

**Задачи за подготовка за първо контролно по ФП,
специалност „Компютърни науки“**

Задача 1. Да се дефинира функция (**sum-numbers a b**), приемаща два аргумента, която намира сумата на числата в интервала $[a, b]$, чиито цифри са в низходящ (\geq) ред.

Примери:

```
(sum-numbers 1 9) → 45
(sum-numbers 199 203) → 200
(sum-numbers 219 225) → 663
```

Задача 2. Да се дефинира функция (**num-bigger-elements lst**), която за даден списък от числа **lst** връща като резултат списък с елементи от вида $(lst_i \ n_i)$, където lst_i е i -тият елемент на **lst**, а n_i е броят на елементите на **lst**, които са по-големи от lst_i .

Примери:

```
(num-bigger-elements '(5 6 3 4)) → '((5 1) (6 0) (3 3) (4 2))
(num-bigger-elements '(1 1 1)) → '((1 0) (1 0) (1 0))
```

Задача 3. Ако **f** и **g** са числови функции и **n** е естествено число, да се дефинира функция от по-висок ред (**switchsum f g n**), която връща като резултат функция, чиято стойност в дадена точка **x** е равна на $f(x) + g(f(x)) + f(g(f(x))) + \dots$ (сумата включва **n** събираеми).

Примери:

```
((switchsum (lambda (x) (+ x 1))
             (lambda (x) (* x 2)) 1) 2) → 3
((switchsum (lambda (x) (+ x 1))
             (lambda (x) (* x 2)) 2) 2) → 9
((switchsum (lambda (x) (+ x 1))
             (lambda (x) (* x 2)) 3) 2) → 16
((switchsum (lambda (x) (+ x 1))
             (lambda (x) (* x 2)) 4) 2) → 30
```

Задача 4. Да се дефинира функция (**repeater str**), която получава като аргумент символен низ и връща анонимна функция на два аргумента - **count** и **glue** (число и низ). Оценката на обръщението към върнатата функция е низ, който се получава чрез **count**-кратно повтаряне на низа **str**, при което между всеки две съседни повторения на **str** стои низът **glue**.

Примери:

```
> ((repeater "I love Racket") 3 " ")
"I love Racket I love Racket I love Racket"
> ((repeater "Quack") 5 "!")
"Quack!Quack!Quack!Quack!Quack"
```

Помощна информация. За да съедините няколко низа, може да използвате вградената функция **string-append**:

```
> (string-append "I" "Love" "Racket")
"ILoveRacket"
```

Функцията **string-append** приема произволен брой аргументи и връща низ, който представлява тяхната конкатенация.

Задача 5. Да се дефинира функция (**sum-sum-digit a b k**), която намира сумата на естествените числа от **a** до **b** ($0 < a \leq b$), сумата от цифрите на които е кратна на **k**.

Задача 6. Да се дефинира функция (**max-ordered-sublist lst**), която намира най-дългия възходящо сортиран подсписък на списъка от числа **lst**.

Пример:

```
(max-ordered-sublist '(1 5 2 4 6 8 3 4 1)) → '(2 4 6 8)
```

Задача 7. Да се дефинира функция (**where list-elements list-predicates**), която връща списък от всички елементи на **list-elements**, за които са изпълнени всички предикати в **list-predicates**.

Примери:

```
(where '(3 4 5 6 7 8 9 10) (list even? (lambda (x) (> x 5)))) →  
(6 8 10) (списък от всички елементи на дадения, които са четни числа, по-големи от 5)  
(where '(3 4 5 7) (list even? (lambda (x) (> x 5)))) → () (в списъка  
няма четни числа, по-големи от 5)
```

Задача 8. Да се дефинира функция (**set-union xs ys**), която връща обединението на множествата от числа **xs** и **ys**, представени като списъци, наредени във възходящ ред. Елементите на резултантното множество също трябва да са наредени във възходящ ред.

Примери:

```
(set-union '(1 3 5 7) '(5 7 13)) → '(1 3 5 7 13)  
(set-union '(5 7 13) '(1 3 5 7)) → '(1 3 5 7 13)
```