

Problema O

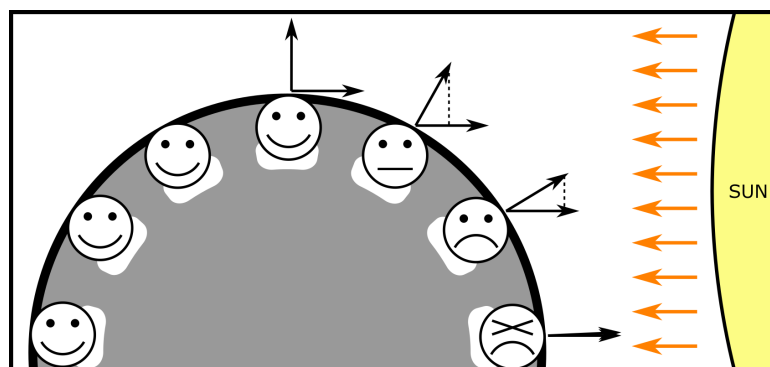
Ônibus Venusiano

A Colônia Humana em Vênus está prosperando! Aqui, o meio de transporte mais usado é o Ônibus Venusiano: um disco voador com janelas e assentos ao longo de suas bordas. Nesse ônibus, todos os assentos são nas janelas. E não é permitido mudar de assento. Portanto, uma vez que uma pessoa escolhe um lugar, ela deve permanecer nele até descer do ônibus.

Apesar de ser um veículo completamente autônomo, cada ônibus opera com um engenheiro a bordo, para lidar com problemas inesperados. Você é o engenheiro do ônibus 1C9C, e passa a maior parte do seu expediente lendo livros. O problema é que você detesta ficar ao sol. Portanto, você quer escolher um lugar pra sentar que minimize o total de luz solar que você vai receber ao longo do seu expediente de trabalho.

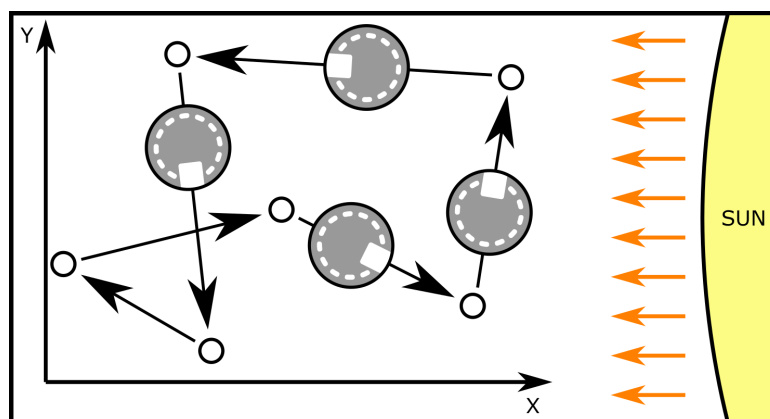
A colônia é representada pelo plano cartesiano, onde o eixo X aponta para o leste e o eixo Y aponta para o norte. Os dias em Vênus são bem longos (mais longos até do que o ano!), então você pode assumir que o sol sempre vem da direção leste. Isto é, a luz solar sempre viaja para o oeste, na direção contrária ao eixo X .

Veja a figura abaixo. Quanto mais sua janela estiver virada para o leste, mais luz solar você tem que aguentar. Mas se sua janela estiver virada para o oeste, você não recebe nenhum sol.



Formalmente, suponha que o vetor (D_x, D_y) representa a direção para a qual a sua janela está virada. Note que você só recebe sol se $D_x > 0$. E seja θ o ângulo entre os vetores (D_x, D_y) e $(1, 0)$ (um vetor apontando diretamente para o sol). Se $\cos(\theta) \leq 0$, você não recebe nenhum sol. Caso contrário, você recebe $\cos(\theta)$ unidades de luz solar por segundo.

A rota do ônibus consiste de uma sequência de estações ao redor da colônia. O ônibus começa o expediente na primeira estação, visita todas as estações em ordem, e então retorna à primeira.



O trajeto entre duas estações consecutivas é sempre em linha reta, com velocidade constante de

um metro por segundo. E apesar do ônibus ser redondo, ele tem um “lado da frente”: este lado está sempre virado para a direção que o ônibus se move, e o ônibus gira apropriadamente quando muda de direção nas estações.

Você pode ignorar o tempo que o ônibus gasta mudando de direção, coletando ou largando passageiros.

Entrada

A primeira linha contém um único inteiro N , a quantidade de estações visitadas pela rota do ônibus.

Em seguida há N linhas, cada linha contendo as coordenadas X e Y de uma estação, separadas por um espaço.

As estações são dadas na ordem em que são visitadas.

Qualquer estação pode ser visitada mais de uma vez na rota.

Quaisquer duas estações consecutivas são distintas, assim como a última e a primeira estações.

Todas as coordenadas são dadas em metros.

$2 \leq N \leq 100000$.

As coordenadas de cada estação são inteiros no intervalo $-10000 \leq X, Y \leq 10000$.

Saída

A saída consiste de uma única linha que deve conter um número real, a quantidade mínima total de luz solar que você pode receber numa única jornada ao longo da rota do ônibus. Sua resposta deve ter exatamente duas casas decimais.

Exemplo de entrada 1 3 2 5 17 5 11 11	Exemplo de saída 1 6.00
Exemplo de entrada 2 4 3 0 3 6 6 3 0 3	Exemplo de saída 2 4.24
Exemplo de entrada 3 4 3 2 1 1 -3 -1 -1 0	Exemplo de saída 3 0.00

Problem O

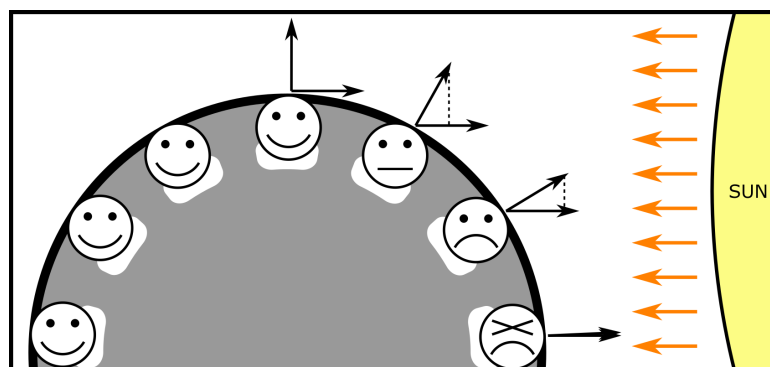
Venusian Shuttle

The Human Colony at Venus is thriving! Here, the main form of public transportation is the Venusian Shuttle: it is a round flying disc, with windows and seats all around its border. In this shuttle, all the seats are window seats. And people are not allowed to move from one seat to another. So once someone chooses a seat, they must remain there until they leave the shuttle.

Even though it is a fully autonomous vehicle, every shuttle operates with an engineer on board, to handle any unexpected problems. You are Shuttle 1C9C's engineer, and you spend most of your work shift reading books. The problem is that you hate being exposed to the sun. Therefore, you want to choose a place to sit that minimizes the total amount of sunlight you take along your entire work shift.

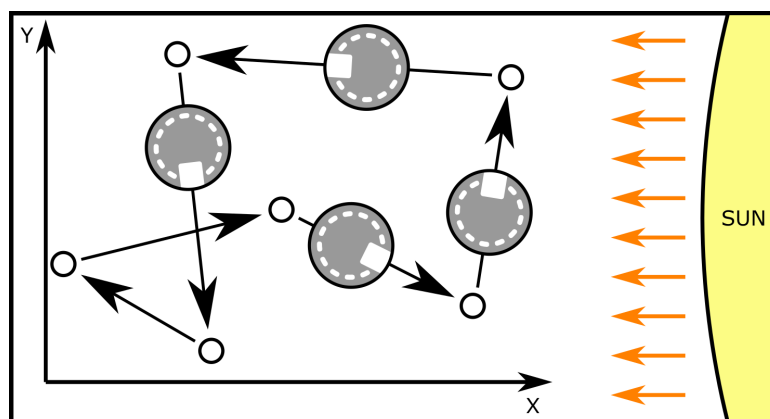
The colony is represented by the Cartesian plane, where the X axis points east and the Y axis points north. The days at Venus are very long (in fact, longer than the year!), so you can assume that the sun always shines from the east direction. That is, the sunlight always travels west, in the negative X direction.

See the figure below. The more your window is turned east, the more sunlight you're exposed to. But if your window is turned west, you're not exposed to the sun at all.



Formally, suppose the vector (D_x, D_y) represents the direction faced by your window. Note that you only get any sunlight if $D_x > 0$. And let θ be the angle between the vectors (D_x, D_y) and $(1, 0)$ (a vector pointing directly towards the sun). If $\cos(\theta) \leq 0$ then you don't get any sunlight. Otherwise, you receive $\cos(\theta)$ units of sunlight per second.

The shuttle route consists of a sequence of stations around the colony. The shuttle starts the work shift at the first station, visits all stations in order, and then returns to the first one.



The shuttle always follows a straight line when going from one station to another, moving with

constant speed of one meter per second. And although the shuttle is round, it has a “front side”: this side is always facing the direction it is moving forward, and the shuttle rotates accordingly when it changes direction at the stations.

You may ignore time spent turning the shuttle around, picking up or dropping off passengers.

Input

The first input line contains a single integer N , the number of stations visited during the shuttle’s route.

Then, N lines follow, each line containing the coordinates X and Y of a station, separated by a single space.

The stations are given in the order they are visited.

Any station may be visited more than once in the route.

Any two consecutive stations are distinct, as well as the last and first stations.

All coordinates are given in meters.

$2 \leq N \leq 100000$.

The coordinates of each station are integers in the interval $-10000 \leq X, Y \leq 10000$.

Output

The output consists of a single line with a real number, the minimum total amount of sunlight you can take in a single tour around the shuttle route. Your answer should have exactly two digits after the decimal point.

Input example 1 3 2 5 17 5 11 11	Output example 1 6.00
Input example 2 4 3 0 3 6 6 3 0 3	Output example 2 4.24
Input example 3 4 3 2 1 1 -3 -1 -1 0	Output example 3 0.00

Problema O

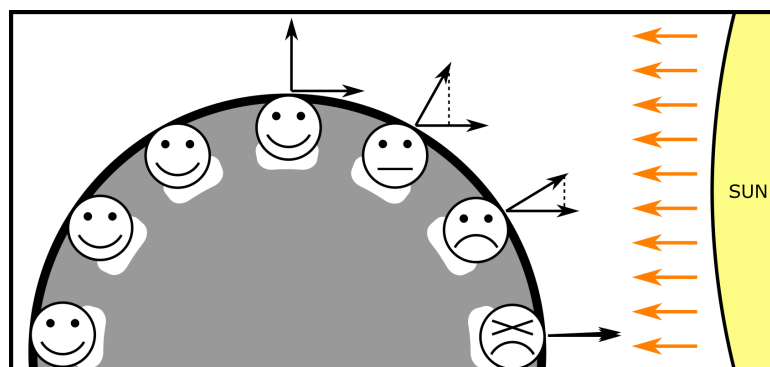
Ómnibus Venusiano

La Colonia Humana en Venus está prosperando. Ahí, el transporte público principal es el Ómnibus Venusiano: este es un disco volador redondo, con ventanas y asientos a lo largo de su borde. En este ómnibus todos los asientos tienen ventana. Y las personas no tienen permitido cambiar de asiento, así que cuando alguien elige un asiento, permanecerá en este hasta bajar del ómnibus.

A pesar de ser un vehículo autónomo, cada ómnibus opera con un ingeniero a bordo que se encarga de manejar cualquier problema inesperado. Tu eres el ingeniero del ómnibus 1C9C, y te pasas la mayor parte de tu turno de trabajo leyendo libros. El problema, es que detestas estar expuesto a la luz solar. Entonces, quieres elegir el asiento que minimice la cantidad total de luz solar que obtienes durante todo tu turno de trabajo.

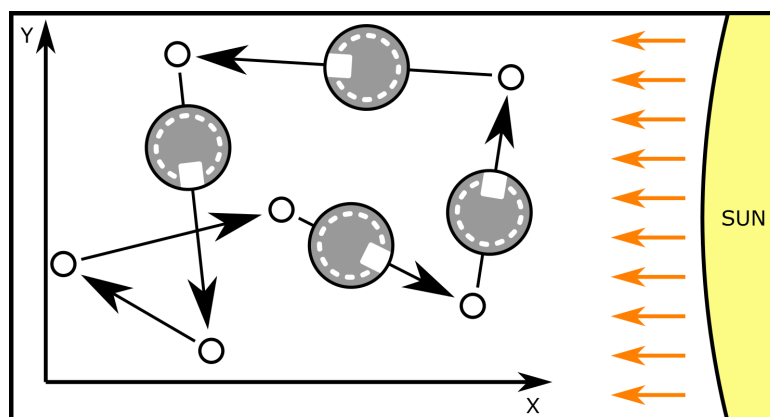
La colonia está representada por un plano cartesiano, donde el eje X apunta hacia el Este, y el eje Y apunta hacia el Norte. Los días en Venus son muy largos (de hecho, ¡más largos que un año!), así que puedes suponer que el sol siempre brilla en la misma dirección desde el Este. Esto es, la luz solar siempre viaja hacia el Oeste, en el sentido negativo de X .

Vea la figura de abajo, mientras tu ventana apunte más al Este, estarás más expuesto a la luz solar. Pero si la ventana apunta al oeste no te expondrás a la luz solar en absoluto.



Formalmente, suponga que el vector (D_x, D_y) representa la dirección a la que apunta su ventana. Note que solo se expondrá a la luz solar si $D_x > 0$. Sea θ el ángulo entre los vectores (D_x, D_y) y $(1, 0)$ (un vector que apunta directamente hacia el sol). Si $\cos(\theta) \leq 0$ entonces no te expones a la luz solar. De otro modo, te expondrás a $\cos(\theta)$ unidades de luz solar por segundo.

La ruta del ómnibus consiste de una secuencia de estaciones en la colonia. El ómnibus inicia el turno de trabajo en la primera estación, visita todas las estaciones en orden, y después regresa a la primera.



El ómnibus siempre sigue una línea recta cuando va de una estación a la siguiente. A pesar de que el ómnibus es redondo, tiene un “lado de frente”: este lado siempre está mirando hacia la dirección en la que se está moviendo, y el ómnibus rota de acuerdo a esto cada que cambia de dirección en las estaciones.

Puedes ignorar el tiempo que se toma el ómnibus en girar, y en subir o bajar pasajeros.

Entrada

La primer línea de entrada contiene un único entero N , el número de estaciones visitadas durante la ruta del ómnibus.

Después siguen N líneas, cada una contiene las coordenadas X y Y de una estación, separadas por un espacio.

Las estaciones son dadas en el orden que son visitadas.

Cada estación puede ser visitada más de una vez en la ruta.

Estaciones consecutivas siempre son distintas, así como la última y la primer estación.

Todas las coordenads son dadas en metros.

El ómnibus viaja a una velocidad constante de un metro por segundo.

$2 \leq N \leq 100000$.

Las coordenadas de cada estación son enteros en el rango $-10000 \leq X, Y \leq 10000$.

Salida

La salida consiste de una única línea que contiene un único número real, la cantidad mínima total de luz solar que puedes recibir en una vuelta de la ruta del ómnibus.

Su respuesta debe tener exáctamente dos dígitos después del punto decimal.

Ejemplo de entrada 1 3 2 5 17 5 11 11	Ejemplo de salida 1 6.00
Ejemplo de entrada 2 4 3 0 3 6 6 3 0 3	Ejemplo de salida 2 4.24
Ejemplo de entrada 3 4 3 2 1 1 -3 -1 -1 0	Ejemplo de salida 3 0.00