

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва»

УТВЕРЖДАЮ



2024 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
«ИНФОРМАТИКА»
СОБЕСЕДОВАНИЕ

Самара 2024

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительных испытаний по информатике (собеседование) предназначена для поступающих на первый курс Самарского университета и соответствует программе единого государственного экзамена по дисциплине «Информационные технологии». Это обеспечивает равные требования к поступающим как по результатам ЕГЭ, так и по результатам вступительных испытаний, проводимых Самарским университетом.

Темы программы соответствуют кодификатору ЕГЭ по информатике. Вступительные испытания проводятся в форме тестирования по контрольно-измерительным материалам, разработанным кафедрой суперкомпьютеров и общей информатики, института информатики и кибернетики. При проведении вступительных испытаний применяются однотипные задания и единые методы оценки качества выполнения заданий.

Задания вступительного испытания направлены на выявление уровня теоретических знаний о процессах сбора, обработки и передачи информации об устройстве и принципах работы персонального компьютера, умения решать задачи из области информатики, а также умения анализировать и создавать программы на одном из языков программирования.

В случаях, установленных правилами приема вступительное испытание может быть проведено в форме собеседования.

**Критерии оценки ответа абитуриента на собеседование
по информатике :**

Ответ абитуриента на собеседование по информатике оценивается с учётом комплекса требований к его знаниям и умениям и количественных критериев.

В билете содержатся пятнадцать вопросов по темам:

- системы счисления;
- построение таблиц истинности логических выражений и построение логического выражения по логической схеме;

- запросы для поисковых систем с использованием логических выражений;
- анализ информационных моделей;
- графы, поиск путей;
- комбинаторика;
- вычисление количества информации.
- компьютерные сети;
- поиск информации, электронная таблица;
- рекурсивные алгоритмы;
- программирование;
- поиск информации, базы данных.

Максимальный балл за ответы на все вопросы равен 100 и выставляется при соблюдении следующих требований:

- знание позиционных систем счисления, умение переводить числа и находить системы счисления. Тема «Системы счисления», вопрос оценивается 5 баллами;
- знать основные понятия и законы математической логики и уметь строить таблицы истинности по логическим функциям, уметь строить логическое выражение по логической схеме. Темы: «Построение таблиц истинности логических выражений» и «Построение логического выражения по логической схеме» оцениваются по 7 баллов каждый вопрос;
- знание основных операций для работы с множествами и умение осуществлять поиск с использованием логических выражений. Тема «Запросы для поисковых систем с использованием логических выражений» - оценивается 7 баллами;
- знать структуру построения графов, блок-схем, деревьев и правила по которым они организованы, уметь представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей. Тема «Анализ информационных моделей» - оценивается 7 баллами;

- знать структуру графа и его построение, умение находить пути графа, в том числе нахождение кратчайшего пути как оптимального решения при обработке информации в информационной модели. Тема «Графы. Поиск путей» оценивается 6 баллами;

- знать основные понятия и методы, используемые при измерении информации, умение оценивать вероятность случайных событий, решать задачи выбора и расположения элементов из некоторого основного множества в соответствии с заданными правилами. Тема «Комбинаторика» оценивается 6 баллами;

- знать основные понятия и методы, используемые при измерении количества информации, двоичное кодирование, единицы измерения количества информации, знать способы кодирования и виды кодировок, уметь вычислять объем памяти для числовой, символьной, графической и звуковой информации. Тема «Вычисление количества информации» оценивается 6 баллами;

- знать принципы адресации в сети Интернет и передачу информации посредством физических или беспроводных технологий, уметь вычислять объем файла, время передачи и скорость передачи файла по каналу связи. Тема «Компьютерные сети» оценивается 5 баллами;

- знать структуру электронной таблицы, основные правила обработки информации при работе с таблицами, уметь проводить обработку большого массива данных с использованием средств электронной таблицы, уметь обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах. Тема «Работа с таблицами (Excel)» оценивается 6 баллами;

- знать структуру числовых последовательностей, рекурсивный алгоритм, уметь выполнять вычисления для рекуррентных выражений. Тема «Рекурсивные алгоритмы» оценивается 6 баллами;

- знать типы данных, арифметические операции с целыми и вещественными числами, структуру программы, основные конструкции языка программирования (C++, Python), уметь анализировать результат исполнения

алгоритма, содержащего ветвление и цикл, уметь составлять алгоритм, составлять программу на языке программирования с использованием функций, работать с массивами, списками, тестировать программу. Тема «Программирование» - три вопроса оцениваются по 9 баллов каждый вопрос;

• знать структуру создания базы данных, знать типы данных, осуществлять поиск в реляционных базах данных. Тема «Поиск информации. База данных» оценивается 5 баллами

Итого: 100 баллов за пятнадцать вопросов.

Пример билета

1. Системы счисления

Задание

Решите уравнение и определите систему счисления.

В ответе запишите только число в десятичной системе счисления

$$18_{11} - 11_x = 14_x$$

Решение

Переведем в десятичную систему счисления число 18_{11} и решим линейное уравнение.

$$18_{11} = 14_x + 11_x$$

$$18_{11} = 25_x$$

Переведем 18_{11} в десятичную систему счисления

$$18_{11} = 19_{10}$$

$$19_{10} = 25_x$$

Представим 25_x в системе счисления

$$25_x = 2 * x^1 + 5 * x^0$$

$$19_{10} = 2 * x + 5_{10}$$

$$19_{10} - 5_{10} = 2 * x$$

$$14_{10} = 2 * x$$

$$x = 7$$

Ответ: 7

2. Построение таблиц истинности логических выражений

Задание

Логическая функция F задаётся выражением:

$$\overline{(x \rightarrow y \wedge z)} \equiv (z \wedge \bar{x})$$

Составьте таблицу истинности. В ответе запишите только число.
Определите количество строк, при которых функция F равна 0.

Решение

Составим таблицу истинности. Таблица истинности – это таблица, определяющая значение сложного высказывания при всех возможных значениях простых высказываний.

Таблица истинности инверсии (знак \neg) – отрицание

x	F
0	1
1	0

Таблица истинности логического умножения (знак \wedge) – конъюнкция

x	y	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Таблица истинности логического сложения (знак \vee) – дизъюнкция

x	y	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Таблица истинности импликации (знак \rightarrow) – следование (ЕСЛИ – ТО)

x	y	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Таблица истинности эквивалентности (знак \leftrightarrow)

x	y	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Приоритет операций:

1. Инверсия
2. Конъюнкция

3. Дизъюнкция
4. Импликация
5. Эквивалентность

Составим таблицу истинности для функции F

$$F = \overline{(x \rightarrow y \wedge \bar{z})} \equiv (z \wedge \bar{x})$$

x	y	z	$y \wedge \bar{z}$	$x \rightarrow y \wedge \bar{z}$	F
0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0

Количество строк, при которых функция F равна 0 равно 5.

Ответ: 5

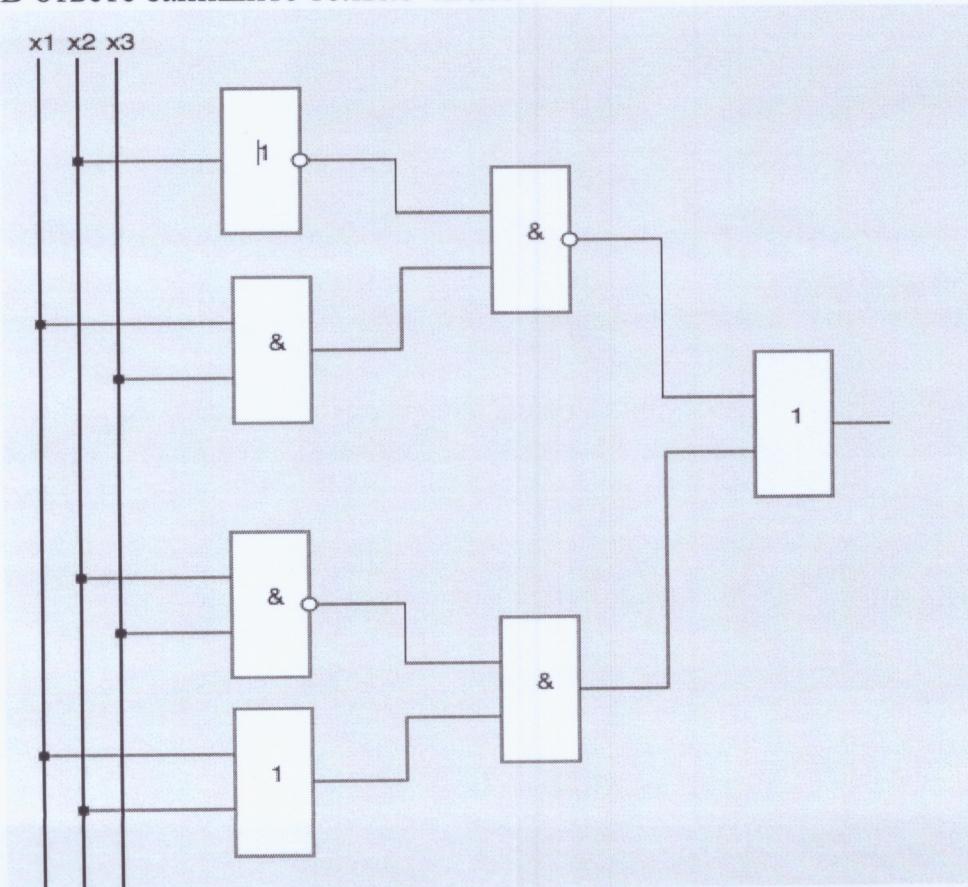
3. Построение логического выражения по логической схеме

Задание

Построение логического выражения по логической схеме и составление таблицы истинности.

Определить количество строк, при которых функция F равна 1.

В ответе запишите только число.



Решение

Составим таблицу истинности. Таблица истинности – это таблица, определяющая значение сложного высказывания при всех возможных значениях простых высказываний.

Таблица истинности инверсии (знак \neg) – отрицание

x	F
0	1
1	0

Таблица истинности логического умножения (знак \wedge) – конъюнкция

x	y	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Таблица истинности логического сложения (знак \vee) – дизъюнкция

x	y	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Составим логическое выражение и составим таблицу истинности логического выражения, для определения значения функции F.

x	x	x	$\overline{x_2} \wedge (x_1 \wedge x_3)$	$(\overline{x_2} \wedge \overline{x_3}) \wedge (x_1 \vee x_2)$	F
0	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1

Количество строк, при которых функция F равна 1 равно 8.

Ответ: 8

4. Запросы для поисковых систем

Задание

В языке запросов к поисковому серверу для обозначения логической операции «или» используется символ «|». Для обозначения логической операции «и» используется символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Кирпич & Керамогранит	1765
Блоки & Керамогранит	1211
(Кирпич Блоки) & Керамогранит	2534

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу:

Кирпич & Блоки & Керамогранит ?

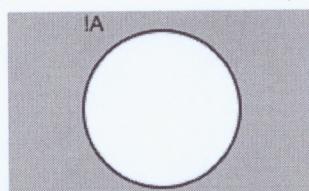
В ответе запишите целое число.

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

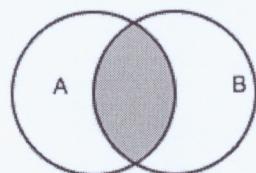
Решение:

Диаграмма Эйлера-Венна - наглядное средство для работы со множествами. На диаграммах изображаются все возможные варианты пересечения множеств.

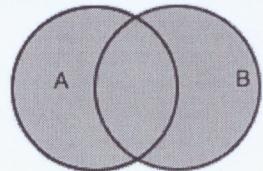
Инверсия – логическое отрицание «НЕ». Символ « \neg », «! \neg »



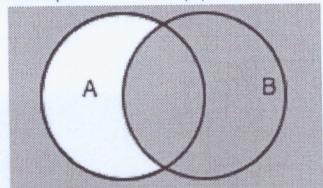
Конъюнкция – логическое «И» - AND. Символ «&», « \wedge »



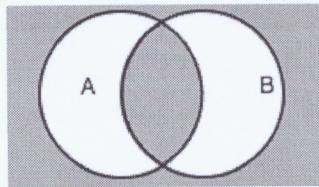
Дизъюнкция – логическое «ИЛИ» - OR. Символ «|», « \vee »



Импликация – следование. Символ « \rightarrow »

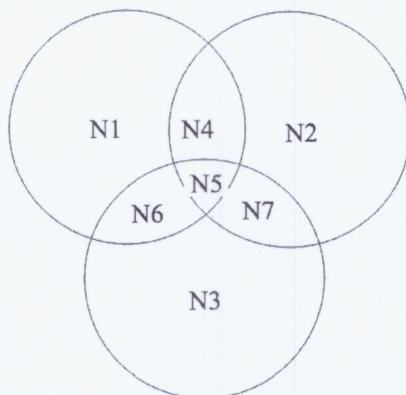


Эквивалентность – тождество. Символ « \equiv », « \leftrightarrow »



Построим диаграмму Эйлера-Венна

1. Определяем количество подмножеств - N1, N2, N3.
2. На диаграмме строим пересекающиеся множества - N1, N2, N3.
3. Выделяем области, количество которых равно количеству пересечений.



Обозначим:

- N1 – Блоки
N2 – Керамогранит
N3 – Кирпич

Тогда:

$$\begin{aligned}N5 + N7 &= 1765 \\N4 + N5 &= 1211 \\N4 + N5 + N7 &= 2534 \\N7 &= 2534 - N4 - N5 = 2534 - 1211 = 1323 \\N5 &= 1765 - N7 = 1765 - 1323 = 442\end{aligned}$$

По запросу «Кирпич & Блоки & Керамогранит» найдено 442 страницы

Ответ: 442

5. Анализ информационных моделей

Задание

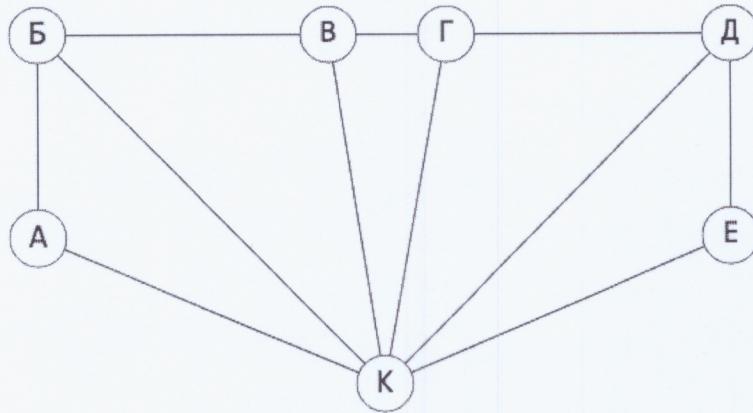
На рисунке схема дорог N-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике.

Определите, какова *сумма* протяжённостей дорог из пункта Б в пункт В и из пункта Г в пункт Д.

В ответе запишите целое число.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		3			4		
П2	3				12	13	
П3				10	11		
П4			10		9		7
П5	4	12	11	9		8	6
П6		13			8		5
П7				7	6	5	



Решение

К - единственная вершина шестой степени, значит, К соответствует П5. Вершины А и Е - единственные вершины степени 2, тогда они могут соответствовать П1 и П3.

Вершины Б и Д связаны с вершинами А и Е, тогда из таблицы получаем, что они могут соответствовать П2 и П4. Тогда В и Г могут соответствовать П6 и П7.

Точное соответствие букв пунктам не важно.

Сумма протяжённостей дорог из пункта Б в пункт В и из пункта Г в пункт Д равна $13+7=20$

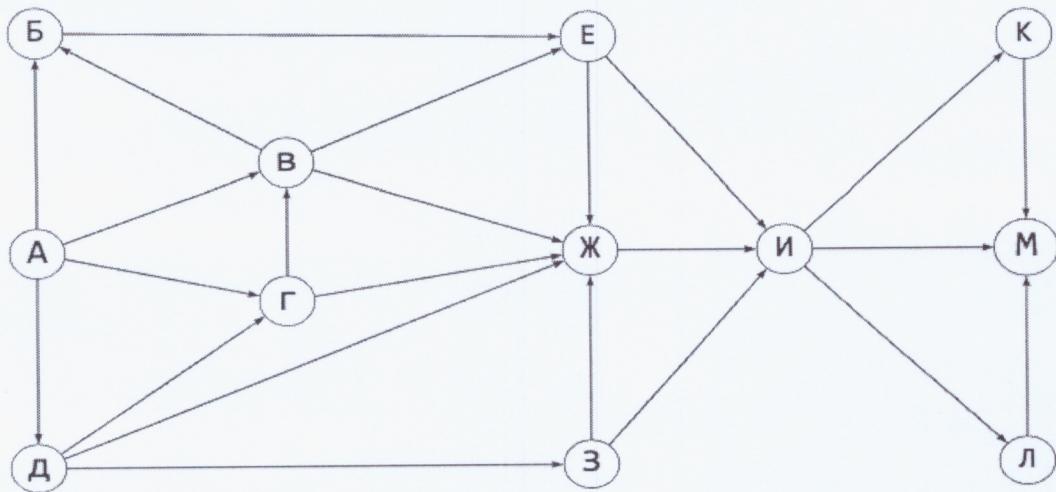
Ответ: 20

6. Графы. Поиск путей.

Задание

Сколько существует различных путей из пункта А в пункт М, проходящих через пункт Л?

Схема дорог, представленная на рисунке, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.



Решение

Количество путей до пункта X = количество путей добраться в любой из тех пунктов, из которых есть дорога в X.

Если путь не должен проходить через какой-то пункт, нужно просто не учитывать этот пункт при подсчёте сумм.

Если пункт должен лежать на пути, тогда для пунктов, в которые из нужного пункта идут дороги, в суммах нужно брать только этот пункт.

Подсчитаем последовательно количество путей до каждого из пунктов:

- 1) $A = 1$
- 2) $B = A = 1$
- 3) $D = A = 1$
- 4) $G = A + D = 2$
- 5) $B = B + G + A = 4$
- 6) $E = B + B = 5$
- 7) $Z = D = 1$
- 8) $J = B + G + E + D + Z = 13$
- 9) $I = J + E + Z = 19$
- 10) $L = I = 19$
- 11) $K = I = 19$
- 12) $M = L = 19$ путь должен проходить через L (К и И не учитываем)

Ответ: 19

7. Комбинаторика, составление слов

Задание

Составляются 5-буквенные слова, в которых есть только буквы Б, О, Л, Т, причём буква Б используется в каждом слове ровно 1 раз.

Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем.

Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная.

Сколько существует таких слов?
В ответе запишите целое число.

Решение

Пусть буква Б стоит в слове на первом месте.

Тогда на каждое из оставшихся 4 мест можно поставить независимо одну из 3 букв – О или Л или Т.

Всего 5 вариантов:

$$\begin{aligned}1 * 3 * 3 * 3 * 3 &= 81 \\3 * 1 * 3 * 3 * 3 &= 81 \\3 * 3 * 1 * 3 * 3 &= 81 \\3 * 3 * 3 * 1 * 3 &= 81 \\3 * 3 * 3 * 3 * 1 &= 81\end{aligned}$$

Букву Б можно по очереди поставить на все 5 мест, в каждом случае получая 81 вариант.

$5 * 81 = 405$ слов

Ответ: 405

8. Вычисление количества информации

Задание

Для преобразования исходного текста использовалась кодовая таблица из 30 символов. Сколько байт содержит сообщение, состоящее из 100 групп по 12 символов в каждой группе ?

Решение:

Расчет количества информации $I = K * i$

$I = \log_2 N$

$N = 2^i$ – количество символов в кодовой таблице

i – количество информации, которое несет каждый символ

K – размер текста

I - размер информации содержащейся в тексте

$N = 30$

$K = 100 * 12 = 1200$ бит

$i = \log_2 30 = 5$ бит

$I = K * I = 1200 * 5 = 6000$ бит = 750 байт

Ответ: 750

9. Компьютерные сети

Задание

Скорость асинхронной передачи данных через ADSL - соединение равна 2048 бит/с. Передача файла через данное соединение происходила 2 минуты.

Определите размер файла в килобайтах.

Решение

Умножаем скорость на время в секундах - $2048 * 2 * 60$, переводим в байты - делим на 8, переводим в килобайты - делим 1024.

$$\frac{2048 * 2 * 60}{8 * 1024} = \frac{2 * 2 * 60}{8} = 30 \text{ Кбайт}$$

Ответ: 30

10. Работа с таблицами

Задание

Выберите верную формулу, которая позволила рассчитать дополнительный балл (столбец “Доп. балл”) и записать результаты в этот столбец.

Укажите верный вариант ответа.

	A	B	C	D	E
1	ФИО	Математика	Физика	Информатика	Доп.балл
2	Иванов Сергей	66	66	77	0
3	Петрова Мария	78	72	80	0
4	Жуков Иван	92	83	93	1
5	Бызов Петр	83	75	90	0
6	Торопова Светла	72	68	75	0

1) =ЕСЛИ(И(B2>80;C2>80;D2>80);1;0)

2) =ЕСЛИ((B2>80;C2>80;D2>80);1;0)

3) =ЕСЛИ((B2>80) И (C2>80) И (D2>80));1;0)

Решение

Функция ЕСЛИ позволяет выполнить логическое сравнение между значением и ожидаемым значением, проверив условие и возвращая результат, если условие имеет значение True или False. Так как в задании нужно проверяется несколько условий и все три условия должны иметь значение True или False. Дополнительные баллы вычисляются в столбце E. Для получения баллов в столбце E нужно сравнить значения в столбцах B, C и D.

C, D на больше значения 80. Проверяем три условия B2>80, B2>80, C2>80 , используя функцию «И».

Если (B2 > 80) И (C2 > 80) И (D2 > 80), то возвращаемое значение 1, в противном случае возвращаемое значение 0.

Используем формулу :

=ЕСЛИ (И (условие; другое условие); значение, если ИСТИНА; значение, если ЛОЖЬ)

Если все три условия истина, то в столбец Е записываем «1», если хотя бы одно из условий ложно записываем «0».

Выбираем вариант 1

1) =ЕСЛИ(И(B2 > 80 ; C2 > 80 ; D2 > 80) ; 1 ; 0)

Ответ: 1

11. Рекурсивные алгоритмы.

Задание

Дан рекурсивный алгоритм заданный в виде функции :

```
void F( int n )
{
    cout << n;
    if( n < 7 ) {
        F(n+2);
        F(n+3);
    }
}
```

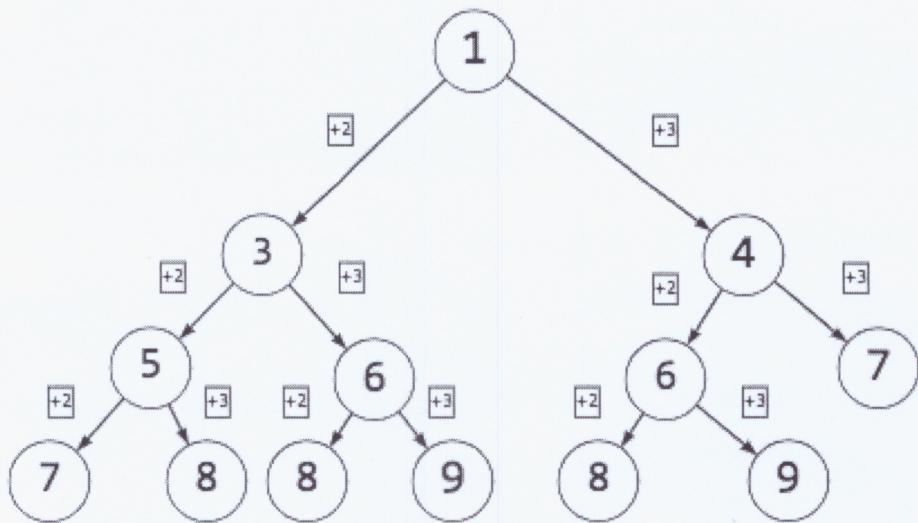
Найдите сумму чисел, которая будет выведена при вызове F(1).

Решение:

Рекурсия – поведение функции, при котором она вызывает сама себя, т.е. обращение функции самой к себе.

Представим схему рекурсивных вызовов со значениями, при условии $n < 7$.

Представим в виде графа (дерева). Начинаем с вершины – корня , со значением равным 1, т.к. при вызове функции $n=1$.



Сумма всех чисел, которая будет выведена при вызове F(1) равна 81.

Ответ: 81

12. Программирование

Задание

Определите значение s, после выполнения кода?

В ответе запишите число.

Python	C++	Алгоритмический язык
<pre>m=2 s=0 while m<5: s = s + m m = m+1 print(s)</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int m=2; int s = 0; while(m < 5) { s = s + m; m = m+1; } cout << s<< endl; }</pre>	<pre>нач цел m, s m=2 s=0 нц пока m<5 s = s + m увеличиваем m на 1 кц вывод s кон</pre>

Решение

Инициализируем две целые переменные m=2 и s=0

Цикл с предусловием будет выполняться пока условие истинно, т.е. m<5, от 2 до 4 включительно.

В теле цикле к значению s прибавляется значение m и значение счетчика m увеличивается на 1.

s=0 m=2

1 - ая итерация m=2 m<5 s=0+2=2 m=2+1=3

2 - ая итерация m=3 m<5 s=2+3=5 m=3+1=4

3 - ая итерация m=4 m<5 s=5+4=9 m=4+1=5

m=5 Условие ложно (m<5) – выход из цикла со значением s=9 и m=9

Ответ: 9

13. Программирование

Задание

Определите значение переменной k, после выполнения кода ?

В ответе запишите число.

Python	C++	Алгоритмический язык
i=0 k=0 a=[1,2,3,4,5,6,7,8,8,10] while i<10: if a[i]%2==0 : k=k+1 i=i+1 print("k=",k)	#include <iostream> using namespace std; int main() { int a[] = { 1,2,3,4,5,6,7,8,8,10}; int i = 0; int k = 0; while (i < 10){ if (a[i] % 2 == 0) { k = k + 1; } i = i + 1; } cout<<"k="<<k; }	Нач цел i, k i=0 k=0 Массив a=1,2,3,4,5,6,7,8,8,10 нц пока i <10 если эл.мас четный, то k=k+1 i=i+1 кц вывод k кон

Решение

Инициализируем две целые переменные i=0 и k=0.

Объявляем и инициализируем массив из 10 целых чисел с именем a = [1,2,3,4,5,6,7,8,8, 10]

В цикле с предусловием, до тех пор пока условие истинно (i < 10), от 0 до 9 включительно, выполняем проверку значения элемента массива a[i] на четность , используя арифметическую операцию остаток от деления - %.

Если значение элемента массива a[i] четное , то увеличиваем значение счетчика k на 1.

В теле цикла, счетчик цикла i , увеличиваем на 1.

Из заданного массива целых чисел, числа 2, 4, 6, 8, 8, 10 являются четными, при делении на 2 остаток равен нулю.

Значение счетчика k при выходе из цикла равно 6.

Ответ: 6

14. Программирование

Задание

Чему равен результат выполнения программы после обращения к функции с параметром $5 - f(5)$?

Алгоритмический язык	Python	C++
Функция с параметром n Если $n=1$, то возврат n Иначе возврат и обращение к функции с аргументом $(n-1)*n$	def f(n): if n==1: return n else: return n*f(n-1) #главная функция print(f(5))	#include <iostream> using namespace std; int f(int n) { if (n==1) return n; else return n*f(n-1); } int main() { cout<<f(5); return 0; }
Главная функция Вывод на экран значения при обращении к функции с аргументом 5		

Решение

Объявлена функция f параметром n – def $f(n)$. В главной функции происходит обращение к функции f с аргументом равным $5 - f(5)$. Функция принимает значение $n=5$ и проверяет это значение.

Если значение $n = 1$, то происходит возврат в главную функцию со значением равным 1 – return n . Это обязательное условие выхода из рекурсивной функции. Далее происходит обращение к функции самой к себе, но уже с аргументом равным $(n - 1)$ и т.д.

$5 * f(4) * f(3) * f(2)$, т.е. функция обращается сама к себе с аргументом меньшим на единицу, но при этом умножая предыдущее значение на последующее, до тех пор пока не станет равным 1 – это рекурсия.

Рекурсия – обращение функции самой к себе.

В функции обязательно должно быть условие выхода из функции –

```

if (n == 1)
    return n
f(5) - то же самое, что 5 + f(4)
f(4) - то же самое, что 4 + f(3)
f(3) - то же самое, что 3 + f(2)
f(2) - то же самое, что 2 + f(1)
f(1) - это 1
5 * 4 * 3 * 2 = 120

```

Ответ: 120

15. Поиск информации в базе данных

Задание

Дан фрагмент базы данных в котором представлены сведения о родственных отношениях. На основе приведенных данных определите фамилию и инициалы внука Петровой С.М.

ID	Фамилия И.О.	Пол
25	Жиганова К.Г.	ж
49	Черняк А.П.	м
62	Ильченко С.И.	ж
76	Ильченко Т.В.	ж
82	Петрова С.М.	ж
96	Басис В.В.	ж
102	Ильченко В.И.	м
123	Павлыш Н.П.	ж
134	Черняк П.Р.	м

ID Родителя	ID Ребенка
25	134
76	49
76	123
82	76
82	96
102	76
102	96
134	49
134	123

Выбери один из вариантов ответа:

1. Басис В.В.
2. Черняк А.П.
3. Павлыш Н.П.
4. Ильченко С.И.