

1. Линейные алгоритмы

1.1. Арифметические выражения

1.1-0 Написать программу для приближённого вычисления значения тангенса угла в радианах по формуле

$$\operatorname{tg} x \approx x + \frac{1}{3}x^3 + \frac{2}{15}x^5.$$

1.1-1 Велосипедист движется равномерно и прямолинейно со скоростью $v \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Написать программу, вычисляющую время в минутах, за которое он пройдёт s км.

1.1-2 Даны два тела с массами m_1 и m_2 , расположенные на расстоянии d друг от друга. Найти силу их взаимного притяжения. (Гравитационная постоянная $\gamma \approx 6,67 \times 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}$.)

1.1-3 Написать программу, вычисляющую сумму членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии, первый член которой равен b , а знаменатель — q .

1.1-4 Тело подброшено вертикально с начальной скоростью v . Написать программу, вычисляющую высоту тела в момент времени t . (Ускорение свободного падения $g \approx 9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, сопротивлением воздуха пренебречь.)

1.1-5 Длина комнаты без окон равна a , ширина — b , высота — c . В комнате есть дверь площадью $w \times h$. (Все размеры даны в метрах.) Написать программу, вычисляющую общую площадь стен.

1.1-6 Написать программу, вычисляющую сумму первых n ($n > 3$) членов арифметической прогрессии, если известны первый член a_1 и третий a_3 .

1.1-7 Автомобиль двигаясь прямолинейно и равноускоренно за t с проехал s м. Написать программу, вычисляющую его ускорение, если начальная скорость была нулевой.

1.1-8 На проводник длины L с током силой I действует магнитное поле. Вектор магнитной индукции перпендикулярен проводнику, и его модуль равен B . Написать программу, вычисляющую силу, действующую на проводник.

1.1-9 Дан прямоугольный треугольник с катетами a и b , лежащими на осях координат. Катет a лежит на оси абсцисс, а катет b — на оси ординат. Найти координаты его центра тяжести.

1.2. Математические функции

1.2-0 Написать программу, вычисляющую площадь кольца со внутренним и внешним радиусами, равными r и R соответственно.

1.2-1 Дан треугольник со сторонами a , b и c . Написать программу, вычисляющую угол между сторонами a и b .

1.2-2 Написать программу, вычисляющую расстояние между точками (x_1, y_1) и (x_2, y_2) .

1.2-3 Дан треугольник со сторонами a , b и c . Написать программу, вычисляющую его площадь.

1.2-4 Написать программу, вычисляющую угол между векторами с координатами (a_x, a_y) и (b_x, b_y) .

1.2-5 Дана длина окружности l . Найти площадь круга, ограниченного ей.

1.2-6 Даны катеты a и b прямоугольного треугольника. Найти радиус вписанной окружности.

1.2-7 Написать программу, находящую значение выражения $\left| \frac{x+y}{2} \sqrt{\frac{\ln(x+y)}{xy}} \right|$ для заданных x и y .

1.2-8 Написать программу, вычисляющую расстояние до линии горизонта от точки, расположенной на высоте h над поверхностью Земли. (Считать Землю идеальным шаром с радиусом $R = 6350$ км.)

1.2-9 Известно расстояние D между двумя наблюдательными пунктами и углы α_1 и α_2 , под которыми с них видна цель. Углы определяются между направлением на цель и направлением на другой наблюдательный пункт. Написать программу, вычисляющую расстояния от цели до наблюдательных пунктов.

1.3. Целочисленная арифметика

1.3-0 Написать программу, меняющую местами две первые цифры с двумя последними в заданном четырёхзначном числе.

1.3-1 Дано пятизначное число. Составить программу, вычисляющую сумму цифр стоящих на нечётных позициях. Позиции нумеруются справа налево начиная с 1.

1.3-2 Дан объём информации I в байтах ($I < 2^{30}$). Написать программу, выражающую его через байты, килобайты и мегабайты. Например, 1234567 байт = 1 Мбайт 181 Кбайт 647 байт.

1.3-3 Написать программу, определяющую, сколько полных оборотов сделают часовая и минутная стрелки за указанное количество секунд.

1.3-4 Написать программу, вычисляющую целую часть от деления числа, составленного из первых трёх цифр заданного пятизначного числа, на число, составленное из оставшихся двух цифр.

1.3-5 Написать программу, находящую сумму и произведение цифр четырёхзначного числа.

1.3-6 Дано целое число k ($0 \leq k \leq 26$). Вывести его представление в троичной системе.

1.3-7 Дано четырёхзначное число. Его цифры суммируются, после чего эта операция применяется к результату, пока не останется одна цифра. Написать программу, находящую эту цифру.

1.3-8 Сколько кубиков с длиной ребра h можно поместить в коробку с размерами $a \times b \times c$.

1.3-9 С начала суток до некоторого момента прошло s с. Написать программу, выводящую время в этот момент с точностью до минут.

1.4. Операции ввода и вывода

1.4-0 Дан угол в радианах. Написать программу, переводящую его в градусы, минуты и секунды (градусы и минуты — целые числа). Ответ вывести в виде: «Угол a рад равен $d^\circ m' s''$ ». Вместо буквенных обозначений должны стоять конкретные числа с точностью до 2-го знака после запятой. Перед запросом ввода с клавиатуры выводить подсказку. (Код символа градуса в Unicode — 00B0.)

1.4-1 Даны числа a , b и c . Написать программу, вычисляющее их среднее гармоническое $g = \frac{3}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c}}$. Ответ вывести в виде: «Среднее гармоническое число a , b и c равно g ». Вместо буквенных обозначений должны стоять конкретные числа с точностью до 2-го знака после запятой. Перед запросом ввода с клавиатуры выводить подсказку.

1.4-2 Дан угол в градусах. Написать программу, переводящую его в деления угломера (единица измерения углов, принятая в артиллерии). 6000 делений угломера составляют 360° . Последние две цифры обычно отделяются дефисом. Например, 750 делений угломера записываются как «7-50». Ответ вывести в виде: «Угол d° равен a - b ». Вместо буквенных обозначений должны стоять конкретные целые числа. Перед запросом ввода с клавиатуры выводить подсказку. (Код символа градуса в Unicode — 00B0.)

1.4-3 Даны два точечных заряда q_1 и q_2 , расположенные на расстоянии d друг от друга. Написать программу, вычисляющую силу их взаимного притяжения. Коэффициент пропорциональности $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$, где $\epsilon_0 \approx 8,85 \times 10^{-12} \frac{\text{Ф}}{\text{м}}$. Ответ вывести в виде: «Сила притяжения между зарядами q_1 Кл и q_2 Кл, находящихся на расстоянии d м, равна F Н». Вместо буквенных обозначений должны стоять конкретные числа с точностью до 2-го знака после запятой. Перед запросом ввода с клавиатуры выводить подсказку.

1.4-4 Написать программу, вычисляющую площадь правильного n -угольника, вписанного в окружность радиуса R . Ответ вывести в виде: «Площадь правильного n -угольника, вписанного в окружность радиуса R , равна S ». Вместо буквенных обозначений должны стоять конкретные числа с

точностью до 2-го знака после запятой. Перед запросом ввода с клавиатуры выводить подсказку.

1.4-5 Написать программу, находящую для некоторого x приближённое значение $\sin x$ по формуле $\sin x \approx x - \frac{x^3}{6}$ и вычисляющую абсолютную погрешность результата. Ответ вывести в виде: «Значение $\sin x$ приближённо равно y (погрешность — e).». Вместо буквенных обозначений должны стоять конкретные числа с точностью до 2-го знака после запятой. Перед запросом ввода с клавиатуры выводить подсказку.

1.4-6 Написать программу, вычисляющую для некоторого момента времени, заданного часами и минутами (целые числа), угол в градусах между часовой и минутной стрелками. Ответ вывести в виде: «В момент $h:m$ угол между стрелками равен d .». Вместо буквенных обозначений должны стоять конкретные целые числа. Перед запросом ввода с клавиатуры выводить подсказку. (Код символа градуса в Unicode — 00B0.)

1.4-7 Написать программу вычисляющую сумму вклада через n лет при p % годовых с капитализацией процентов, если первоначальный вклад был равен S_0 руб. Капитализация процентов означает, что величина, на которую ежегодно увеличивается вклад, вычисляется на основе текущей суммы вклада. Ответ вывести в виде: «При первоначальном вкладе S_0 руб. и p % годовых с капитализацией процентов сумма вклада составит S_n руб..». Вместо буквенных обозначений должны стоять конкретные числа с точностью до 2-го знака после запятой. Перед запросом ввода с клавиатуры выводить подсказку.

1.4-8 Написать программу, переводящую вес в килограммах в фунты и унции. 1 фунт $\approx 0,454$ кг, при этом в 1 фунте 16 унций. Ответ вывести в виде: « m кг $\approx p$ фунтов o унций». Вместо буквенных обозначений должны стоять конкретные целые числа. Перед запросом ввода с клавиатуры выводить подсказку.

1.4-9 Написать программу, переводящую сумму в рублях в евро для указанного обменного курса. Ответ вывести в виде: « R руб. = E евро.». Вместо буквенных обозначений должны стоять конкретные числа с точностью до 2-го знака после запятой. Перед запросом ввода с клавиатуры выводить подсказку.