

## Билет №ИМ 07.13

### Задание 1 (8 баллов)

Методом Симпсона вычислите значение интеграла таблично заданной функции:

x	1	2	3	4	5
y	5	1	3	6	0

### Задание 2 (8 баллов)

Определите число отказов страниц (страничных неудач) при использовании алгоритма LRU-k и следующем порядке запросов страниц 1 2 3 4 1 2 5 1 2 4 3 4 с учетом того, что в памяти одновременно может находиться не более четырех страниц, считая  $k = 1$ .

### Задание 3 (8 баллов)

Система№1 использует четырёхбитное кодирование для латинских букв и некоторого количества дополнительных символов ( $A=0000, B=0001, C=0002, D=0010$  и т.д.), в то время как Система№2 – трёхбитное ( $A = 000, B=001, C= 002, D=010$  и т.д.). Однажды Система№1 отправила Системе№2 некоторое сообщение, которое было распознано как "CJMLEUDHVBKYE". Что за сообщение отправляла Система№1?

### Задание 4 (8 баллов)

Найдите минимальную СДНФ и минимальную СКНФ для функции  $f(A,B,C,D)$ , заданной таблично:

A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
B	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
C	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
D	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
f	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1

### Задание 5 (8 баллов)

Дано сбалансированное двоичное дерево поиска, состоящее из элементов F,G,A,Q,P,Q,T,D,E,G,F. Покажите поэтапное изменение дерева после удаления корня.

### Задание 6 (8 баллов)

Вася и Петя договорились, что переменная типа float кодируется 32 битами, причем первый бит используется для знака числа (0 – положительный, 1 – отрицательный), следующие 8 битов – для порядка, а оставшиеся 23 бита – для мантиссы. Десятичная запись числа получается по формуле:

$$\text{десятичное значение} = (-1)^{\text{знак}} \cdot \left(1 + \frac{M}{2^{23}}\right) \cdot 2^P$$

, где  $M$  – значение мантиссы в десятичной системе счисления как целого беззнакового числа.  $P$  – значение порядка в десятичной системе счисления как целого знакового числа в прямом коде.

Также, переменная типа `int` представляется 4 байтами, причём в прямом коде. А переменная типа `boolean` требует 1 байта, но значение `false` принимает только при равенстве всех битов нулю.

Вася отправляет Пете переменные `a (int)`, `b (int)`, `c (boolean)`, записанные в виде непрерывной последовательности битов, но Петя перепутал порядок следования и типы переменных, потому считывает последовательность битов в переменные `f (boolean)`, `g (float)`, `h (int)`.

Какие значения переменных увидел Петя, если Вася отправил `a=65536`, `b=22`, `c=false`?

## Задание 7 (12 баллов)

Одноканальная СМО обслуживает пуассоновский поток заявок, интенсивность которого составляет  $\lambda = 1$ . Время обслуживания одной заявки распределено по закону Эрланга третьего порядка  $f(t) = \frac{\mu(\mu t)^2}{2} \exp^{-\mu t}$ ,  $\mu = 6$ . Если заявка приходит в момент времени, когда канал занят, то она получает отказ в обслуживании. Найдите вероятность отказа в обслуживании заявки (в стационарном режиме).

## Задание 8 (12 баллов)

Постройте явную разностную схему методом разностной аппроксимации для краевой задачи

$$\begin{aligned} \frac{\partial u(x, t)}{\partial t} &= a \frac{\partial^2 u(x, t)}{\partial x^2} + f(x, t), 0 < x < l, 0 < t \leq T \\ u(x, 0) &= \phi(x), 0 \leq x \leq l \\ u(0, t) &= \mu_1(t), 0 \leq t \leq T \\ u(l, t) &= \mu_2(t), 0 \leq t \leq T \end{aligned}$$

## Задание 9 (12 баллов)

Результаты регистрации продолжительности обслуживания заявок в системе массового обслуживания (СМО) представлены следующим интервальным вариационным рядом

номер интервала	1	2	3	4
интервал времени обслуживания	0-1	1-2	2-3	3-4
частота	14	10	14	12

Используя критерий Пирсона ( $\chi^2$ ) с уровнем значимости  $\alpha=0.05$ , обоснуйте предположение, что время обслуживания распределяется по равномерному закону.

Для справки: таблица значений критических точек распределения  $\chi^2$

Число степеней свободы	1	2	3	4	5	6	7
$\chi^2$ при $\alpha=0.05$	3.841	5.991	7.815	9.488	11.07	12.592	14.067

## Задание 10 (16 баллов)

Выведите сложность указанного алгоритма для лучшего и худшего случаев. Указанный алгоритм: сортировка расчёской (`comb sort`).