

6 [Шень 1.3.1 (а,б,г)]. Постройте линейный по времени онлайн-алгоритм, который вычисляет следующие функции или укажите индуктивные расширения для следующих функций:

- а) среднее арифметическое последовательности чисел;

$$\frac{\sum_{i=1}^N a_i}{N} \quad - \text{cp. Ap.}$$

$$\rightarrow \left(\frac{\sum_{i=1}^{N-1} Q_i}{N-1} \right) \cdot (N-1) + Q_N$$

— ЛОБ. СТАЕТ

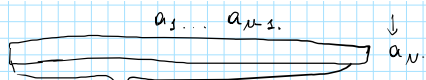
① & Tek. Cym.

② Тек. кон-ба $(N-1) + 1$

$$\left(\sum_{i=1}^{n-1} a_i \right) + a_n$$
$$2 \quad (N-1) + 1$$

6 [Шень 1.3.1 (а,б,г)]. Постройте линейный по времени онлайн-алгоритм, который вычисляет следующие функции или укажите индуктивные расширения для следующих функций:

- а) среднее арифметическое последовательности чисел;
 б) число элементов последовательности целых чисел, равных её максимальному элементу;
 в) максимальное число идущих подряд одинаковых элементов;



① $\max(\cdot)$
curr-max

②, $\text{cur} - \text{ans}$

$$a_N = \text{cur_max};$$

cur_ans += 1.

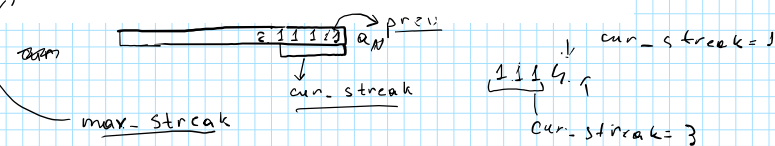
$$a_n < cur_max:$$

pass

$$a_n > \text{cur} - \max:$$
$$\text{cur_ans} = 1.$$
$$\text{cur_max} = a_i$$

6 [Шень 1.3.1 (а,б,г)]. Постройте линейный по времени онлайн-алгоритм, который вычисляет следующие функции или укажите индуктивные расширения для следующих функций:

- а) среднее арифметическое последовательности чисел;
б) число элементов последовательности целых чисел, равных её максимальному элементу;
в) максимальное число идущих подряд одинаковых элементов;


$$a_n = prev;$$

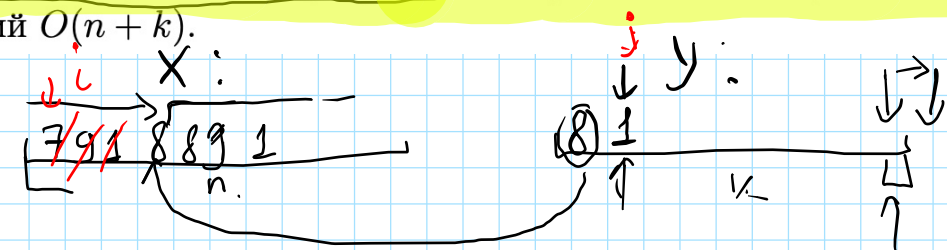
```
cur_Streak += 1
```

$$\text{max_streak} = \max(\text{max_streak}, \text{cur_streak})$$
$$a_n = \text{prev}$$

⇒ cur-Streak = 1

$$prev = a_n$$

5[Шень 1.3.2]. Даны две последовательности целых чисел $x[1] \dots x[n]$ и $y[1] \dots y[k]$.
 Выясните, является ли вторая последовательность подпоследовательностью первой, то
 есть можно ли из первой вычеркнуть некоторые члены так, чтобы осталась вторая.
 Число действий $O(n+k)$.



$k > n$:

Ответ нет.

$i = y_k = n_b \quad x$

$j = y_k = n_b \quad y$

$i = j = 1$

while $i \leq n$ and $j \leq k$

$x[i] == y[j]$:

$i++$

$j++$

$x[i] != y[j]$

$i++$

$j == k+1$;

Ответ Да

$j != k+$

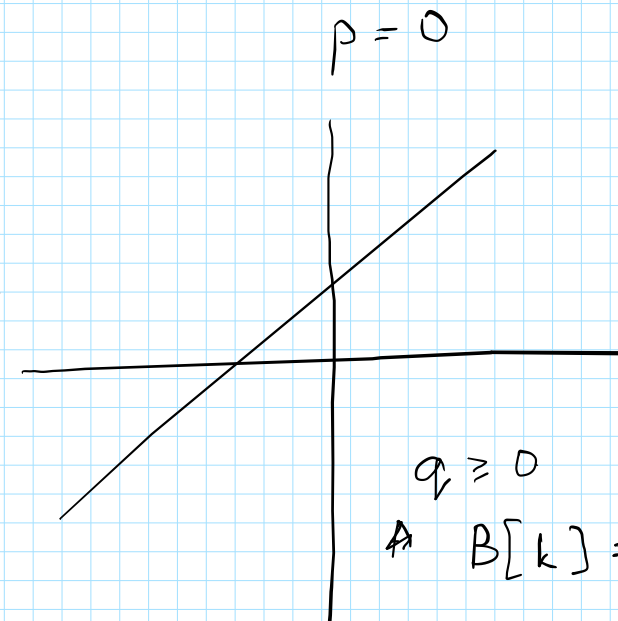
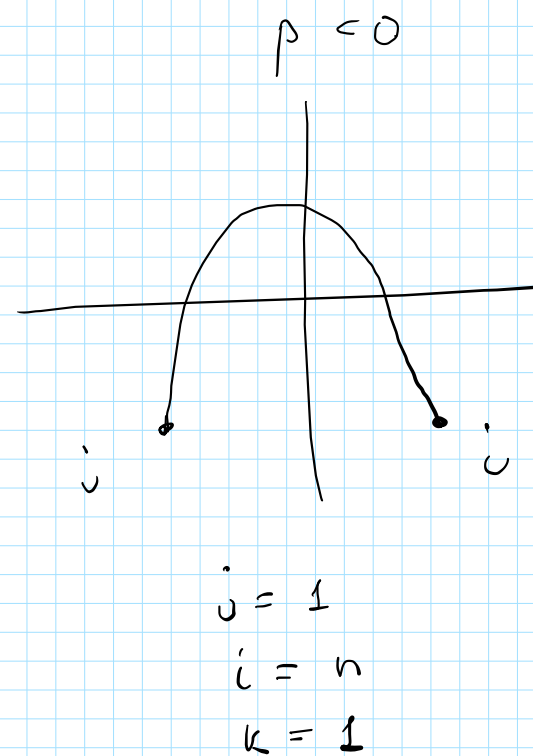
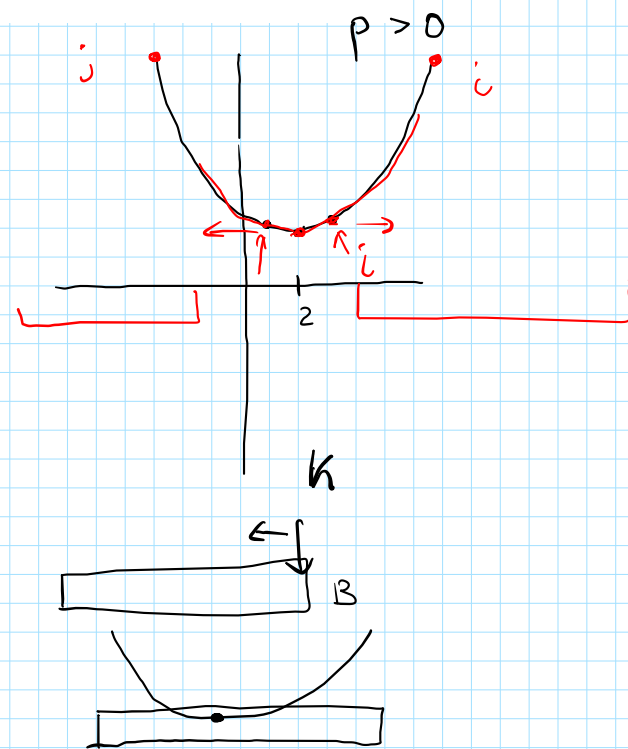
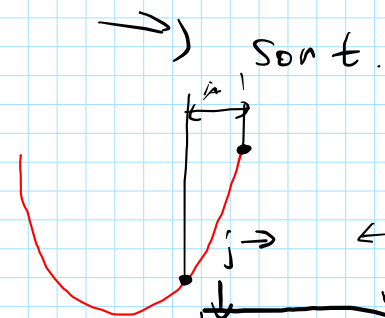
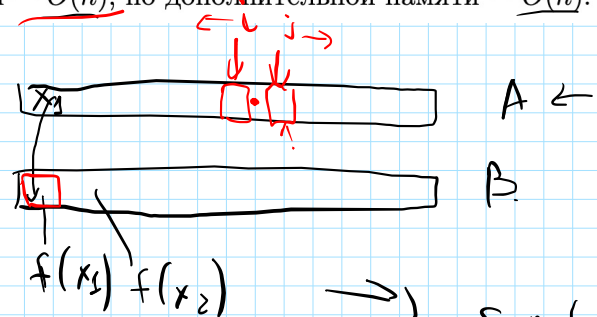
Ответ Нет

$x: \cancel{7} \cancel{9} \cancel{1} \cancel{8} \cancel{8} \cancel{9} \cancel{1}$

$y: 8 \ 1 \quad - \text{га}$

$y: 9 \ 7 \quad - \text{нет}$

4. Дан массив $A[1:n]$ вещественных чисел, отсортированный по возрастанию, а также числа p, q, r . Предложите алгоритм, строящий массив $B[1:n]$, состоящий из чисел $f(x) = px^2 + qx + r$, где $x \in A$, также отсортированный по возрастанию. Ограничение по времени — $O(n)$, по дополнительной памяти — $O(n)$.



$$q \geq 0$$

$$B[k] = f(A[k])$$

$$q < 0$$

$$B[k] = f(A[n-k+1])$$

$$\begin{cases} j = 1 \\ i = n \\ k = n \end{cases}$$

while $j \leq i$:

if $f(A[i]) > f(A[j])$:

$$B[k] = f(A[i])$$

$$k--$$

$$i--$$

else:

$$B[k] = f(A[j])$$

$$k--$$

$$j++$$

7 [Шень 1.2.21]. Даны два массива $x[1] \leq \dots \leq x[k]$ и $y[1] \leq \dots \leq y[n]$. Найдите их «пересечение», то есть массив $z[1] \leq \dots \leq z[m]$, содержащий их общие элементы, причём кратность каждого элемента в массиве z равняется минимуму из его кратностей в массивах x и y . Число действий порядка $k + n$.

x : $\overbrace{1\ 1\ 1}^3\ \overbrace{2}^1\ 3\ 3$
 y : $\overbrace{2\ 2}^2\ \overbrace{3}^1\ 4\ 4\ 4\ 4$
 z : $2\ 3$

while $i \leq k$ and $j \leq n$:

if $x[i] == y[j]$:

$z[k] = x[i]$

$i += 1$

$j += 1$

$k += 1$.

if $x[i] < y[j]$:

$i += 1$.

if $x[i] > y[j]$:

$j += 1$

