

set theory

* العناصر (elements) : هي أشياء محددة

داخل المجموعة وتكون مكررة أو غير مكررة

* المجموعة (Set) : هي مجموعة من العناصر

* set theory ..

operation between sets or sets & elements

اسم المجموعة يكتب بحرف كبير (Capital Letter)

العناصر تكتب داخل أقواس متعرجة $\{ \}$ (Curly Brackets)

ويفصل بينها إما صلة (و) (Comma)

ex: $S = \{ a, b, c \}$

set variable

Curly Bracket

element



* Property Method : طريقة الخاصية *

~~~~~  
All elements of set participate in at least  
1 property.

We can mention all elements by general  
element(x) such that property of x.

- يتم التعبير عن المجموعة عن طريق وصفها بخاصية

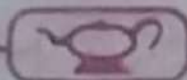
معينة لكل العناصر والإشارة باسمه ترك لكل العناصر

وهو العنصر x

\* Formula : تكتب بدلالة يقين

~~~~~  
① $S = \{x \mid P(x)\}$

② $S = \{x : P(x)\}$



* Basic Properties of sets:

1) Set elements are inherently unordered.

على المجموعة لا تكون مرتبة.

EX: $\{a, b, c\} = \{a, c, b\} = \{b, c, a\}$

2) All elements of a set are distinct.

على المجموعة مميزة ولا تتكرر.

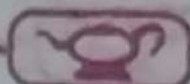
EX: If $a = b$, then $\{a, b, c\} = \{a, a, c\}$

3) A set contains at least 2 elements.

المجموعة تحتوي على عنصرين على الأقل.

* $x \in A \rightarrow$ mean x is an element in set A .

* $x \notin A \rightarrow$ mean x isn't element in set A .



* المجموعة الجزئية (Subset) :- هي مجموعة

صغيرة تكون جزء من مجموعة أخرى أكبر.

* TYPES OF Subset :-

1) PROPER SUBSET ($A \subset B$) :-

هنا تكون المجموعة A جزء من المجموعة B ولكن

لا تساويها (يعني B أكبر ولها عناصر أكثر من A) $A \neq B$

$$\{a, b, c, 1, -1\}$$

$$\text{Ex: } B = \{x \mid x^2 - 1 = 0\}, A = \{1, -1\} \rightarrow \text{PROPER SUBSET}(A \subset B).$$

2) IMPROPER SUBSET ($A \subset B, B \subset A$) $\rightarrow (A = B)$.

هنا تكون المجموعة A جزء من B أو تساويها وكذلك

تكون B جزء من A أو تساويها $A = B$

$$\text{EX: } B = \{x \mid x^2 - 1 = 0\}, A = \{1, -1\} \rightarrow \text{IMPROPER SET} \rightarrow$$

$$A \subset B, B \subset A \rightarrow A = B$$

* Empty set ($\phi = \{ \}$): المجموعة الفارغة :-

is an improper subset from any set.

هي مجموعة جزئية غير حقيقية من أي مجموعة.

EX:- $A = \{1, -1\} \rightarrow \phi \subseteq A, A \subseteq \phi$

* Cardinality ($|A|$): العدد الأساسي :-

is the number of elements in the set.

هو عدد العناصر في المجموعة.

أي إذا كان العنصر مكرر في المجموعة يتم حده.

1) $|\{ \phi \}| = 1 \rightarrow$ element هنا ϕ تعبر عن

2) $|\phi| = 0 \rightarrow$ set هنا ϕ تعبر عن

3) $A = \{1, 1, 2\} \rightarrow |A| = 3$

4) $B = \{1, 2\} \rightarrow |B| = 2$

* Power Set (PCA):

is the set of all possible subsets of A, including A itself and the empty set.

هي المجموعة التي تحتوي كل المجموعات الفرعية

الممكنة من المجموعة A

تحتوي على نفسها والمجموعة الفارغة.

All subsets are proper subsets except itself and the empty set are improper sets.

$$* |P(A)| = 2^{|A|}$$

$$\text{EX: } A = \{a, b\} \rightarrow |P(A)| = 2^2 = 4$$

$$P(A) = \{ \{a\}, \{b\}, \{a, b\}, \emptyset \}$$

proper subset



improper subset

* Set Algebra: الجبرية المجموعات *

The Universal Set (U):

هي مجموعة شاملة كل الأعداد في المجموعة الأساسية

1) Union (U): الاتحاد (U)

يأخذ كل العناصر من المجموعتين ويجمعهم

$$A \cup B = B \cup A = \{x \mid x \in A \text{ or } x \in B\}$$

EX: $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{2, 3, 4\}$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4\}$$

2) Intersection (A): التقاطع (A)

يأخذ العناصر المشتركة بين المجموعتين

$$A \cap B = B \cap A = \{x \mid x \in A \text{ and } x \in B\}$$

EX: $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{2, 3, 4\}$

$$A \cap B = \{2, 3\}$$



3) Difference (-) :- الفرق (-)

يأخذ التي موجود في المجموعة الأولى ومش موجود

في المجموعة الثانية.

$$\text{EX: } A = \{1, 2\}, B = \{2, 3\} \rightarrow A - B = \{1\}$$

4) Complement (c) :- المكمل (c)

يأخذ كل العناصر التي مش في المجموعة A وموجود في U

$$\text{EX: } U = \{1, 2, 3, 4\}, A = \{1, 2\} \rightarrow A^c$$

$$A^c = \{3, 4\}$$

$$A^c = \bar{A} = U - A$$

$$(A^c)^c = \bar{\bar{A}} = A$$

* TYPES OF sets: أنواع المجموعات

1) Finite set:

is a set that has finite elements.

هي مجموعة لها عناصر محدودة.

EX: $A = \{a, b, c\}$.

2) Infinite set:

is a set that has infinite elements.

هي مجموعة لها عناصر لا نهائية أو غير محدودة.

EX: $A = \{a, b, \dots\}$

$A = \{\dots, a, b, \dots\}$ } all $\in \mathbb{R}$

$A = \{a, \dots, b\}$

