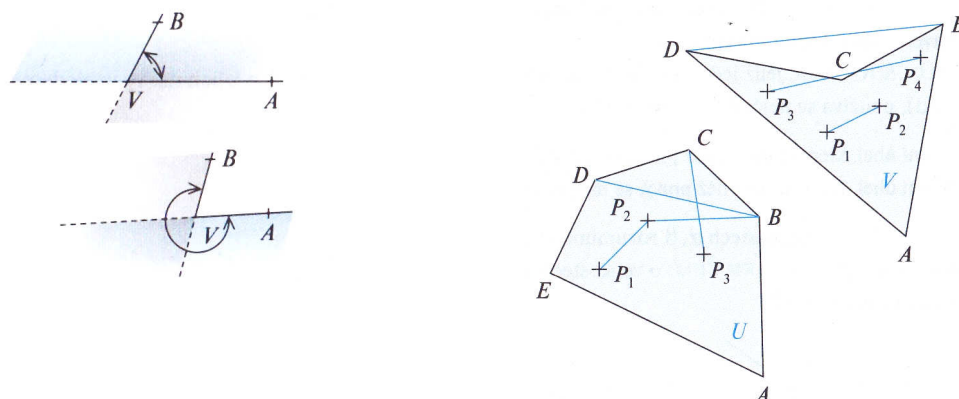


Úhel

Úhel $\sphericalangle$ AVB definujeme jako průnik dvou polorovin $\rightarrow$ AVB a $\rightarrow$ BVA. Bod V nazýváme **vrchol úhlu** $\sphericalangle$ AVB, polopřímky $\rightarrow$ VA, $\rightarrow$ VB nazýváme **ramena úhlu** $\sphericalangle$ AVB. Tento úhel $\sphericalangle$ AVB se nazývá **konvexní úhel**.

Úhel, který vznikne sjednocením polorovin opačných k polorovinám $\rightarrow$ AVB a $\rightarrow$ BVA se nazývá **nekonvexní úhel** AVB a označuje se $\bowtie$ AVB.



Pozn.:

Geometrický útvar se nazývá konvexní, jestliže úsečka spojující kterékoliv dva body útvaru je součástí tohoto útvaru. Útvar U na obrázku je konvexní, protože $P_1P_2 \subset U$, $BP_2 \subset U$, $CP_3 \subset U$, $BD \subset U$ atd. Útvar V na obrázku není konvexní, protože $P_1P_2 \subset V$, ale např. $P_3P_4 \not\subset V$, $BD \not\subset V$.

Polohové a metrické vztahy mezi úhly

Jsou-li polopřímky $\rightarrow$ VA, $\rightarrow$ VB opačné, je každý z úhlů AVB **úhel přímý**.

Jestli $\rightarrow$ VA = $\rightarrow$ VB, určují tyto polopřímky jednak **úhel nulový** $\sphericalangle$ AVB, jednak **plný úhel** $\bowtie$ AVB.

Dva konvexní úhly AVC a BVC, které mají společné rameno VC a jejichž ramena VA a VB jsou navzájem opačné polopřímky, se nazývají **úhly vedlejší**.

Pravý úhel je takový úhel, který je shodný se svým úhlem vedlejším.

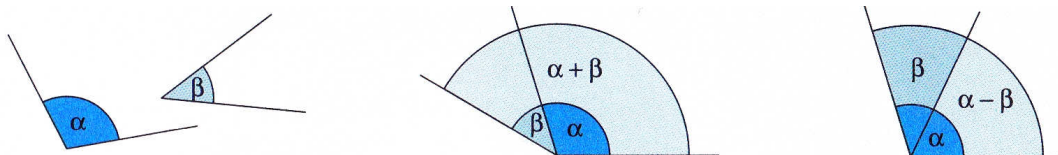
Velikost úhlu AVB označíme $|\sphericalangle AVB|$. Je-li velikost konvexního úhlu AVB číslo α , píšeme $|\sphericalangle AVB| = \alpha$.

Pro měření úhlů používáme

- úhlový stupeň šedesátinný** (označujeme 1°), což je $\frac{1}{90}$ pravého úhlu. Menší jednotky jsou **úhlová minuta** ($1'$) a **úhlová vteřina** ($1''$), přitom platí $1^\circ = 60' = 3600''$.
- úhlový stupeň setinný** (označujeme 1 grad), což je $\frac{1}{100}$ pravého úhlu.
- oblouková míra**, jejíž jednotkou je radián (označujeme 1 rad).

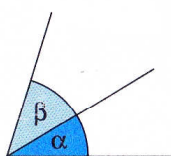
Konvexní úhel který je menší než pravý, se nazývá **ostrý úhel**.
Konvexní úhel, který je větší než pravý se nazývá **tupý úhel**.

Součtem úhlů o velikostech α, β rozumíme úhel, jehož velikost je $\alpha + \beta$. **Rozdílem úhlů** o velikostech α, β ($\alpha > \beta$) je úhel o velikosti $\alpha - \beta$.



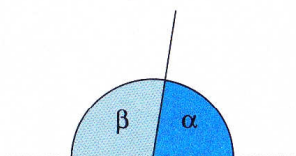
Rozdělení úhlů a jejich názvy vzhledem k poloze:

ÚHLY STYČNĚ



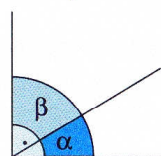
ÚHLY VEDLEJŠÍ

$$\alpha + \beta = 180^\circ$$



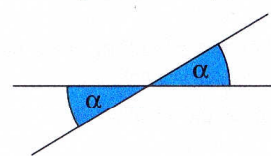
ÚHLY DOPLŇKOVÉ

$$\alpha + \beta = 90^\circ$$

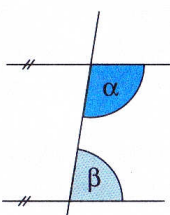
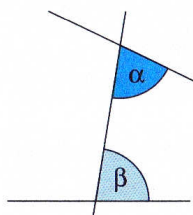


ÚHLY VRCHOLOVÉ

(jsou shodné)

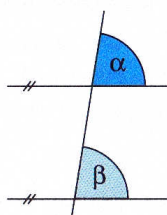
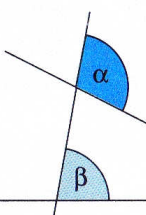


ÚHLY PŘÍLEHLÉ



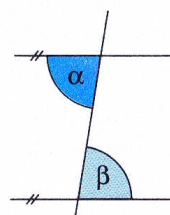
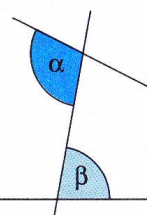
$$\alpha + \beta = 180^\circ$$

ÚHLY SOUHLASNÉ



$$\alpha = \beta$$

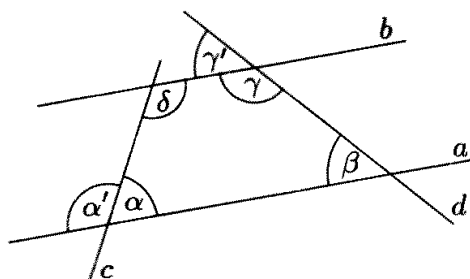
ÚHLY STRÍDAVÉ



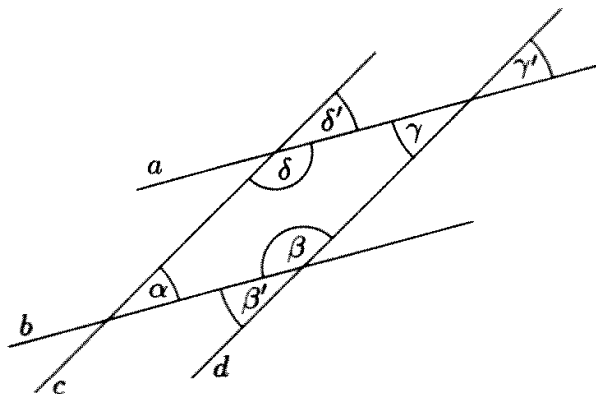
$$\alpha = \beta$$

Úlohy

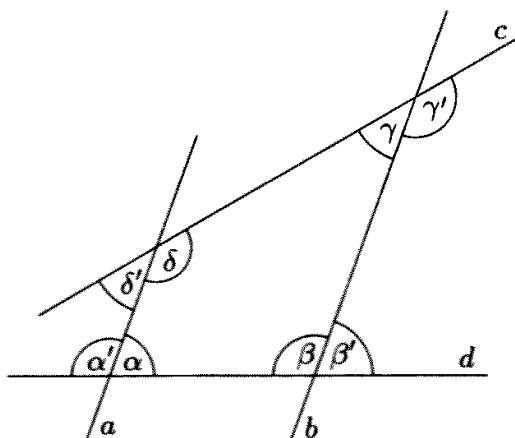
- Určete velikosti úhlů $\alpha', \gamma, \gamma', \delta$ na obr. 8.5, jestliže $\alpha = 62^\circ$, $\beta = 48^\circ$
a $a \parallel b$.



2. Určete velikosti úhlů β , β' , γ , γ' , δ na obr. 8.6, jestliže $\alpha = 30^\circ$ a $a \parallel b$, $c \parallel d$.



3. Určete velikosti úhlů β , β' , δ , δ' , γ' na obr. 8.7, jestliže $\alpha = 70^\circ$ $\gamma = 40^\circ$ a $a \parallel b$.



Výsledky:

1. $\alpha' = 118^\circ$, $\gamma = 132^\circ$, $\gamma' = 48^\circ$, $\delta = 118^\circ$
2. $\beta = 150^\circ$, $\beta' = 30^\circ$, $\gamma = 30^\circ$, $\gamma' = 30^\circ$, $\delta' = 30^\circ$
3. $\beta = 110^\circ$, $\beta' = 70^\circ$, $\delta = 140^\circ$, $\delta' = 40^\circ$, $\gamma' = 140^\circ$