Zadanie: MAC
Machine learning

PA 2017, runda finałowa. Dostępna pamięć: 256 MB. Limit czasu: 4 s. *17.12.2017*

Bajtazar ostatnio zainteresował się nauką opisującą metody uczenia komputerów samodzielnego rozpoznawania wzorców w danych i wyciągania wniosków z tych danych – *uczeniem maszynowym.* Podczas badań nad tą dziedziną, musiał zbadać on własności pewnej skomplikowanej funkcji f. Obliczył on jej wartość w wielu punktach $x_1, x_2, \ldots, x_n$, uzyskując odpowiednio wartości $y_1, y_2, \ldots, y_n$.

Chciałby teraz przybliżyć on f funkcją **ciągłą** g złożoną z dwóch liniowych części; formalnie, dla pewnego $x \in \mathbb{R}$, g ma być liniowa dla argumentów mniejszych niż x oraz liniowa dla argumentów większych niż x.

Bajtazar chciałby uzyskać wierne przybliżenie f. Chciałby więc zminimalizować błąd średniokwadratowy:

$$\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(y_i - g(x_i))^2.$$

Wejście

Pierwszy wiersz wejścia zawiera liczbę całkowitą n ($1 \le n \le 100\,000$). Kolejnych n wierszy zawiera po dwie liczby całkowite x_i, y_i ($0 \le x_i \le 1\,000\,000$, $0 \le y_i \le 1000$). Liczby x_i są parami różne.

Wyjście

Pierwszy i jedyny wiersz wyjścia powinien zawierać jedną liczbę całkowitą – minimalny możliwy do osiągnięcia błąd przybliżenia opisany powyższym wzorem.

Zaakceptujemy Twoją odpowiedź, jeśli błąd przybliżenia (względny lub bezwzględny) nie przekroczy 10^{-6}.

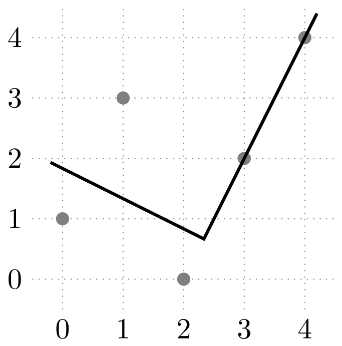
Przykład

Dla danych wejściowych:

```
5
0 1
2 0
1 3
4 4
3 2
```

poprawnym wynikiem jest:

```
0.8333333333333
```

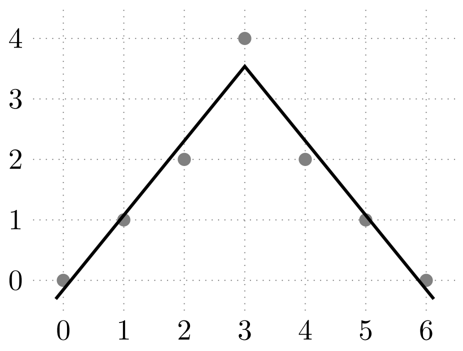


Natomiast dla poniższych danych:

```
7
0 0
1 1
2 2
3 4
4 2
5 1
6 0
```

poprawnym wynikiem jest:

```
0.0659340659341
```



Wyjaśnienie do przykładów: w pierwszym przykładzie, optymalnym błędem średniokwadratowym jest $\frac{5}{6}$. Można go uzyskać, ustalając po lewej stronie funkcję liniową $-\frac{x}{2} + \frac{11}{6}$, zaś po prawej funkcję $2x - 4$.

W drugim przykładzie optymalny błąd jest równy $\frac{6}{91}$. Wykres optymalnej funkcji zawiera się w prostych $\frac{16}{13}x - \frac{2}{13}$ oraz $-\frac{16}{13}x + \frac{94}{13}$.