# DG · List 4 — Skutečná velikost úsečky

*K interaktivní pomůcce:* ***maroldova.cz/dg/sklapeni/***

## Proč průmět lže

Průmět úsečku skoro vždycky **zkracuje** — stejně jako stín tyče na zemi je kratší než tyč (pokud tyč neleží). Skutečnou délku z papíru dostaneš **sklopením**.

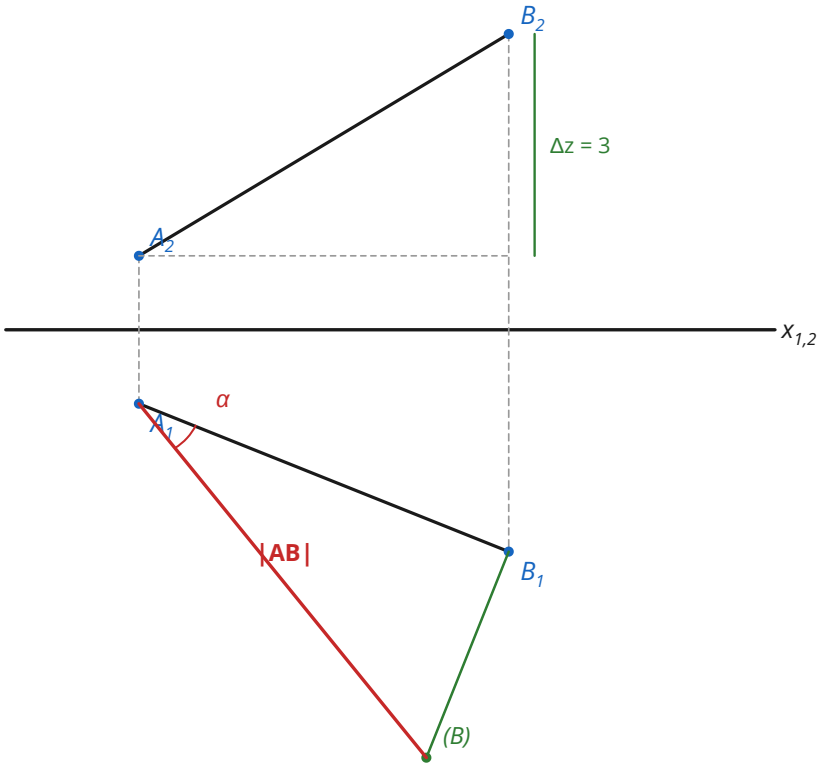
## Představa, proč to funguje

Úsečka AB, její půdorys $A_1B_1$ a svislice pod krajními body tvoří v prostoru desku („sklápěcí lichoběžník"). Když tuhle desku **otočíš kolem $A_1B_1$ dolů do půdorysny**, úsečka si při otáčení **drží svou délku** — a po položení si ji můžeš prostě změřit pravítkem. Na webu si to pusť ve 3D, je to vidět krásně.

Na papíře se to kreslí zjednodušeně přes **rozdíl výšek**:

## Postup — pravoúhlý trojúhelník

1. ① V náryse odečti **Δz = z_B − z_A** (rozdíl výšek konců).
2. ② V půdoryse vztyč v **$B_1$ kolmici** na $A_1B_1$ a nanes na ni Δz → bod **(B)**.
3. ③ Spoj **$A_1$ s (B)** — přepona je **skutečná velikost |AB|**.
4. ④ Úhel **α** u $A_1$ = **odchylka přímky od půdorysny π**.

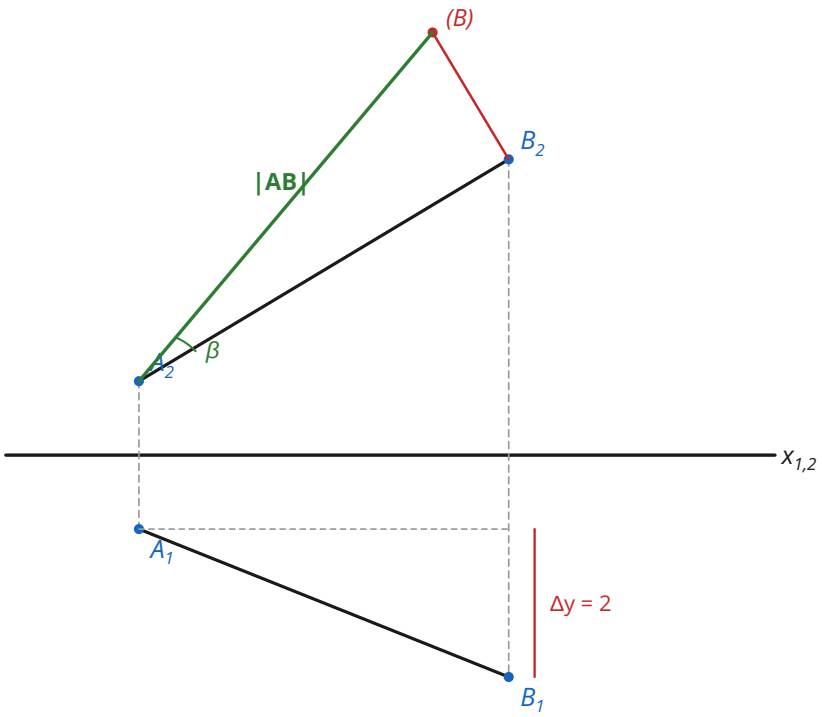



Sklápění: v půdorysu vztyčím v $B_1$ kolmici o délce Δz = z_B − z_A. Přepona $A_1$(B) = skutečná velikost |AB|; úhel α u $A_1$ = odchylka přímky AB od půdorysny π.

> ✅ **Kontrola Pythagorem:** $|AB|^2 = |A_1B_1|^2 + \Delta z^2$. Když to nesedí, je chyba v konstrukci. Sklopit můžeš na kteroukoli stranu kolmice — délka vyjde stejně.

## Totéž v náryse

Stejný trik funguje zrcadlově v náryse s **rozdílem hloubek Δy**: kolmice v $B_2$ délky Δy → přepona $A_2(B) = |AB|$ (musí vyjít stejná délka — dobrá kontrola!) a úhel **β** u $A_2$ = odchylka od nárysny ν.




Totéž sklopení jde udělat i v NÁRYSE: v $B_2$ kolmice o délce $\Delta y = y_B - y_A$. Přepona $A_2(B) = |AB|$ (musí vyjít stejně!) a úhel β u $A_2$ = odchylka přímky AB od nárysny ν.

## Kdy je to zadarmo

- Úsečka **vodorovná** ($z_A = z_B$): půdorys už JE skutečná velikost, nic nesklápěj.
- Úsečka **čelní** ($y_A = y_B$, frontála): skutečnou velikost má nárys.

## Zkus si

1. Urči skutečnou velikost úsečky AB: A[0; 2; 1], B[5; 4; 5] a odchylku α od půdorysny. Zkontroluj Pythagorem.
2. Tutéž úsečku sklop v náryse (s Δy) — musí vyjít stejné $|AB|$. Urči β.
3. Úsečka CD: C[1; 3; 2], D[6; 3; 2]. Jak dlouhá je doopravdy? (Chyták — nejdřív se podívej na souřadnice.)
4. Na webu si dej kvíz „kam padne (B)?" — aspoň 5 v řadě.

*Výsledky: 1. $|A_1B_1| = \sqrt{29} \approx 5{,}39$; $\Delta z = 4$; $|AB| = \sqrt{45} \approx 6{,}7$ cm; $\alpha \approx 36{,}6°$. 2. $|A_2B_2| = \sqrt{41} \approx 6{,}4$; $\Delta y = 2$; $|AB| = \sqrt{45}$ ✓; $\beta \approx 17{,}4°$. 3. y i z jsou stejné → úsečka je rovnoběžná s osou, oba průměty mají skutečnou velikost: 5 cm.*