

Uppgifterna skall lämnas in senast onsdagen den 4 mars.

- Låt l vara linjen $(x, y, z) = (a_1, a_2, a_3) + t(a_4, a_4 + 1, a_4 + 2)$ kompletterad med linjens ideala punkt. Låt vidare A_i , $i = 1, 2, 3, 4$ vara fyra punkter på l . Beräkna dubbelförhållandet $(A_1 A_2 A_3 A_4)$ då
 - A_i , $i = 1, 2, 3, 4$ är punkterna som svarar mot parametervärdena $t_1 = a_5 - 2$, $t_2 = a_5 - 1$, $t_3 = a_5$, $t_4 = a_5 + 1$.
 - A_1 är ideala punkten på l , A_i , $i = 2, 3, 4$ är punkterna som svarar mot parametervärdena $t_2 = a_8$, $t_3 = a_8 + 5$, $t_4 = 0$.
- På en bild av en mycket lång rak väg med lyktstolpar i väggkanten är avståndet mellan första (=den närmaste) och andra lyktstolpen 7.0 mm, mellan andra och tredje lyktstolpen 5.0 mm. Lyktstolparna står i verkligheten med 50 meters avstånd.
 - Hur långt är det på bilden mellan första lyktstolpen och lyktstolpe nr $a_7 + 5$?
 - Hur långt är det på bilden till stolparna som försvinner i fjärran?
- Låt \mathbb{RP}^2 representeras av \mathbb{R}^2 kompletterat med de ideala punkterna. En projektiv avbildning av \mathbb{RP}^2 på \mathbb{RP}^2 definieras av att punkten $(-1, 1)$ avbildas på ideala punkten på y -axeln, ideala punkten på y -axeln avbildas på $(0, 0)$, punkten $(1, -1)$ avbildas på $(-1, 0)$ och punkten $(0, 1)$ avbildas på $(1, -1)$. Bestäm bilden av punkten $(-3, 3)$.
- $P[\mathbf{p}] = P[a_1, a_2 + 1, a_3, a_4 + 1]$ och $Q[\mathbf{q}] = Q[a_1 + 1, a_2, a_3 + 1, a_4]$ är två punkter i \mathbb{RP}^3 . Punktmängden som beskrivs av $\{P[t\mathbf{p} + (1-t)\mathbf{q}] \mid t \in \mathbb{R}\}$ ger alla punkter på linjen genom P och Q utom en. Vilken?
 - Vilket parametervärde t svarar mot ideala punkten på linjen genom P och Q ?
 - Låt R och S vara de två punkter man får då $t = a_7 + 1$ respektive $t = a_7 + 2$. Beräkna dubbelförhållandet $(P Q R S)$.
- Punkterna $A[1, 0, 1]$, $B[0, 1, 1]$, $C[-1, 0, 1]$ och $D[0, -1, 1]$ i \mathbb{RP}^2 avbildas med en projektiv avbildning f på punkterna $A'[1, 1, 0]$, $B'[1, 0, 1]$, $C'[1, -1, 0]$ och $D'[-1, 0, 1]$.
 - Bestäm med så enkla metoder som möjligt bilderna av origo och punkten $[2, 0, 1]$ under avbildningen f .
 - Ge en matris (homogena koordinater) för avbildningen f .
 - Bestäm bilden av punkten $[a_8, a_9, 2]$ under avbildningen f .
 - Enhetscirkeln med medelpunkt i origo går genom de fyra punkterna A, B, C och D . Vilken geometrisk figur avbildas enhetscirkeln på av ovanstående avbildning? Ge ekvationen för bilden i vanliga koordinater.