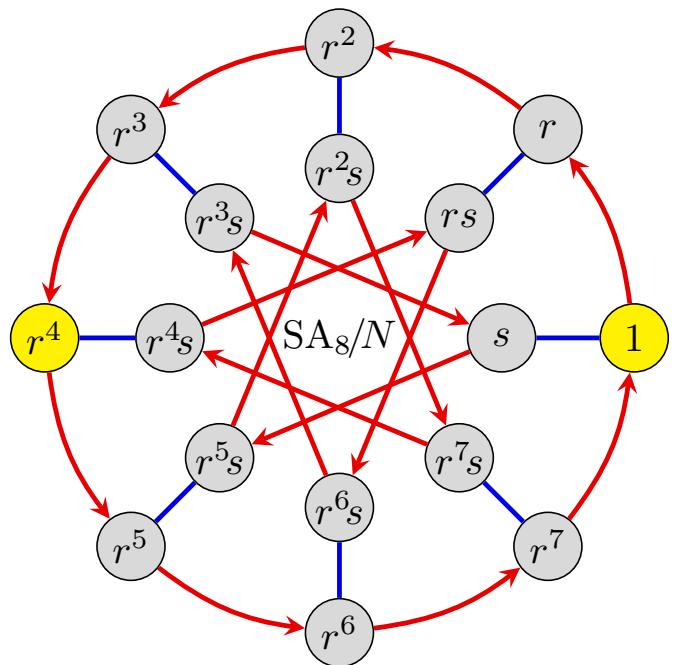
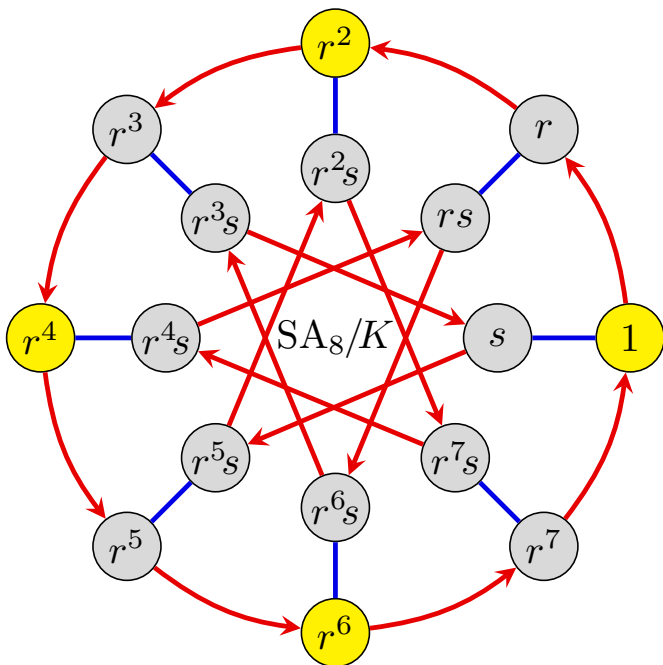
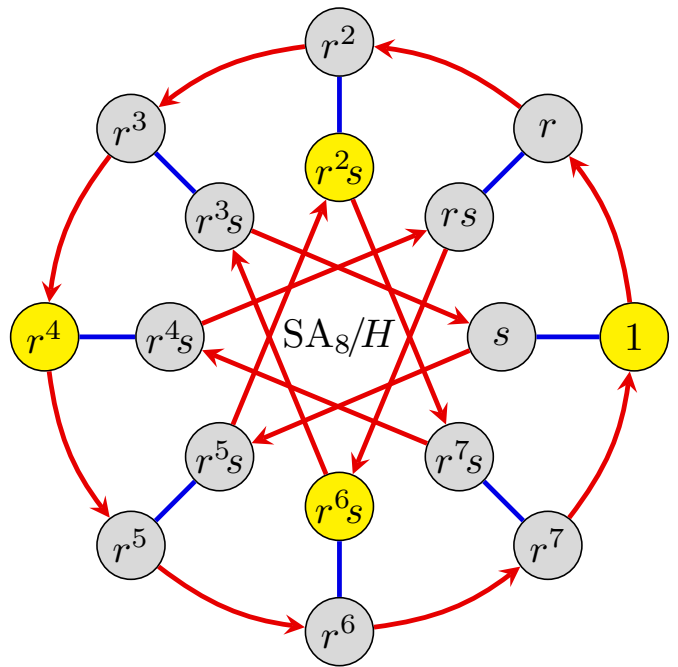
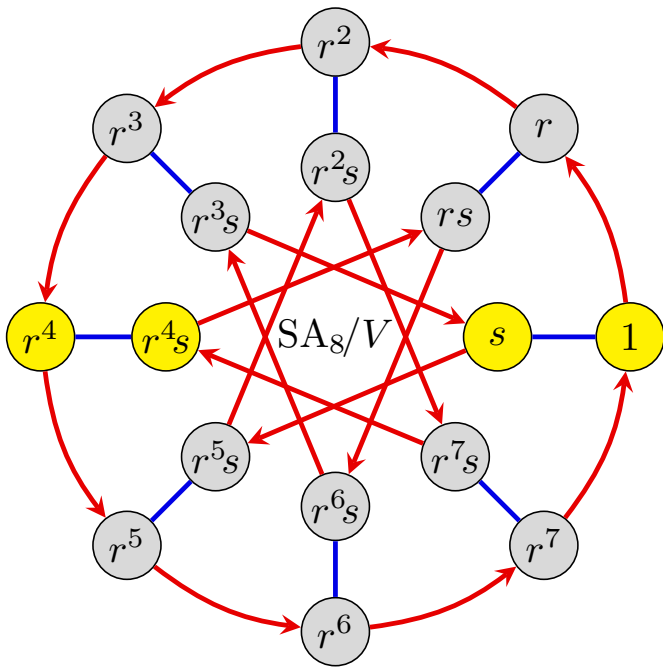


# Supplemental material for Visual Algebra (Math 4120), HW 8

#1(a): Partitions of the *semiabelian group*  $SA_8$  by cosets of the subgroups  $V = \langle r^4, s \rangle$ ,  $H = \langle r^2s \rangle$ ,  $K = \langle r^2 \rangle$ , and  $N = \langle r^4 \rangle$ .



#1(b): Cayley tables of the quotients of  $SA_8$  by its order-4 subgroups  $V = \langle r^4, s \rangle$ ,  $H = \langle r^2s \rangle$ , and  $K = \langle r^2 \rangle$ .

	$V$
$V$	

	$H$
$H$	

	$K$
$K$	



#1(c): Shoebox diagrams of the nontrivial proper subgroups of  $SA_8/N$ , other than  $\langle N \rangle \cong \{e\}$ ,  $\langle rN, sN \rangle \cong SA_8/N$ , and  $\langle rN \rangle \cong C_4$  (already done).

$r^3N$	$r^3sN$
$r^2N$	$r^2sN$
$rN$	$rsN$
$N$	$sN$

$r^3$	$r^7$	$r^3s$	$r^7s$
$r^2$	$r^6$	$r^2s$	$r^6s$
$r$	$r^5$	$rs$	$r^5s$
1	$r^4$	$s$	$r^4s$

$r^3$	$r^7$	$r^3s$	$r^7s$
$r^2$	$r^6$	$r^2s$	$r^6s$
$r$	$r^5$	$rs$	$r^5s$
1	$r^4$	$s$	$r^4s$

$r^3N$	$r^3sN$
$r^2N$	$r^2sN$
$rN$	$rsN$
$N$	$sN$

$r^3$	$r^7$	$r^3s$	$r^7s$
$r^2$	$r^6$	$r^2s$	$r^6s$
$r$	$r^5$	$rs$	$r^5s$
1	$r^4$	$s$	$r^4s$

$r^3$	$r^7$	$r^3s$	$r^7s$
$r^2$	$r^6$	$r^2s$	$r^6s$
$r$	$r^5$	$rs$	$r^5s$
1	$r^4$	$s$	$r^4s$

$r^3N$	$r^3sN$
$r^2N$	$r^2sN$
$rN$	$rsN$
$N$	$sN$

$r^3$	$r^7$	$r^3s$	$r^7s$
$r^2$	$r^6$	$r^2s$	$r^6s$
$r$	$r^5$	$rs$	$r^5s$
1	$r^4$	$s$	$r^4s$

$r^3$	$r^7$	$r^3s$	$r^7s$
$r^2$	$r^6$	$r^2s$	$r^6s$
$r$	$r^5$	$rs$	$r^5s$
1	$r^4$	$s$	$r^4s$

$r^3N$	$r^3sN$
$r^2N$	$r^2sN$
$rN$	$rsN$
$N$	$sN$

$r^3$	$r^7$	$r^3s$	$r^7s$
$r^2$	$r^6$	$r^2s$	$r^6s$
$r$	$r^5$	$rs$	$r^5s$
1	$r^4$	$s$	$r^4s$

$r^3$	$r^7$	$r^3s$	$r^7s$
$r^2$	$r^6$	$r^2s$	$r^6s$
$r$	$r^5$	$rs$	$r^5s$
1	$r^4$	$s$	$r^4s$

$r^3N$	$r^3sN$
$r^2N$	$r^2sN$
$rN$	$rsN$
$N$	$sN$

$r^3$	$r^7$	$r^3s$	$r^7s$
$r^2$	$r^6$	$r^2s$	$r^6s$
$r$	$r^5$	$rs$	$r^5s$
1	$r^4$	$s$	$r^4s$

$r^3$	$r^7$	$r^3s$	$r^7s$
$r^2$	$r^6$	$r^2s$	$r^6s$
$r$	$r^5$	$rs$	$r^5s$
1	$r^4$	$s$	$r^4s$

#1(f): Shoebox diagrams of subgroups of  $SA_8/V$ , where  $V = \langle r^4, s \rangle$ .

$r^3V$
$r^2V$
$rV$
$V$

$r^3$	$r^7$	$r^3s$	$r^7s$
$r^2$	$r^6$	$r^2s$	$r^6s$
$r$	$r^5$	$rs$	$r^5s$
1	$r^4$	$s$	$r^4s$

$r^3$	$r^7$	$r^3s$	$r^7s$
$r^2$	$r^6$	$r^2s$	$r^6s$
$r$	$r^5$	$rs$	$r^5s$
1	$r^4$	$s$	$r^4s$

$r^3V$
$r^2V$
$rV$
$V$

$r^3$	$r^7$	$r^3s$	$r^7s$
$r^2$	$r^6$	$r^2s$	$r^6s$
$r$	$r^5$	$rs$	$r^5s$
1	$r^4$	$s$	$r^4s$

$r^3$	$r^7$	$r^3s$	$r^7s$
$r^2$	$r^6$	$r^2s$	$r^6s$
$r$	$r^5$	$rs$	$r^5s$
1	$r^4$	$s$	$r^4s$

$r^3V$
$r^2V$
$rV$
$V$

$r^3$	$r^7$	$r^3s$	$r^7s$
$r^2$	$r^6$	$r^2s$	$r^6s$
$r$	$r^5$	$rs$	$r^5s$
1	$r^4$	$s$	$r^4s$

$r^3$	$r^7$	$r^3s$	$r^7s$
$r^2$	$r^6$	$r^2s$	$r^6s$
$r$	$r^5$	$rs$	$r^5s$
1	$r^4$	$s$	$r^4s$

#1(f): Shoebox diagrams of subgroups of  $SA_8/H$ , where  $H = \langle r^2s \rangle$ .

$r^3H$
$r^2H$
$rH$
$H$

$r^3$	$r^5s$	$r^7$	$rs$
$r^2$	$r^4s$	$r^6$	$s$
$r$	$r^3s$	$r^5$	$r^7s$
1	$r^2s$	$r^4$	$r^6s$

$r^3$	$r^5s$	$r^7$	$rs$
$r^2$	$r^4s$	$r^6$	$s$
$r$	$r^3s$	$r^5$	$r^7s$
1	$r^2s$	$r^4$	$r^6s$

$r^3H$
$r^2H$
$rH$
$H$

$r^3$	$r^5s$	$r^7$	$rs$
$r^2$	$r^4s$	$r^6$	$s$
$r$	$r^3s$	$r^5$	$r^7s$
1	$r^2s$	$r^4$	$r^6s$

$r^3$	$r^5s$	$r^7$	$rs$
$r^2$	$r^4s$	$r^6$	$s$
$r$	$r^3s$	$r^5$	$r^7s$
1	$r^2s$	$r^4$	$r^6s$

$r^3H$
$r^2H$
$rH$
$H$

$r^3$	$r^5s$	$r^7$	$rs$
$r^2$	$r^4s$	$r^6$	$s$
$r$	$r^3s$	$r^5$	$r^7s$
1	$r^2s$	$r^4$	$r^6s$

$r^3$	$r^5s$	$r^7$	$rs$
$r^2$	$r^4s$	$r^6$	$s$
$r$	$r^3s$	$r^5$	$r^7s$
1	$r^2s$	$r^4$	$r^6s$

#1(f): Shoebox diagrams of subgroups of  $SA_8/K$ , where  $K = \langle r^2 \rangle$ .

$rsK$
$sK$
$rK$
$K$

$rs$	$r^3s$	$r^5s$	$r^7s$
$s$	$r^2s$	$r^4s$	$r^6s$
$r$	$r^3$	$r^5$	$r^7$
$1$	$r^2$	$r^4$	$r^6$

$rs$	$r^3s$	$r^5s$	$r^7s$
$s$	$r^2s$	$r^4s$	$r^6s$
$r$	$r^3$	$r^5$	$r^7$
$1$	$r^2$	$r^4$	$r^6$

$rsK$
$sK$
$rK$
$K$

$rs$	$r^3s$	$r^5s$	$r^7s$
$s$	$r^2s$	$r^4s$	$r^6s$
$r$	$r^3$	$r^5$	$r^7$
$1$	$r^2$	$r^4$	$r^6$

$rs$	$r^3s$	$r^5s$	$r^7s$
$s$	$r^2s$	$r^4s$	$r^6s$
$r$	$r^3$	$r^5$	$r^7$
$1$	$r^2$	$r^4$	$r^6$

$rsK$
$sK$
$rK$
$K$

$rs$	$r^3s$	$r^5s$	$r^7s$
$s$	$r^2s$	$r^4s$	$r^6s$
$r$	$r^3$	$r^5$	$r^7$
$1$	$r^2$	$r^4$	$r^6$

$rs$	$r^3s$	$r^5s$	$r^7s$
$s$	$r^2s$	$r^4s$	$r^6s$
$r$	$r^3$	$r^5$	$r^7$
$1$	$r^2$	$r^4$	$r^6$

$rsK$
$sK$
$rK$
$K$

$rs$	$r^3s$	$r^5s$	$r^7s$
$s$	$r^2s$	$r^4s$	$r^6s$
$r$	$r^3$	$r^5$	$r^7$
$1$	$r^2$	$r^4$	$r^6$

$rs$	$r^3s$	$r^5s$	$r^7s$
$s$	$r^2s$	$r^4s$	$r^6s$
$r$	$r^3$	$r^5$	$r^7$
$1$	$r^2$	$r^4$	$r^6$

$rsK$
$sK$
$rK$
$K$

$rs$	$r^3s$	$r^5s$	$r^7s$
$s$	$r^2s$	$r^4s$	$r^6s$
$r$	$r^3$	$r^5$	$r^7$
$1$	$r^2$	$r^4$	$r^6$

$rs$	$r^3s$	$r^5s$	$r^7s$
$s$	$r^2s$	$r^4s$	$r^6s$
$r$	$r^3$	$r^5$	$r^7$
$1$	$r^2$	$r^4$	$r^6$