процентам годовых. В отдельную ячейку запишите ответ на вопрос задачи, округлив значение до сотен в большую сторону.

Проведите вычисления для $S = 60\,000$, $R = 7,5\%$.

Сохраните результат работы в личной папке в файле **Parameter.xlsx** (Лист2).

Задание 3

Господин П. П. Петров планирует взять в банке кредит на сумму 1 000 000 руб. на срок 10 лет. Определите годовую процентную ставку, при которой ежемесячная выплата составит 15 000 руб.

¹ Задания 2–11 выполняются с помощью инструмента **Подбор параметра**. Для автоматизации процесса добавьте на лист элементы управления.

Если есть такая возможность, на основе данных из Интернета подберите банк, услугами которого может воспользоваться господин Петров.

Сохраните результат работы в личной папке в файле **Parameter.xlsx** (Лист3).

Задание 4

Какую максимальную ссуду на год может взять госпожа В. В. Петрова, если она вынуждена ограничить ежемесячные выплаты определённой суммой (P руб.), а процентная ставка по кредиту составляет R процентов годовых? В отдельную ячейку запишите ответ на вопрос задачи, округлив значение до тысяч в меньшую сторону.

Проведите вычисления для $P = 5000$, $R = 13\%$.

Сохраните результат работы в личной папке в файле **Parameter.xlsx** (Лист4).

Задание 5

Пять человек решили начать совместное дело, объединив свои средства (100 000, 150 000, 35 000, 200 000, 5000 руб.). Первые шесть месяцев ожидалась прибыль в 10 % ежемесячно, при этом все средства планировалось оставить в обороте.

Используя файл **Акции.xlsx** (рис. 5.41), вычислите долю каждого из партнёров (диапазон B3:F3) и начальный капитал (ячейка G3). Вычислите долю каждого из партнёров и общий капитал для последующих месяцев (диапазон B5:G9).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Ожидаемый рост	10%					
2		I	II	III	IV	V	
3	Доля каждого	20,4%	30,6%	7,1%	40,8%	1,0%	100,00%
4	январь	100 000,00р.	150 000,00р.	35 000,00р.	200 000,00р.	5 000,00р.	490 000,00р.
5	февраль	110 000,00р.	165 000,00р.	38 500,00р.	220 000,00р.	5 500,00р.	539 000,00р.
6	март	121 000,00р.	181 500,00р.	42 350,00р.	242 000,00р.	6 050,00р.	592 900,00р.
7	апрель	133 100,00р.	199 650,00р.	46 585,00р.	266 200,00р.	6 655,00р.	652 190,00р.
8	май	146 410,00р.	219 615,00р.	51 243,50р.	292 820,00р.	7 320,50р.	717 409,00р.
9	июнь	161 051,00р.	241 576,50р.	56 367,85р.	322 102,00р.	8 052,55р.	789 149,90р.

Рис. 5.41. Таблица расчёта ожидаемой прибыли

Чтобы при заданном значении роста через полгода общая сумма средств составила 1 000 000 руб., необходимо увеличить начальное вложение.

С помощью инструмента **Подбор параметра** решите следующие задачи.

1. Определите, какой первоначальный взнос пятого человека обеспечит достижение желаемой суммы в 1 000 000 руб., какая сумма будет в этом случае у каждого вкладчика через шесть месяцев.

2. Сумму в 1 000 000 руб. можно достичь, не увеличивая первоначальный взнос никого из вкладчиков, а увеличивая темп роста прибыли (темп роста — отношение двух показателей: следующего к предыдущему). Измените таблицу так, чтобы вычисления учитывали постоянный темп роста ежемесячной прибыли (при её начальном значении, равном 10 %). Подберите темп роста для достижения 1 000 000 руб. через шесть месяцев при заданных в условии первоначальных значениях вложенных каждым из партнёров средств (начальный вклад пятого — 5000 руб.);
3. Подберите такое значение первоначального вклада четвёртого человека, чтобы получить через полгода общую сумму 750 000 руб.;
4. Подберите такой темп роста, при котором денежный вклад каждого через полгода увеличится в два раза.

Сохраните результат работы в личной папке в файле **Parameter.xlsx** (Лист5).

Задание 6

Определите максимальную ширину квадратного изображения в пикселях, если для его хранения отвели 100 Кбайт памяти, а глубина цвета равна 16 битам.

Сохраните результат работы в личной папке в файле **Parameter.xlsx** (Лист6).

Задание 7

Камень бросили вертикально вверх с высоты h_0 м с начальной скоростью v_0 м/с. Известно, что его положение (y) относительно поверхности земли в зависимости от времени t описывается функцией $y = h_0 + v_0 t - gt^2/2$, где $g = 9,8$.

С помощью инструмента **Подбор параметра** определите:

- 1) момент времени, когда камень упадёт на землю, если его бросили с высоты 10 м со скоростью 14 м/с;
- 2) момент времени, когда камень будет на высоте 20 м, если его бросили с высоты 10 м со скоростью 14 м/с;
- 3) скорость, с которой нужно бросить камень с высоты 10 м, чтобы через 2 секунды он достиг высоты 25 м;
- 4) высоту, с которой надо бросить камень со скоростью 14 м/с, чтобы через 4 секунды он упал на землю.

Рекомендации по выполнению задания

Определим, через какое время камень упадёт на землю.

Во время падения камня на землю $y = 0$. Следовательно, необходимо подобрать такое значение времени, при котором вычисляемое по формуле значение y равнялось бы нулю.

1. Создайте и заполните таблицу (рис. 5.42):

- в ячейках B1 и B2 — исходные данные;
- в ячейке B3 — время; подбираемый параметр, начальное значение — 0;
- в ячейке B4 — формула расчёта положения камня относительно земли:
 $=B2+B1*B3-9,8*B3^2/2$.

	A	B
1	Начальная скорость	14
2	Начальная высота	10
3	Время	0
4	Положение (y)	$=B2+B1*B3-9,8*B3^2/2$

Рис. 5.42. Примерный вид таблицы

2. Выберите инструмент **Подбор параметра** и в появившемся диалоговом окне заполните поля:

- **Установить в ячейке:** B4;
- **Значение:** 0;
- **Изменяя значение ячейки:** \$B\$3.

3. Проанализируйте полученный результат (рис. 5.43).

Отрицательное значение времени подвергает сомнению правильность полученного ответа.

В ситуации, когда получен неадекватный результат, необходимо в ячейке с подбираемым параметром установить такое первоначальное значение, чтобы в ячейке с формулой (в данном случае в ячейке B4) появилось значение, близкое к искомому (в данном случае 0).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Начальная скорость	14					
2	Начальная высота	10					
3	Время	-0,591702488					
4	Положение (y)	0,000617182					
5							
6							
7							
8							
9							

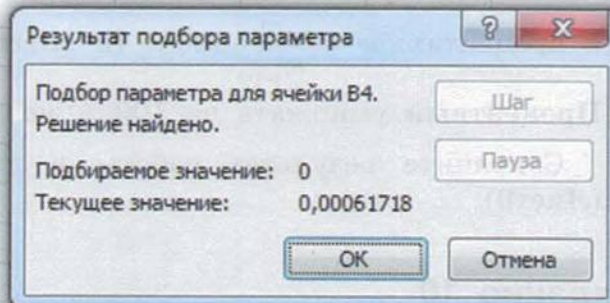


Рис. 5.43. Результат подбора параметра

4. Отмените результат вычислений. В ячейку B3 введите число 3 и повторно примените инструмент **Подбор параметра**.
5. Проанализируйте полученный результат.
6. Самостоятельно получите ответы на другие вопросы задания.

7. Сохраните результат работы в личной папке в файле **Parameter.xlsx** (Лист7).

Задание 8

Траектория мяча, брошенного под углом α с начальной скоростью v_0 м/с, при совпадении точки броска и точки падения задаётся уравнениями:

$$\begin{cases} x = v_0 t \cdot \cos(\alpha); \\ y = v_0 t \cdot \sin(\alpha) - \frac{gt^2}{2}; \end{cases}$$

где t — время в секундах; $g = 9,8$.

Определите, дальность полёта мяча и время, через которое он упадёт на землю.

Проведите вычисления при $v_0 = 13$ м/с и $\alpha = 50^\circ$.

Обратите внимание! В Microsoft Excel аргументы тригонометрических функций задаются в радианах. Для перевода градусов в радианы используйте функцию РАДИАНЫ.

Сохраните результат работы в личной папке в файле **Parameter.xlsx** (Лист8).

Задание 9

В медицине для обработки ран применяют раствор йода спиртовой 5 %. С помощью инструмента **Подбора параметра** определите, сколько кристаллического йода и сколько спирта необходимо взять для приготовления 10 г раствора йода?

Примечание. Массовая доля растворённого вещества — это отношение массы растворённого вещества m к общей массе раствора $m_{\text{р-ра}}$, выраженное в процентах: $w = \frac{m}{m_{\text{р-ра}}} 100 \%$ (в Microsoft Excel при выборе формата ячеек

Процентный умножать на 100 % не надо).

Сохраните результат работы в личной папке в файле **Parameter.xlsx** (Лист9).

Задание 10

Автомат в каждый из пяти моментов времени добавляет в ёмкость вещество A и вещество B , в результате чего меняется концентрация раствора. Программа подачи веществ задана в файле **Раствор.xlsx**. В начальный момент времени ёмкость пуста. Данные в столбцах B и C содержат программу подачи веществ A и B в ёмкость.

Настройте формулы в диапазоне $D3:H7$ для получения подробного протокола работы автомата (рис. 5.44).

С помощью инструмента **Подбор параметра** определите:

- 1) количество вещества *A*, подаваемое в ёмкость в начальный момент времени, такое, чтобы к окончанию выполнения программы концентрация вещества *B* составила 40 %;
- 2) количество вещества *B*, поступающее в ёмкость в первый момент времени, такое, чтобы к окончанию выполнения программы содержание вещества *B* в растворе в два раза превышало содержание вещества *A*.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Программа подачи веществ		Состав смеси после добавления			Концентрация		
2	№	A	B	A	B	Всего	A	B
3	1	5,00	100,00	5,00	100,00	105,00	4,8%	95,2%
4	2	7,00	12,00	12,00	112,00	124,00	9,7%	90,3%
5	3	34,00	48,00	46,00	160,00	206,00	22,3%	77,7%
6	4	2,00	35,00	48,00	195,00	243,00	19,8%	80,2%
7	5	10,00	22,00	58,00	217,00	275,00	21,1%	78,9%

Рис. 5.44. Протокол работы автомата

Измените программу подачи так, чтобы конечная концентрация веществ сохранилась (вещества *B* в два раза больше, чем вещества *A*), а общее количество раствора на выходе составило 500 единиц.

Сохраните результат работы в личной папке в файле **Parameter.xlsx** (Лист10).

Задание 11

С помощью инструмента **Подбор параметра** найдите корни полиномов, решив уравнения:

- 1) $10x^3 - 7,5x^2 - 8,1x - 1,4 = 0$;
- 2) $100x^3 - 100x^2 - 32x + 9,6 = 0$;
- 3) $5x^4 - 41,6x^2 + 73,728 = 0$;
- 4) $100x^4 - 782x^2 + 1186,56 = 0$.

Гарантируется, что все полиномы имеют только вещественные корни.

Комментарии

Нахождение корней полинома в среде **Microsoft Excel** с помощью инструмента **Подбор параметра** выполняется в два этапа:

- сначала необходимо найти приближённые значения корней, например, построив график функции;
- затем с помощью инструмента **Подбор параметра** получить более точные значения; проверить полученный результат на достоверность; записать ответ.

В задании все полиномы имеют только вещественные корни, это означает, что количество корней совпадает со степенью полинома. Поэтому количество пересечений графика с осью *Ox* должно быть равно его степени. Если построенный график имеет меньше точек пересечения, необходимо изменить интервал и/или шаг построения графика.

1. Постройте график функции $10x^3 - 7,5x^2 - 8,1x - 1,4$ (рис. 5.45).
2. Добавьте на лист таблицу нахождения корней уравнения (см. рис. 5.45):
 - в ячейки F16:F18, ориентируясь на график, запишите приближённые значения x , при которых график пересекает ось Ox (например, $-0,5$; 0 и $1,5$);
 - в ячейки G16:G18 запишите формулу для вычисления значения y .

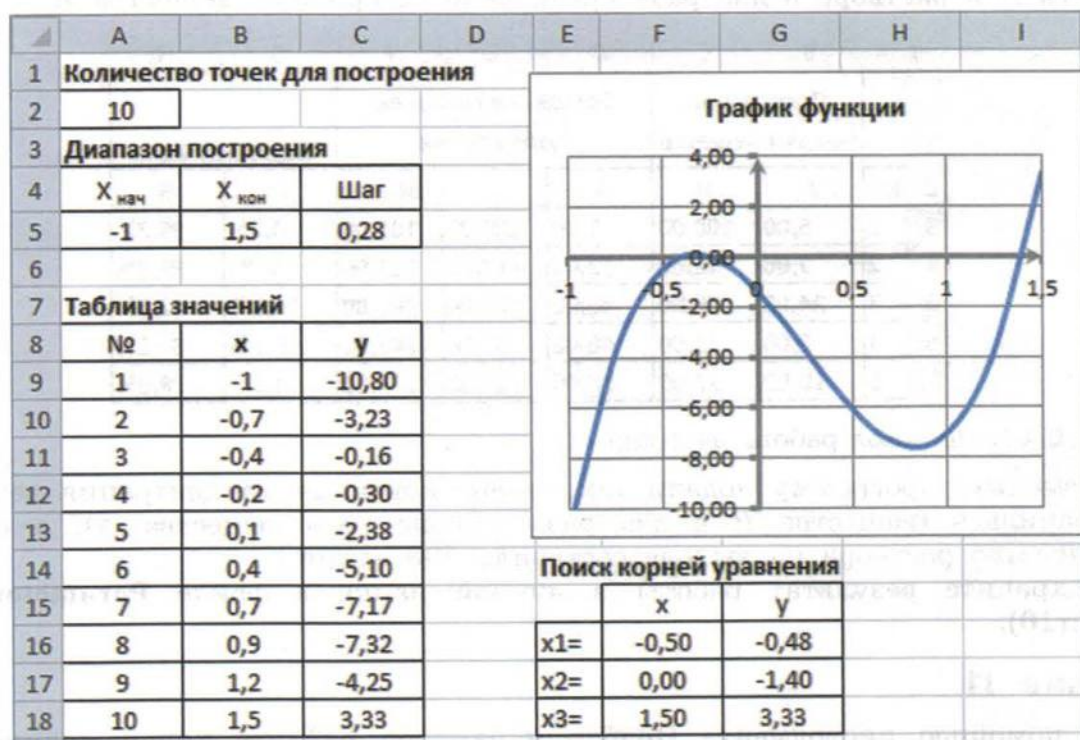


Рис. 5.45. Примерный вид листа

3. Чтобы найти более точное значение одного из корней (x_1), примените инструмент **Подбор параметра**:
 - **Установить** в ячейке: G16;
 - **Значение**: 0;
 - **Изменяя значение ячейки**: F16.
4. Аналогично определите значения двух других корней.
 Ответ: $x_1 = -0,4$; $x_2 = -0,25$; $x_3 = 1,4$.
5. Самостоятельно найдите корни для других уравнений.
6. Сохраните результат работы в личной папке в файле **Parameter.xlsx** (Лист11).