

## Билет №ИМ 07.03

**Задание 1 (8 баллов)** Вычислите значение указанной суммы в системе счисления с основанием 8 и запишите ответ в системе счисления с основанием 16

$$77 + 127 + \dots + 56777$$

**Задание 2 (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
B	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
C	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
D	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
f	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1

**Задание 3 (8 баллов)** Сколько раз при вызове  $f(7)$  в стеке вызовов встретится  $f$  до появления  $\text{exit}$

```
procedure f(x: integer);
begin
  if(x<0)then exit();
  if (x mod 2 = 1) then f(x-1)
  else g(x);
end;
procedure g(x: integer);
begin
  if (x mod 2 = 1) then f(x-1)
  else f(x-3);
end;
```

**Задание 4 (8 баллов)** Дана схема отношения  $R(A, B, C, D, E, F, G, H, I, J)$ , для которой выполняется множество функциональных зависимостей

$$S = \{\{A\} \rightarrow \{F\}, \{A, C\} \rightarrow \{I\}, \{C\} \rightarrow \{E, H\}, \{F\} \rightarrow \{D, G\}, \{H\} \rightarrow \{B, J\}\}.$$

Покажите этапы преобразования  $R$  во вторую и третью нормальные формы.

**Задание 5 (8 баллов)**

Вычислите значение интеграла методом срединных прямоугольников на отрезке  $[-3; 3]$  с шагом  $h = 2$  таблично заданной функции  $y(x)$ , дайте графическую иллюстрацию решения.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	3.5	4	2.5	-1	-2.5	0	-5.5

**Задание 6 (8 баллов)**

Вентилятор может работать в одном из трех режимов вентиляции: медленном, среднем и быстром. Нарисуйте диаграмму переходов состояний составляющих вентилятора: лопастей, кнопки включения и кнопки переключения скоростей.

**Задание 7 (12 баллов)**

Проводились наблюдения за числом заявок, поступающих в систему массового обслуживания (СМО) в течение одного часа. В результате составлен следующий дискретный вариационный ряд

$x_i$ , варианты	0	1	2	3
$n_i$ , частоты	47	46	23	12

Определите интенсивность входящего потока заявок за час работы СМО и, используя критерий Пирсона ( $\chi^2$ ) с уровнем значимости  $\alpha=0.05$ , обоснуйте предположение, что поток описывается пуассоновским законом распределения.

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 8 (12 баллов)

Дана DDL-структура таблицы и ее наполнение:

```
CREATE TABLE public.employee (  
  id int4 NULL,  
  emp_name text NULL,  
  dtm timestamp NULL,  
  salary numeric(15,2) NULL,  
  job_title text NULL,  
  manager_id int4 NULL  
);
```

id	emp_name	dtm	salary	job_title	office_name	manager_id
1	Иванов И.И.	1990-03-06 00:00:00	150,000	Руководитель отдела исследования даннь	Отдел исследования данных	[NULL]
2	Иванов И.И.	2000-01-01 00:00:00	250,000	Руководитель отдела исследования даннь	Отдел исследования данных	[NULL]
3	Петров П.П.	1990-03-06 00:00:00	200,000	Руководитель отдела автоматизации	Отдел автоматизации	[NULL]
4	Смирнов С.С.	2010-10-08 00:00:00	300,000	Руководитель управления бухгалтерия	Бухгалтерия	[NULL]
5	Сидоров Д.А.	2010-10-08 00:00:00	100,000	Инженер данных	Отдел исследования данных	2
6	Субботин Н.К.	1999-02-18 00:00:00	150,000	Инженер данных	Отдел исследования данных	2
7	Алексеевский А.И.	2022-01-01 00:00:00	220,000	Бизнес аналитик	Отдел исследования данных	2
8	Андреев Д.И.	2001-01-01 00:00:00	90,000	python разработчик	Отдел автоматизации	3
9	Мальцев М.А.	2005-03-19 00:00:00	150,000	Бухгалтер	Бухгалтерия	4
10	Шумнов М.В.	2017-09-12 00:00:00	50,000	Стажер-инженер данных	Отдел исследования данных	6
11	Левакин В.Д.	2021-11-15 00:00:00	50,000	Стажер-бизнес аналитик	Отдел исследования данных	6
12	Расказов К.В.	2009-01-01 00:00:00	55,000	Стажер-python разработчик	Отдел автоматизации	8
13	Стрельцов В.К.	2010-10-15 00:00:00	40,000	Бухгалтер	Бухгалтерия	4
14	Попов Г.И.	2022-05-12 00:00:00	20,000	Стажер-бухгалтер	Бухгалтерия	4
15	Титов Н.А.	2022-06-12 00:00:00	50,000	Стажер-инженер данных	Отдел исследования данных	6

Что будет выведено в результате следующего запроса. Ответ сформулировать в виде таблицы с данными, указать поэтапное формирование результирующего набора данных.

```
with temp_emp as (  
  select id, salary, 0 as m, id as m_h from employee  
  where manager_id is null  
  union all  
  select e.id, e.salary, e.manager_id as m, l.m_h as m_h  
  from employee e inner join temp_emp l on e.manager_id = l.id  
)  
select max(case when e.office_name = 'Бухгалтерия'  
  then t.salary else null end) as "M 1",  
max(case when e.office_name = 'Отдел автоматизации'  
  then t.salary else null end) as "M 2",  
max(case when e.office_name = 'Отдел исследования данных'  
  then t.salary else null end) as "M 3"  
from temp_emp t left join employee e on t.m_h = e.id
```

## Задание 9 (12 баллов)

В программе реализовано красно-черное дерево поиска, удовлетворяющее следующим свойствам:

- 1) Каждый узел окрашен либо в красный, либо в черный цвет
- 2) Корень окрашен в черный цвет
- 3) NULL-узлы окрашены в черный цвет
- 4) Каждый красный узел должен иметь два черных дочерних узла
- 5) Всякий путь от корня дерева к листу содержит одно и то же число черных вершин

Во время работы программы в изначально пустое дерево были поочередно добавлены 7 элементов в следующей последовательности: В, G, F, А, С, Е, D Проясните пошагово процесс изменения расположения узлов в дереве.

## Задание 10 (16 баллов)

Управление процессами в многозадачных ОС. Приоритеты. Опишите, приведите примеры.