פעולה בינארית: פונקציה $*:A\times A\to A$.

סימון: תהא $*$ פעולה בינארית אזי $a*b:=*\left(\langle a,b\rangle\right)$.

אגודה: תהא G קבוצה ותהא $*$ פעולה בינארית אזי $\langle G,*\rangle$ המקיימת

- אסוציטיביות/קיבוציות: $\forall a,b,c\in A.a*(b*c)=(a*b)*c$.

מונואיד: אגודה $\langle G,*\rangle$ המקיימת

- איבר יחידה: $\exists e\in A.\forall g\in G.e*g=g*e=g$.

טענה: יהיו $a,b\in G$ איברי יחידה אזי $a=b$.

סימון: איבר היחידה של $\langle G,*\rangle$ הוא e_G.

חבורה: מונואיד $\langle G,*\rangle$ המקיימת

- איבר הופכי/נגדי: $\forall g\in G.\exists h\in A.g*h=h*g=e_G$.

טענה: יהי $a\in G$ ויהיו $b,c\in G$ איברים הופכיים של a אזי $b=c$.

סימון: יהי $a\in G$ אזי האיבר ההופכי של a הוא a^{-1}.

קומוטטיביות/חילופיות/אבליות: $\forall a,b\in A.a*b=b*a$.

הגדרה: $GL_n\left(\mathbb{F}\right)=\left\{A\in M_n\left(\mathbb{F}\right)\mid\det\left(A\right)\neq0\right\}$.

טענה: $\left\langle GL_n\left(\mathbb{F}\right),\cdot\right\rangle$ חבורה לא אבלית.

הגדרה: תהא A קבוצה אזי $S_A=A\underset{onto}{\overset{1-1}{\to}}A$.

החבורה הסימטרית: יהי $n\in\mathbb{N}_+$ אזי $S_n=S_{[n]}$.

טענה: $\langle S_n,\circ\rangle$ חבורה לא אבלית.

סדר: תהא G חבורה סופית אזי $o\left(G\right)=\text{ord}\left(G\right)=|G|$.

תת חבורה: תהא $\langle G,*\rangle$ חבורה ותהא $H\subseteq G$ אזי החבורה $\langle H,*_{\restriction_H}\rangle$.

סימון: אם H תת חבורה של G אזי $H\leq G$.

טענה בוחן תת חבורה: תהא G חבורה ותהא $H\subseteq G$ אזי $H\leq G$ אמ"מ

- $e\in H$.
- $\forall a,b\in H.ab\in H$.
- $\forall a\in H.a^{-1}\in H$.

למה: תהא G חבורה ותהא $H\subseteq G$ אזי $(H\leq G)\iff(H\neq\varnothing)\wedge\left(\forall x,y\in H.xy^{-1}\in H\right)$.

הגדרה: תהא $\langle G,*\rangle$ חבורה אזי $G_*=\{a\in G\mid\exists h\in G.a*h=h*a=e_G\}$.

הגדרה: יהי $n\in\mathbb{N}_+$ ויהיו $x,y\in\mathbb{Z}$ אזי $(x\sim_n y)\iff(x-y\in n\mathbb{Z})$.

טענה: $C_n=\langle\mathbb{Z}/\sim_n,+\rangle$ חבורה באשר $[a]_{\sim_n}+[b]_{\sim_n}=[a+b]_{\sim n}$.

טענה: יהי $n\in\mathbb{Z}$ אזי $n\mathbb{Z}\leq\mathbb{Z}$.

מסקנה: יהיו $n,m\in\mathbb{Z}$ אזי $(n\mathbb{Z}\leq m\mathbb{Z})\iff(m|n)$.

הגדרה: $SL_n\left(\mathbb{F}\right)=\left\{A\in GL_n\left(\mathbb{F}\right)\mid\det\left(A\right)=1\right\}$.

טענה: $SL_n\left(\mathbb{F}\right)\leq GL_n\left(\mathbb{F}\right)$.

מייצב: יהי $n\in\mathbb{N}$ ויהי $i\in[n]$ אזי $\text{stab}\left(i\right)=\left\{\pi\in S_n\mid\pi\left(i\right)=i\right\}$.

טענה: $\{z\in\mathbb{C}\mid z^n=1\}\leq\mathbb{C}_*$.

למה: תהא G חבורה ותהיינה $\{H_\alpha\}_{\alpha\in\Lambda}\subseteq\mathcal{P}\left(G\right)$ עבורן $H_\alpha\leq G$ אזי $\bigcap_{\alpha\in\Lambda}H_\alpha\leq G$.

סימון: תהא G חבורה ותהא $S\leq G$ אזי $\mathcal{F}_S=\{H\leq G\mid S\subseteq H\}$.

תת חבורה נוצרת: תהא G חבורה ותהא $S\leq G$ אזי $\langle S\rangle=\bigcap_{H\in\mathcal{F}_S}H$.

טענה: תהא G חבורה ותהא $S\leq G$ אזי

- $S\subseteq\langle S\rangle$.
- $\langle S\rangle\leq G$.
- תהא $H\leq G$ עבורה $S\subseteq H$ אזי $\langle S\rangle\subseteq H$.

חבורה ציקלית/מעגלית: חבורה G עבורה קיים $g\in G$ המקיים $G=\langle g\rangle$.

למה: תהא G חבורה ויהי $g\in G$ אזי $\langle g\rangle=\{g^n\mid n\in\mathbb{Z}\}$.

למה: תהא G חבורה אזי (G ציקלית)$\iff$(קיים $g\in G$ עבורו $G=\{g^n\mid n\in\mathbb{Z}\}$).

מסקנה: תהא G חבורה ציקלית אזי G אבלית.

מסקנה: יהי $n\geq3$ אזי S_n אינה ציקלית.

סדר של איבר: תהא G חבורה ויהי $g\in G$ אזי $\text{ord}\left(g\right)=\text{ord}\left(\left\langle g\right\rangle \right)$.

משפט לגראנז': תהא G חבורה סופית ותהא $H\leq G$ אזי $\text{ord}\left(H\right)|\text{ord}\left(G\right)$.

מסקנה: תהא G חבורה סופית ויהי $g\in G$ אזי $\text{ord}\left(g\right)|\text{ord}\left(G\right)$.