

Образец билета вступительного испытания по информатике и ИКТ для поступающих в СибГУТИ с разобранными решениями

Требования к оформлению работы: *Во всех задачах (кроме 10-й) необходимо выбрать один или несколько вариантов ответа из предложенных или вписать правильный ответ, решение приводить не надо. В задаче 10 необходимо дописать программу (она дописывается в специально отведенное окно), эту задачу проверяет преподаватель.*

Справочный материал по алгоритмическому языку, используемому в задачах 8, 9, 10, смотрите в задаче 10.

1. (10 баллов) Как запишется число $4E5_{16}$ в восьмеричной системе счисления?

Выберите один ответ

- 2385₈
- 1165₈
- 2345₈
- 4345₈

Решение:

Обычно перевод из одной системы счисления в другую осуществляется через десятичную систему счисления. Перевод между родственными системами можно осуществлять, минуя перевод в десятичную систему счисления. Двоичная и восьмеричная системы являются родственными ($2^3=8$). Также родственными являются двоичная и шестнадцатеричная системы счисления ($2^4=16$). Поэтому перевод из шестнадцатеричной в восьмеричную систему счисления будем осуществлять через двоичную систему счисления за 2 этапа.

Первый этап

1. Каждую цифру шестнадцатеричного числа перевести в двоичную систему счисления. Не забывайте про обозначение в шестнадцатеричной системе счисления цифр больше 9 латинскими буквами. Если двоичное представление содержит менее четырех разрядов, дописать слева недостающие нули до четырех разрядов.
2. Выписать четверки двоичных разрядов друг за другом в том же порядке, в котором стоят цифры шестнадцатеричного числа.
3. Удалить незначащие нули слева (до первой единицы слева).

Второй этап

1. Разделить цифры двоичного числа на группы по 3 справа налево.
2. Двоичное число в каждой группе перевести в десятичную систему счисления.
3. Записать получившиеся цифры в том же порядке, в каком были записаны группы разрядов.

Для перевода цифр шестнадцатеричного числа в двоичную систему счисления на первом этапе и двоичных чисел в десятичную систему счисления на втором этапе составим таблицу:

Основание системы счисления			
10	2	8	16
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

Этап 1

Переводим с помощью таблицы выше каждую цифру представленного шестнадцатеричного числа $4E5_{16}$ в двоичную систему счисления, добавляя, в случае необходимости, слева незначащие нули до 4 разрядов.

$$4_{16}=100_2=0100_2$$

$$E_{16}=1110_2$$

$$5_{16}=101_2=0101_2$$

Выписываем полученные четверки двоичных разрядов в том порядке, как они были расположены в исходном числе 010011100101 . Самый левый незначащий 0 можно удалить 10011100101 .

Этап 2

Разбиваем полученное число справа налево на группы по 3 разряда $10|011|100|101$. Переводим с помощью таблицы выше каждую полученную группу разрядов из двоичной системы счисления в восьмеричную.

$$10_2=2_8$$

$$011_2=11_2=3_8$$

$$100_2=4_8$$

$$101_2=5_8$$

Собираем полученные цифры в том порядке, как они были в группах и получаем 2345_8 .

В этой задаче требуется выбрать из 4 предложенных ответов правильный, решение приводить не надо, выбираем ответ:

- 2385_8
- 1165_8
- 2345_8
- 4345_8

2. (10 баллов) Сколько различных однословных SMS-ок длины не более пяти символов можно составить из букв Ё, К, Л, М, Н, если слово начинается и заканчивается гласной.

Ответ:

Решение:

Это задача из раздела Комбинаторика. Рассмотрим два правила, с помощью которых решается большинство задач комбинаторики: правило умножения и правило сложения.

Пусть действие A можно выполнить m способами, а действие B выполнить k способами. Тогда:

1. Действие «сначала A , затем B » можно выполнить $m \cdot k$ способами (*правило умножения*).
2. Действие «либо A , либо B » можно выполнить $m+k$ способами (*правило сложения*).

Замечания:

1. При практическом решении задач следует руководствоваться следующим: если в рассуждениях между выполняемыми действиями имеется одна из связок «и», «затем», «потом», то работает правило умножения; если имеется одна из связок «или», «либо», то работает правило сложения.

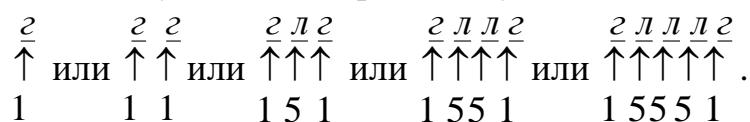
2. В комбинаторных задачах часто встречаются фразы «не более n » (означает все числа, меньше или равные n); «не менее n » (означает все числа, больше или равные n); «менее n » (означает все числа, меньше n), «более n » (означает все числа, больше n).

3. При выполнении любого перебора следует упорядочивать этот перебор по какому-нибудь признаку, чтобы рассмотреть все возможные случаи.

Итак, перейдем к решению нашей задачи. По условию задачи надо найти количество SMS-ок длиной не более 5 символов, начинающихся и заканчивающихся на гласную, т.е. количество символов может быть 1, 2, 3, 4 или 5. Такие слова могут иметь вид ($г$ означает гласную букву, $л$ – согласную или гласную):

$г$
или
 $гг$
или
 $глг$
или
 $гллг$
или
 $гллг$

Процесс составления таких слов можно проиллюстрировать следующей картинкой (внизу стрелок числами указаны количества способов выбрать гласную или любую букву, гласная буква одна, а разных букв - 5):



Применяя правила умножения и сложения, получаем количество слов, у которых первая гласная стоит на первом месте:

$$1+1 \cdot 1+1 \cdot 5 \cdot 1+1 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 1+1 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 1=157.$$

В этой задаче требуется ввести правильный ответ (число без пробелов), решение приводить не надо. Вводим найденное число в отведенное поле:

Ответ:

3. (10 баллов) Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность. Для букв А, Б, В и Г использовали такие кодовые слова: А - 10, Б - 110, В - 111, Г - 001. Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Д, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

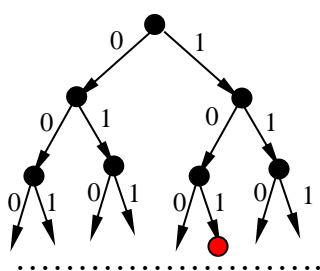
Выберите один ответ

- 01
- 000
- 0
- 11

Решение:

Закодированную информацию можно однозначно декодировать с начала, если выполняется *прямое условие Фано*: никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. В данном случае для кодов букв А, Б, В, Г выполняется прямое условие Фано: с более короткого кода буквы А (10) не начинаются коды оставшихся букв Б, В и Г. Поэтому, для кода буквы Д необходимо выбрать такой код, чтобы выполнение прямого условия Фано сохранилось.

При решении задач будем строить кодовое дерево (сверху вниз).

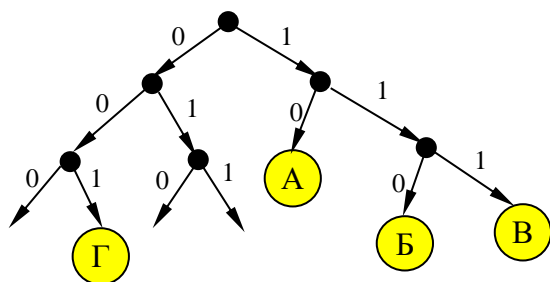


Из корня дерева строим 2 ветви, ведущие к узлам первого порядка, которые соответствуют выбору между «0» и «1» в качестве первого символа кодового слова. Две ветви, ведущие из узлов первого порядка, соответствуют второму символу кодовых слов и т.д. Последовательность символов каждого кодового слова определяет необходимые правила продвижения от корня дерева до конечного узла, соответствующего рассматриваемому сообщению. Например, красный узел

соответствует коду 101.

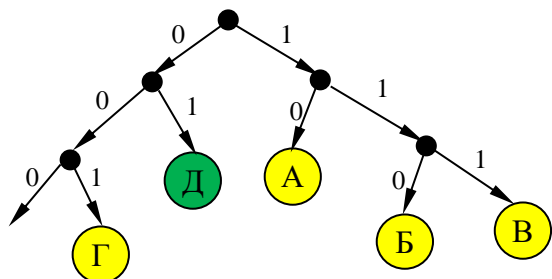
Выполнение прямого условия Фано в кодовом дереве означает, что при движении от корня к любой букве по пути не встречается других букв.

Построим кодовое дерево уровня 3 (т.к. длина самого длинного кода равна 3) для нашей задачи, разместив заданные кодовые слова в листьях (узлах, от которых не идут ветви вниз).

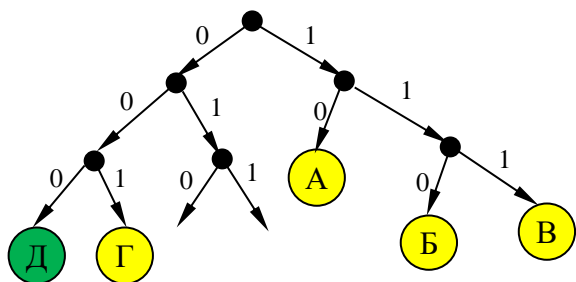


Чтобы для кода буквы Д также выполнялось прямое условие Фано, необходимо чтобы Д располагалась в листе дерева, то есть в узле, не имеющем потомков. Проверим все приведенные для выбора ответа варианты.

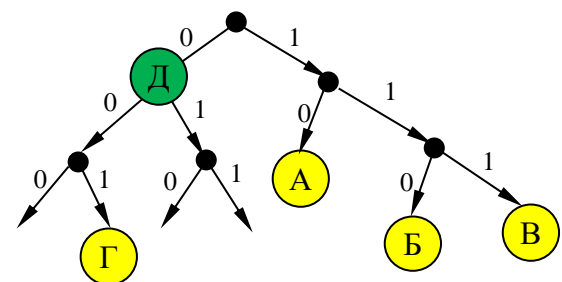
Для кода 01 получаем, что Д располагается в листе, не имеющем потомков. Код 01 – претендент на ответ.



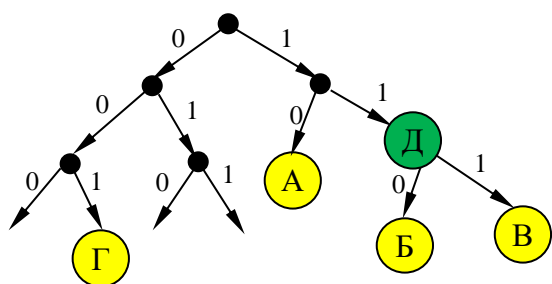
Для кода 000 также получаем, что Д располагается в листе, не имеющем потомков. Код 000 – претендент на ответ.



Для кода 0 получаем, что Д располагается в узле, имеющего потомка Г. Код 0 – исключаем из претендентов на ответ.



Для кода 11 получаем, что Д располагается в узле, имеющем потомков Б и В. Код 11 – исключаем из претендентов на ответ.

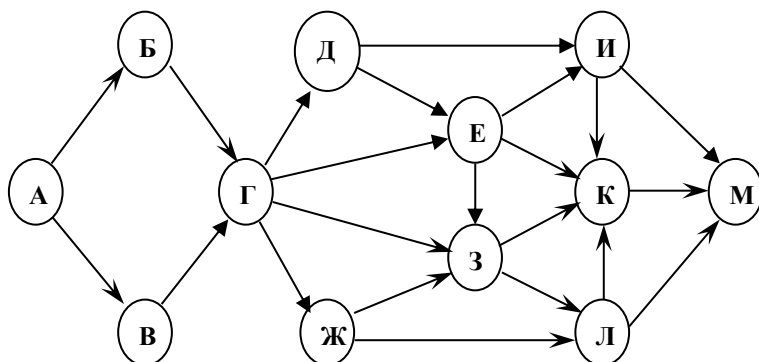


Итак, получаем 2 претендента на ответ: коды 01 и 000. По условию задачи выбрать необходимо кратчайший код. Поэтому выбираем код 01 (его длина равна 2, а для кода 000 длина равна 3).

В этой задаче требуется выбрать из 4 предложенных ответов правильный, решение приводить не надо, выбираем ответ:

- 01
- 000
- 0
- 11

4. (10 баллов) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М?

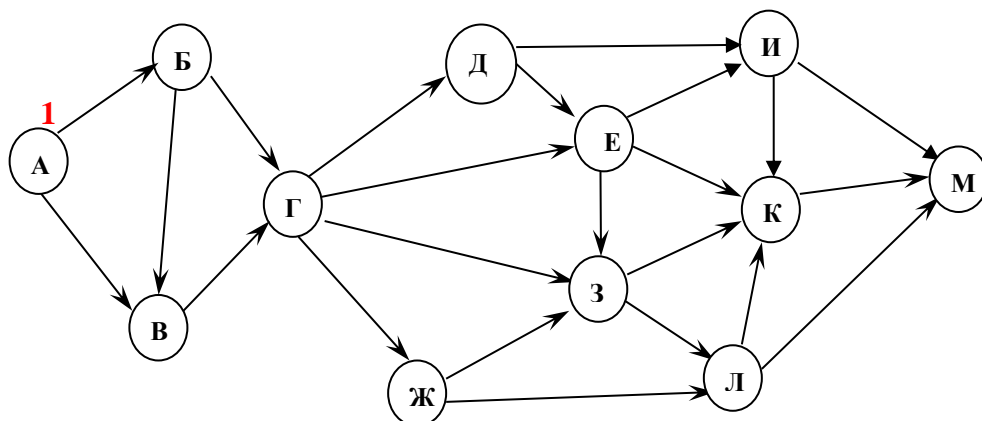


Ответ:

Решение:

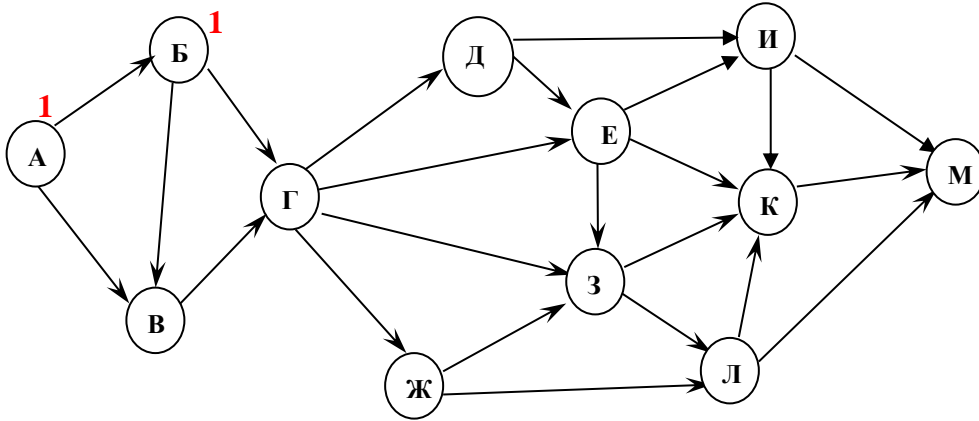
Около каждой вершины X будем записывать количество путей из города А в город X. Обозначим число путей из А в X через N_X .

Для города А есть только один путь – никуда не двигаться, поэтому $N_A = 1$.

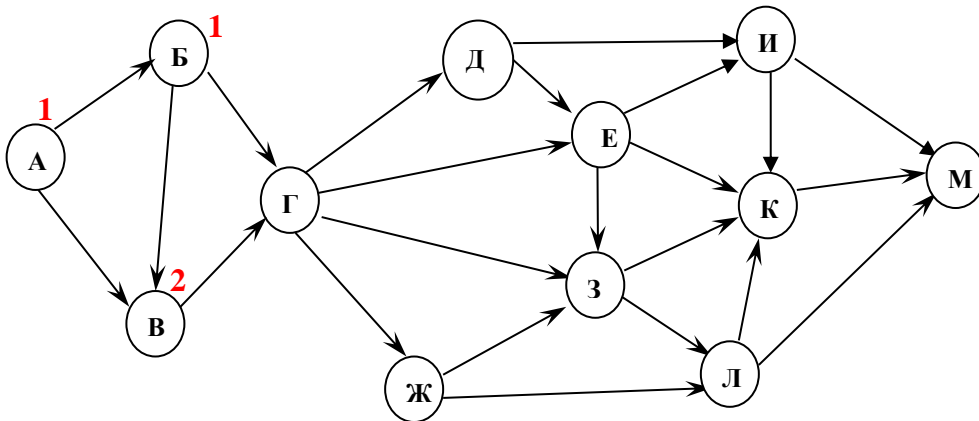


Для любого другого города X можно определить количество путей из А в этот город как сумму чисел (количества путей), стоящих у всех вершин, из которых есть прямой путь в вершину X. При этом не должно быть ни одной входящей в X дуги, для начальной вершины которой не найдено количество путей из А в эту вершину. Например, найти количество путей из А в В пока нельзя, т.к. имеется дуга входящие в В из Б, для которой количество путей из А пока не найдено.

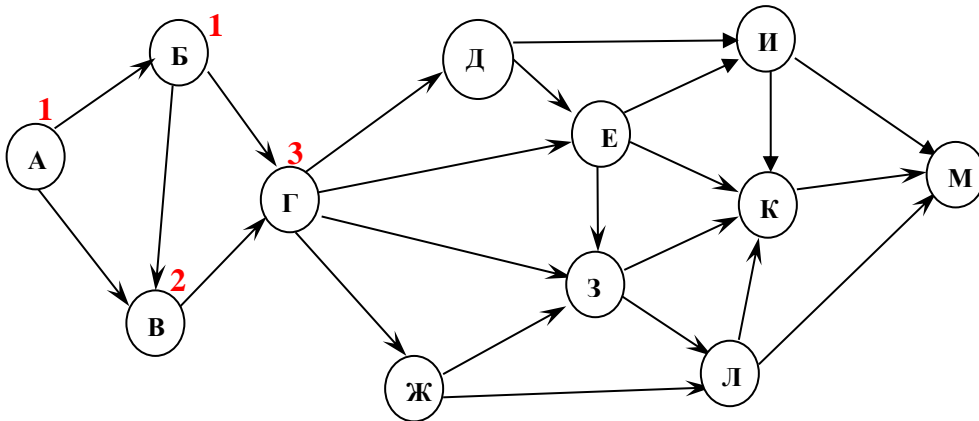
Найдем количество путей из А в Б (в Б входит только одна дуга, из А): $N_B = N_A = 1$.



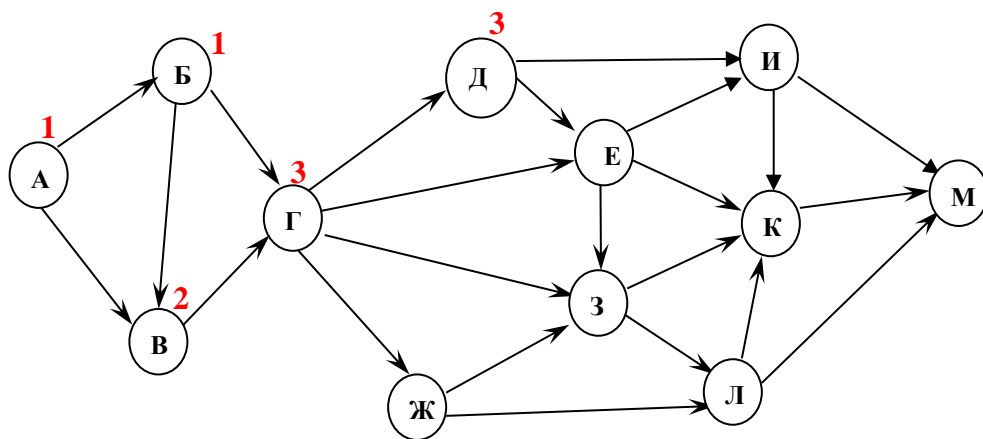
Найдем количество путей из А в В (в В входят две дуги, из А и Б): $N_B = N_A + N_B = 1 + 1 = 2$.



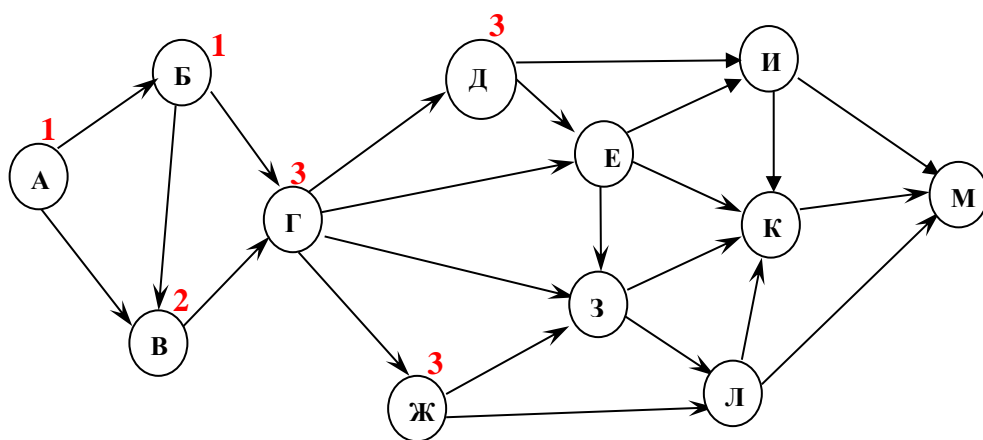
Найдем количество путей из А в Г (в Г входят 2 дуги, из Б и В): $N_G = N_B + N_B = 1 + 2 = 3$.



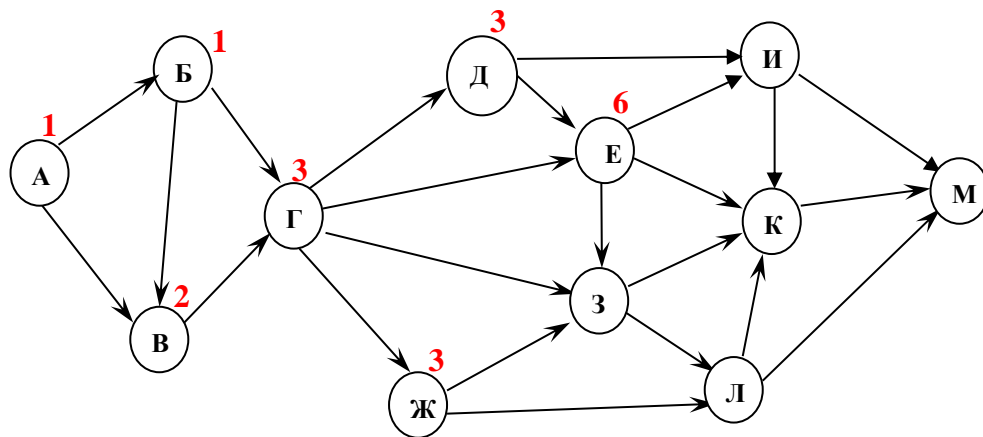
Найдем количество путей из А в Д (в Д входят 1 дуга из Г): $N_D = N_G = 3$.



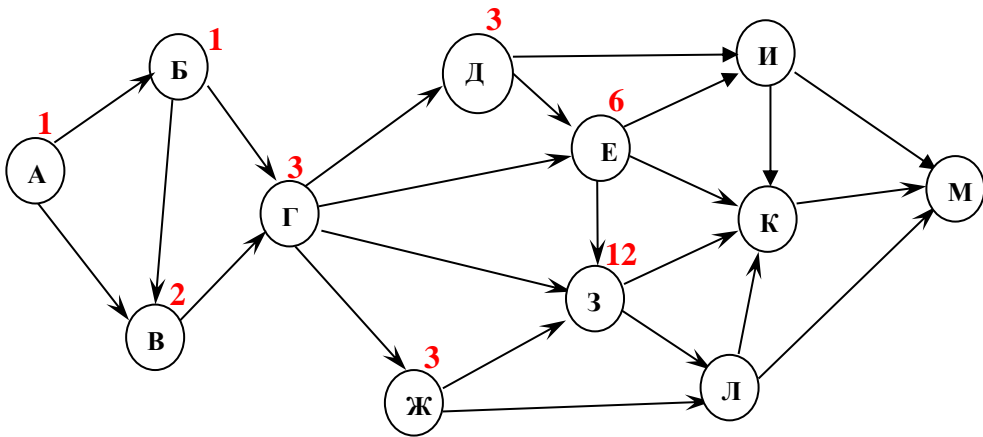
Найдем количество путей из А в Ж (в Ж входит 1 дуга из Г): $N_{Ж} = N_G = 3$.



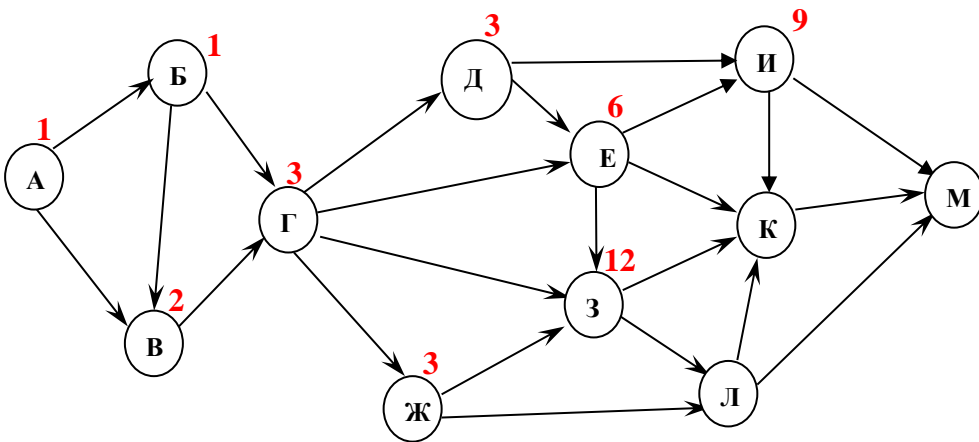
Найдем количество путей из А в Е (в Е входят 2 дуги, из Д и из Г): $N_E = N_D + N_G = 3 + 3 = 6$.



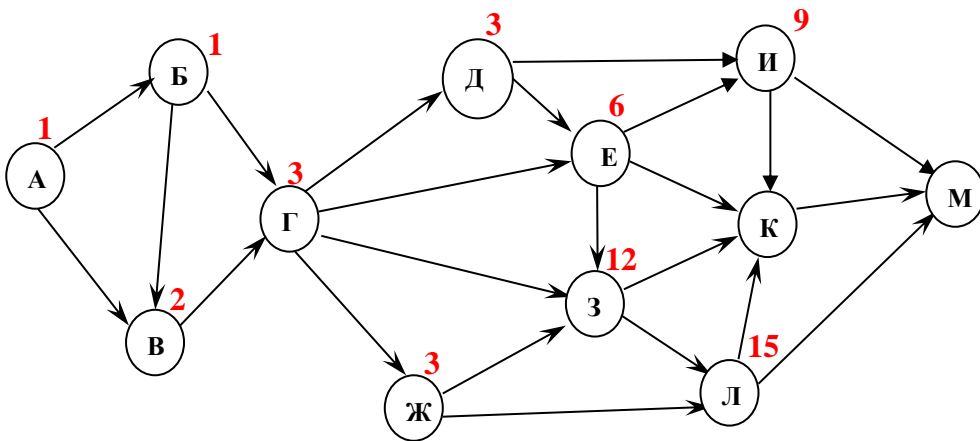
Найдем количество путей из А в З (в З входит 3 дуги, из Д, из Г и из Ж):
 $N_3 = N_E + N_\Gamma + N_\text{Ж} = 6 + 3 + 3 = 12$.



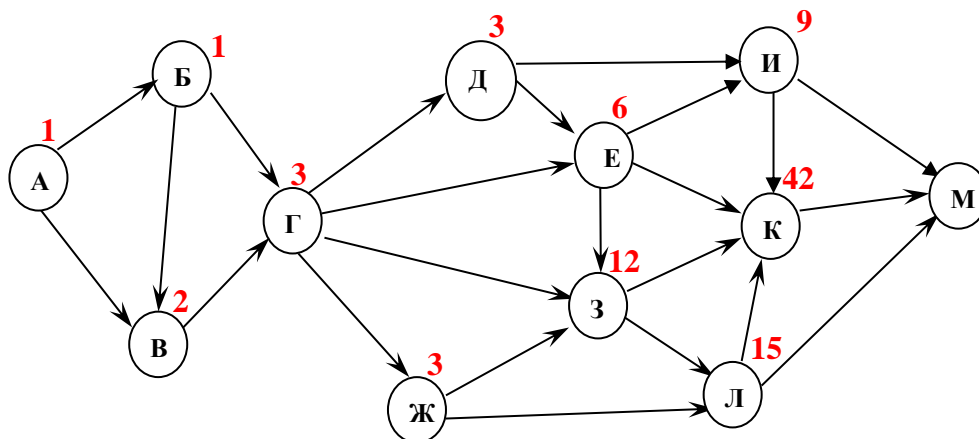
Найдем количество путей из А в И (в И входят 2 дуги, из Д и Е): $N_\text{И} = N_\text{Д} + N_\text{Е} = 3 + 6 = 9$.



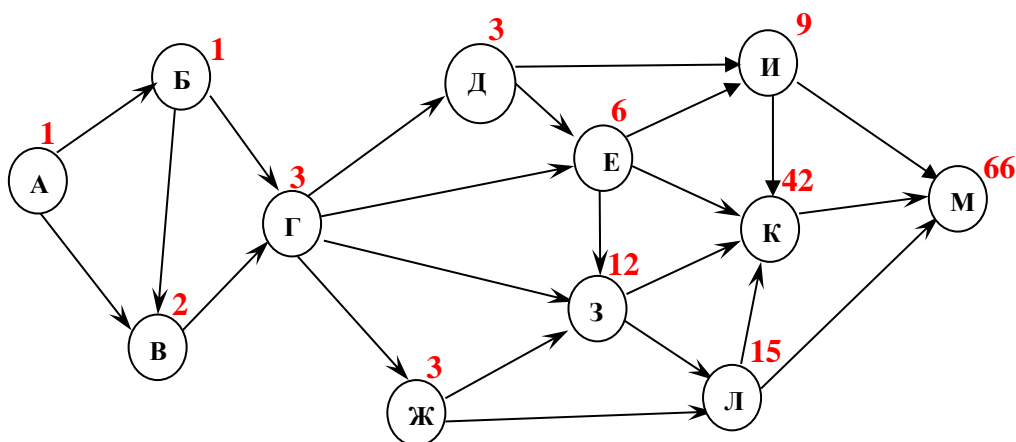
Найдем количество путей из А в Л (в Л входят 2 дуги, из З и Ж): $N_\text{Л} = N_\text{З} + N_\text{Ж} = 12 + 3 = 15$.



Найдем количество путей из А в К (в К входят 4 дуги, из И, Е, З и Л):
 $N_K = N_I + N_E + N_З + N_Л = 9 + 6 + 12 + 15 = 42$.



Найдем количество путей из А в М (в М входят 3 дуги, из И, К и Л):
 $N_M = N_I + N_K + N_Л = 9 + 42 + 15 = 66$.



В этой задаче требуется ввести правильный ответ (число без пробелов), решение приводить не надо. Вводим найденное число в отведенное поле:

Ответ:

Замечание: В этой задаче может быть измененное условие, например, найти все пути, проходящие через указанный город, или не проходящие через указанный город.

5. (10 баллов) Решите логическое уравнение

$$\overline{\overline{x_2 \wedge x_3} \vee x_1 \wedge x_3 \wedge x_4} \vee \overline{x_1 \wedge x_4 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4} = 0.$$

Замечание: Знак « \wedge » означает логическое «и»; \overline{x} означает логическое отрицание; знак « \vee » означает логическое «или», знак « \rightarrow » означает импликацию.

Выберите один или несколько ответов:

- 1000
- 0000
- 1001
- 0111
- 1101
- 0101
- 1100
- 1011

- 0011
- 0110
- 0010
- 1010
- 1111
- 0001
- 0100
- 1110

Решение:

Заметим, что в этой задаче может быть несколько ответов. Можно просто подставить каждый ответ в уравнение и выбрать те, которые дают верное равенство.

Тем не менее, приведем решение данного логического уравнения.

Последняя выполняемая операция в исходном логическом уравнении – это логическая сумма. Логическая сумма равна 0, если каждое слагаемое равно 0, получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} \overline{x_2 \wedge x_3 \vee x_1 \wedge x_3 \wedge x_4} = 0 \\ \overline{x_1 \wedge x_4 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4} = 0 \end{cases}$$

Убираем инверсии.

$$\begin{cases} x_2 \wedge x_3 \vee x_1 \wedge x_3 \wedge x_4 = 1 \\ x_1 \wedge x_4 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 = 1 \end{cases}$$

В первом уравнении сумма равна 1 в трех случаях, а во втором уравнении произведение равно 1 в случае, если каждый множитель равен 1. Поэтому, начнем решение со второго уравнения.

$$\begin{cases} x_2 \wedge x_3 \vee x_1 \wedge x_3 \wedge x_4 = 1 \\ x_1 = 1 \\ x_4 = 1 \\ x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 = 1 \end{cases}$$

Уберем инверсию в последнем уравнении.

$$\begin{cases} x_2 \wedge x_3 \vee x_1 \wedge x_3 \wedge x_4 = 1 \\ x_1 = 1 \\ x_4 = 1 \\ x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 = 0 \end{cases}$$

Подставим найденные значения x_1 и x_4 во первое и последнее уравнения.

$$\begin{cases} x_2 \wedge x_3 \vee 1 \wedge x_3 \wedge 1 = 1 \\ x_1 = 1 \\ x_4 = 1 \\ x_2 \wedge x_3 \wedge 1 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_2 \wedge x_3 \vee 1 \wedge x_3 \wedge 0 = 1 \\ x_1 = 1 \\ x_4 = 1 \\ x_2 \wedge x_3 \wedge 1 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_2 \wedge x_3 \vee 0 = 1 \\ x_1 = 1 \\ x_4 = 1 \\ x_2 \wedge x_3 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_2 \wedge x_3 \vee 1 = 1 \\ x_1 = 1 \\ x_4 = 1 \\ x_2 \wedge x_3 = 0 \end{cases}$$

Первое уравнение всегда истинно, отбросим его.

$$\begin{cases} x_1 = 1 \\ x_4 = 1 \\ x_2 \wedge x_3 = 0 \end{cases}$$

Рассмотрим 2 случая: 1. $x_2 = 0$ и 2. $x_2 = 1$.

Рассмотрим первый случай.

1. $x_2 = 0$. Подставим это значение в систему.

$$\begin{cases} x_1 = 1 \\ x_4 = 1 \\ 0 \wedge x_3 = 0 \end{cases}$$

Из последнего уравнения следует, что x_3 может принимать любое значение. С учетом сделанного предположения получаем 2 решения.

x_1	x_2	x_3	x_4
1	0	0	1
1	0	1	1

Рассмотрим второй случай.

2. $x_2 = 1$. Подставим это значение в систему.

$$\begin{cases} x_1 = 1 \\ x_4 = 1 \\ 1 \wedge x_3 = 0 \end{cases}$$

Последнее уравнение истинно при $x_3 = 0$.

С учетом сделанного предположения получаем решение $x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 0, x_4 = 1$.

x_1	x_2	x_3	x_4
1	1	0	1

Объединяем полученные решения.

x_1	x_2	x_3	x_4
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1

В этой задаче требуется выбрать из 16 предложенных ответов один или несколько правильных, решение приводить не надо, выбираем найденные ответы:

- 1000
- 0000
- 1001
- 0111
- 1101
- 0101
- 1100
- 1011
- 0011
- 0110
- 0010
- 1010
- 1111
- 0001
- 0100
- 1110

6. (10 баллов) Ученики Андрей, Борис, Вадим, Глеб и Дмитрий приняли участие в олимпиаде по информатике. До начала олимпиады они высказали следующие предположения о распределении мест:

Андрей: Вадим займет 2-е место, Борис займет 1-е место, Дмитрий займет 5-е место;

Борис: Вадим займет 2-е место, Глеб займет 5-е место, Андрей займет 4-е место;

Вадим: Дмитрий займет 2-е место, Андрей займет 5-е место, Глеб займет 3-е место;

Глеб: Борис займет 3-е место, Дмитрий займет 4-е место, Глеб займет 1-е место;

Дмитрий: Глеб займет 2-е место, Вадим займет 4-е место, Борис займет 5-е место.

После подведения итогов выяснилось, что каждый участник сделал ровно одно верное предположение. Найдите все возможные распределения мест, если известно, что не было деления мест между участниками. В ответе перечислите подряд без пробелов первые буквы имен участников в порядке занятых ими мест.

Ответ:

Решение:

Запишем высказывания ребят в форме таблицы. На пересечении строки и столбца будет находиться номер места, которое занял участник из заголовка столбца в предположении одного из ребят из заголовка строки. Далее нам будет не нужен первый столбец с заголовками.

	Андрей	Борис	Вадим	Глеб	Дмитрий
Андрей		1	2		5
Борис	4		2	5	
Вадим	5			3	2
Глеб		3		1	4
Дмитрий		5	4	2	

При заполнении таблицы будем обводить в кружок то распределение места, которое истинно, а в квадратик – ложно. Сначала делаем предположение об истинности любого высказывания в выбранной строке (обычно выбираем объект, про который больше всего высказываний в таблице). При заполнении таблицы руководствуемся следующим:

- В каждой строке должен быть один кружок и два квадратика;
- Если какое-нибудь место в столбце заключено в кружок, то
 - Другие места в этом столбце заключаются в квадратик;
 - Такие же места в этом столбце заключаются в кружки;
 - В остальных столбцах это же место заключается в квадратик.

Будем делать предположения об истинности высказываний выбранной строки. Лучше выбрать строку, в которой находятся часто встречающиеся в таблице места. Выберем первую строку. В худшем случае при поиске решения придется сделать 3 предположения: Борис занял первое место, Вадим занял второе место, Дмитрий занял пятое место. По условию задачи одно из этих предположений истинно. Начнем с предположения 1) Пусть Вадим занял второе место.

Андрей	Борис	Вадим	Глеб	Дмитрий
	1	2		5
4		2	5	
5			3	2
	3		1	4
	5	4	2	

Тогда:

- не верно, что Борис занял первое место, Дмитрий занял пятое место (та же строка),
- верно, что Вадим занял второе место (во второй строке такое же предположение),
- не верно, что Вадим занял четвертое место (4 в этом же столбце, где предположение истинности высказывания),
- не верно, что Глеб занял второе место (2 в другом столбце),
- не верно, что Дмитрий занял второе место (2 в другом столбце).

В последней строке получилось 2 ложных высказывания, значит Борис занял пятое место – истинное высказывание.

Андрей	Борис	Вадим	Глеб	Дмитрий
	1	2		5
4		2	5	
5			3	2
	3		1	4
	5	4	2	

Тогда:

- не верно, что Борис занял третье место (3 в этом же столбце, где предположение истинности высказывания),
- не верно, что Глеб занял пятое место (5 в другом столбце),
- не верно, что Андрей занял пятое место (5 в другом столбце).

Андрей	Борис	Вадим	Глеб	Дмитрий
	1	2		5
4		2	5	
5			3	2
	3		1	4
	5	4	2	

В третьей строке 2 ложных высказывания, значит высказывание, что Глеб занял третье место - истинное.

Андрей	Борис	Вадим	Глеб	Дмитрий
	1	2		5
4		2	5	
5			3	2
	3		1	4
	5	4	2	

Тогда:

- не верно, что Глеб занял первое место (1 в этом же столбце, где предположение истинности высказывания),

Андрей	Борис	Вадим	Глеб	Дмитрий
	1	2		5
4		2	5	
5			3	2
	3		1	4
	5	4	2	

Во второй строке 1 истинное и одно ложное высказывания, значит высказывание, что Андрей занял четвертое место - ложное.

Андрей	Борис	Вадим	Глеб	Дмитрий
	1	2		5
4		2	5	
5			3	2
	3		1	4
	5	4	2	

В четвертой строке два ложных высказывания, следовательно, высказывание, что Дмитрий занял четвертое место - истинное.

Андрей	Борис	Вадим	Глеб	Дмитрий
	1	2		5
4		2	5	
5			3	2
	3		1	4
	5	4	2	

Получаем решение: Вадим занял второе место, Глеб – третье, Дмитрий – четвертое, Борис - пятое. Нераспределенное из таблицы первое место достается Андрею.

В этой задаче требуется ввести правильный ответ в виде первых букв имен участников без пробелов в порядке занятых ими мест, решение приводить не надо. Вводим найденную последовательность букв в отведенное поле.

Ответ:

АВГДБ

7. (10 баллов)

Преобразовать арифметическое выражение в линейную форму записи, пригодную для ввода в компьютер. Использовать следующие обозначения операций: умножение *, деление /, возведение в степень ^, т.е. $x^3 = x^3$.

$$\frac{2,6y^2 + (x - \sqrt[4]{y+2})(y^2 + 9)^2}{2x} + \frac{\frac{x+5}{12x} + 3y}{x^2 - 25}$$

Выберите один ответ

- (2.6*y^2+(x-(y+2)^1/4)*(y^2+9)^2)/(2*x)+((x+5)/(12*x)+3*y)/(x^2-25)
- (2.6*y^2+(x-(y+2)^(1/4))*(y^2+9)^2)/(2*x)+((x+5)/12*x+3*y)/(x^2-25)
- (2.6*y^2+(x-(y+2)^(1/4))*(y^2+9)^2)/(2*x)+((x+5)/(12*x)+3*y)/(x^2-25)
- (2,6*y^2+(x-(y+2)^(1/4))*(y^2+9)^2)/2*x+((x+5)/(12*x)+3*y)/(x^2-25)

Решение:

Сформулируем правила записи арифметических выражений в языке программирования:

- Нельзя опускать знак умножения между множителями;
- Можно использовать только круглые скобки;
- Приоритет выполнения арифметических операций следующий (по убыванию):
 1. возведение в степень;
 2. умножение, деление;
 3. сложение, вычитание.

Операции одного старшинства выполняются слева направо. Изменить приоритет операции можно скобками.

– Для отделения дробной части от целой части в десятичной дроби используют не запятую, а точку.

Наиболее распространенные ошибки при переводе в линейную форму записи

Выражение	Неправильная запись	Объяснение допущенной ошибки	Правильная запись
$\frac{1}{a+b}$	$1/a+b$	Приоритет деления выше сложения, поэтому b будет не в знаменателе, записанное выражение соответствует математическому $\frac{1}{a} + b$	$1/(a+b)$
$x+3z$	$x+3z$	Не прописан знак умножения	$x+3*z$
x^{4y}	x^4*y	Приоритет возведения в степень выше, чем умножения, записанное выражение соответствует математическому x^4y	$x^(4*y)$

$\sqrt[3]{x^2}$	$x^{2/3}$	Приоритет возведения в степень выше, чем умножения, записанное выражение соответствует математическому $\frac{x^2}{3}$	$x^{(2/3)}$
$\frac{1}{ab}$	$1/a * b$	Умножение и деление имеют одинаковый приоритет и выполняются по порядку, записанное выражение соответствует математическому $\frac{1}{a}b$	$1/(a * b)$ или $1/a/b$
$\frac{a+b}{c}$	$a + b/c$	Приоритет деления выше, чем сложения, записанное выражение соответствует математическому $a + \frac{b}{c}$	$(a + b)/c$
$2,5x$	$2,5 * x$	Для отделения дробной части необходимо использовать точку	$2.5 * x$

С учетом приведенного проанализируем все предложенные варианты ответов.

В первом варианте допущена ошибка (выделено):

$(2.6 * y^2 + (x - (y + 2)^{1/4}) * (y^2 + 9)^2) / (2 * x) + ((x + 5) / (12 * x) + 3 * y) / (x^2 - 25)$. В математической записи вместо $\sqrt[4]{y + 2}$ в получаем $\frac{(y + 2)^1}{4}$.

Во втором варианте также допущена ошибка (выделено):

$(2.6 * y^2 + (x - (y + 2)^{1/4}) * (y^2 + 9)^2) / (2 * x) + ((x + 5) / 12 * x + 3 * y) / (x^2 - 25)$. В математической записи вместо $\frac{x + 5}{12x}$ получаем $\frac{x + 5}{12}x$.

В третьем варианте ошибок нет:

$(2.6 * y^2 + (x - (y + 2)^{1/4}) * (y^2 + 9)^2) / (2 * x) + ((x + 5) / (12 * x) + 3 * y) / (x^2 - 25)$.

Несмотря на то, что найден правильный вариант ответа, необходимо проверить, что в четвертом варианте есть ошибки (вдруг пропустили ошибку в третьем варианте). В четвертом варианте также имеются ошибки (выделены):

$(2.6 * y^2 + (x - (y + 2)^{1/4}) * (y^2 + 9)^2) / 2 * x + ((x + 5) / (12 * x) + 3 * y) / (x^2 - 25)$. Вместо запятой должна стоять точка и в математической записи вместо $\frac{2,6y^2 + (x - \sqrt[4]{y + 2})(y^2 + 9)^2}{2x}$

получаем $\frac{2,6y^2 + (x - \sqrt[4]{y + 2})(y^2 + 9)^2}{2}x$.

В этой задаче требуется выбрать из 4 предложенных ответов правильный, решение приводить не надо, выбираем ответ:

- $(2.6 * y^2 + (x - (y + 2)^{1/4}) * (y^2 + 9)^2) / (2 * x) + ((x + 5) / (12 * x) + 3 * y) / (x^2 - 25)$
- $(2.6 * y^2 + (x - (y + 2)^{1/4}) * (y^2 + 9)^2) / (2 * x) + ((x + 5) / 12 * x + 3 * y) / (x^2 - 25)$
- $(2.6 * y^2 + (x - (y + 2)^{1/4}) * (y^2 + 9)^2) / (2 * x) + ((x + 5) / (12 * x) + 3 * y) / (x^2 - 25)$
- $(2,6 * y^2 + (x - (y + 2)^{1/4}) * (y^2 + 9)^2) / 2 * x + ((x + 5) / (12 * x) + 3 * y) / (x^2 - 25)$

8. (10 баллов)

Проанализировать работу фрагмента программы на алгоритмическом языке для заданных значений переменных x , y , z . Определить, какие значения x , y , z будут выведены после выполнения этого фрагмента.

$$x=2; y=-7; z=4$$

$$y=y+x*3-z$$

$$z=2*y+3*z$$

$$x=4*y+z$$

ВЫВОД x, y, z

Выберите один ответ

$x=-24$ $y=-5$ $z=-2$

$x=-26$ $y=-5$ $z=2$

$x=-18$ $y=-5$ $z=2$

$x=30$ $y=3$ $z=18$

Решение:

Для решения составим таблицу, в первой строке которой запишем начальные значения переменных из первой строки программы. Добавим еще 3 пустые строки (по количеству операторов присваивания во второй, третьей и четвертой строках программы).

x	y	z
2	-7	4

Каждая следующая строка таблицы будет соответствовать значениям переменных после выполнения очередного оператора присваивания из приведенного фрагмента. При подстановке значений переменных в арифметическое выражение в правую часть оператора присваивания будем использовать значения переменных из предыдущей строки.

Рассмотрим заполнение 2-ой строки таблицы. Выполняется оператор присваивания $y=y+x*3-z$. В столбец с заголовком y записываем значение арифметического выражения $y+3x-z$ с подставленными в него значениями переменных из предыдущей строки. В столбцы с заголовками x и z переписываем значения из предыдущей строки.

x	y	z
2	-7	4
2	$-7+2\cdot3-4=-7+6-4=-5$	4

Рассмотрим заполнение 3-ей строки таблицы. Выполняется оператор присваивания $z=2*y+3*z$. В столбец с заголовком z записываем значение арифметического выражения $2y+3z$ с подставленными в него значениями переменных из предыдущей строки. В столбцы с заголовками x и y переписываем значения из предыдущей строки.

x	y	z
2	-7	4
2	-5	4
2	-5	$2\cdot(-5)+3\cdot4=-10+12=2$

Рассмотрим заполнение 4-ой строки таблицы. Выполняется оператор присваивания $x=4*y+z$. В столбец с заголовком x записываем арифметическое выражение $4y+z$ с

подставленными в него значениями переменных из предыдущей строки. В столбцы с заголовками y и z переписываем значения из предыдущей строки.

x	y	z
2	-7	4
2	-5	4
2	-5	2
$4 \cdot (-5) + 2 = -20 + 2 = -18$	-5	2

Значения в последней строке и будут выводиться после выполнения приведенного фрагмента программы.

В этой задаче требуется выбрать из 4 предложенных ответов правильный, решение приводить не надо, выбираем ответ:

- $x = -24$ $y = -5$ $z = -2$
- $x = -26$ $y = -5$ $z = 2$
- $x = -18$ $y = -5$ $z = 2$
- $x = 30$ $y = 3$ $z = 18$

9. (10 баллов)

Определить, какое значение переменной y будет выведено после выполнения фрагмента программы на алгоритмическом языке.

Ответ:

```

a = -7; b = -2 * a - 9
x = 3; y = 2 * b + 1
если (a * b < 0) и (x + b < 10)
    то x = y - x; y = y * 2
все
если (2 * b < a + 4) или (3 * x > y)
    то x = x + 1; y = y - 10
все
ВЫВОД y
    
```

Решение:

Проанализируем работу программы. Программа состоит из четырех операторов присваивания и двух условных операторов в неполной форме (отсутствует иначе), которые последовательно выполняются. В условном операторе проверяется условие после слова «если» и, в случае его истинности, выполняются операторы, расположенные между словами «то» и «все». Если условие ложно, то операторы, расположенные между словами «то» и «все» не выполняются.

$a = -7$

Выполним операторы присваивания, находящиеся в первой и второй строках программы до условных операторов:

$b = -2 \cdot (-7) - 9 = 5$

$x = 3$

$y = 2 \cdot 5 + 1 = 11$

Проверяем первое условие: $(-7 \cdot 5 < 0)$ и $(3 + 5 < 10)$, это логическое умножение, первое условие истинно, второе – истинно, поэтому результат – истина. Значит, выполняются операторы, расположенные между словами «то» и «все»:

$x = 11 - 3 = 8$

$y = 11 \cdot 2 = 22$

Затем проверяем второе условие, не забывая об изменении значений x и y после выполнения первого условного оператора: $(2 \cdot 5 < -7 + 4)$ или $(3 \cdot 8 > 22)$, это логическое сложение, первое условие ложно, второе – истинно, поэтому результат – истина. Значит,

выполняются операторы, расположенные между словами «то» и «все»:

$$x=8+1$$

$$y=22-10=12$$

Последнее значение, которое получила переменная y – это 12.

Замечание: Чтобы не запутаться, какое значение переменная получила в последний раз, можно, как только переменная изменяет значение, зачеркивать ее предыдущее значение. При решении может оказаться, что ни один из условных операторов не выполняется или выполняется только один из них. Также внимательно читайте, значение какой переменной необходимо записать в ответ.

В этой задаче требуется ввести правильный ответ (число без пробелов), решение приводить не надо. Вводим найденное число в отведенное поле:

Ответ:

12

10. (10 баллов)

Дан целочисленный массив из 20 элементов. Элементы могут принимать значения от -10 000 до 10 000. Допишите на алгоритмическом языке программу, которая находит и выводит количество пар соседних элементов массива, в которых хотя бы один элемент делится на 5. Запрещается использовать переменные, не описанные в приведенном фрагменте программы, но разрешается не использовать часть из них.

```

нач
  целтаб a[1:20]
  цел i, j, k
  нц для i от 1 до 20
    ввод a[i]
  кц
.....
кон
    
```

Справочный материал: краткие сведения об алгоритмическом языке

Описания переменных	
цел a, b переменных	Описание целочисленных переменных
вещ a, b переменных	Описание вещественных переменных
целтаб a[1:4]	Описание целочисленного массива
вещ b[0:10]	Описание вещественного массива
Операторы ввода, вывода	
ввод a, b	Ввод значений a и b
вывод a, b	Вывод значений a и b
Операции целочисленного деления	
div (a, b)	Возвращает целое частное при делении a на b
mod (a, b)	Возвращает остаток при делении a на b
Условный оператор	
В логическом выражении можно использовать логические связки не (отрицание), и (логическое умножение), или (логическое сложение). Пример использования связок приведен в условии задачи 9.	
если <логическое выражение>	Полная форма условного оператора:
если <логическое выражение>	Неполная форма условного оператора:

<u>то</u> <оператор1> <u>иначе</u> <оператор2>	<u>то</u> <оператор> <u>все</u>
<u>все</u>	
Операторы цикла	
Оператор цикла с параметром (шаг цикла равен 1): <u>нц</u> <u>для</u> <переменная> <u>от</u> <начальное значение> <u>до</u> <конечное значение> <тело цикла> <u>кц</u>	Оператор цикла с предусловием: <u>нц</u> <u>пока</u> <условие> <тело цикла> <u>кц</u>

Решение:

Решение задачи записывается в специально отведенное окно вместо многоточия.

```

нач
  целтаб a[1:20]
  цел i, j, k
  нц для i от 1 до 20
    ввод a[i]
  кц
k=0
нц для i от 1 до 19
  если (mod(a[i],5)=0) или (mod(a[i+1],5)=0)
    то k=k+1
  все
кц
вывод k
кон

```