

зование срезов позволяет эффективно извлекать подстроки из строковых переменных.

## 1.6. УПРАЖНЕНИЯ

Задачи для самостоятельного выполнения, приведенные в данном разделе, помогут вам воплотить на практике знания, полученные в этой главе. И хотя это будут небольшие по размеру фрагменты кода, они должны стать важным шагом на пути к полноценным программам, которые вы будете писать в будущем.

### **Упражнение 1. Почтовый адрес**

*(Решено. 9 строк)*

Напишите несколько строк кода, выводящих на экран ваше имя и почтовый адрес. Адрес напишите в формате, принятом в вашей стране. Никакого ввода от пользователя ваша первая программа принимать не будет, только вывод на экран и больше ничего.

### **Упражнение 2. Приветствие**

*(9 строк)*

Напишите программу, запрашивающую у пользователя его имя. В ответ на ввод на экране должно появиться приветствие с обращением по имени, введенному с клавиатуры ранее.

### **Упражнение 3. Площадь комнаты**

*(Решено. 13 строк)*

Напишите программу, запрашивающую у пользователя длину и ширину комнаты. После ввода значений должен быть произведен расчет площади комнаты и выведен на экран. Длина и ширина комнаты должны вводиться в формате числа с плавающей запятой. Дополните ввод и вывод единицами измерения, принятыми в вашей стране. Это могут быть футы или метры.

### **Упражнение 4. Площадь садового участка**

*(Решено. 15 строк)*

Создайте программу, запрашивающую у пользователя длину и ширину садового участка в футах. Выведите на экран площадь участка в акрах.

**Подсказка.** В одном акре содержится 43 560 квадратных футов.

## Упражнение 5. Сдаем бутылки

(Решено. 15 строк)

Во многих странах в стоимость стеклотары закладывается определенный депозит, чтобы стимулировать покупателей напитков сдавать пустые бутылки. Допустим, бутылки объемом 1 литр и меньше стоят \$0,10, а бутылки большего объема – \$0,25.

Напишите программу, запрашивающую у пользователя количество бутылок каждого размера. На экране должна отобразиться сумма, которую можно выручить, если сдать всю имеющуюся посуду. Отформатируйте вывод так, чтобы сумма включала два знака после запятой и дополнялась слева символом доллара.

## Упражнение 6. Налоги и чаевые

(Решено. 17 строк)

Программа, которую вы напишете, должна начинаться с запроса у пользователя суммы заказа в ресторане. После этого должен быть произведен расчет налога и чаевых официанту. Вы можете использовать принятую в вашем регионе налоговую ставку для подсчета суммы сборов. В качестве чаевых мы оставим 18 % от стоимости заказа без учета налога. На выходе программа должна отобразить отдельно налог, сумму чаевых и итог, включая обе составляющие. Форматируйте вывод таким образом, чтобы все числа отображались с двумя знаками после запятой.

## Упражнение 7. Сумма первых $n$ положительных чисел

(Решено. 11 строк)

Напишите программу, запрашивающую у пользователя число и подсчитывающую сумму натуральных положительных чисел от 1 до введенного пользователем значения. Сумма первых  $n$  положительных чисел может быть рассчитана по формуле:

$$\text{sum} = \frac{(n)(n + 1)}{2}.$$

## Упражнение 8. Сувениры и безделушки

(15 строк)

Интернет-магазин занимается продажей различных сувениров и безделушек. Каждый сувенир весит 75 г, а безделушка – 112 г. Напишите программу, запрашивающую у пользователя количество тех и других покупок, после чего выведите на экран общий вес посылки.

## Упражнение 9. Сложные проценты

(19 строк)

Представьте, что вы открыли в банке сберегательный счет под 4 % годовых. Проценты банк рассчитывает в конце года и добавляет к сумме счета. Напишите программу, которая запрашивает у пользователя сумму первоначального депозита, после чего рассчитывает и выводит на экран сумму на счету в конце первого, второго и третьего годов. Все суммы должны быть округлены до двух знаков после запятой.

## Упражнение 10. Арифметика

(Решено. 22 строки)

Создайте программу, которая запрашивает у пользователя два целых числа  $a$  и  $b$ , после чего выводит на экран результаты следующих математических операций:

- ☐ сумма  $a$  и  $b$ ;
- ☐ разница между  $a$  и  $b$ ;
- ☐ произведение  $a$  и  $b$ ;
- ☐ частное от деления  $a$  на  $b$ ;
- ☐ остаток от деления  $a$  на  $b$ ;
- ☐ десятичный логарифм числа  $a$ ;
- ☐ результат возведения числа  $a$  в степень  $b$ .

**Подсказка.** Функцию  $\log_{10}$  вы найдете в модуле `math`.

## Упражнение 11. Потребление топлива

(13 строк)

В США потребление автомобильного топлива исчисляется в *милях на галлон* (miles-per-gallon – MPG). В то же время в Канаде этот показатель обычно выражается в *литрах на 100 км* (liters-per-hundred kilometers – L/100 km). Используйте свои исследовательские способности, чтобы определить формулу перевода первых единиц исчисления в последние. После этого напишите программу, запрашивающую у пользователя показатель потребления топлива автомобилем в американских единицах и выводящую его на экран в канадских единицах.

## Упражнение 12. Расстояние между точками на Земле

(27 строк)

Как известно, поверхность планеты Земля искривлена, и расстояние между точками, характеризующимися одинаковыми градусами по долготе, может быть разным в зависимости от широты. Таким образом, для вычис-

ления расстояния между двумя точками на Земле одной лишь теоремой Пифагора не обойтись.

Допустим,  $(t_1, g_1)$  и  $(t_2, g_2)$  – координаты широты и долготы двух точек на поверхности Земли. Тогда расстояние в километрах между ними с учетом искривленности планеты можно найти по следующей формуле:

$$\text{distance} = 6371,01 \times \arccos(\sin(t_1) \times \sin(t_2) + \cos(t_1) \times \cos(t_2) \times \cos(g_1 - g_2)).$$

**Примечание.** Число 6371,01 в этой формуле, конечно, было выбрано не случайно и представляет собой среднее значение радиуса Земли в километрах.

Напишите программу, в которой пользователь будет вводить координаты двух точек на Земле (широту и долготу) в градусах. На выходе мы должны получить расстояние между этими точками при следовании по кратчайшему пути по поверхности планеты.

**Подсказка.** Тригонометрические функции в Python оперируют радианами. Таким образом, вам придется введенные пользователем величины из градусов перевести в радианы, прежде чем вычислять расстояние между точками. В модуле `math` есть удобная функция с названием *radians-Функции: radians*, служащая как раз для перевода градусов в радианы.

## Упражнение 13. Размен

(Решено. 35 строк)

Представьте, что вы пишете программное обеспечение для автоматической кассы в магазине самообслуживания. Одной из функций, заложенных в кассу, должен быть расчет сдачи в случае оплаты покупателем наличными.

Напишите программу, которая будет запрашивать у пользователя сумму сдачи в центах. После этого она должна рассчитать и вывести на экран, сколько и каких монет потребуется для выдачи указанной суммы, при условии что должно быть задействовано минимально возможное количество монет. Допустим, у нас есть в распоряжении монеты достоинством в 1, 5, 10, 25 центов, а также в 1 (loonie) и 2 (toonie) канадских долларов.

**Примечание.** Монета номиналом в 1 доллар была выпущена в Канаде в 1987 году. Свое просторечное название (loonie) она получила от изображения полярной гагары (loon) на ней. Двухдолларовая монета, вышедшая девятью годами позже, была прозвана toonie, как комбинация из слов два (two) и loonie.

## Упражнение 14. Рост

(Решено. 16 строк)

Многие люди на планете привыкли рассчитывать рост человека в футах и дюймах, даже если в их стране принята метрическая система. Напишите программу, которая будет запрашивать у пользователя количество футов, а затем дюймов в его росте. После этого она должна пересчитать рост в сантиметры и вывести его на экран.

**Подсказка.** Один фут равен 12 дюймам, а один дюйм – 2,54 см.

## Упражнение 15. Расстояние

(20 строк)

Для этого упражнения вам необходимо будет написать программу, которая будет запрашивать у пользователя расстояние в футах. После этого она должна будет пересчитать это число в дюймы, ярды и мили и вывести на экран. Коэффициенты для пересчета единиц вы без труда найдете в интернете.

## Упражнение 16. Площадь и объем

(15 строк)

Напишите программу, которая будет запрашивать у пользователя радиус и сохранять его в переменной  $r$ . После этого она должна вычислить площадь круга с заданным радиусом и объем шара с тем же радиусом. Используйте в своих вычислениях константу  $\pi$  из модуля `math`.

**Подсказка.** Площадь круга вычисляется по формуле  $\text{area} = \pi r^2$ , а объем шара – по формуле  $\text{volume} = \frac{4}{3} \pi r^3$ .

## Упражнение 17. Теплостойкость

(Решено. 23 строки)

Количество энергии, требуемое для повышения температуры одного грамма материала на один градус Цельсия, называется удельной теплоемкостью материала и обозначается буквой  $C$ . Общее количество энергии ( $q$ ), требуемое для повышения температуры  $m$  граммов материала на  $\Delta T$  градусов Цельсия, может быть рассчитано по формуле:

$$q = mC\Delta T.$$

Напишите программу, запрашивающую у пользователя массу воды и требуемую разницу температур. На выходе вы должны получить количество энергии, которое необходимо добавить или отнять для достижения желаемого температурного изменения.

**Подсказка.** Удельная теплоемкость воды равна  $4,186 \frac{\text{Дж}}{\text{г}\cdot\text{C}}$ . Поскольку вода обладает плотностью 1 грамм на миллилитр, в данном упражнении можно взаимозаменять граммы и миллилитры.

Расширьте свою программу таким образом, чтобы выводилась также стоимость сопутствующего нагрева воды. Обычно принято измерять электричество в кВт·ч, а не в джоулях. Для данного примера предположим, что электричество обходится нам в 8,9 цента за один кВт·ч. Используйте свою программу для подсчета стоимости нагрева одной чашки кофе.

**Подсказка.** Для решения второй части задачи вам придется найти способ перевода единиц электричества между джоулями и кВт·ч.

## Упражнение 18. Объем цилиндра

(15 строк)

Объем цилиндра может быть рассчитан путем умножения площади круга, лежащего в его основе, на высоту. Напишите программу, в которой пользователь будет задавать радиус цилиндра и его высоту, а в ответ получать его объем, округленный до одного знака после запятой.

## Упражнение 19. Свободное падение

(Решено. 15 строк)

Напишите программу для расчета скорости объекта во время его соприкосновения с землей. Пользователь должен задать высоту в метрах, с которой объект будет отпущен. Поскольку объекту не будет придаваться ускорение, примем его начальную скорость за 0 м/с. Предположим, что ускорение свободного падения равно  $9,8 \text{ м/с}^2$ . При известных начальной скорости ( $v_i$ ), ускорении ( $a$ ) и дистанции ( $d$ ) можно вычислить скорость при соприкосновении объекта с землей по формуле  $v_f = \sqrt{v_i^2 + 2ad}$ .

## Упражнение 20. Уравнение состояния идеального газа

(19 строк)

Уравнение состояния идеального газа представляет собой математическую аппроксимацию поведения газов в условиях изменения давления, объема и температуры. Обычно соответствующая формула записывается так:

$$PV = nRT,$$

где  $P$  – это давление в паскалях,  $V$  – объем в литрах,  $n$  – количество вещества в молях,  $R$  – универсальная газовая постоянная, равная 8,314 Дж/(моль·К), а  $T$  – температура по шкале Кельвина.

Напишите программу для измерения количества газа в молях при заданных пользователем давлении, объеме и температуре. Проверьте свою программу путем вычисления количества газа в баллоне для дайвинга. Типичный баллон вмещает 12 л газа под давлением 20 000 000 Па (примерно 3000 фунтов на кв. дюйм). Температуру в комнате примем за 20° по шкале Цельсия или 68° по Фаренгейту.

**Подсказка.** Чтобы перевести температуру из градусов Цельсия в Кельвины, необходимо прибавить к ней 273,15. Из Фаренгейта в Кельвины температура переводится путем вычитания из нее 32, умножения результата на  $\frac{5}{9}$  и прибавления тех же 273,15.

## Упражнение 21. Площадь треугольника

(13 строк)

Площадь треугольника может быть вычислена с использованием следующей формулы, где  $b$  – длина основания треугольника, а  $h$  – его высота:

$$\text{area} = \frac{b \times h}{2}.$$

Напишите программу, в которой пользователь сможет вводить значения для переменных  $b$  и  $h$ , после чего на экране будет отображена площадь треугольника с заявленными основанием и высотой.

## Упражнение 22. Площадь треугольника (снова)

(16 строк)

В предыдущем упражнении мы вычисляли площадь треугольника при известных длинах его основания и высоты. Но можно рассчитать площадь

и на основании длин всех трех сторон треугольника. Пусть  $s_1, s_2$  и  $s_3$  – длины сторон, а  $s = (s_1 + s_2 + s_3)/2$ . Тогда площадь треугольника может быть вычислена по следующей формуле:

$$\text{area} = \sqrt{s \times (s - s_1) \times (s - s_2) \times (s - s_3)}.$$

Разработайте программу, которая будет принимать на вход длины всех трех сторон треугольника и выводить его площадь.

### **Упражнение 23. Площадь правильного многоугольника**

*(Решено. 14 строк)*

Многоугольник называется правильным, если все его стороны и углы равны. Площадь такой фигуры можно вычислить по следующей формуле, в которой  $s$  – длина стороны, а  $n$  – количество сторон:

$$\text{area} = \frac{n \times s^2}{4 \times \tan\left(\frac{\pi}{n}\right)}.$$

Напишите программу, которая будет запрашивать у пользователя значения переменных  $s$  и  $n$  и выводить на экран площадь правильного многоугольника, построенного на основании этих величин.

### **Упражнение 24. Единицы времени**

*(22 строки)*

Создайте программу, в которой пользователь сможет ввести временной промежуток в виде количества дней, часов, минут и секунд и узнать общее количество секунд, составляющее введенный отрезок.

### **Упражнение 25. Единицы времени (снова)**

*(Решено. 24 строки)*

В данном упражнении мы развернем ситуацию из предыдущей задачи. На этот раз вам предстоит написать программу, в которой пользователь будет вводить временной промежуток в виде общего количества секунд, после чего на экране должна быть показана та же длительность в формате D:HH:MM:SS, где D, HH, MM и SS – это количество дней, часов, минут и секунд соответственно. При этом последние три значения должны быть выведены в формате из двух цифр, как мы привыкли видеть их на электронных часах. Попробуйте узнать сами, какие символы необходимо ввести в спецификатор формата, чтобы при необходимости числа дополнялись слева не пробелами, а нулями.



## Упражнение 26. Текущее время

(10 строк)

Модуль `time` в Python включает в себя несколько очень полезных функций для работы со временем. Одна из таких функций – `asctime` – считывает текущее системное время компьютера и возвращает его в удобном для восприятия виде. Используйте эту функцию для отображения на экране текущей даты и времени. Никакого ввода от пользователя на этот раз вам не потребуется.

## Упражнение 27. Когда Пасха?

(33 строки)

Пасха традиционно празднуется в воскресенье, следующее за первым полнолунием после дня весеннего равноденствия. Поскольку здесь есть зависимость от фазы луны, фиксированной даты для этого праздника в григорианском календаре не существует. Фактически Пасха может выпасть на любую дату между 22 марта и 25 апреля. День и месяц Пасхи для конкретного года можно вычислить по следующему алгоритму:

- в переменную  $a$  запишите остаток от деления  $year$  на 19;
- в переменную  $b$  запишите частное от деления  $year$  на 100 с округлением вниз;
- в переменную  $c$  запишите остаток от деления  $year$  на 100;
- в переменную  $d$  запишите частное от деления  $b$  на 4 с округлением вниз;
- в переменную  $e$  запишите остаток от деления  $b$  на 4;
- в переменную  $f$  запишите результат вычисления формулы  $\frac{b+8}{25}$  с округлением вниз;
- в переменную  $g$  запишите результат вычисления формулы  $\frac{b-f+1}{3}$  с округлением вниз;
- в переменную  $h$  запишите остаток от деления выражения  $19a + b - d - g + 15$  на 30;
- в переменную  $i$  запишите частное от деления  $c$  на 4 с округлением вниз;
- в переменную  $k$  запишите остаток от деления  $c$  на 4;
- в переменную  $l$  запишите остаток от деления выражения  $32 + 2e + 2i - h - k$  на 7;
- в переменную  $t$  запишите результат вычисления формулы

$$\frac{a + 11h + 22l}{451}$$

с округлением вниз;

- установите месяц равным результату вычисления формулы

$$\frac{h + l + 7m + 114}{31};$$

- установите день равным единице плюс остаток от деления выражения  $h + l - 7m + 114$  на 31.

Напишите программу, реализующую этот алгоритм. Пользователь должен ввести год, для которого его интересует дата Пасхи, и получить ответ на свой вопрос.

## Упражнение 28. Индекс массы тела

(14 строк)

Напишите программу для расчета *индекса массы тела* (body mass index – BMI) человека. Пользователь должен ввести свой рост и вес, после чего вы используете одну из приведенных ниже формул для определения индекса. Если пользователь вводит рост в дюймах, а вес в фунтах, формула будет следующей:

$$\text{BMI} = \frac{\text{weight}}{\text{height}^2} \times 703.$$

Если же пользователь предпочитает вводить информацию о себе в сантиметрах и килограммах, формула упростится и станет такой:

$$\text{BMI} = \frac{\text{weight}}{\text{height}^2}.$$

## Упражнение 29. Температура с учетом ветра

(Решено. 22 строки)

Когда в прохладный день еще и дует ветер, температура кажется более низкой, чем есть на самом деле, поскольку движение воздушных масс способствует более быстрому охлаждению теплых предметов, к коим в данном случае можно отнести и человека. Этот эффект известен как охлаждение ветром.

В 2001 году Канада, Великобритания и США договорились об использовании общей формулы для определения коэффициента охлаждения ветром. В формуле, приведенной ниже,  $T_a$  – это температура воздуха в градусах Цельсия, а  $V$  – скорость ветра в километрах в час. Похожие формулы с другими константами могут использоваться для вычисления коэффициента охлаждения ветром для температур, указанных в градусах по Фаренгейту, и скорости ветра в милях в час или метрах в секунду.

$$WCI = 13,12 + 0,6215T_a - 11,37V^{0,16} + 0,3965T_aV^{0,16}.$$

Напишите программу, которая будет запрашивать у пользователя температуру воздуха и скорость ветра и выдавать рассчитанный коэффициент охлаждения ветром с округлением до ближайшего целого.

**Примечание.** Принято считать, что коэффициент охлаждения ветром допустимо рассчитывать при температурах, меньших или равных 10 °С, и скорости ветра, превышающей 4,8 км/ч.

### Упражнение 30. Цельсий в Фаренгейт и Кельвин

(17 строк)

Напишите программу, которая будет запрашивать у пользователя значение температуры в градусах Цельсия и отображать эквивалентный показатель по шкалам Фаренгейта и Кельвина. Необходимые коэффициенты и формулы для проведения расчетов нетрудно найти на просторах интернета.

### Упражнение 31. Единицы давления

(17 строк)

В данном задании вам предстоит написать программу, которая будет переводить введенное пользователем значение давления в килопаскалях (кПа) в фунты на квадратный дюйм (PSI), миллиметры ртутного столба и атмосферы. Коэффициенты и формулы для перевода найдите самостоятельно.

### Упражнение 32. Сумма цифр в числе

(18 строк)

Разработайте программу, запрашивающую у пользователя целое четырехзначное число и подсчитывающую сумму составляющих его цифр. Например, если пользователь введет число 3141, программа должна вывести следующий результат:  $3 + 1 + 4 + 1 = 9$ .

### Упражнение 33. Сортировка трех чисел

(Решено. 19 строк)

Напишите программу, запрашивающую у пользователя три целых числа и выводящую их в упорядоченном виде – по возрастанию. Используйте функции `min` и `max` для нахождения наименьшего и наибольшего значений. Оставшееся число можно найти путем вычитания из суммы трех введенных чисел максимального и минимального.

### **Упражнение 34. Вчерашний хлеб**

*(Решено. 19 строк)*

Пекарня продает хлеб по \$3,49 за буханку. Скидка на вчерашний хлеб составляет 60 %. Напишите программу, которая будет запрашивать у пользователя количество приобретенных вчерашних буханок хлеба. В вывод на экран должны быть включены обычная цена за буханку, цена со скидкой и общая стоимость приобретенного хлеба. Все значения должны быть выведены на отдельных строках с соответствующими описаниями. Используйте для вывода формат с двумя знаками после запятой и выровненным разделителем.