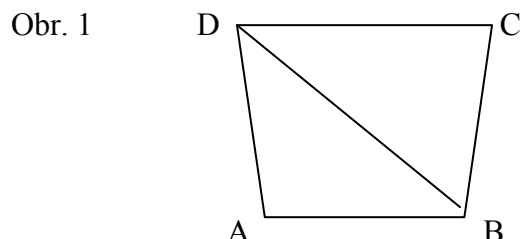


Čtyřúhelníky

Jsou dány v rovině čtyři různé body A, B, C, D, z nichž žádné tři neleží v jedné přímce. Čtyřúhelník ABCD je sjednocení trojúhelníků ABD a BDC, právě když jejich průnikem je úsečka BD.

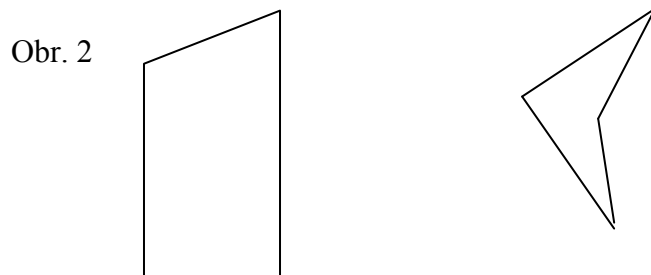


Základní pojmy: vrcholy, stran, vnitřní úhly, úhlopříčky.

Součet vnitřních úhlů čtyřúhelníku je úhel plný.

Součet velikostí všech vnitřních úhlů čtyřúhelníku je 360° .

Klasifikace čtyřúhelníků: A) Konvexní, nekonvexní



Klasifikace čtyřúhelníků: B) podle vzájemné polohy stran

Čtyřúhelníky

S různoběžnými stranami alespoň jedna dvojice rovnoběžných stran

Různoběžník právě **jedna** dvojice rovnoběž. stran **dvě** dvojice rovnoběž. stran

(např. deltoid)

lichoběžník

rovnoběžník

Obr. 3

sousední strany jsou kolmé

nejsou kolmé

pravoúhelník

kosouhelník

Sousední strany jsou shodné nejsou shodné

Čtverec

Obdélník

kosočtverec

kosodélník

Rovnoběžníky

Rovnoběžník je čtyřúhelník, který má dvě dvojice protějších stran rovnoběžných.

$$AB \parallel CD \quad BC \parallel AD.$$

V 1. Protější strany rovnoběžníku jsou shodné.

$$AB \parallel CD \wedge BC \parallel AD \Rightarrow AB \cong CD \wedge BC \cong AD$$

D. Obr. 4 Sestrojíme úsečku BD a dokážeme shodnost trojúhelníků ABD a CDB (usu).

V 2. Protější úhly rovnoběžníku jsou shodné.

D. Viz V1.

V 3. Úhlopříčky rovnoběžníku se půlí.

D. Obr. 5 Dokážeme shodnost trojúhelníků ABS a CDS (usu).

V4. Součet vnitřních úhlů čtyřúhelníku je úhel plný (součet velikosti vnitřních úhlů čtyřúhelníku je 360°).

D. Součty vnitřních úhlů trojúhelníků ABD a CDB – každého z nich je 180° .

Všechny rovnoběžníky jsou středově souměrné.

Obdélník

Obdélník je rovnoběžník, jehož sousední strany jsou na sebe kolmé a nejsou shodné.

Platí V 1 – V4 a navíc:

V 5. Úhlopříčky obdélníku jsou shodné.

D. Obr. 6 shodnost trojúhelníků ABD a ABC (sus)

Obdélníku lze opsat kružnici. Obdélník má dvě osy souměrnosti.

Čtverec

Čtverec je rovnoběžník, jehož sousední strany jsou shodné a na sebe kolmé.

Platí V 1 – V 5 a navíc

V 6. Úhlopříčky čtverce jsou na sebe kolmé.

D. Obr. 7 shodnost trojúhelníků ABS a BCS (sss), vedlejší úhly shodné, tedy pravé.

Čtverci lze opsat i vepsat kružnici. Čtverec má 4 osy souměrnosti.

Lichoběžník

Lichoběžník je čtyřúhelník, který má jednu dvojici protějších stran rovnoběžné a jednu dvojici protějších stran různoběžné.

Obr. 8

Základní pojmy: $AB \parallel CD$ - základny (a, c) , BC, AD – ramena (b, d)

Vnitřní úhly – grafický součet vnitřních úhlů na témž rameni lichoběžníku je úhel přímý.

Výška – vzdálenost přímek, na kterých leží základy (kolmice k základnám)

Střední příčka úsečka, jejímiž krajními body jsou středy ramen $s = \frac{a + c}{2}$

Druhy lichoběžníků: pravoúhlý, rovnoramenný

Čtyřúhelník tečnový - čtyřúhelník, kterému lze vepsat kružnici, strany jsou tečnami.

Čtyřúhelník je tečnový právě tehdy, jestliže součty délek jeho protilehlých stran sobě rovnají,

$a + c = b + d$. obr. 9

Čtyřúhelník tětiový – čtyřúhelník, jemuž lze opsat kružnici, strany jsou tětivami.

Čtyřúhelník je tětiový právě tehdy, jestliže součet velikostí dvou protějších úhlů je 180° .

Obr. 10

Čtyřúhelník dvojstředový – čtyřúhelník, kterému lze kružnici opsat i vepsat.

Obvod čtyřúhelníku

Obvod obdélníku

Obvod čtverce

Obsah obdélníku

Obsah čtverce

Obsah rovnoběžníku

Obsah lichoběžníku