**Основы алгоритмизации и программирования**

**Лабораторная работа 3-4**

**Циклические алгоритмы: цикл с параметром,**

**цикл с предусловием и цикл с постусловием**

### Блок 1. Вывод таблиц (цикл с параметром)

**1.1.** Напечатайте таблицу значений функции y=2x + 1

а) на отрезке [0;2.5] с шагом 0.5.

Значение аргумента x расположите по убыванию.

б) на отрезке [a, b] (a<b) c шагом 1.

Значение аргумента x расположите по возрастанию.

в) на отрезке [a, b] (a<b) c шагом h (h>0).

Значение аргумента x расположите по возрастанию.

**1.2.** Напечатать таблицу значений функции y = x2 на отрезке [2,12] с шагом H.

**1.3.** Напечатать таблицу значений функции y=3x2 +5x/13 при изменении x от A до B с шагом H (A<B и H>0).

**1.4.** Напечатайте таблицу квадратов нечетных чисел от 1 до n.

**1.5.** Напечатайте таблицу значений функций sin x и cos x на отрезке [0,1] c шагом 0.1 в следующем виде (при печати на каждое вещественное число отводится по 6 позиций - 4 после точки):

x sinx cosx

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

0.0000 0.0000 1.0000

0.1000 0.0998 0.9950

..............................................

0.0000 0.8415 0.5403

**1.6.** Напечатать таблицу соответствия между весом в фунтах и весом в килограммах для значений от 1 до N фунтов с шагом H фунт (1фунт = 400гр.).

**1.7.** Напечатать таблицу перевода расстояний в дюймах в сантиметры (1дюйм = 2,54см) для значений от K до N дюймов с шагом H.

**1.8.** Получить таблицу температуру по Цельсию от 0 до 25 градусов и их эквивалентов по шкале Фаренгейта, используя для перевода формулу Тf = 9\*Tc/5+32.

**1.9.** Вычислить значение многочлена x3 - 3x2 + 4x -2 для x=0,1,2,..5.

**1.10**. Составить таблицу умножения для числа N.

### Блок 2. Смысловые задачи на циклы (цикл с предусловием)

**2.1.** Банк начисляет на вклады 5% каждый месяц (т.е. каждый месяц вклад увеличивается на 5% без участия вкладчика). Напечатать таблицу увеличения суммы вклада по месяцам на год. Сумма вклада вводится с клавиатуры.

**2.2.** Решить задачу 3.1 для произвольного процента (т.е. его величина вводится с клавиатуры).

**2.3.** Начав тренировки, спортсмен в первый день пробежал A км. Каждый день он увеличивал дневную норму на 10% от нормы предыдущего дня. Какой суммарный путь пробежит спортсмен за B дней.

Решить задачу для произвольного процента (т.е. его величина вводится с клавиатуры).

**2.4.** Каждая бактерия делится на две в течение одной минуты. Начальное значение бактерий B. Сколько их станет через A минут.

**2.5.** Определить, сколько шаров потребуется для строительства пирамиды, если основание пирамиды представляет собой квадрат со стороной N шаров.

**2.6.** В классе N учеников. Найти средний рост ученика в этом классе.

**2.7.** В доме N комнат, каждая из которых имеет прямоугольную форму. Ввести длину и ширину каждой комнаты, вывести площадь каждой комнаты и суммарную площадь комнат в доме.

**2.8.** Стоимость доставки самолетом 1 кг. груза составляет 30 рублей. Для каждого из N пассажиров введите вес багажа, который он перевозит, подсчитайте, сколько каждый пассажир должен заплатить за перевозку своего багажа. Вычислите также общий вес груза, перевозимого пассажирами.

**2.9.** Население города увеличивается на 3% каждый год. В 1983 году население города составляло 65000 человек. Напишите программу, которая выведет на экран предсказываемую численность населения города в каждом году, вплоть до 2000.

**2.10.** В текущем месяце бригада в каждый последующий день работы выпускала на три изделия больше, чем в предыдущий. В первый день было выпущено 42 изделия, что составило 67% дневной нормы (в месяце 26 рабочих дней). Напечатайте: "Бригада выполнила норму" или "Бригада не выполнила норму " в зависимости от полученного результата.

**2.11.** Вы должны своему другу 5 рублей. Вместо того, чтобы попросить вас вернуть ему сразу весь долг, Ваш друг предлагает, чтобы вы платили ему определенную сумму еженедельно в течение 10 недель. Он просит вас уплатить ему в первую неделю 1 копейку, во вторую - 2, в третью - 4, в четвертую - 8 и т.д. Вы уже почти согласились с его предложением, но затем решаете сначала написать программу, чтобы проверить, какую сумму вам придется заплатить, если вы примете его предложение. Напишите эту программу и решите, каким способом лучше выплатить свой долг.

**2.12.** Начав тренировки, спортсмен в первый день пробежал A км. Каждый день он увеличивал дневную норму на 10% от нормы предыдущего дня.

а) Через сколько дней спортсмен будет пробегать в день больше X км.

б) Через сколько дней спортсмен пробежит суммарный путь больше 100 км.

**2.13.** Определить количество пассажиров, которые могут поместиться на борт самолета, если его грузоподъемность А тонн (8т). (Вес каждого пассажира вводится с клавиатуры).

**2.14.** Начальный вклад в сберкассу составил А рублей. Через сколько лет он станет больше B рублей. (Каждый год вклад увеличивается на 3%).

**2.15.** В 1998г. урожай пшеницы составил А центнеров с га. Если предположить, что каждые 2 года урожай будет увеличиваться на 4% по сравнению с предыдущим годом, то определить, в каком году урожайность превысит 30 центнеров с га.

**2.16.** Население 2-х стран равно N1 и N2, соответственно прирост P1 и P2. Население   
N1 < N2, а P1 > P2. Определить, через сколько лет население первой страны превзойдет население второй страны.

**2.17.** Составить программу, планирующую закупку товара в магазине на сумму, не превышающую заданную величину.

**2.18.** Ежегодный прирост рыбы в пруду составляет 15%. Запасы рыбы оценены в A тонн. Ежегодный запас отлова B тонн. Наименьший запас рыбы, ниже которого запас уже не восстанавливается, составляет С тонн. Составить алгоритм и программу, подсчитывающую, сколько лет можно выдержать заданный план.

**2.19.** Ивана Александровича Хлестакова пригласили управлять департаментом. В первый день ему прислали 1000 курьеров, а в каждый следующий присылали в два раза больше, чем в предыдущий. Иван Александрович согласился лишь тогда, когда к нему прибыло больше 30000 курьеров. На какой день Хлестаков согласился управлять департаментом.

**2.20.** Малыш и Карлсон живут в прямоугольной комнате длиной А метров и шириной B метров. Сколько им потребуется квадратных ковриков со стороной С метров, чтобы полностью покрыть пол комнаты? (Малыш и Карлсон не знают операции деления и умножения).

### Блок 3. Смысловые задачи на циклы и ветвление (цикл с постусловием)

**3.1.** На сельской улице живут в собственных домах только Ивановы и Петровы. Определить количество домов, в которых живут Ивановы, и количество домов, в которых живут Петровы.

**3.2.** Вводятся результаты контрольной работы 10 учащихся. Определите число не удовлетворительных, удовлетворительных, хороших, отличных оценок. Вывести среднюю оценку, полученную учащимися за контрольную работу.

**3.3.** Определить средний рост девочек и мальчиков одного класса. В классе учится N учеников.

**3.4.** При изготовлении детали измеряется ее диаметр. Если он больше 4 и меньше 5, то деталь набракованная. Определите процент брака в партии из N деталей.

**3.5.** В группе учится N студентов. Вводя по три оценки каждого студента подсчитать число студентов, не имеющих оценок 2 и 3.

**3.6.** Ввести оценки N учеников по K предметам. N и K - заданы. Определить и вывести на экран количество учеников, не получивших ни одной "5".

**3.7.** В поликлинике в понедельник ведут прием: хирург, невропатолог, терапевт. В регистратуре в этот день брали на прием 12 человек. Определите сколько талонов было выдано на прием к каждому из специалистов. Кодируйте для этого признак специалиста: хирург-1, невропатолог-2, терапевт-3.

**3.8.** Числовая прямая разбита на отрезки точками А1, А2, А3, А4. Несколько других точек задаются своими координатами. Определите число точек, принадлежащих каждому отрезку. Пользователь задает количество точек и координаты с клавиатуры.

**3.9.** Вводятся координаты X, Y для N точек. Определите, сколько точек попадают в круг радиуса R. Сколько точек попадают в кольцо с меньшим радиусом R1, большим R2.

**3.10.** Определите число суток с А года по В год (учтите високосные годы).

**3.11.** Задано N троек чисел a, b, c. Вводя их по очереди и интерпретируя как длины сторон треугольника, определите, сколько троек может быть использовано для построения треугольника.

**3.12.** Введите по 4 оценки студента. Вычислить количество неуспевающих студентов и средний балл группы по всем предметам. Количество студентов заранее неизвестно.

**3.13.** Исследуется структура автомобильного потока на дороге путем последовательной регистрации проезжающих автомобилей по 4 признакам, соответствующим типам автомобилей. В конце регистрации определяется процентное соотношение этих типов к общему числу автомобилей. Кодируйте тип автомобиля по признакам: легковые - 1, грузовые до 5т. - 2, грузовые свыше 5т. - 3, транспорт - 4. Признак окончания ввода любое отрицательное число.

**3.14.** Вы решили достаточно много раз подбросить монету, чтобы убедиться в равновероятности выпадения орла и решки (количество бросаний заранее неизвестно). Составить программу, которая помогает вам и подсчитывает, сколько раз выпал орел, сколько - решка. Если выпадает орел, вводится "Н"; если решка "Т". После окончания эксперимента вывести на печать итоговое сообщение.

**3.15.** В киоске продается газета стоимостью А руб. и журнал стоимостью В руб. Составить программу, которая спрашивает о желании покупателя купить журнал или газету, принимает деньги и печатает причитающуюся сдачу, а в конце дня выдает сообщение о количестве проданных газет и на какую сумму и о количестве проданных журналов и на какую сумму и выводит всю дневную выручку. Количество покупателей заранее неизвестно.

**3.16.** Составить программу, суммирующую штрафное время команд при игре в хоккей. Выводит на экран суммарное штрафное время обеих команд после любого его изменения. После окончания игры выдать итоговое сообщение.

**3.17.** Составить программу помощника кассира в универсальном магазине. ЭВМ должна запрашивать цену товара и его количество, подсчитывать суммарную стоимость купленных товаров, запрашивать сумму денег, внесенных покупателем, и определять причитающуюся ему сдачу.

**3.18.** Составить программу, которая ведет учет очков, набранных каждой командой при игре в баскетбол. После любого изменения счет выводить на экран. После окончания игры выдать итоговое сообщение. Предусмотреть ввод названий команд в символьные переменные и высвечивание их на экране.

**3.19.** Составить программу, подсчитывающую число удалений в каждой команде при игре в хоккей. После каждого удаления выводить на экран фамилию хоккеиста, время, на которое он удаляется с поля, и суммарное число удалений в каждой команде. После окончания игры выдать итоговое сообщение.

**3.20.** Составить программу, подсчитывающую число посещений в поликлинике врачей - специалистов (отоларинголога, окулиста и хирурга). В конце дня выдать итоговое сообщение. В начале работы программы должна вводиться дата, которая будет фигурировать в итоговом сообщении.

**3.21.** ЭВМ используется при разборе коллекции марок. Составить программу, подсчитывающую число марок по спорту, искусству и прочих. Подчитать общее количество марок в коллекции.

**3.22.** Пассажирский самолет может поднять груз общим весом 30т. Составить программу для определения веса почтового груза, который можно поместить в самолет после посадки пассажиров и загрузки их багажа. Во время регистрации пассажиров ЭВМ должна подсчитывать количество пассажиров (условный вес одного человека 100 кг) и суммировать вес багажа.

**3.23.** В сборе картофеля принимают участие 3 бригады. Учет ведется с помощью ЭВМ. Составить программу, которая определяет, сколько картофеля собрала каждая бригада (вес каждой новой порции прибавляется к уже накопленной сумме), выводит на экран текущий результат по трем бригадам после любых изменений и подсчитывает суммарный результат по всем бригадам в конце дня.

**3.24.** При продаже грампластинок ведется учет количества проданных пластинок с классической музыкой, эстрадной и детских. Составить программу, ведущую этот учет за рабочий день.

### Блок 4. Смысловые задачи на поиск наибольшего или наименьшего значения (любым видом)

**4.1.** Выясните лучший результат в соревнованиях по плаванию для N спортсменов и фамилию этого спортсмена.

**4.2.** Вычислите средний рост мальчиков в классе из 15 человек и определите самого высокого (и его фамилию).

**4.3.** Вводятся данные 3-х километрового пробега на лыжах. Определите, сколько человек выполнили норму (норма задается с клавиатуры). Найдите лучший результат и фамилию спортсмена, показавшего этот результат.

**4.4.** Дана производительность труда в 12 цехах. Определите, на сколько надо повысить производительность худшему цеху, чтобы достичь средней производительности.

**4.5.** Известны порядковые номера и энергетические мощности N предприятий отрасли промышленности. Определите общую и среднюю мощности по отрасли, порядковый номер предприятия с наибольшей энергетической мощностью.

**4.6.** Имеются годовые данные об осадках в Московской области за последние 10 лет. Определите самый засушливый и самый влажный годы.

**4.7**. Выступление спортсмена в фигурном катании оценивается n судьями (n>=3). Вывести оценку, полученную спортсменом. Расчет ведется так: из всей совокупности оценок удаляется наиболее высокая и наиболее низкая, а для оставшихся оценок вычисляется среднее арифметическое, которое и идет в зачет спортсмену. Если несколько наиболее высоких оценок, то удаляется только одна, аналогично поступают и с наиболее низкими оценками.

**4.8.** У прилавка в магазине выстроилась очередь из покупателей. Время обслуживания продавцом каждого покупателя вводится с клавиатуры (0 - признак конца очереди). Получить время пребывания каждого покупателя в очереди. Указать номер покупателя, для обслуживания которого продавцу потребовалось самое малое время.