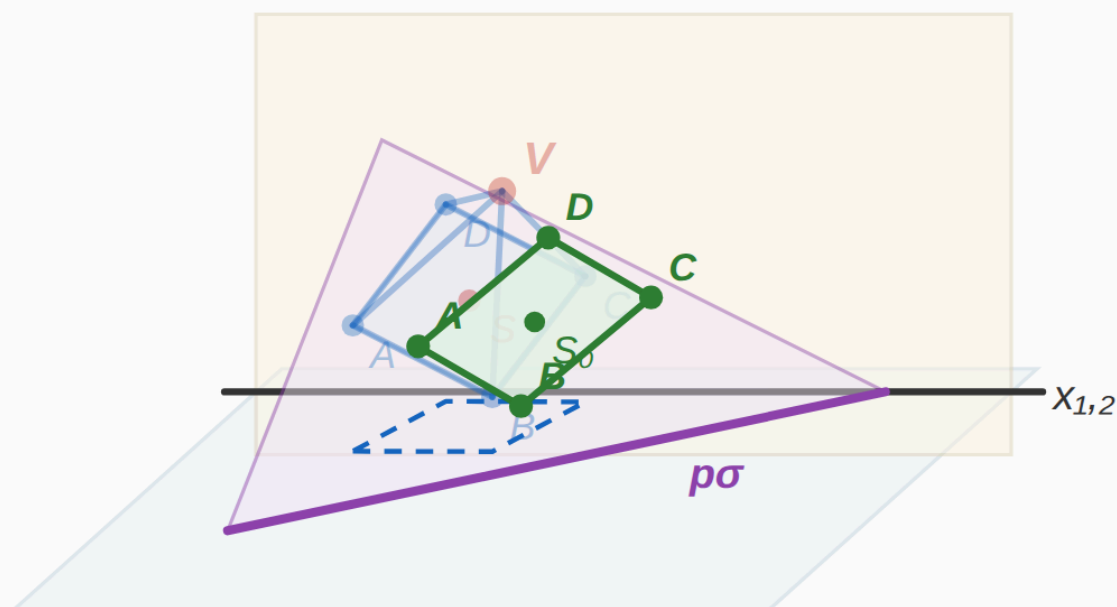


DG · List 10 — Čtyřboký jehlan v obecné rovině

K interaktivní pomůcce: maroldova.cz/dg/jehlan/

Proč je to úloha na otáčení

Máš narysovat **pravidelný** jehlan, jehož podstava leží v obecné rovině. Jenže v půdoryse ani v náryse čtverec jako čtverec nevypadá — promítání ho zkosí. Proto se podstava nekreslí přímo: rovina se **otočí do půdorysny**, tam se čtverec narýsuje jako v planimetrii, a pak se **otočí zpátky** do průměťů.



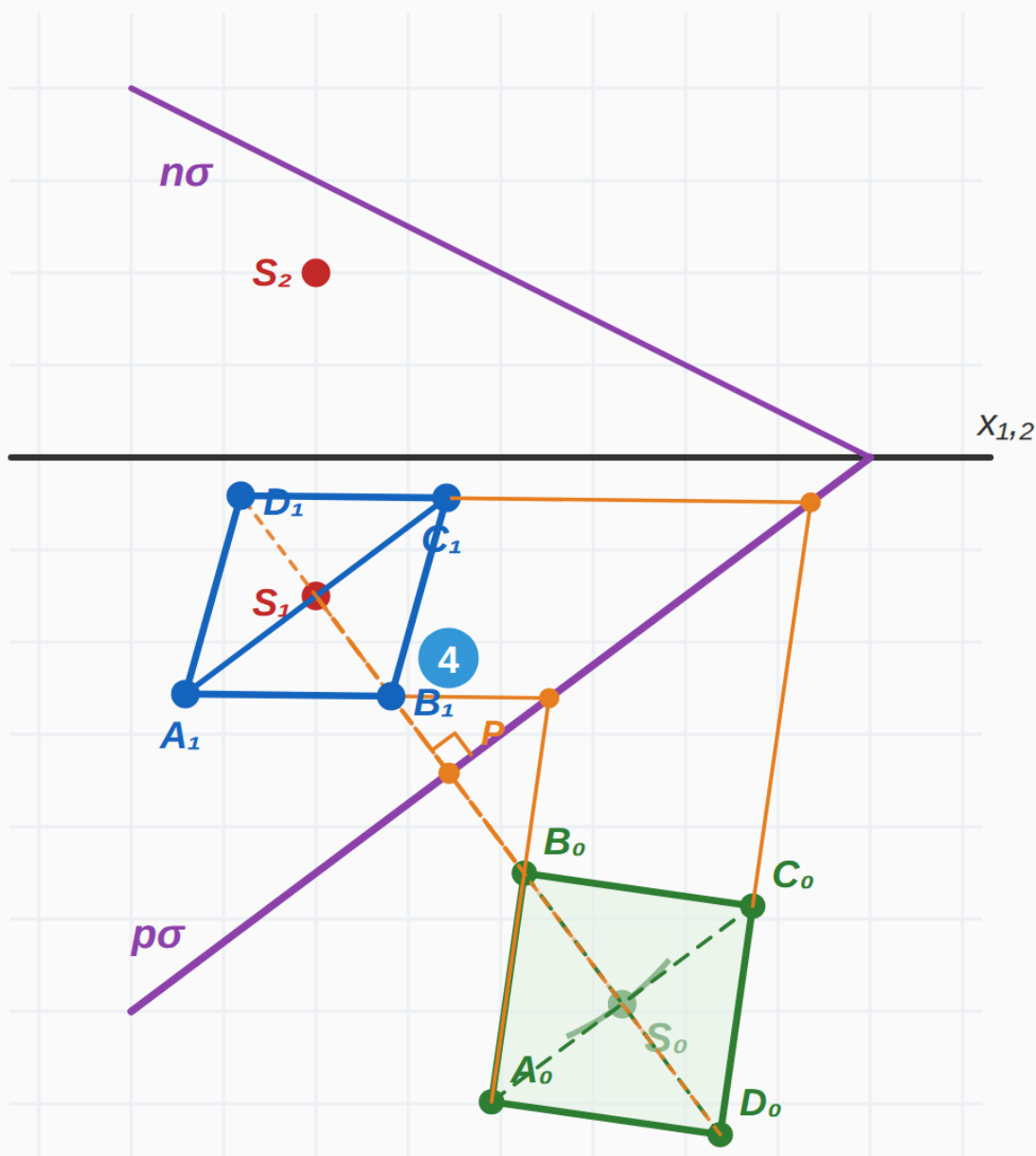
Zadání, se kterým počítá zbytek listu

Rovina $\sigma(8; 6; 4)$. V ní leží podstava pravidelného čtyřbokého jehlanu: čtverec $ABCD$ se středem $S = [2; 1,5; 2]$ a stranou $2,5$ cm, úhlopříčka $AC \parallel p\sigma$. Výška jehlanu 3 cm.

Postup

- ① **Otoč střed do půdorysny** (list 9): kolmice z S_1 na $p\sigma$, sklopení přes výšku $z = 2$ (odvěsny $2,4$ a 2 , přepona $3,12$), oblouk $\rightarrow S_0$.
- ② **Narýsuj čtverec v otočené poloze**. Úhlopříčky mají $2,5 \cdot \sqrt{2} = 3,54$ cm, od S_0 tedy nanese na každou stranu **1,77 cm** — jednu úhlopříčku rovnoběžně s $p\sigma$, druhou kolmo. Vznikne $A_0B_0C_0D_0$.

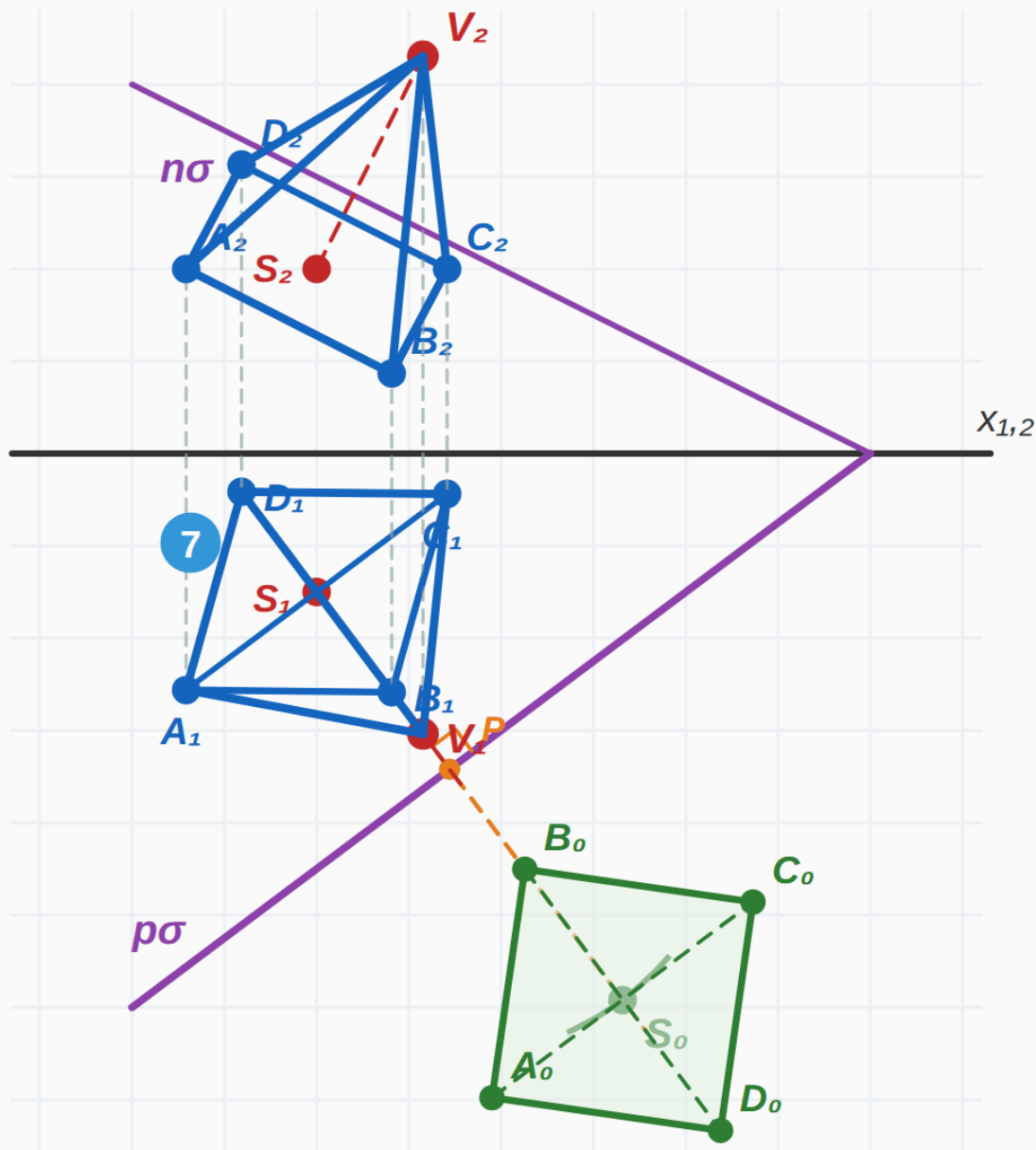
3. ③ **A₁ a C₁ dostaneš zadarmo.** Úhlopříčka AC je rovnoběžná s osou otáčení a **rozměry rovnoběžné s osou se otáčením nemění**. A₁ a C₁ tedy leží na horizontále bodem S₁, ve stejné vzdálenosti 1,77 cm od S₁.
4. ④ **B₁ a D₁ zpětným otočením.** Otáčení je **osová afinita** s osou pσ: odpovídající si přímky se protínají na ose. Prodluž stranu A₀B₀ až na osu — ten průsečík je samodružný — spoj ho s už známým A₁ a průsečík s kolmicí spuštěnou z B₀ je **B₁**. Totéž pro D přes stranu C₀D₀.
5. ⑤ **Nárys podstavy** přes horizontály (list 3). A₂ a C₂ vyjdou ve stejné výšce jako S₂, protože s ním leží na jedné horizontále.
6. ⑥ **Vrchol V** na kolmici k rovině vedené středem S. Průměty kolmice k rovině jsou **kolmé na stopy** — v půdoryse na pσ, v náryse na nσ. Výška 3 cm je skutečná délka, takže do průmětu ji přeneseš **sklopením** (list 4): vyjde půdorysná složka 1,92 a Δz = 2,31.
7. ⑦ **Hrany a viditelnost.**



Nejčastější chyba: narysovat čtverec rovnou v půdoryse. V průmětu čtverec čtvercem není — kdo si nakreslí v půdoryse pravý úhel, má úlohu špatně od začátku.

Viditelnost tělesa

U tělesa se dá rozhodovat rychleji než u dvou desek. **Hrana je vidět, když aspoň jedna ze stěn, které se v ní stýkají, míří k pozorovateli.** Pozorovatel se dívá shora (půdorys) nebo zepředu (nárys), takže platí obvyklé pravidlo: **v půdoryse vyhrává vyšší z, v náryse většší y.**



U tohoto konkrétního jehlanu je zajímavé, že vrchol se v půdoryse promítne **mimo podstavu** — rovina je dost zakloněná, takže jehlan „přepadá“ přes hranu u vrcholu B. Proto jsou v půdoryse hrany AB, BC a VB schované.

Zkus si

1. Narýsuj celou úlohu podle zadání výše. Zkontroluj, že $|AB| = |BC| = |CD| = |DA| = 2,5$ cm — ale **měř v otočené poloze**, v průmětech ti to nevyjde.
2. Ověř, že boční hrany jsou stejně dlouhé (u pravidelného jehlanu musí být). Kolik měří?
3. Změň výšku na 2 cm a rozmysli, jestli vrchol padne do podstavu, nebo mimo ni.
4. Na webu si dej kvíz na viditelnost — aspoň 5 v řadě.

Výsledky: 2. boční hrana $= \sqrt{(1,77^2 + 3^2)} \approx 3,48$ cm — odvěsny jsou polovina úhlopříčky podstavu a výška jehlanu. 3. Půdorysná složka výšky je $0,64 \cdot v$, u $v = 2$ cm tedy 1,28 cm; vrchol padne těsně dovnitř podstavu, u $v = 3$ cm už mimo ni.