

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Информатика
Открытый билет

Вопрос 1. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C
1	4	2	
2	1	3	=A2+2*B\$2

Чему станет равным значение ячейки C1, если в нее скопировать формулу из ячейки C2?

Знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

Правильный ответ: 10

Решение. При копировании формул изменяются относительные адреса. Ячейки C1 и C2 находятся в одном столбце, поэтому меняться будет только адрес строки (второй индекс).

Относительным является только один адрес: A2. При копировании формулы на одну ячейку вверх он (адрес) изменится на A1. Таким образом формула в ячейке C1 будет выглядеть следующим образом:

$$=A1+2*B\$2$$

$$\text{В итоге: } A1+2*B\$2=4+2*3=4+6=10$$

(6 баллов)

Вопрос 2. Сколько значащих нулей в двоичной записи восьмеричного числа 126032_8 ?

Правильный ответ: 9

Решение. Чтобы перевести число из восьмеричной в двоичную систему счисления, необходимо каждую цифру заменить трехразрядным двоичным эквивалентом.

0	1	2	3	4	5	6	7
000	001	010	011	100	101	110	111

В результате получим:

$$126032_8 \rightarrow 001010110000011010_2$$

Нули, которые оказываются слева, убираем. Остается: 1010110000011010 – девять нулей.

(8 баллов)

Вопрос 3. В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведённых данных определите, сколько прямых потомков (т.е. детей и внуков) Павленко А.К. упомянуты в таблице 1.

Таблица 1		
ID	Фамилия_И.О.	Пол
2146	Кривич Л.П.	Ж
2155	Павленко А.К.	М
2431	Хитрук П.А.	М
2480	Кривич А.А.	М
2302	Павленко Е.А.	Ж
2500	Сокол Н.А.	Ж
3002	Павленко И.А.	М
2523	Павленко Т.Х.	Ж
2529	Хитрук А.П.	М
2570	Павленко П.И.	М
2586	Павленко Т.И.	Ж
2933	Симонян А.А.	Ж
2511	Сокол В.А.	Ж
3193	Биба С.А.	Ж
...

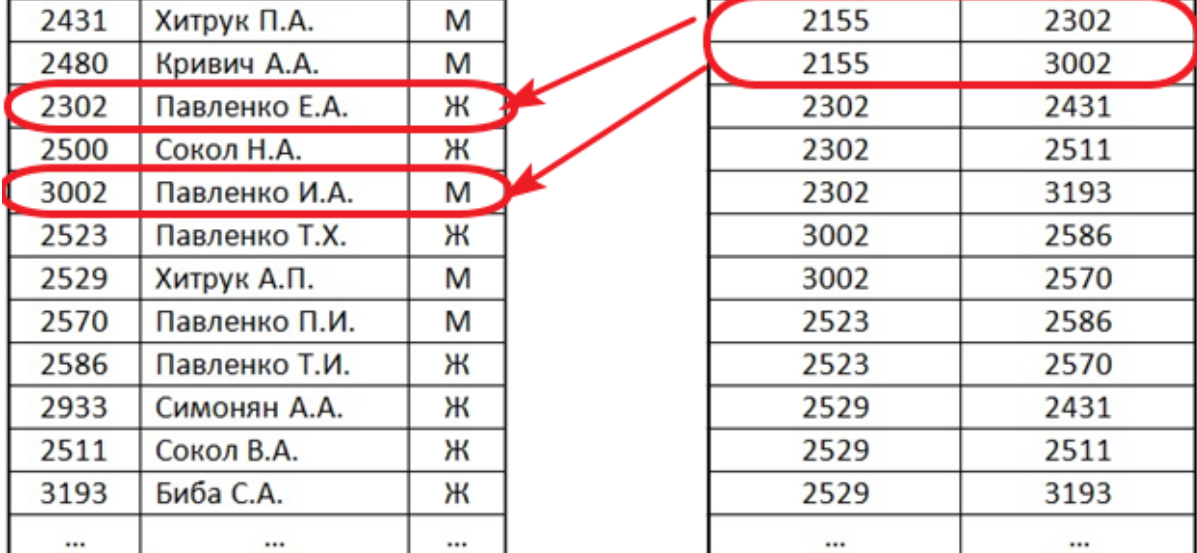
Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
2146	2302
2146	3002
2155	2302
2155	3002
2302	2431
2302	2511
2302	3193
3002	2586
3002	2570
2523	2586
2523	2570
2529	2431
2529	2511
2529	3193
...	...

Правильный ответ: 7

Решение. По таблице 1 определяем ID Павленко А.К., который равен 2155. По таблице 2 находим его детей: Павленко Е.А. (ID 2302) и Павленко И.А. (ID 3002).

Таблица 1		
ID	Фамилия_И.О.	Пол
2146	Кривич Л.П.	Ж
2155	Павленко А.К.	М
2431	Хитрук П.А.	М
2480	Кривич А.А.	М
2302	Павленко Е.А.	Ж
2500	Сокол Н.А.	Ж
3002	Павленко И.А.	М
2523	Павленко Т.Х.	Ж
2529	Хитрук А.П.	М
2570	Павленко П.И.	М
2586	Павленко Т.И.	Ж
2933	Симонян А.А.	Ж
2511	Сокол В.А.	Ж
3193	Биба С.А.	Ж
...

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
2146	2302
2146	3002
2155	2302
2155	3002
2302	2431
2302	2511
2302	3193
3002	2586
3002	2570
2523	2586
2523	2570
2529	2431
2529	2511
2529	3193
...	...



Аналогичным образом находим детей Павленко Е.А. и Павленко И.А. (внуки Павленко А.К.): Хитрук П.А. (ID 2431), Сокол В.А. (ID 2511), Биба С.А. (ID 3139), Павленко Т.И. (ID 2586) и Павленко П.И. (ID 2570).

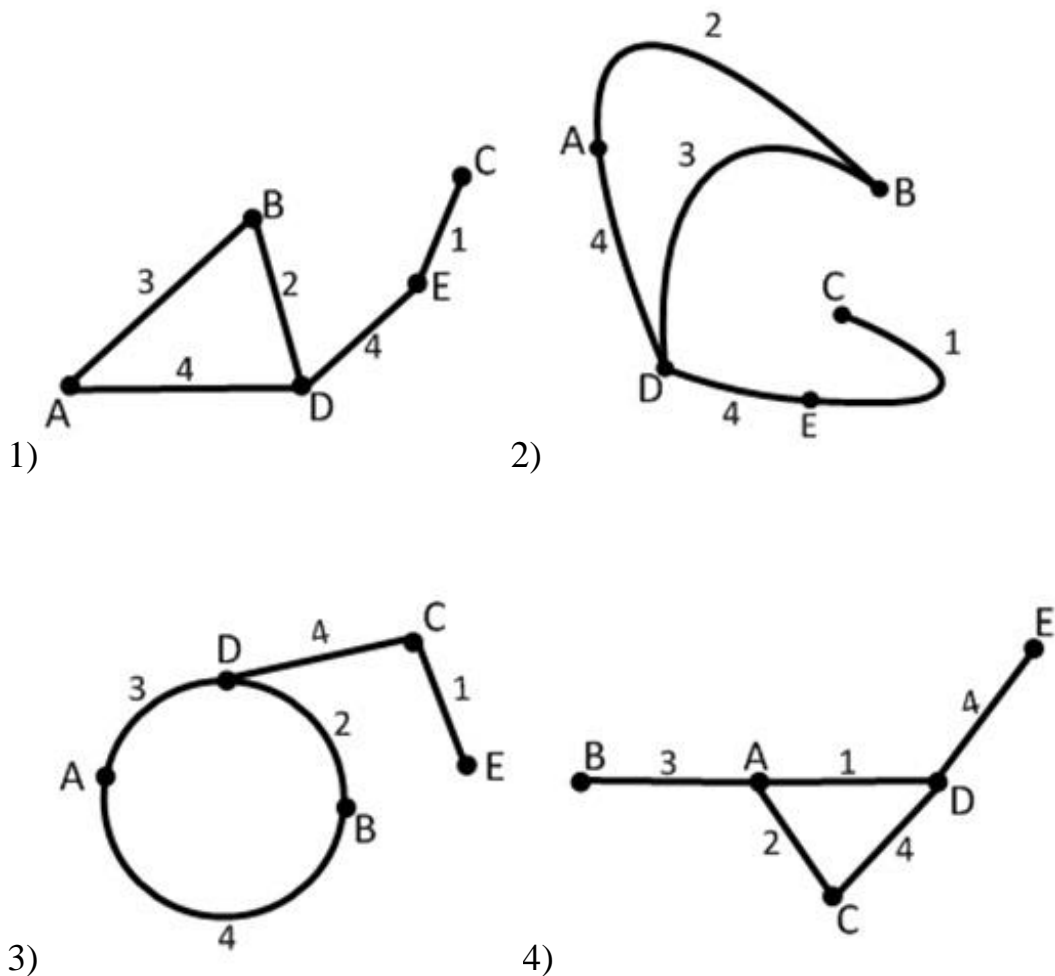
Таблица 1			Таблица 2	
ID	Фамилия_И.О.	Пол	ID_Родителя	ID_Ребёнка
2146	Кривич Л.П.	Ж	2146	2302
2155	Павленко А.К.	М	2146	3002
2431	Хитрук П.А.	М	2155	2302
2480	Кривич А.А.	М	2155	3002
2302	Павленко Е.А.	Ж	2302	2431
2500	Сокол Н.А.	Ж	2302	2511
3002	Павленко И.А.	М	2302	3193
2523	Павленко Т.Х.	Ж	3002	2586
2529	Хитрук А.П.	М	3002	2570
2570	Павленко П.И.	М	2523	2586
2586	Павленко Т.И.	Ж	2523	2570
2933	Симонян А.А.	Ж	2529	2431
2511	Сокол В.А.	Ж	2529	2511
3193	Биба С.А.	Ж	2529	3193
...

В итоге определили, что у Павленко А.К. двое детей и пять внуков.

(8 баллов)

Вопрос 4. В таблице приведена стоимость перевозок между соседними железнодорожными станциями. Укажите схему, соответствующую таблице.

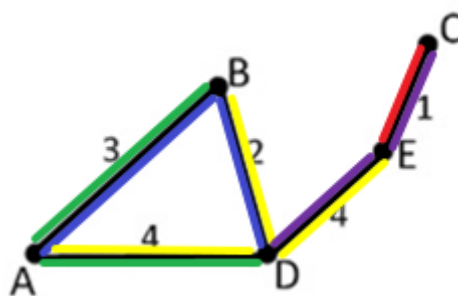
	A	B	C	D	E
A		2		4	
B	2			3	
C					1
D	4	3			4
E			1	4	



Правильный ответ: 2

Решение. Сначала необходимо проверить правильность соединения станций на схеме. Соединяются только соседние станции. Рассмотрим первую схему. Исходя из таблицы получаем:

Ближайшими к станции А являются станции В и D (отмечены на схеме зеленым цветом). Ближайшие станции к В: А и D (синий). Станция С соединяется только со станцией Е (красный). Станция D связана с тремя станциями: А, В и Е (желтый). Станция Е связана с двумя станциями: D и С (фиолетовый).



Как видим, в первой схеме соединения показаны правильно. Аналогичный результат дает проверка второй схемы.

Если посмотреть внимательно на третью схему, то видим, что станция D связана со станцией C. Что противоречит данным из таблицы.

В четвертой схеме станция A связана с тремя другими станциями, что также не соответствует данным из таблицы.

Далее следует проверить стоимость перевозки между соседними станциями (число на ребрах схемы). Возьмем станции A и B. Из таблицы следует, что стоимость перевозки равна 2. Проверяем схемы 1 и 2.

Схема	Стоимость
1	3
2	2

Совпадает только со схемой 2.

(9 баллов)

Вопрос 5. По каналу связи передаются сообщения, каждое из которых состоит из букв А, Б, В и Г, причём в каждом сообщении больше половины букв – это буква А. Каждую букву кодируют некоторой двоичной последовательностью. При выборе кода учитывались два требования:

а) ни одно кодовое слово не является началом другого (это нужно, чтобы код допускал однозначное декодирование);

б) общая длина закодированного сообщения должна быть как можно меньше.

Какой код из приведённых ниже следует выбрать для кодирования букв А, Б, В и Г?

A:1, Б:01, В:011, Г:001

A:00, Б:01, В:10, Г:11

A:0, Б:10, В:110, Г:111

A:0, Б:10, В:01, Г:11

Правильный ответ: A:0, Б:10, В:110, Г:111

Решение. В каждом сообщении больше половины букв – это буква А. Следовательно, её код должен быть самым коротким: 1 или 0. Вариант 2 не подходит.

Ни одно кодовое слово не является началом другого. В четвертом варианте код буквы В начинается с 0, а это код буквы А. В первом варианте код буквы В начинается с 01, т.е. с кода буквы Б.

(11 баллов)

Вопрос 6. На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом:

1. Строится двоичная запись числа N.
2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;

б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R.

Укажите минимальное число R, которое превышает 43 и может являться результатом работы алгоритма.

В ответе это число запишите в десятичной системе.

Правильный ответ: 46

Решение. Если сумма цифр в двоичном числе – нечетное число, то в конце будет добавляться 10. Если же сумма – четное число, то добавляется 00.

Запишем несколько чисел, начиная с 44, в двоичной форме:

$$44_{10} \rightarrow 101100_2$$

$$45_{10} \rightarrow 101101_2$$

$$46_{10} \rightarrow 101110_2$$

$$47_{10} \rightarrow 101111_2$$

У числа 44_{10} в двоичной форме на конце 00. Однако сумма первых четырех цифр число нечетное. Не подходит.

У числа 46_{10} в двоичной форме на конце 10 и сумма первых цифр – нечетная.

(17 баллов)

Вопрос 7. Логическая функция F задаётся выражением $\neg z \wedge x \vee x \wedge y$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Функция
???	???	???	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая 1-му столбцу;

затем буква, соответствующая 2-му столбцу; затем буква, соответствующая 3-му столбцу). Буквы в ответе пишете подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от переменных x и y , и таблица истинности:

Переменная 1	Переменная 2	Функция
???	???	F
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

Тогда 1-му столбцу соответствует переменная y , а 2-му столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

Правильный ответ: zyx

Решение. Расставим приоритеты для логических операций:

$$\overset{1}{\neg} Z \overset{2}{\wedge} X \overset{4}{\vee} X \overset{3}{\wedge} Y$$

Последней будет выполняться логическая операция ИЛИ. Сгруппируем для наглядности остальные операции:

$$(\neg Z \wedge X) \vee (X \wedge Y).$$

Операция ИЛИ возвращает единицу, если хотя бы один из операндов равен единице. В обеих скобках стоит операция И. Она возвращает единицу, только если оба операнда равны единице.

В первой скобке единица возможна, только если $Z=0$ и $X=1$ (Y – любое значение). Во второй скобке тот же результат будет доступен при $X=1$ и $Y=1$ (Z – любое значение). Получается, возможны следующие варианты значений переменных:

Таблица 1

Z	X	Y
0	1	0/1
0/1	1	1

Возьмем исходную таблицу и оставим в ней только те строки, где $F=1$.

Таблица 2

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Функция
???	???	???	F
0	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	1

Из таблицы 1 следует, что $X=1$ всегда. В таблице 2 три строки, и только в одном столбце всегда стоит единица. Значит переменная 3 – это X.

Далее из таблицы 1 следует, что при $Z=1$ переменная Y может быть равна только единице. Если переменная 2 – это Z, то возникнет недопустимая ситуация ($Z=1, Y=0$). Следовательно, переменная 1 – Z, переменная 2 – Y.

(19 баллов)

Вопрос 8. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x, этот алгоритм печатает два числа: L и M. Укажите наибольшее число x, при вводе которого алгоритм печатает сначала 5, а потом 7.

Бейсик	Python	Си
<pre> DIM X, L, M, Q AS INTEGER INPUT X Q = 8 L = 0 WHILE X >= Q L = L + 1 X = X - Q WEND M = X IF M < L THEN M = L L = X END IF PRINT L PRINT M </pre>	<pre> x = int(input()) Q = 8 L = 0 while x >= Q: L = L + 1 x = x - Q M = x if M < L: M = L L = x print(L) print(M) </pre>	<pre> #include<stdio.h> void main() { int x, L, M, Q; scanf("%d", &x); Q = 8; L = 0; while (x >= Q){ L = L + 1; x = x - Q; } M = x; if (M < L){ M = L; L = x; } printf("%d\n%d", L, M); } </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль	
<pre> алг нач цел x, L, M, Q ввод x Q := 8 L := 0 <u>нц пока</u> x >= Q L := L + 1 x := x - Q <u>кц</u> M := x <u>если</u> M < L <u>то</u> M := L L := x <u>все</u> вывод L, <u>нс</u>, M кон </pre>	<pre> var x, L, M, Q: integer; begin readln(x); Q := 8; L := 0; while x >= Q do begin L := L + 1; x := x - Q; end; M := x; if M < L then begin M := L; L := x; end; writeln(L); writeln(M); end. </pre>	

Правильный ответ: 61

Решение. Чтобы решить задачу, необходимо понять, что делает программа. В самом начале определяются начальные значения переменных: x – вводится с клавиатуры, Q=8 и L=0.

Затем идет цикл. Пока значение x больше или равно Q (т.е. восьми), будем делать следующее:

- увеличивать значение L на единицу;
- уменьшать значение x на восемь.

K L единица прибавляется каждую итерацию цикла. И каждую итерацию цикла x уменьшается на единицу. Таким образом, после окончания цикла в переменной L будет храниться число «целых» восьмерок в введенном с клавиатуры числе. Другими словами, результат целочисленного деления x на

восемь. Соответственно, в x будет храниться остаток от целочисленного деления.

После выхода из цикла остаток от деления помещается в M ($M=x$).

По условию задачи $L=5$ и $M=7$. Однако, принимая во внимание условия, следующие после цикла:

```
If (M<L){  
M=L;  
L=x;  
},
```

возможен и обратный результат деления, где $L=7$ и $M=5$.

Находим введенное число:

- $X=L*8+M=5*8+7=47.$
- $X=L*8+M=7*8+5=61.$

(22 балла)