**פעולות בינאריות:** תהא $A$ קבוצה אזי $A\times A\to A$.

**סימון:** תהא $A$ קבוצה ותהא $*$ פעולה בינארית על $A$ אזי $a*b=*(a,b)$.

**חבורה:** תהא $G$ קבוצה אזי $*:G\times G\to G$ עבורה קיים $e\in G$ עבורו

- אסוציאטיביות: לכל $a,b,c\in A$ מתקיים $a*(b*c)=(a*b)*c$.
- איבר יחידה: לכל $a\in A$ מתקיים $a*e=e*a=a$.
- איבר הופכי: לכל $a\in A$ קיים $b\in A$ עבורו $a*b=e=b*a$.

**סימון:** תהא $(G,*)$ חבורה יהי $a\in A$ ויהי $b\in A$ איבר הופכי ל־$a$ אזי $a^{-1}=b$.

**הגדרה:** תהא $X$ קבוצה אזי $S(X)=\{f:X\to X\mid \text{הפיכה } f\}$.

**חבורת התמורות:** תהא $X$ קבוצה אזי $(S(X),\circ)$.

**טענה:** תהא $X$ קבוצה אזי חבורת התמורות הינה חבורה.

**סימון:** יהי $n\in\mathbb{N}$ אזי $S_n=S([n])$.

**טענה:** יהי $n\in\mathbb{N}$ אזי $|S_n|=n!$.

**חבורת המטריצות:** יהי $\mathbb{F}$ שדה ויהי $n\in\mathbb{N}$ אזי $(\mathrm{GL}_n(\mathbb{F}),\cdot)$.

**טענה:** יהי $\mathbb{F}$ שדה ויהי $n\in\mathbb{N}$ אזי חבורת המטריצות הינה חבורה.

**החבורות החיבוריות:** יהי $\mathbb{F}\in\{\mathbb{Z},\mathbb{Q},\mathbb{R},\mathbb{C}\}$ אזי $(\mathbb{F},+)$.

**סימון:** תהא $A\subseteq\mathbb{C}$ אזי $A^*=A\backslash\{0\}$.

**החבורות הכפליות:** יהי $\mathbb{F}\in\{\mathbb{Q}^*,\mathbb{R}^*,\mathbb{C}^*\}$ אזי $(\mathbb{F},\cdot)$.

**החבורה הטריוואלית:** יהי $x$ אזי $(\{x\},\mathrm{Id})$.

**הגדרה:** יהי $n\in\mathbb{N}$ אזי $\sim_n\subseteq\mathbb{Z}^2$ המוגדרת $(x\sim_n y)\iff(n|(x-y))$.

**סימון:** יהי $n\in\mathbb{N}$ אזי $C_n={}^{\mathbb{Z}}/_{\sim_n}$.

**הגדרה:** יהי $n\in\mathbb{N}$ אזי $+:C_n\times C_n\to C_n$ המוגדרת $[x]_{\sim_n}+[y]_{\sim_n}=[x+y]_{\sim_n}$.

**חבורת שאריות החלוקה:** יהי $n\in\mathbb{N}$ אזי $(C_n,+)$.

**טענה:** יהי $n\in\mathbb{N}$ אזי חבורת שאריות החלוקה הינה חבורה.

**טענה:** יהי $n\in\mathbb{N}$ אזי $|C_n|=n$.

**חבורה אבלית/חילופית/קומוטטיבית:** חבורה $(G,*)$ עבורה לכל $g,h\in G$ מתקיים $g*h=h*g$.

**טענה:** יהי $n\in\mathbb{N}_{\geq3}$ אזי $(S_n,\circ)$ אינה אבלית.

**טענה:** יהי $n\in\mathbb{N}_+$ אזי $(\mathrm{GL}_n(\mathbb{F}),\cdot)$ אינה אבלית.

**טענה:** יהי $n\in\mathbb{N}_+$ אזי $(C_n,+)$ אבלית.

**חבורה סופית:** חבורה $(G,*)$ עבורה $|G|\in\mathbb{N}$.

**חבורה אינסופית:** חבורה $(G,*)$ עבורה $|G|\geq\aleph_0$.

**סדר של חבורה:** תהא $(G,*)$ חבורה סופית אזי $\mathrm{ord}(G)=|G|$.

**סימון:** תהא $(G,*)$ חבורה סופית אזי $o(G)=\mathrm{ord}(G)$.

**תת־חבורה:** תהא $(G,*)$ חבורה ותהא $H\subseteq G$ אזי $\left(H,*\restriction_{H\times H}\right)$ עבורה

- סגירות לכפל: לכל $a,b\in H$ מתקיים $a*b\in H$.
- סגירות להופכי: לכל $a\in H$ מתקיים $a^{-1}\in H$.
- איבר יחידה: יהי $e$ איבר היחידה של $G$ אזי $e\in H$.

**סימון:** תהא $(G,*)$ חבורה ותהא $H\subseteq G$ עבורה $\left(H,*\restriction_{H\times H}\right)$ תת־חבורה אזי $H\leq G$.

**למה:** תהא $(G,*)$ חבורה ותהא $H\in\mathcal{P}(G)\backslash\{\varnothing\}$ אזי $(H\leq G)\Longleftrightarrow$(לכל $a,b\in H$ מתקיים $a*b^{-1}\in H$).

**סימון:** תהא $(G,*)$ חבורה ותהיינה $A,B\subseteq G$ אזי $A*B=\{a*b\mid(a\in A)\wedge(b\in B)\}$.

**סימון:** תהא $(G,*)$ חבורה תהא $H\subseteq G$ ויהי $g\in G$ אזי $g*H=\{g\}*H$.

**טענה:** יהי $n\in\mathbb{N}$ אזי $(n\mathbb{Z},+)\leq(\mathbb{Z},+)$.

**טענה:** יהי $n\in\mathbb{N}$ ויהי $\mathbb{F}$ שדה אזי $(\mathrm{SL}_n(\mathbb{F}),\cdot)\leq(\mathrm{GL}_n(\mathbb{F}),\cdot)$.

**סימון:** יהי $n\in\mathbb{N}$ אזי $R_n=\{z\in\mathbb{C}\mid z^n=1\}$.

**טענה:** יהי $n\in\mathbb{N}$ אזי $(R_n,\cdot)\leq(\mathbb{C}^*,\cdot)$.

**טענה:** תהא $(G,*)$ חבורה אזי $G\leq G$.

**טענה:** תהא $(G,*)$ חבורה אזי $\{e\}\le G$.

**חבורת המכפלה:** תהיינה $(G,*)\,,(H,\otimes)$ חבורות נגדיר $(g,h)\cdot(g',h')=(g*g',h\otimes h')$ לכל $g,g'\in G$ ולכל $h,h'\in H$ אזי $(G\times H,\cdot)$.

**טענה:** תהיינה $(G,*)\,,(H,\otimes)$ חבורות אזי חבורת המכפלה הינה חבורה.

**טענה:** תהיינה $(G,*)\,,(H,\otimes)$ חבורות אזי (חבורת המכפלה אבלית)$\iff$($H,G$ אבליות).

**טענה:** תהא $(G,*)$ ותהיינה $H,K\le G$ אזי $(H*K\le G)\iff(HK=KH)$.

**הערה**: מכאן והלאה כאשר ברור מהי הפעולה של החבורה נסמנה על ידי הקבוצה בלבד.