

3.1.6 Čtyřúhelníky

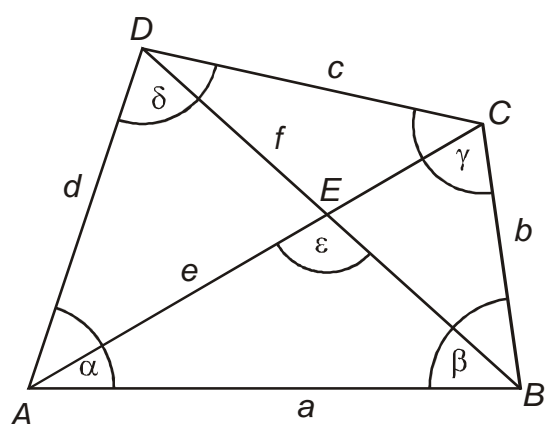
Předpoklady: 3105

n -úhelníky, pro které platí $n = 4$.

mohou být konvexní i nekonvexní

Dále se budeme zabývat pouze konvexními čtyřúhelníky a slovo konvexní budeme vynechávat.

Standardní označení stran a úhlů v konvexním čtyřúhelníku.



Čtyřúhelníky se podle rovnoběžnosti stran dělí na tři skupiny:

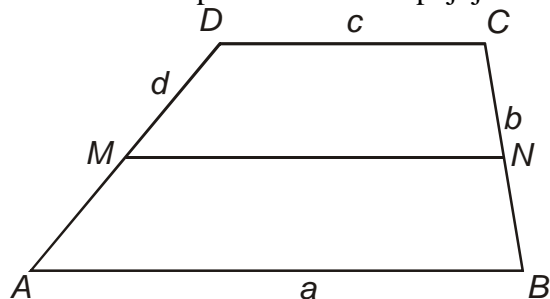
1. Různoběžníky

žádné dvě strany nejsou rovnoběžné

2. Lichoběžníky

dvě strany jsou rovnoběžné a zbývající strany rovnoběžné nejsou

- rovnoběžné strany – základny
- nerovnoběžné strany – ramena
- střední příčka – úsečka spojující středy ramen



Př. 1: Urči, které strany lichoběžníku na obrázku jsou základny a které ramena.

Základny jsou rovnoběžné strany – úsečky AB, CD.

Ramena jsou nerovnoběžné strany – úsečky BC, DA.

Speciální typy lichoběžníků:

- Základny nejsou shodné, ramena mohou být shodná. Lichoběžník se shodnými rameny se nazývá **rovnoramenný**.
- Jedno rameno může být kolmé k základně, pak je toto rameno kolmé i k druhé základně a lichoběžník se nazývá **pravouhlý**.

Pro lichoběžníky platí:

- Součet vnitřních úhlů při každém rameni lichoběžníku je úhel přímý.
- Střední příčka lichoběžníku je rovnoběžná s oběma základnami. Její délka je rovna aritmetickému průměru délek obou základen.

3. Rovnoběžníky

obě dvojice protějších stran jsou shodné
různá dělení:

- podle velikostí úhlů
 - pravouhlé (obdélník a jeho speciální případ čtverec)
 - kosouhlé (kosodélník a jeho speciální případ kosočtverec)
- podle délek stran
 - rovnostranné (čtverec, kosočtverec)
 - různostranné (obdélník, kosodélník)

Základní vlastnosti všech rovnoběžníků:

- Protější strany jsou shodné.
- Protější vnitřní úhly jsou shodné.
- Úhlopříčky rovnoběžníku se navzájem půlí, jejich společný bod je středem rovnoběžníku.

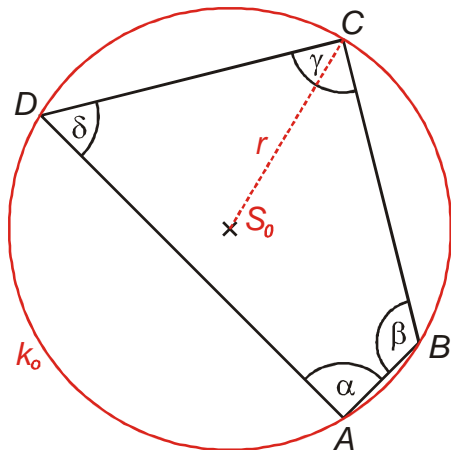
Speciální vlastnosti některých rovnoběžníků:

- Má-li rovnoběžník dva sousední úhly shodné, jsou shodné všechny jeho úhly a jsou pravé.
- Má-li rovnoběžník shodné dvě sousední strany, jsou shodné všechny jeho strany.
- Úhlopříčky pravouhlých čtyřúhelníků jsou shodné.
- Úhlopříčky rovnostranných rovnoběžníků půlí jejich vnitřní úhly a jsou k sobě kolmé.

Čtyřúhelníkům nelze obecně vepsat nebo opsat kružnici, jde to pouze u některých.

Tětivový čtyřúhelník

Ize mu opsat kružnici (jeho strany jsou jejími tětivami)



Součet protějších vnitřních úhlů tětiového čtyřúhelníku je úhel přímý.

Př. 2: Zapiš pomocí rovnice podmínku, kterou musí splňovat úhly čtyřúhelníku $ABCD$ z předchozího obrázku.

Součet protějších vnitřních úhlů tětiového čtyřúhelníku je úhel přímý.

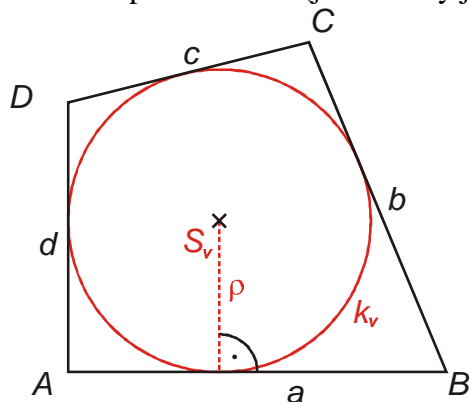
$$\alpha + \gamma = 180^\circ$$

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

$$\text{nebo také } \alpha + \gamma = \beta + \delta$$

Tečnový čtyřúhelník

Ize mu vepsat kružnici (jeho strany jsou jejími tečnami)



Součty délek dvojic protějších stran tečnového čtyřúhelníku jsou si rovny.

Př. 3: Zapiš pomocí rovnice podmínku, kterou musí splňovat strany čtyřúhelníku $ABCD$ z předchozího obrázku.

Součty délek dvojic protějších stran tečnového čtyřúhelníku jsou si rovny.

$$a + c = b + d$$

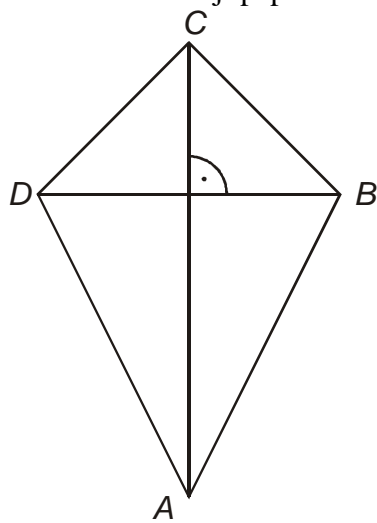
Dvojitředový čtyřúhelník

Ize mu kružnici opsat i vepsat

Deltoid

čtyřúhelník, jehož úhlopříčky jsou na sebe kolmé a jedna z nich (hlavní) prochází středem druhé (vedlejší).

je tečnový čtyřúhelník
tvar deltoidu mají papíroví draci



Shrnutí: