

Лабораторная работа 2

Цель работы: изучить основные функции библиотеки математических функций языка С и использовать их при составлении программы расчета элементов геометрических фигур. Каждый студент выполняет свой вариант задания (см. таблица в конце документа)

Справочные сведения

Для освоения практических приемов программирования на языке С студентам предлагается задача, предусматривающая вычисление и вывод на консоль компьютера параметров геометрических фигур, указанных в индивидуальном задании. Фигуры более сложной конфигурации рекомендуется расчленить на треугольники и выполнять вычисления для каждого из них. Предполагается, что условия существования заданной фигуры всегда выполняются, поэтому никакой проверки существования в программе **не требуется**.

В формулах и заданиях для треугольников используются следующие обозначения: a, b, c — стороны треугольника; A, B, C — углы треугольника, противолежащие соответствующим сторонам; h_a, h_b, h_c — высоты треугольника, опущенные соответственно на стороны a, b и c ; p, S — соответственно половина периметра и площадь треугольника; r, R — радиус соответственно вписанной и описанной окружностей.

Приведем основные теоремы и формулы, необходимые для решения треугольников:

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \quad \text{— теорема синусов;}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A \quad \text{— теорема косинусов;}$$

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \quad \text{— формула Герона;}$$

$$R = \frac{a}{2 \sin A} = \frac{b}{2 \sin B} = \frac{c}{2 \sin C};$$

$$r = \sqrt{\frac{(p-a)(p-b)(p-c)}{p}};$$

$$h_b = a \sin C = c \sin A.$$

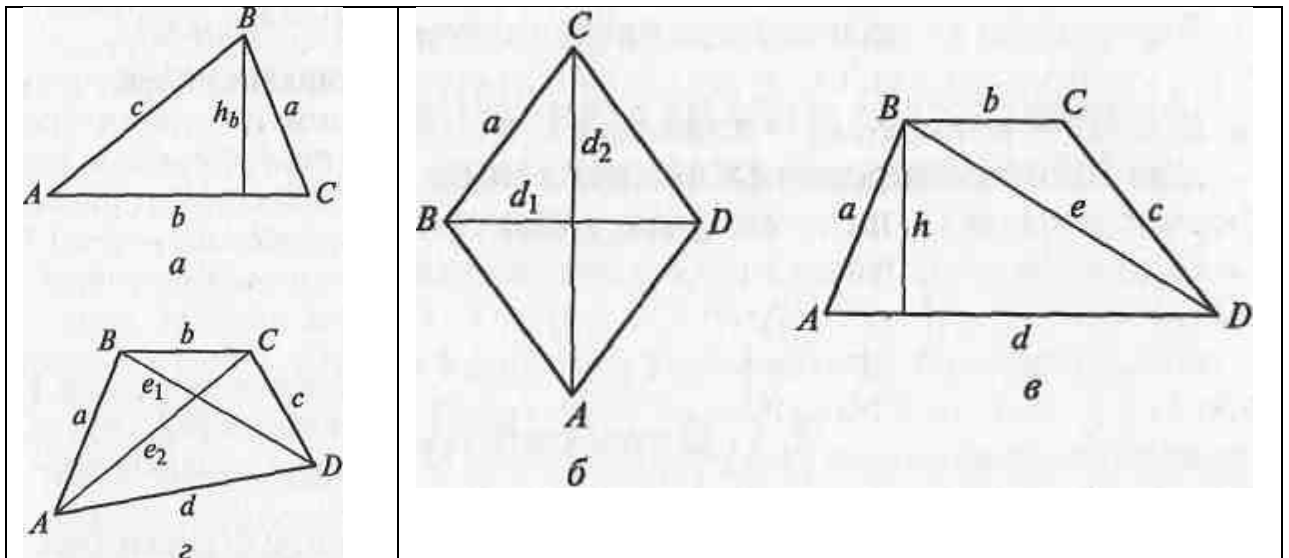


Рис. 2.1. Обозначения элементов геометрических фигур к индивидуальным заданиям Практической работы 2: *a* — треугольник; *б* — ромб; *в* — трапеция; *г* — четырехугольник

В формулах и заданиях для ромба (рис. 2.1, *б*) используются следующие обозначения: *a* — сторона ромба; *A, B, C, D* — углы ромба; *d₁ d₂* — диагонали ромба; *p, S* — соответственно периметр и площадь ромба. В формулах и заданиях для трапеции (рис. 2.1, *в*) используются следующие обозначения: *a, c* — боковые стороны; *b, d* — соответственно верхнее и нижнее основания; *A, B, C, D* — углы; *h, e* — соответственно высота и диагональ; *p, S* — соответственно периметр и площадь.

При расчете элементов трапеции кроме приведенных для треугольников соотношений используются формулы:

$$A + B = C + D = 180^\circ;$$

$$S = \frac{1}{2}(b + d)h.$$

В формулах и заданиях для четырехугольника общего вида (рис. 2.1, *г*) используются следующие обозначения: *a, b, c, d* — стороны; *A, B, C, D* — углы; *e₁, e₂* — диагонали.

Для программирования вычислений с помощью приведенных формул в языке C предусмотрена библиотека математических функций, которая содержит, в частности, стандартные функции для вычисления тригонометрических функций $\sin(x)$, $\cos(x)$ и $\tan(x)$, а также обратных тригонометрических функций $\text{asin}(x)$, $\text{acos}(x)$ и $\text{atan}(x)$. Указанная библиотека подключается к программе с помощью директивы `#include <math.h>`

Внимание. Аргументы тригонометрических функций обязательно следует выражать в радианах. Результаты вычисления обратных тригонометрических функций также представляются в радианах. Для пересчета углов из градусов в радианы служит соотношение

$$\varphi_{\text{рад}} = \frac{\pi}{180} * \varphi_{\text{град}}.$$

Примечание. В библиотеке математических функций отсутствует стандартная функция для вычисления котангенса, который может быть вычислен по формуле

$$c \tan(x) = 1/\tan(x).$$

Для вычисления арккотангенса следует использовать соотношение

$$ac \tan(x) = a \cos\left(\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}\right).$$

Содержание работы

Требуется составить алгоритм, написать, отладить и выполнить программу, которая для фигуры, указанной в индивидуальном задании:

1. вводит с клавиатуры значения всех исходных данных, перечисленных в индивидуальном задании (значения углов задаются в градусах);
2. вычисляет все параметры заданной фигуры, которые перечислены в справочных данных и не входят в число исходных данных;
3. выводит на экран монитора все исходные данные и результаты расчета, при этом значения всех углов должны быть выражены в градусах.

Отчет по работе должен содержать:

1. формулировку задачи, предложенной в индивидуальном задании;
2. программу решения задачи с комментариями к основным операторам;
3. пример работы программы (введенные данные и полученные результаты).

Индивидуальные задания

Вариант 1.

В треугольнике (см. рис. 2.1, а) заданы две стороны a и b и угол между ними C . Вычислить и вывести на экран остальные элементы треугольника.

Вариант 2.

В треугольнике (см. рис. 2.1, а) заданы сторона a и прилегающие к ней углы B и C . Вычислить и вывести на экран остальные элементы треугольника.

Вариант 3.

В треугольнике (см. рис. 2.1, а) заданы три стороны a , b и c . Вычислить и вывести на экран остальные элементы треугольника.

Вариант 4.

В треугольнике (см. рис. 2.1, а) заданы две стороны a , b и площадь S . Вычислить и вывести на экран остальные элементы треугольника.

Вариант 5.

В треугольнике (см. рис. 2.1, а) заданы сторона a , угол C и площадь S . Вычислить и вывести на экран остальные элементы треугольника.

Вариант 6.

В треугольнике (см. рис. 2.1, а) заданы сторона b , угол A и радиус описанной окружности R . Вычислить и вывести на экран остальные элементы треугольника.

Вариант 7.

В треугольнике (см. рис. 2.1, а) заданы углы A , B и радиус описанной окружности R . Вычислить и вывести на экран остальные элементы треугольника.

Вариант 8.

В треугольнике (см. рис. 2.1, а) заданы стороны a , b и радиус описанной окружности R . Вычислить и вывести на экран остальные элементы треугольника.

Вариант 9.

В треугольнике (см. рис. 2.1, а) заданы стороны a , b и половина периметра p . Вычислить и вывести на экран остальные элементы треугольника.

Вариант 10.

В треугольнике (см. рис. 2.1, а) заданы углы A , C и высота h_b . Вычислить и вывести на экран остальные элементы.

Вариант 11.

В треугольнике (см. рис. 2.1, а) заданы стороны a , c и высота h_b . Вычислить и вывести на экран остальные элементы треугольника.

Вариант 12.

В треугольнике (см. рис. 2.1, а) заданы угол A , сторона c и высота h_b . Вычислить и вывести на экран остальные элементы треугольника.

Вариант 13.

В треугольнике (см. рис. 2.1, а) заданы координаты вершин x_a, y_a, x_b, y_b и x_c, y_c . Вычислить и вывести на экран остальные элементы треугольника.

Вариант 14.

В ромбе (см. рис. 2.1, б) заданы сторона a и угол A . Вычислить и вывести на экран остальные элементы ромба.

Вариант 15.

В ромбе (см. рис. 2.1, б) заданы диагонали d_1 и d_2 . Вычислить и вывести на экран остальные элементы ромба.

Вариант 16.

В ромбе (см. рис. 2.1, б) заданы диагональ d и площадь S . Вычислить и вывести на экран остальные элементы ромба.

Вариант 17.

В ромбе (см. рис. 2.1, б) заданы сторона a и диагональ d_x . Вычислить и вывести на экран остальные элементы ромба.

Вариант 18.

В ромбе (см. рис. 2.1, б) заданы угол A и диагональ d_x . Вычислить и вывести на экран остальные элементы ромба.

Вариант 19.

В трапеции (см. рис. 2.1, в) заданы стороны a, b, c, d . Вычислить и вывести на экран остальные элементы трапеции.

Вариант 20.

В трапеции (см. рис. 2.1, в) заданы стороны a, b, d и высота h . Вычислить и вывести на экран остальные элементы трапеции.

Вариант 21.

В трапеции (см. рис. 2.1, в) заданы стороны a, b, d и угол A . Вычислить и вывести на экран остальные элементы трапеции.

Вариант 22.

В трапеции (см. рис. 2.1, в) заданы стороны a , b , высота h и диагональ e . Вычислить и вывести на экран остальные элементы трапеции.

Вариант 23.

В четырехугольнике (см. рис. 2.1, г) заданы четыре стороны a , b , c , d и диагональ e_1 . Вычислить и вывести на экран остальные элементы четырехугольника.

Вариант 24.

В четырехугольнике (см. рис. 2.1, з) заданы стороны a , b , d и углы A и B . Вычислить и вывести на экран остальные элементы четырехугольника.

Вариант 25.

В треугольнике (см. рис. 2.1, а) заданы три стороны a , b и c . Вычислить и вывести на экран остальные элементы треугольника.

Вариант 26.

В треугольнике (см. рис. 2.1, а) заданы углы A , B и радиус описанной окружности R . Вычислить и вывести на экран остальные элементы треугольника.

Вариант 27.

В ромбе (см. рис. 2.1, б) заданы диагонали d_1 и d_2 . Вычислить и вывести на экран остальные элементы ромба.

Вариант 28.

В трапеции (см. рис. 2.1, в) заданы стороны a , b , c , d . Вычислить и вывести на экран остальные элементы трапеции.

	ФИО	Номер варианта
1.	Басыров Дмитрий Павлович	1.
2.	Бондаренко Вероника Дмитриевна	2.
3.	Бочкова Полина Юрьевна	3.
4.	Бурхонов Насибулло Сохибович	4.
5.	Галявиев Ильназ Ринатович	5.
6.	Гафиятуллин Арсен Марселевич	6.
7.	Горовой Евгений Владимирович	7.
8.	Иванов Никита Витальевич	8.
9.	Ильбикин Вячеслав Вячеславович	9.
10.	Кавин Даниил Юрьевич	10.
11.	Косматкин Владислав Евгеньевич	11.
12.	Кремнев Николай Алексеевич	12.
13.	Моисеев Никита Евгеньевич	13.
14.	Муранов Илья Радикович	14.
15.	Назаров Сергей Викторович	15.
16.	Насирдинов Ален Хусанович	16.
17.	Насыбуллин Ранис Римович	17.
18.	Никонов Линар Витальевич	18.
19.	Прохоров Дмитрий Евгеньевич	19.
20.	Романов Александр Романович	20.
21.	Рязапов Булат Рафикович	21.
22.	Ситнов Денис Викторович	22.
23.	Спиридонов Давид Александрович	23.
24.	Гайфуллин Алмаз Филарисович	24.
25.	Панин Михаил Павлович	25.
26.	Писаных Дмитрий Павлович	26.
27.	Сайфуллин Ильмир Ильдарович	27.
28.	Сибгатуллин Роберт Владимирович	28.