Problema F

Flujo de mensajes

En un país muy cercano, Lautaro está a cargo de la TUP (Transmisora Única Presidencial), que se encarga de transmitir mensajes confidenciales entre el gobierno de su país y el de su país vecino.

Para esto, cuenta con una red de N estaciones, numeradas desde 1 hasta N, donde 1 es la estación correspondiente al gobierno de su país y N es la del gobierno de su país vecino. Las demás estaciones cumplen el objetivo de facilitar el envío de mensajes entre la estación 1 y la N.

Para poder realizar los envíos, hay M enlaces bidireccionales entre estas estaciones. El i-ésimo de estos enlaces permite enviar un mensaje entre las estaciones A_i y B_i, con una cierta demora de w_i segundos que todavía no está determinada.

Lautaro está calibrando las demoras w_i de esta red de estaciones, que deben ser enteras y estar ordenadas de forma no decreciente. Es decir: $1 \leq w_1 \leq w_2 \leq \ldots \leq w_M$ con $w_i \in \mathbb{Z}$ para $1 \leq i \leq M$.

Lautaro quiere minimizar el coeficiente de eficiencia de la red, que depende de un parámetro k que puede variar entre 1 y M. Este se calcula con la siguiente fórmula:

$$\frac{f(w_1, w_2, \ldots, w_M)}{w_1 + w_2 + \ldots + w_k}$$

donde $f(w_1, w_2, \ldots, w_M)$ es el tiempo mínimo necesario para enviar un mensaje desde la estación 1 a la N (quizás utilizando estaciones intermedias), dado que las demoras de los enlaces son $w_1, w_2, \ldots, w_M$.

Como Lautaro todavía no sabe cuál valor de k se usará para calcular este coeficiente, va a calcularlo para los M posibles valores de k entre 1 y M.

Tu tarea es ayudar a Lautaro y decirle para cada valor entero de k con $1 \leq k \leq M$, cuál es el ínfimo del coeficiente de eficiencia de la red considerando todas las posibles demoras enteras que cumplen $1 \leq w_1 \leq w_2 \leq \ldots \leq w_M$.

El ínfimo de un conjunto S es el mayor c tal que $x \geq c$ para todo $x \in S$. Por ejemplo, el ínfimo del conjunto $\{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \ldots\}$ es 0, el del conjunto $\{x \mid 1 < x < 3\}$ es 1, y el del conjunto $\{7, 13, 22\}$ es 7. Solamente en el tercero de estos ejemplos el ínfimo es un mínimo, ya que en los otros dos el ínfimo no pertenece al conjunto.

Entrada

La primera línea contiene dos enteros N y M ($2 \leq N \leq 5000$, $1 \leq M \leq 5000$), la cantidad de estaciones y la cantidad de enlaces.

La i-ésima de las siguientes M líneas contiene dos enteros A_i y B_i ($1 \leq A_i, B_i \leq N$, $A_i \neq B_i$), las estaciones que conecta el i-ésimo enlace. Puede haber múltiples enlaces que conecten el mismo par de estaciones.

Se garantiza que es posible enviar un mensaje desde la estación 1 a la N, posiblemente utilizando estaciones intermedias.

Salida

M líneas, donde la i-ésima de ellas debe ser el ínfimo del coeficiente de eficiencia para $k = i$.

Para cada uno de los valores, tu respuesta será aceptada si tiene un error relativo o absoluto menor o igual a 10^{-6}.

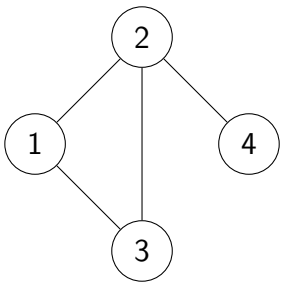
Formalmente, si tu respuesta es a y la del juez es b, esta será aceptada si $\frac{|a-b|}{\max(1,|b|)} \leq 10^{-6}$.

Ejemplos

Ejemplo de entrada 1	**Ejemplo de salida 1**
4 4 1 2 2 3 3 1 2 4	2 1 0.5 0.3333333
Ejemplo de entrada 2	**Ejemplo de salida 2**
2 1 1 2	1

Notas

La siguiente imagen corresponde a la red de la TUP para el primer ejemplo:



Para $k = 1$ y $k = 2$ con $w_1 = w_2 = w_3 = w_4 = 2$ se alcanza el mínimo del coeficiente de eficiencia (que también es el ínfimo). Se cumple que $f(2, 2, 2, 2) = 4$, ya que es el mínimo tiempo para enviar un mensaje de la estación 1 a la 4, siguiendo el camino $1 \to 2 \to 4$ con una demora total de $w_1 + w_4 = 2 + 2 = 4$. En el primer caso hay que dividir por $w_1 = 2$ y en el segundo por $w_1 + w_2 = 2 + 2 = 4$.

Para $k = 3$ es posible demostrar que el ínfimo es $\frac{1}{2}$, pero no es el mínimo ya que ese valor no se puede alcanzar.