The firds axis : Set theory

1– **Set definition** : sets are defined as « a well-defined collection of objects ». let's say we have a set of natural numbers then if will have all the natural numbers as its member and the collection of the numbers is well defined that they are natural numbers.

For Example :

A set of natural numbers is given by A= {1,2,3..}

A set of Even numbers : B={2,4,6….}

A set of prime numbers : C={2,3,5,7,…}

2– **Types of sets** :

a– **Empty set** : A set that has no elements inside it is called an Emplty set. It is represented by

A={} / A=∅

b– **Subset** : If A and B are two sets such that every element of set B is represent in set B then B is called the subset of B. it is represnetent as :

$B \subset A$/ $B \subseteq A$: read as 'B is a subset of A'

c– **Power set** : a st that contains all the subsets as its element is called the power set.

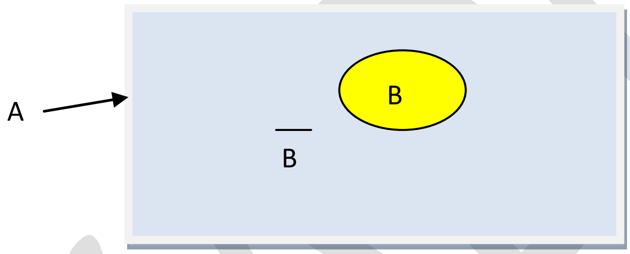
For Example :

If set A= {1,2,3} the nits subsets are : ∅ ,{1},{2},{3},{1,2},{1,3},{2,3} and {1,2,3} the nits power et is given as : P(A)= { ∅ ,{1},{2},{3},{1,2},{1,3},{2,3},{1,2,3}}

As we know the number of possible subsets for a finite set containing n elements is given by 2^n then the number of elements in the power set is also 2^n

Card P(A)= 2^n Card A = n

d– **Disjoint sets** : if none of elements between two sets are common then they are called the disjoint sets i.e., for two sets A and B if A.



For Example : set A ={ 1.2.3} and set B={4,5,6} then we observe that there is no common element between set A and set B hence, set A and B are disjoint sets.

3– **Set operation** :

a– **Union of sets** : union of sets basically refers to uniting two set and writing their elements in a single set without repeating element if common elements are present. The union of sets is given by $\boldsymbol{A \cup B}$.

$$\boldsymbol{A \cup B = \left\{x, x \in A \text{ أو } x \in B\right\}}$$

b– **Intersection of sets** : intersection of sets refers to finding the common elements between two sets. It given by $\boldsymbol{A \cap B}$.

$$\boldsymbol{A \cap B = \left\{w, w \in A \text{ و } w \in B\right\}}$$

c– **Difference of sets** : difference of sets refers to the deletion of common elements of two sets and writing down the remaining elements of two sets. It is represented as A–B.

For Example : if A={2,4} and B={4,6} then A–B={2}

4– Set theory :

- الاتحاد تبديلي : $A\cup B=B\cup A$
- الاتحاد تجميعي: $A\cup(B\cup C)=(A\cup B)\cup C=A\cup B\cup C$
- التقاطع تبديلي: $A\cap B=B\cap C$
- التقاطع تجميعي: $A\cap(B\cap C)=(A\cap B)\cap C=A\cap B\cap C$
- القانون الأول للتوزيع: $A\cap(B\cup C)=(A\cap B)\cup(A\cap C)$
- القانون الثاني للتوزيع: $A\cup(B\cap C)=(A\cup B)\cap(A\cup C)$
- $A-B=A\cap\overline{B}$
- $A\subset B\Rightarrow\overline{B}\subset\overline{A}$
- $A\cap\Phi=\Phi$ و $A\cup\Phi=A$
- $A\cap S=A$ و $A\cup S=S$ فإن $A\subset S$
- القانون الأول لمورقان: $\overline{A\cup B}=\overline{A}\cap\overline{B}$: Première loi de Morgan
- القانون الثاني لمورقان: $\overline{A\cap B}=\overline{A}\cup\overline{B}$: Seconde loi de Morgan
- $A=(A\cap B)\cup(A\cap\overline{B})$

المحور الاول : نظرية على المجموعات:

Set theory

1 - تعريف المجموعة: Set definition

تعرف المجموعة رياضيا أو منطقيا بأنها أي تجمع أو تكتل من الاشياء الحسية أو المعنوية التي يمكن تميزها عن غيرها بمعيار دقيق و متفق عليه أو هي كل وحدة تظم عناصر أو أفراد.

نرمز للمجموعة بالحروف اللاتينية الكبيرة A, B, C......وعنصر من المجموعة يرمز له بالحروف الصغيرة a, b, c......

مثال:

- مجموعة الاعداد الطبيعية $A= \{1,2,3,4,5,6\}$
- مجموعة الاعداد الزوجية : $B=\{2,4,6,8...,2n,...\}$
- مجموعة الاعداد الاولية : $C=\{2,3,5,7,...\}$

2 - أنواع المجموعات Types of sets

أ - المجموعة الفارغة Empty set

الجموعة التي لا تحتوي على أي عناصر تسمى بالمجموعة الفارغة و نكتب :

$$A=\{\} \quad / \quad A=\emptyset$$

ب - المجموعة الجزئية: Subset

تسمى المجموعة B مجموعة جزئية من A اذا كانت جميع عناصر B في A و نكتب :

$B \subset A$ و نقرأ B محتواة في A.

$B \subseteq A$ و نقرأB محتواة أو تساوي A

ت - مجموعة أجزاء مجموعة: power set

هي المجموعات الجزئية التي يمكن تشكيها من المجموعة العامة A بما في ذلك المجموعة الفارغة و المجموعة نفسها و نرمز لها بالرمز **P(A)** و نكتب:

A= {1,2,3}

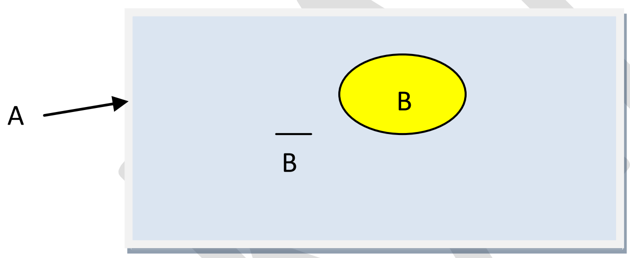
P(A)= { ∅ ,{1},{2},{3},{1,2},{1,3},{2,3},{1,2,3}}

عدد عناصر المجموعة يرمز بـ :

Card A = n Card P(A)= 2^n

ث – المجموعة المكملة : Disjoint sets

اذا كانت المجموعة B محتواة في المجموعة **A، فان مكمل المجموعة** B بالنسبة الى **A هي مجموعة العناصر التي تنتمي الى A و لا تنتمي الى** B و نرمز لها بالرمز $\overline{B}$ و نكتب :



مثال:

A={1,2,4,6,7}   B={1,7}   => $\overline{B}$ = {2,4,6}

3 – العمليات على المجموعات: Set operation

أ – **اتحاد مجموعتين: Union of sets** نعرف اتحاد مجموعتين A و B والذي يرمز له بـ AUB و بأنه مجموعة العناصر التي تنتمي الى A او تنتمي الى B.

$$A \cup B = \left\{x, x \in A \text{ أو } x \in B\right\}$$

ب – **تقاطع مجموعتين: Intersection of sets** نعرف تقاطع مجموعتين A و B و يرمز له بـ A∩B بأنه مجموعة العناصر التي تنتمي الى كل من A و B.

$$A \cap B = \left\{w, w \in A \text{ و } w \in B\right\}$$

ت - **فرق مجموعتين : Difference of sets** نسمي فرق مجموعتين A و B و يرمز له بـ $(A-B)$ بأنه مجموعة العناصر التي تنتمي الى A و لا تنتمي الى B. و هذا ما يعبر عنه بالكتابة التالية:

$$A-B=\{w,\ w\in A \text{ et } w\notin B\}$$

4 - **نظريات مهمة حول المجموعات** :

- الاتحاد تبديلي : $A\cup B=B\cup A$
- الاتحاد تجميعي: $A\cup(B\cup C)=(A\cup B)\cup C=A\cup B\cup C$
- التقاطع تبديلي: $A\cap B=B\cap C$
- التقاطع تجميعي: $A\cap(B\cap C)=(A\cap B)\cap C=A\cap B\cap C$
- القانون الأول للتوزيع: $A\cap(B\cup C)=(A\cap B)\cup(A\cap C)$
- القانون الثاني للتوزيع: $A\cup(B\cap C)=(A\cup B)\cap(A\cup C)$
- $A-B=A\cap\overline{B}$
- $A\subset B \Rightarrow \overline{B}\subset\overline{A}$
- $A\cup\Phi=A$ و $A\cap\Phi=\Phi$
- $A\cap S=A$ و $A\cup S=S$ فإن $A\subset S$
- القانون الأول لمورقان: $\overline{A\cup B}=\overline{A}\cap\overline{B}$:Première loi de Morgan
- القانون الثاني لمورقان: $\overline{A\cap B}=\overline{A}\cup\overline{B}$:Seconde loi de Morgan
- $A=(A\cap B)\cup(A\cap\overline{B})$

مثال : لدينا مجموعة S حيث هذه المجموعة تتكون من العناصر التالية:

$S=\{1,2,3,4,5,6\}$

لتكن المجموعات الجزئية معرفة كما يلي:

A : الحصول على عدد أصغر من 3

B: الحصول على عدد زوجي

C: الحصول على عدد فردي

1 - أوجد عناصر المجموعة A وB وC

2 - أوجد المجموعات التالية :

$$A\cap B,\quad A\cup B,\quad B\cup C,\quad B\cap C,\quad A\cap C,\quad A\cup C,\quad \overline{A},\quad \overline{B},\quad A-B,\quad B-A$$

حل المثال: $s=\{1,2,3,4,5,6\}$

A={1,2}, B={2,4,6}, C={1,3,5}

$A \cap B = \{2\}$ $A \cup B = \{1,2,4,6\}$

$B \cup C = \{1,2,3,4,5,6\}$ B$\cap C = \emptyset$

$A \cap C = \{1\}$$A \cup C = \{1,2,3,5\}$

$\bar{A} = \{3,4,5,6\}$ $\bar{B} = \{1,3,5\} = C$

$A - B = \{1\}$ $B - A = \{4,6\}$