

بہ نام خدا.

P

NP

سائل تقسیم گیری 4 جواب آن
No Yes
0 1

Shortest Path

path est $\sum_{k=1}^n$

به نام خدا.

p

سائل تقسیم بندی هستند که همراه باید نوی یا (certificate)

: np

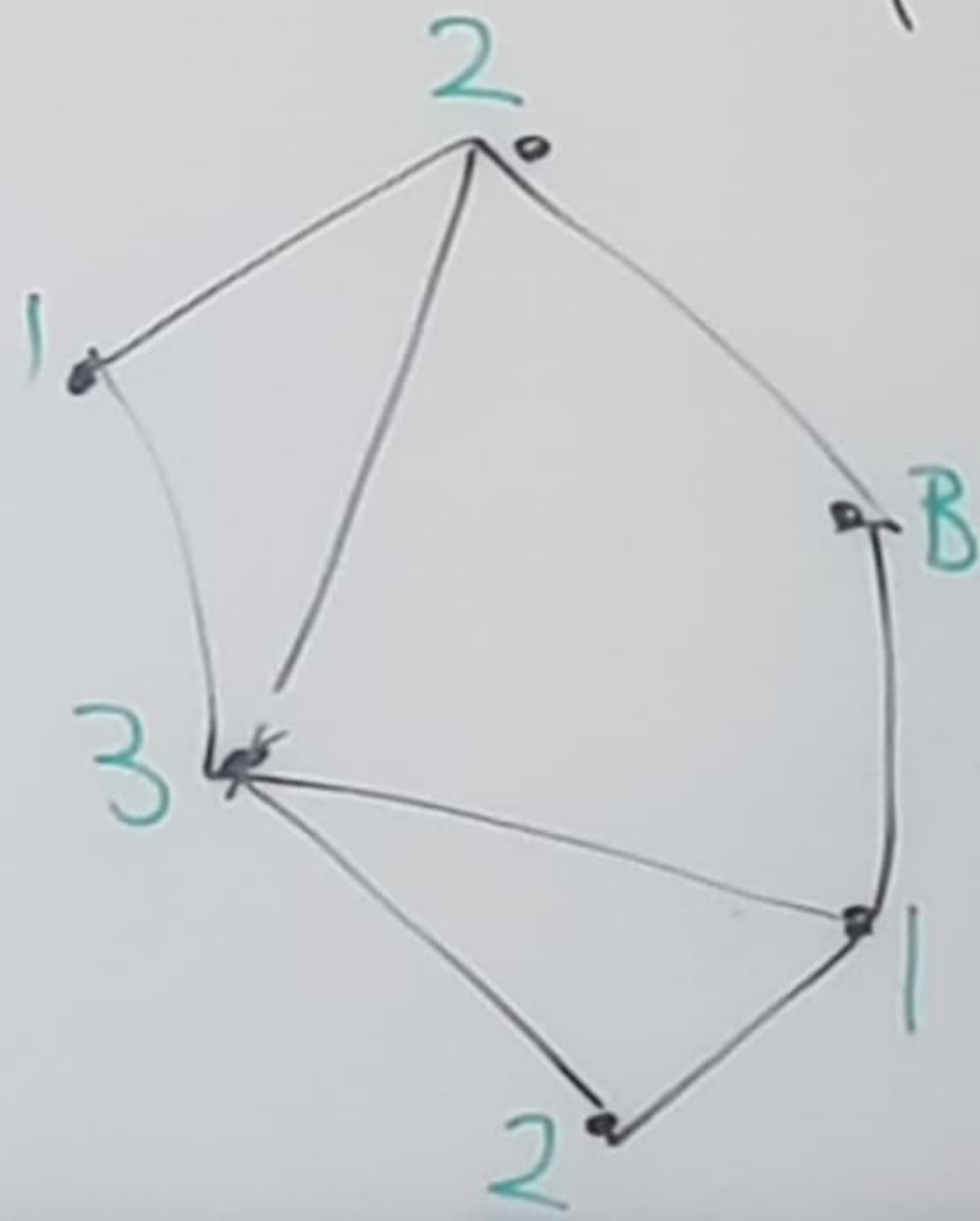
می توان جواب Yes آنها را در زمان چند جمله ای ارزیابی کرد.

آیا دور عملیاتی دارد یا خند:

پ:

v_1, v_2, \dots, v_k

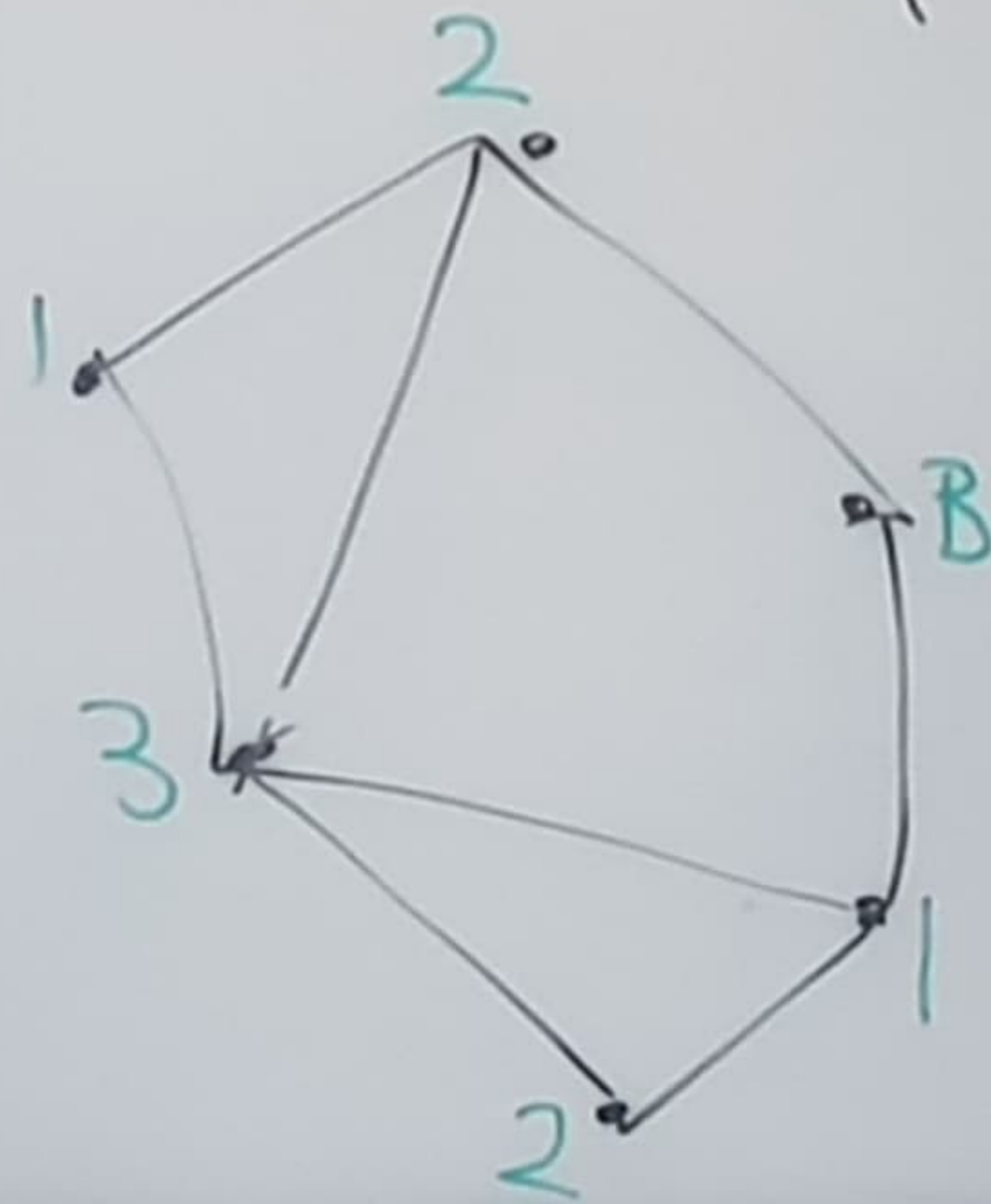
عدد رئی راسی



آیا دور عملیاتی دارد یا خیر:

پاسخ:

v_1, v_2, \dots, v_k



آیا با حداکثر ۳ رنگ و تداک یک تیراف داده شده
دارند شود؟

گواهی: یک رنگ آغیزی از رأس
 $O(m)$

آیا عدد داده شده مرتب است یا خیر؟
 $\log n$ عدد مرتب آغفا n می شود را به عنوان جواب بده.

ملق $O(n)$ for صند عملیاتی ارزیابی
فاده.

$$n = 2^{\log_2 n}$$

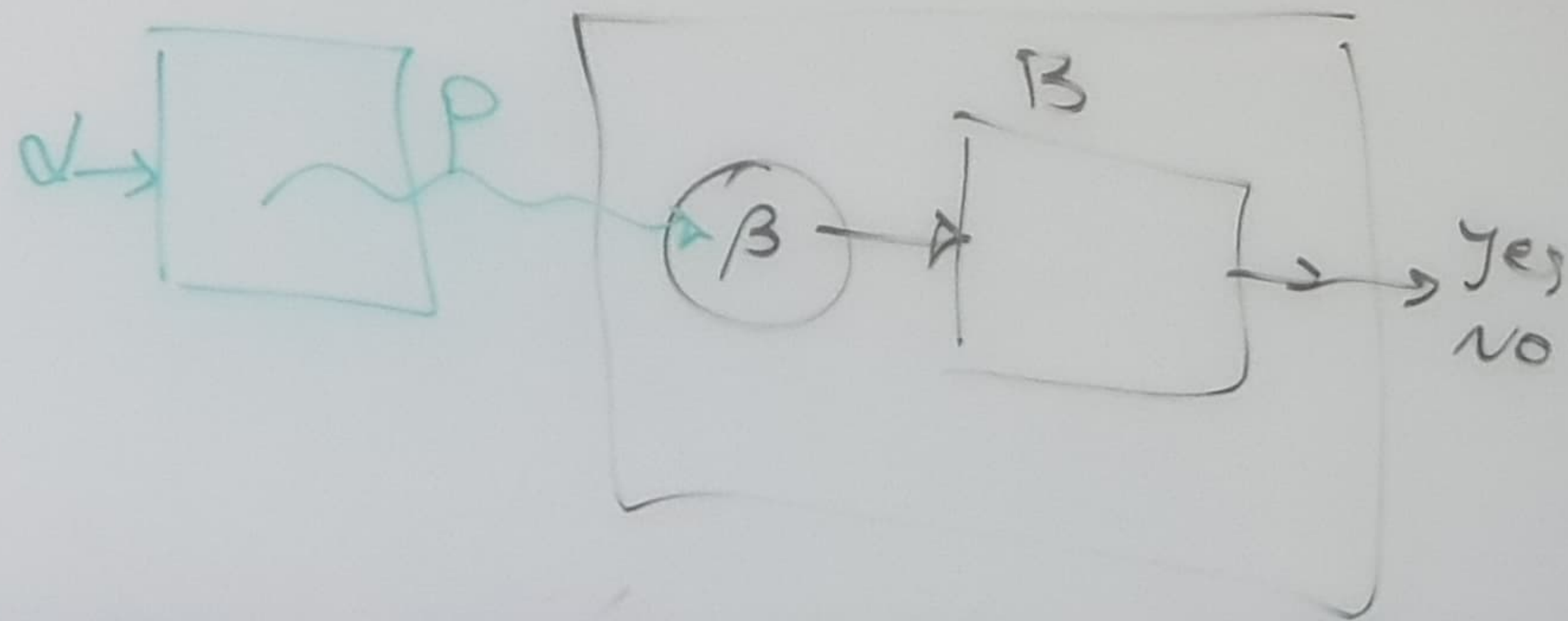
تعریف کاهش (Reduce) یک مسئله:

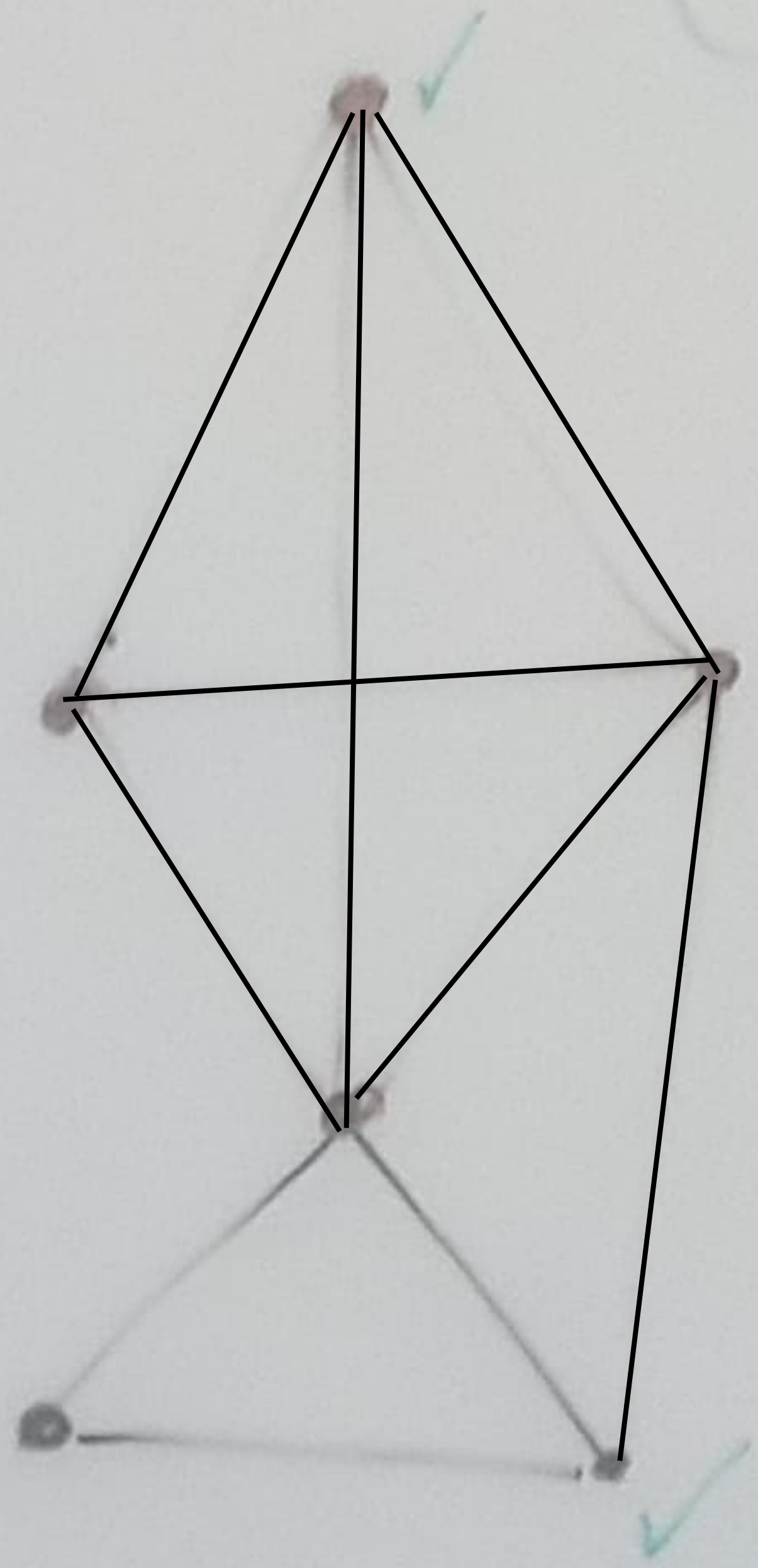
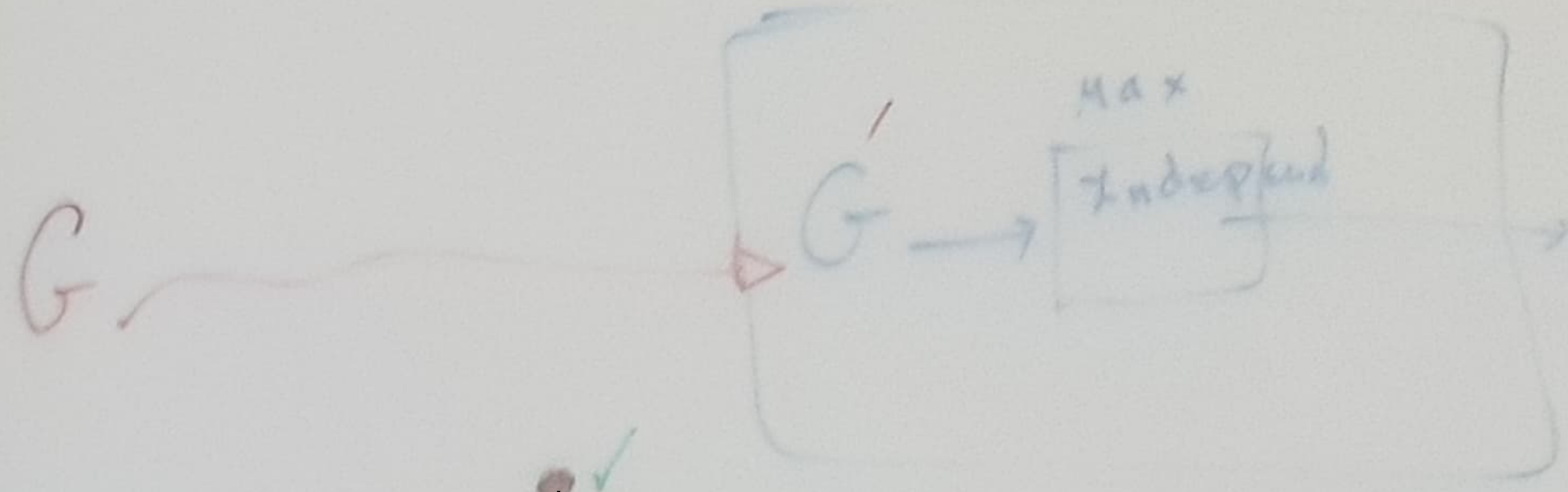
آنکه بتوان هر نمونه α از مسئله A را در زمان چندجمله‌ای
به یک نمونه β از مسئله B تبدیل کنیم که جواب‌های Yes یا No
را حفظ کند، می‌گوئیم مسئله A را به B کاهش دادیم.

$$A \rightarrow B$$

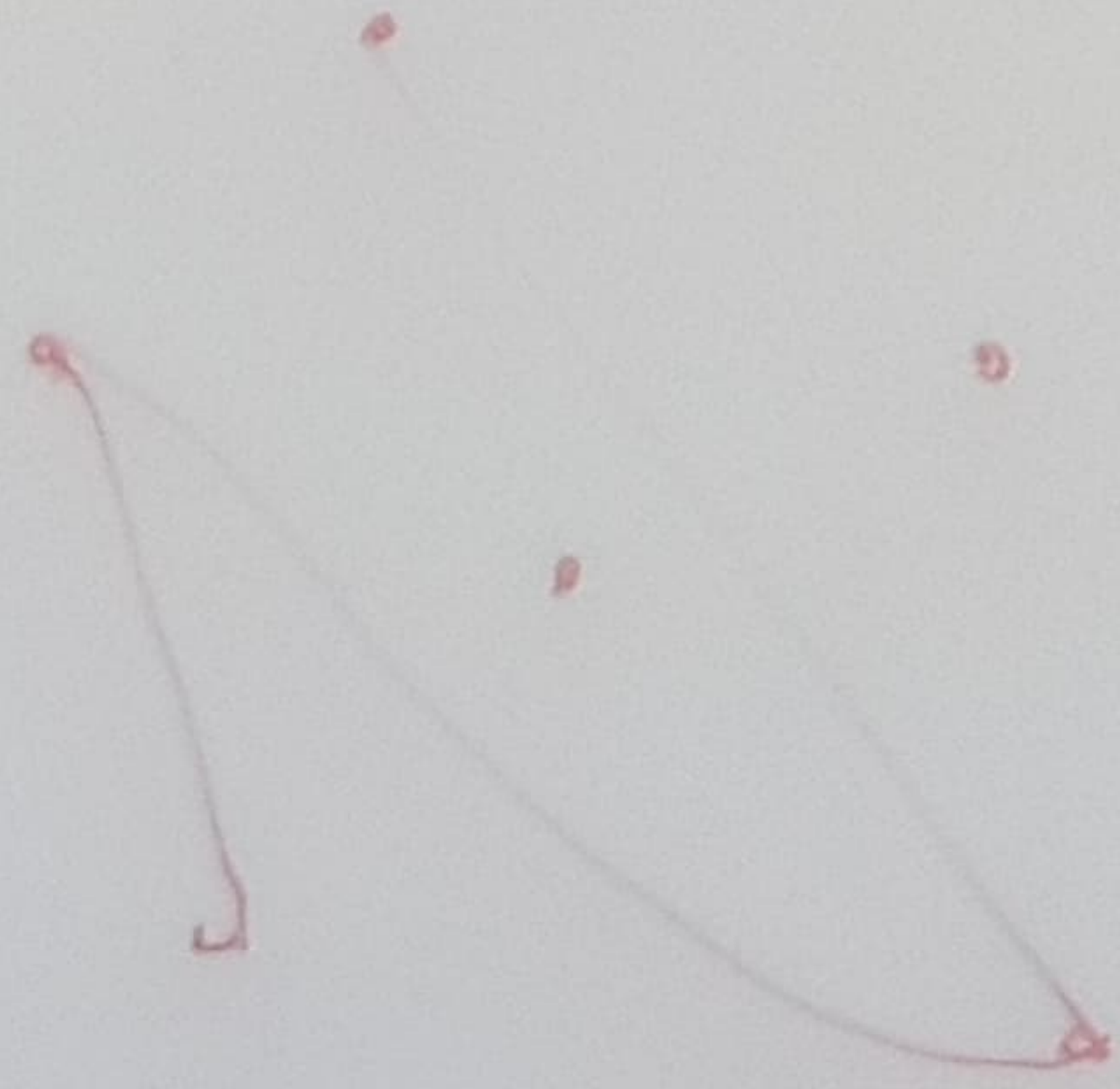
B حل شود $\Rightarrow A$ حل شود

A حل نشود $\Rightarrow B$ حل نمی‌شود





G' ~~محل~~ G
(ست)



به نام خدا.

Max clique تطابق بسته

در یک گراف ^{داشته} بسته ^{بزرگترین} تعداد رئوس را پیدا کنید

۲ به ۲ به هم متصل هستند.

Max Independent set
در یک گراف داده بسته ^{بزرگترین} تعداد رئوس که هیچ یایی بین هم ندارند

وجود ندارد.

به نام خدا.

Max clique تطابق بسته.

در یک گراف ^{دایره} بسته ^{بزرگ} مقدار ^{بزرگ} را پیدا کنید.

۲ به ۲ به هم وصل هستند.

Non deterministic Turing Machine

Max Independent set
در یک گراف داده بسته ^{بزرگ} مقدار ^{بزرگ} که هیچ یادی بین هم ندارند.

وجود ندارد.

مسئله NP-hard : مسئله NP-hard است که

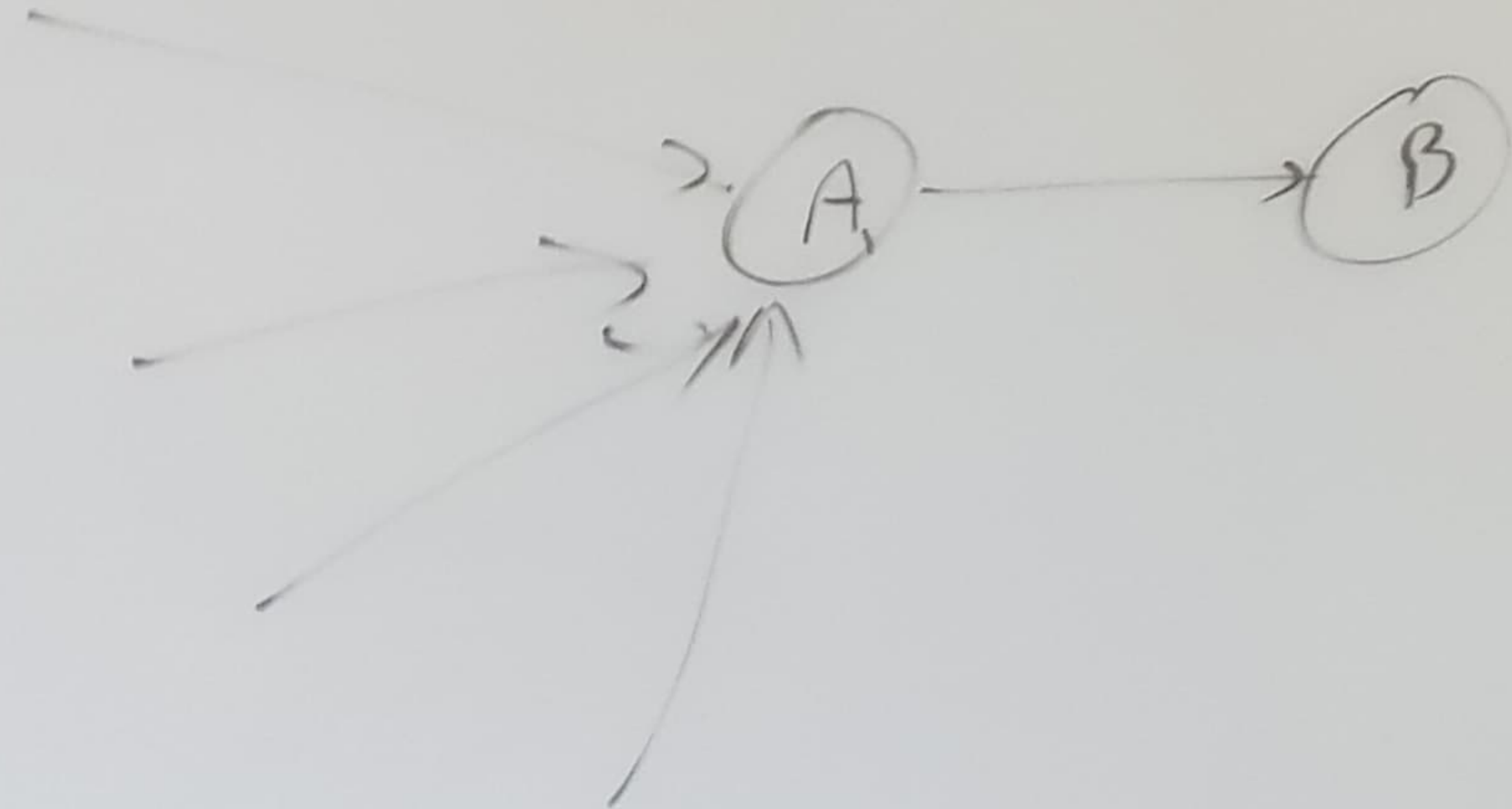
نسبتی آن مسئله‌های تمام مسائل NP باشد.

هر مسئله NP را بتوان به آن کاهش داد.

مسئله NP-Complete : مسئله‌ای است که

۱- NP باشد.

۲- NP-hard باشد.



$3\text{-SAT} \rightarrow \text{SAT}$
 $\text{SAT} \rightarrow 3\text{-SAT}$

\vee
 \wedge
 مقعر بولین گزاره

()

x_1

$\overline{x_1}$

3-SAT

$\{ x_1 \vee \overline{x_2} \vee \overbrace{x_3 \vee x_4}^{y_1}$
 $\overline{y_1} \vee x_2 \vee x_3$

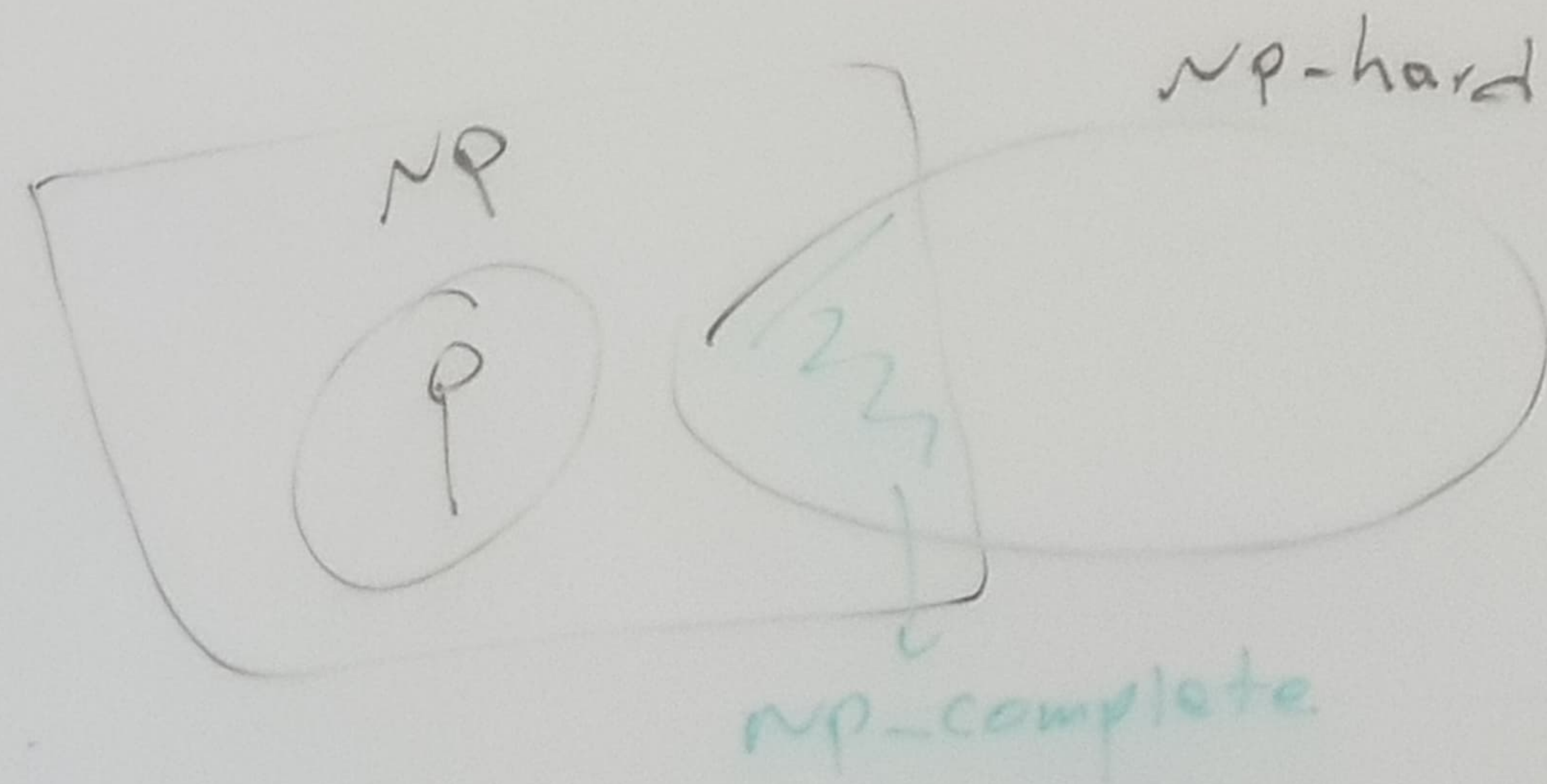
مسئله NP-hard : مسئله NP-hard است که

سختی آن بیشتر و معادای تمام مسائل کلاس NP باشد.

هر مسئله NP را بتوان به آن کاهش داد.

مسئله NP-Complete : مسئله ای است که

1- NP باشد
2- NP-hard باشد



به نام خدا.

Max clique تطابق مسئله.

در یک گراف n رأس بیشترین تعداد رئوس را پیدا کنید.

۲ به ۲ به هم وصل هستند.

Non deterministic Turing Machine

Max Independent set
در یک گراف داده بیشترین تعداد رئوس که هیچ یادی بین هم ندارند.

وجود ندارد.

TRANSCRIPT

P/NP \leadsto Non-deterministic Polynomial

مساوی 1/3

لا 1/3

1/3

NP

NP

NP

(!) (مساوی) 1/3

(مساوی) 1/3

④ Reduction

$A \leq B$

Max Clique \leq Max Independent Set

⑤ Turing Machine

⑥ NP Hard

⑦ NP Complete

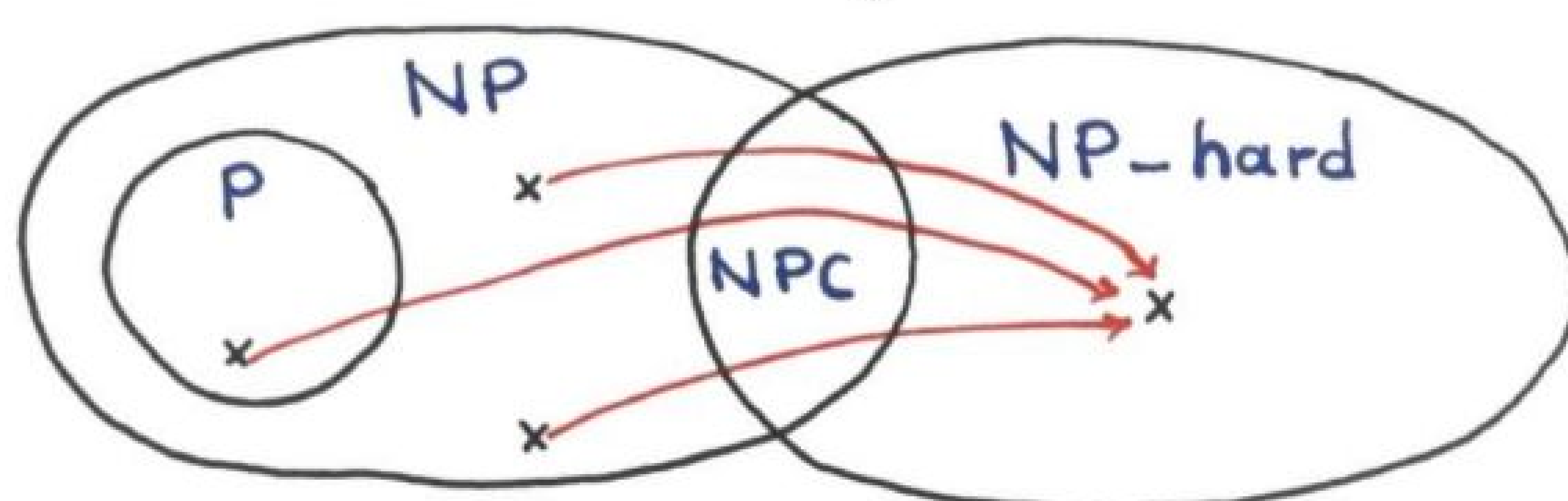
SAT Boolean $NP \equiv P$

19 ★ طراح الگوریتم

③ A language L is called **NP-hard** iff for every $L' \in NP$: $L' \leq_p L$

A language L is called **NP-complete** iff L is NP-hard and $L \in NP$

The class **NPC** is the set of NP-complete problems



NPC: subclass of NP which contains the hardest problems of NP
If you can efficiently solve one NP-complete problem, then