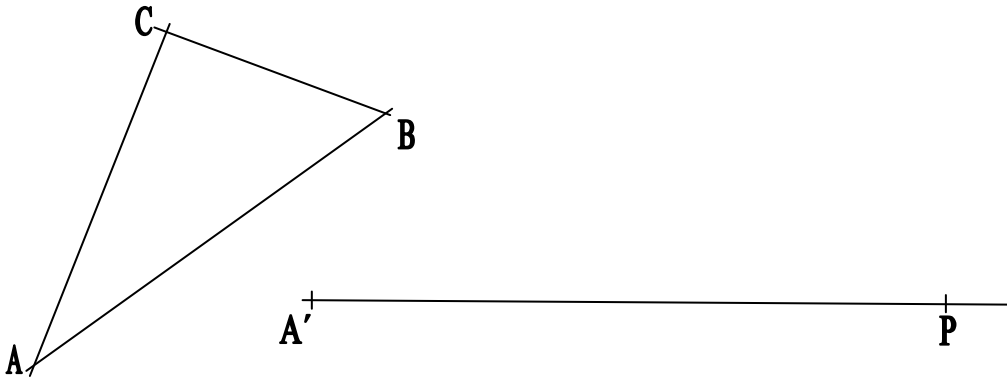


Čtvrtáci a matematika IX

Pravý úhel, kolmice

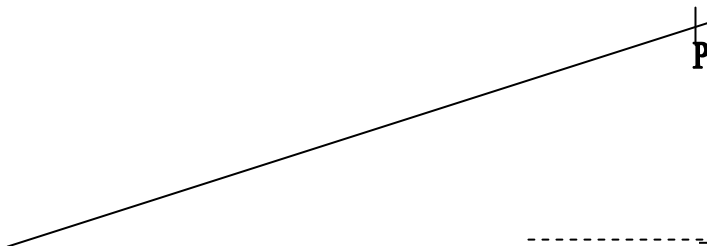
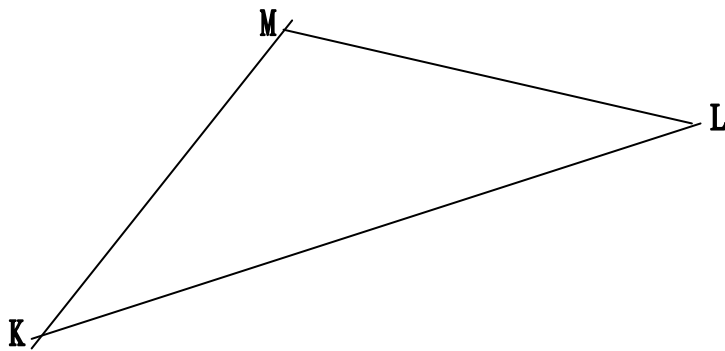
1. Přeneste trojúhelník $\triangle ABC$ k polopřímce $\rightarrow A'P$ a sestrojte tak $\triangle A'B'C'$. Zapište shodnost těchto trojúhelníků a jejich stranami určených úhlů.



 $\triangle ABC$ $\triangle A'B'C'$

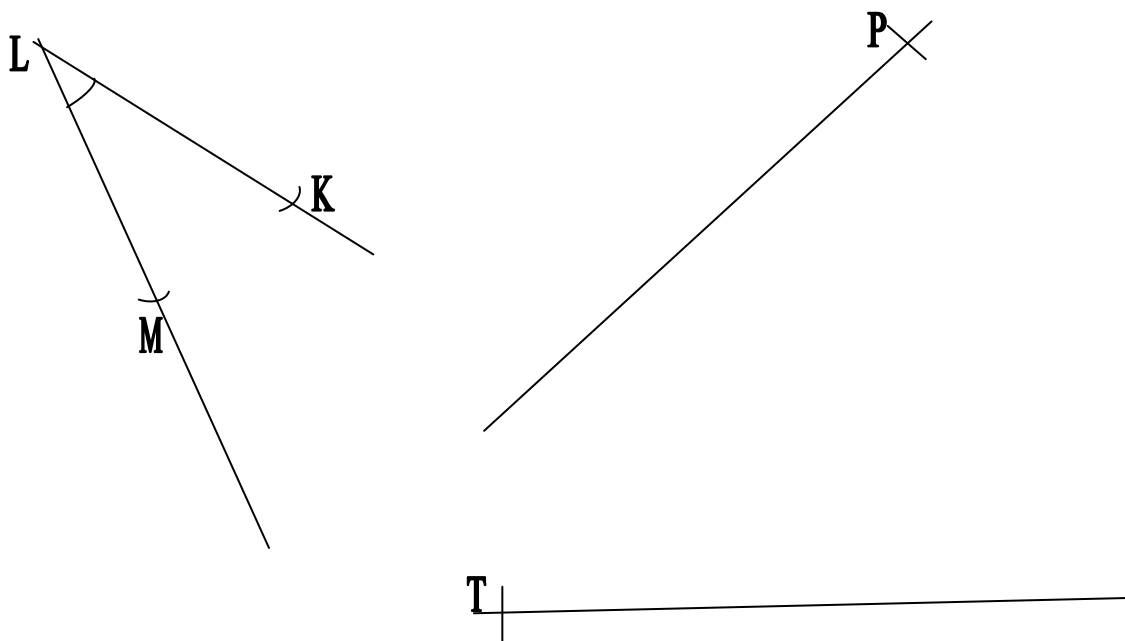
 $\sphericalangle ABC$ $\sphericalangle A'B'C'$ $\sphericalangle BCA$ $\sphericalangle B'C'A'$ $\sphericalangle BAC$ $\sphericalangle B'A'C'$

2. Sestrojte úhel $\sphericalangle OPR$ shodný s vnitřním úhlem $\sphericalangle KLM$ trojúhelníku $\triangle KLM$.



 $\sphericalangle OPR$ $\sphericalangle KLM$

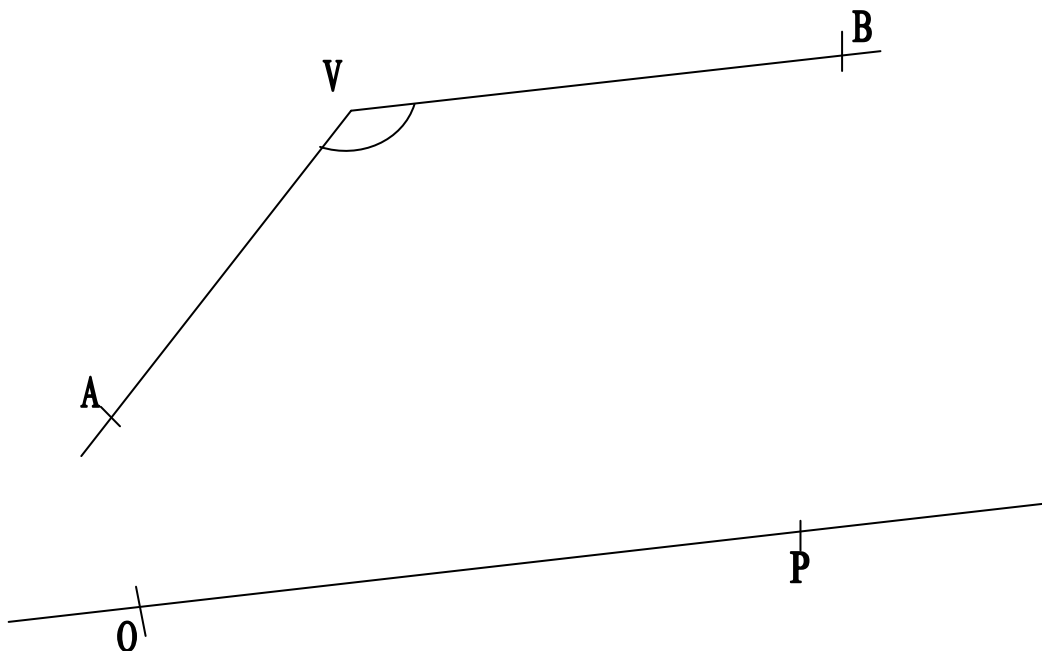
3. Přeneste konvexní úhel s vrcholem L k polopřímce s počátkem P a k polopřímce s počátkem T. Sestrojte tak úhly $\sphericalangle OPR$ a $\sphericalangle STV$.



Doplňte $>$, $<$, \cong .

$\sphericalangle KLM$ $\sphericalangle OPR$ $\sphericalangle KLM$ $\sphericalangle STV$ $\sphericalangle OPR$ $\sphericalangle STV$

4. Přeneste úhel $\sphericalangle AVB$ k polopřímce PO do poloroviny OPV.



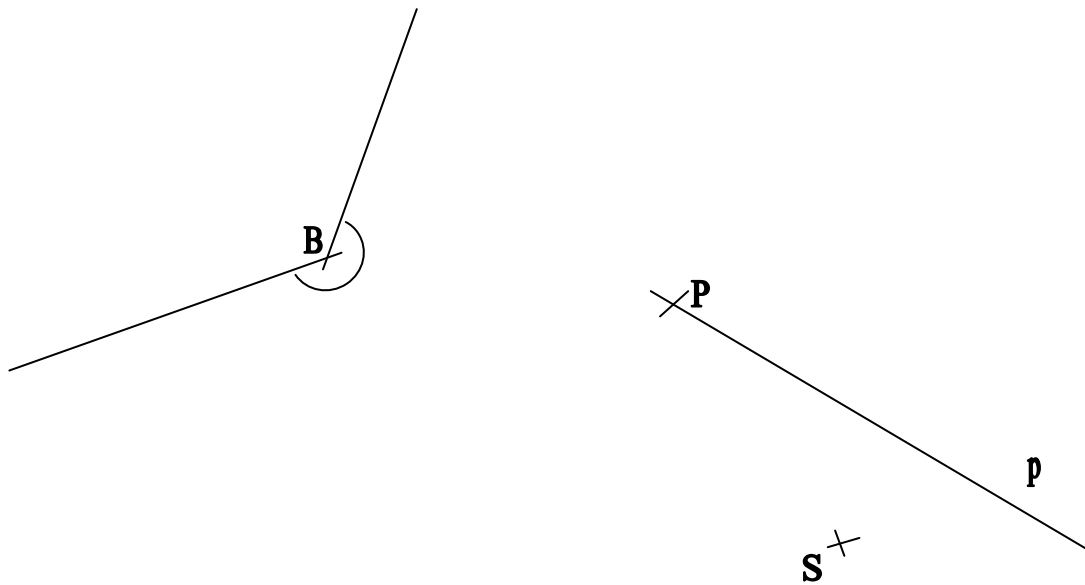
Doplňte $>$, $<$, \cong :

$\sphericalangle AVB$ $\sphericalangle OPR$ $\sphericalangle AVB$ $\sphericalangle OPR$ $\sphericalangle AVB$ $\sphericalangle OPR$ $\sphericalangle AVB$ $\sphericalangle OPR$

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je PaedDr. Marie Janků.

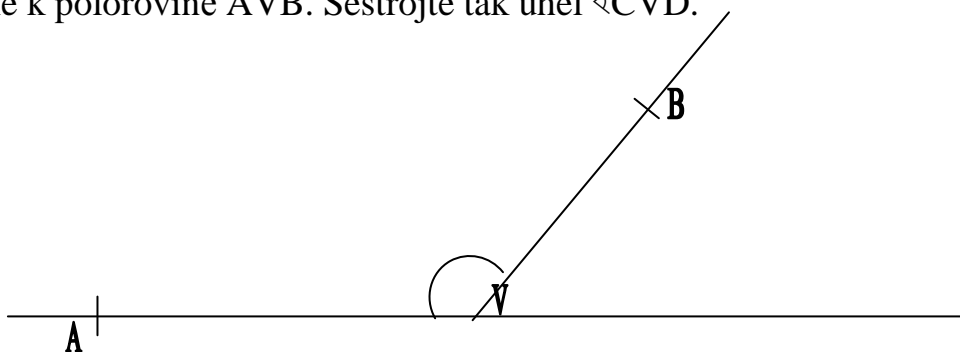
Dostupné z Metodického portálu www.rvp.cz, ISSN: 1802-4785. Provozuje Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV).

5. Přeneste nekonvexní úhel s vrcholem B k polopřímce s počátkem P tak, aby polorovina pS byla jeho částí. Sestrojte tak úhly $\sphericalangle ABC$ a $\sphericalangle OPR$.



$\sphericalangle ABC$ $\sphericalangle OPR$ také $\sphericalangle ABC$ $\sphericalangle OPR$

6. Přeneste úhel $\sphericalangle AVB$ k polopřímce opačné k polopřímce $\rightarrow VA$ do poloroviny opačné k polorovině AVB. Sestrojte tak úhel $\sphericalangle CVD$.



$\sphericalangle AVB$ $\sphericalangle CVD$ $\sphericalangle AVD$ $\sphericalangle CVB$

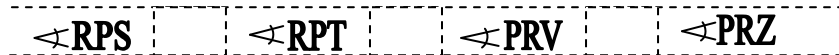
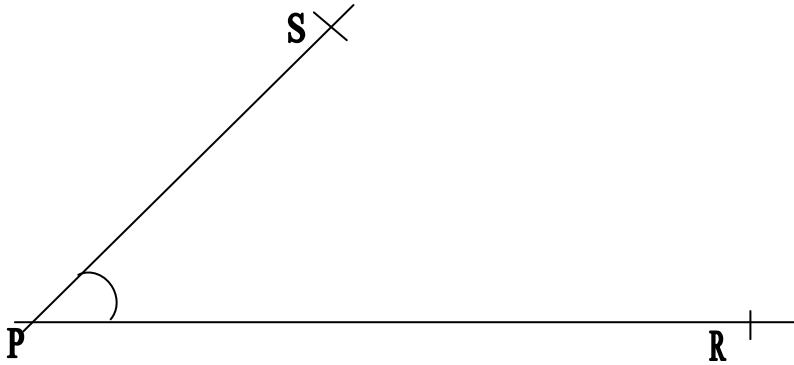
Přesvědčte se pravítkem, že body D, V, B leží v přímce. Polopřímky $\rightarrow VD$ a $\rightarrow VB$ jsou polopřímky.

7. Úhel $\sphericalangle RPS$ postupně přeneste:

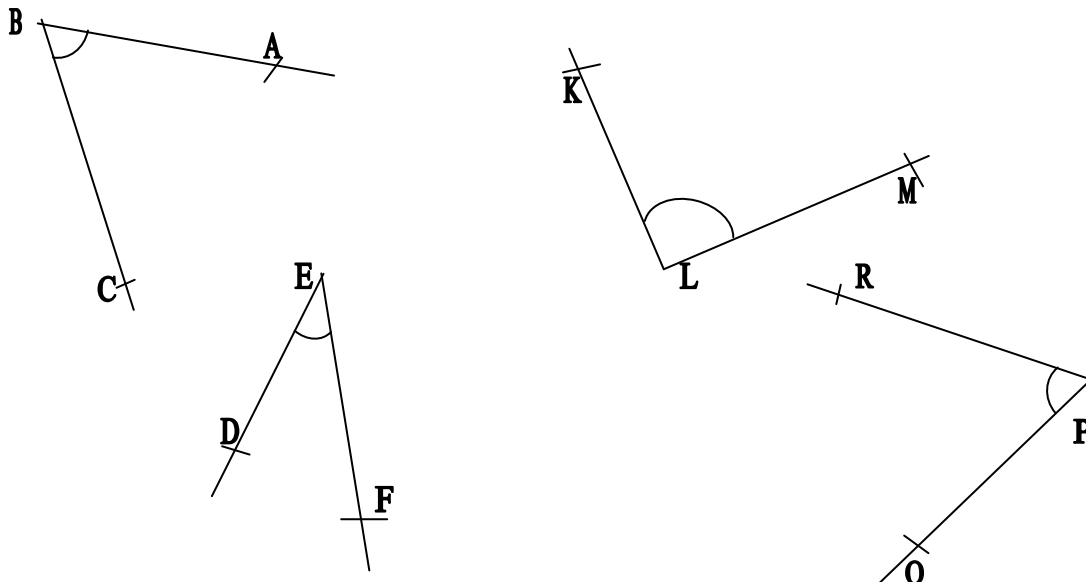
a) k polopřímce PR do opačné poloroviny a sestrojte tak úhel $\sphericalangle RPT$.

b) k polopřímce RP do poloroviny RPS a sestrojte tak úhel $\sphericalangle PRV$.

c) k polopřímce RP do poloroviny RPT a sestrojte tak úhel $\sphericalangle PRZ$.

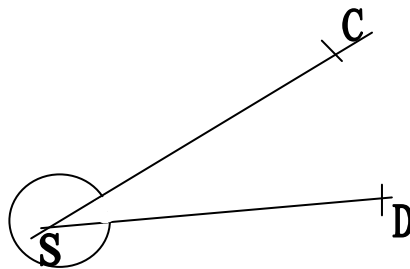
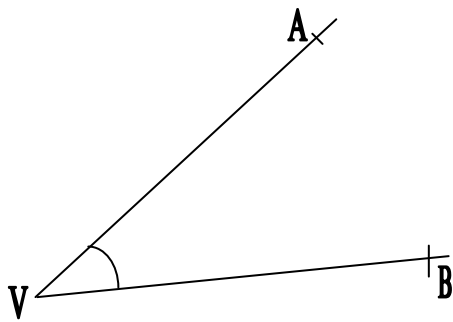


8. Porovnejte úhly a doplňte znaménka $<$, $>$, \cong .



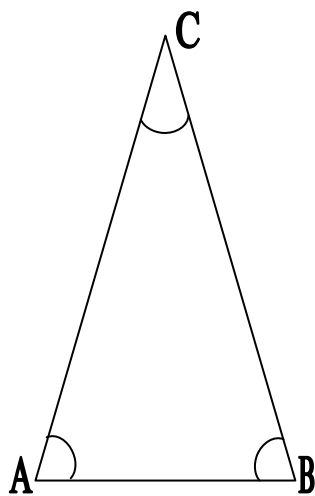
Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je PaedDr. Marie Janků. 4
 Dostupné z Metodického portálu www.rvp.cz, ISSN: 1802-4785. Provozuje Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV). 4/IX.

9. Porovnejte úhly $\sphericalangle AVB$ a $\sphericalangle CSD$.

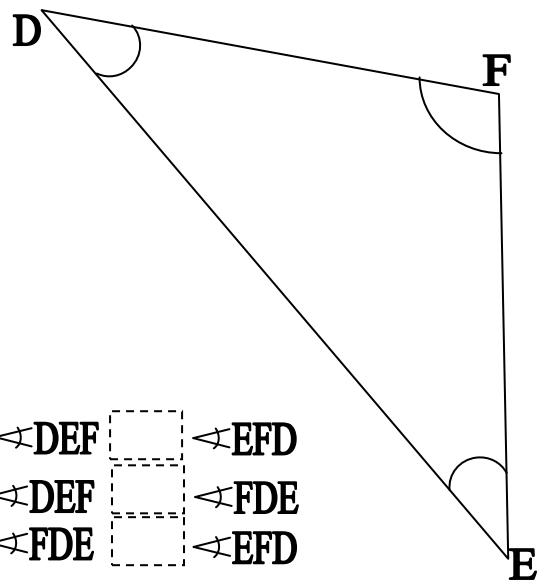


Doplňte $>$, $<$, \cong : $\sphericalangle AVB$ $\sphericalangle CSD$

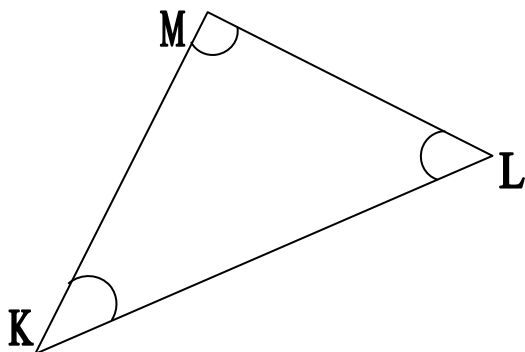
10. Porovnejte vnitřní úhly trojúhelníků. Doplňte znaménka $>$, $<$, \cong .



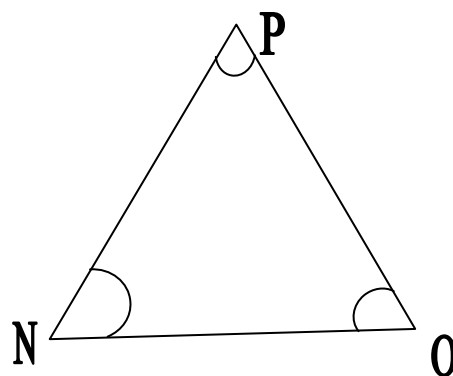
$\sphericalangle ABC$ $\sphericalangle BCA$
 $\sphericalangle ABC$ $\sphericalangle CAB$
 $\sphericalangle CAB$ $\sphericalangle BCA$



$\sphericalangle DEF$ $\sphericalangle EFD$
 $\sphericalangle DEF$ $\sphericalangle FDE$
 $\sphericalangle FDE$ $\sphericalangle EFD$

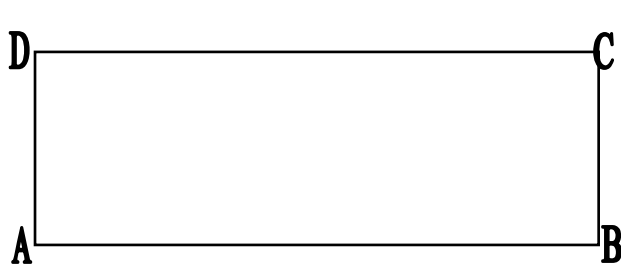


$\sphericalangle KLM$ $\sphericalangle LMK$
 $\sphericalangle KLM$ $\sphericalangle MKL$
 $\sphericalangle LMK$ $\sphericalangle MKL$



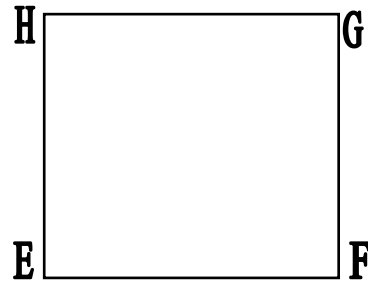
$\sphericalangle NOP$ $\sphericalangle OPN$
 $\sphericalangle NOP$ $\sphericalangle ONP$
 $\sphericalangle ONP$ $\sphericalangle OPN$

11. Vyznačte obloučky vnitřní úhly čtyřúhelníků a porovnejte je.



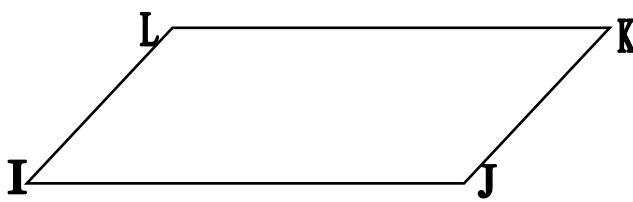
$\sphericalangle ABC$ $\sphericalangle BCD$ $\sphericalangle CDA$ $\sphericalangle DAB$

Vnitřní úhly obdélníku jsou

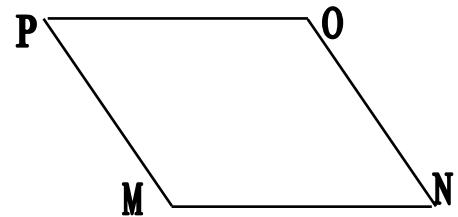


$\sphericalangle EFG$ $\sphericalangle FGH$ $\sphericalangle GHE$ $\sphericalangle HEF$

Vnitřní úhly čtverce jsou

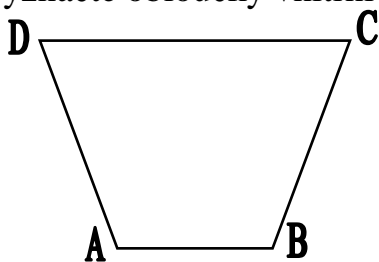


$\sphericalangle IJK$ $\sphericalangle JKL$ $\sphericalangle LIJ$ $\sphericalangle IJK$
 $\sphericalangle IJK$ $\sphericalangle KLI$ $\sphericalangle LIJ$ $\sphericalangle JKL$

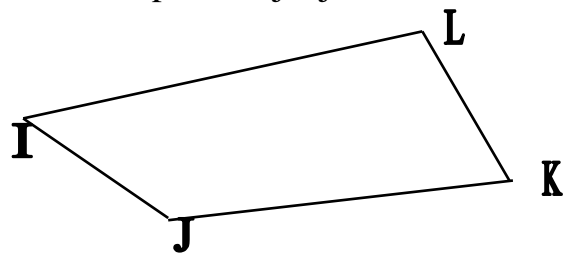


$\sphericalangle MNO$ $\sphericalangle NOP$ $\sphericalangle NOP$ $\sphericalangle OPM$
 $\sphericalangle MNO$ $\sphericalangle OPM$ $\sphericalangle NOP$ $\sphericalangle PMN$

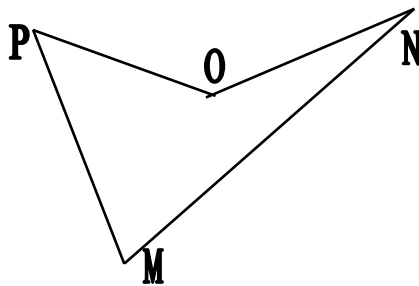
12. Vyznačte obloučky vnitřní úhly čtyřúhelníků a porovnejte je.



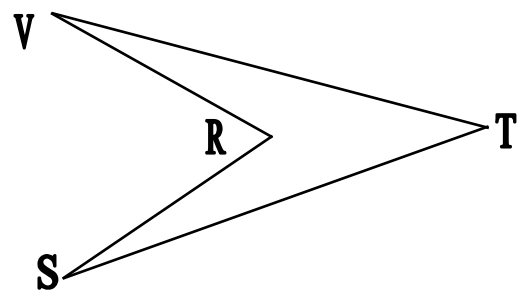
$\sphericalangle DAB$ $\sphericalangle ABC$ $\sphericalangle ABC$ $\sphericalangle BCD$
 $\sphericalangle DAB$ $\sphericalangle BCD$ $\sphericalangle ABC$ $\sphericalangle CDA$
 $\sphericalangle DAB$ $\sphericalangle CDA$ $\sphericalangle BCD$ $\sphericalangle CDA$



$\sphericalangle LIJ$ $\sphericalangle IJK$ $\sphericalangle IJK$ $\sphericalangle JKL$
 $\sphericalangle LIJ$ $\sphericalangle JKL$ $\sphericalangle IJK$ $\sphericalangle KLI$
 $\sphericalangle LIJ$ $\sphericalangle KLI$ $\sphericalangle JKL$ $\sphericalangle KLI$



$\sphericalangle NOP$ $\sphericalangle MNO$ $\sphericalangle MNO$ $\sphericalangle MPO$
 $\sphericalangle NOP$ $\sphericalangle MPO$ $\sphericalangle MNO$ $\sphericalangle PMN$
 $\sphericalangle NOP$ $\sphericalangle PMN$ $\sphericalangle MPO$ $\sphericalangle PMN$

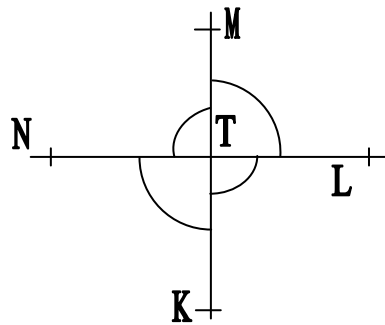
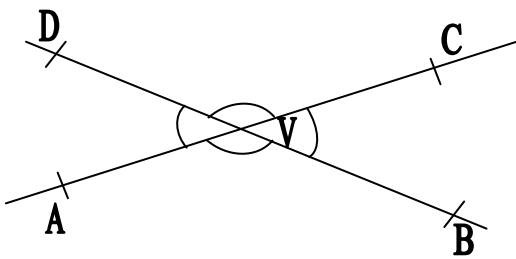


$\sphericalangle VRS$ $\sphericalangle VTS$ $\sphericalangle RVT$ $\sphericalangle RST$
 $\sphericalangle VRS$ $\sphericalangle RST$ $\sphericalangle RVT$ $\sphericalangle VTS$
 $\sphericalangle VRS$ $\sphericalangle RVT$ $\sphericalangle VTS$ $\sphericalangle RST$

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je PaedDr. Marie Janků. 6

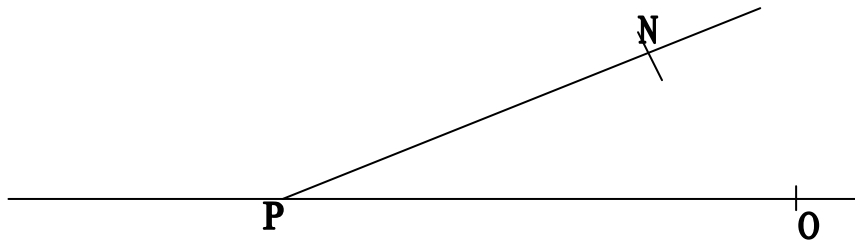
Dostupné z Metodického portálu www.rvp.cz, ISSN: 1802-4785. Provozuje Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV).

13. Porovnejte úhly určené různoběžkami. Doplňte $<$, $>$, \cong .



\sphericalangle AVB	\sphericalangle BVC	\sphericalangle BVC	\sphericalangle CVD	\sphericalangle KTL	\sphericalangle LTM	\sphericalangle LTM	\sphericalangle MTN
\sphericalangle AVB	\sphericalangle CVD	\sphericalangle BVC	\sphericalangle DVA	\sphericalangle KTL	\sphericalangle MTN	\sphericalangle LTM	\sphericalangle NTK
\sphericalangle AVB	\sphericalangle DVA	\sphericalangle CVD	\sphericalangle DVA	\sphericalangle KTL	\sphericalangle NTK	\sphericalangle MTN	\sphericalangle NTK

14. Přeneste \sphericalangle NPO k polopřímce PO do opačné poloroviny a sestrojte tak \sphericalangle RPO.

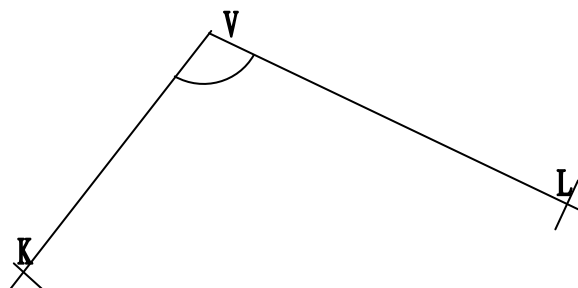


\sphericalangle NPO	\sphericalangle RPO
\sphericalangle NPO	\sphericalangle NPR
\sphericalangle RPO	\sphericalangle NPR

Úhly \sphericalangle NPO a \sphericalangle RPO jsou shodné.

Přímka \leftrightarrow PO, je osou úhlu \sphericalangle NPR, je i osou nekovexního úhlu \sphericalangle NPR.

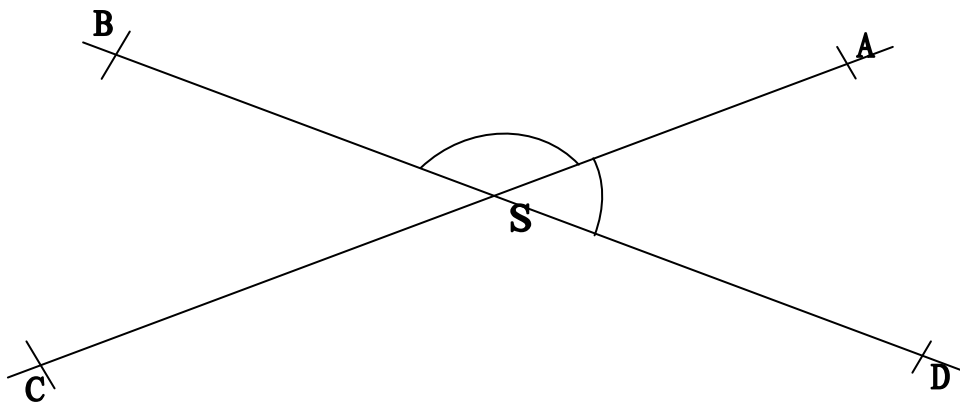
15. Sestrojte osu úhlu \sphericalangle KVL. Zapište, které úhly určené osou \leftrightarrow VO jsou shodné.



\sphericalangle KVO	\sphericalangle LVO
-----------------------	-----------------------

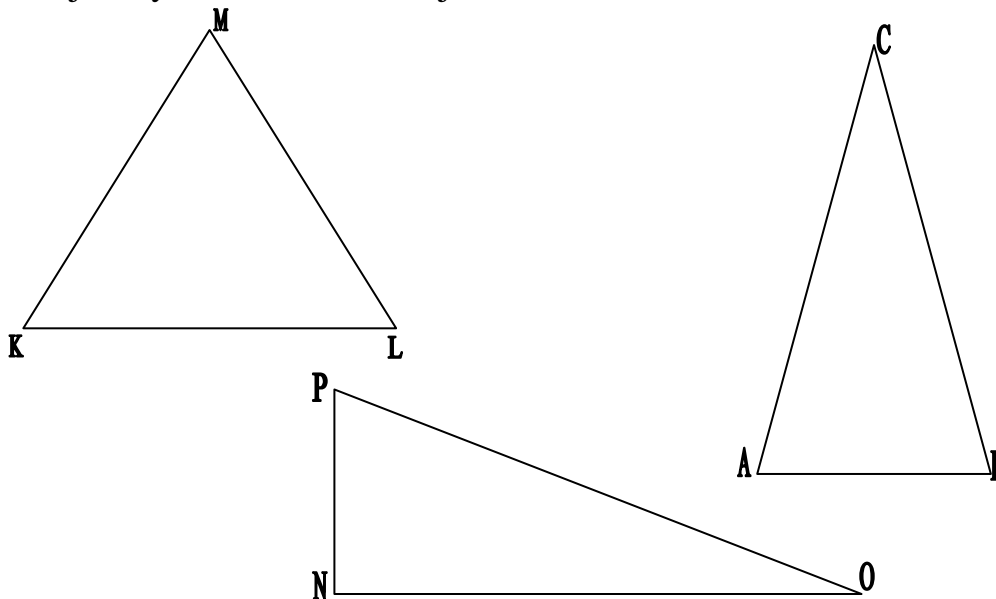
16. Narýsujte tři konvexní úhly a narýsujte osu každého z nich.

17. Sestrojte osy úhlu $\sphericalangle ASD$ a úhlu $\sphericalangle BSA$.



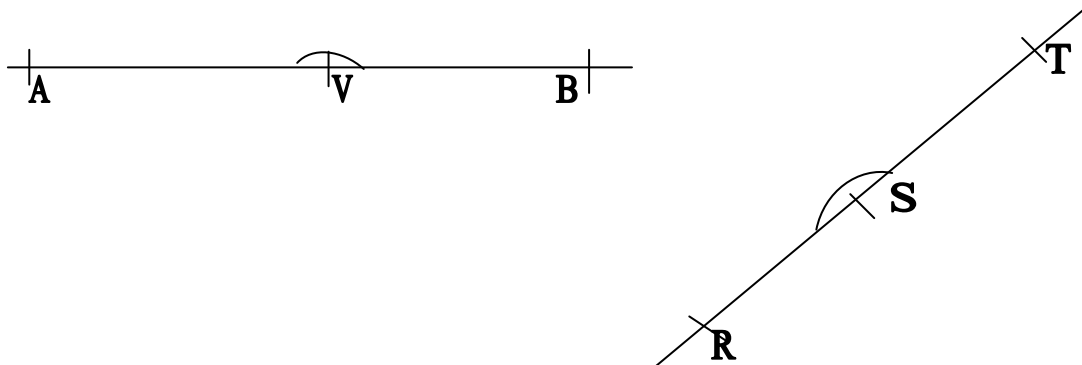
Osa úhlu $\sphericalangle ASB$ je i osou úhlu $\sphericalangle CSD$.
Osa úhlu $\sphericalangle BSC$ je i osou úhlu $\sphericalangle ASD$.

18. Sestrojte osy vnitřních úhlů trojúhelníků.



Jestliže jste přesně rýsovali, protínají se osy úhlů trojúhelníku v jednom bodě.

19. Sestrojte osy přímých úhlů vyznačených obloučky.



Osa jednoho z přímých úhlů $\sphericalangle AVB$ je
i osou druhého přímého úhlu $\sphericalangle AVB$.

$\sphericalangle AVC$	$\sphericalangle BVC$	$\sphericalangle BVC$	$\sphericalangle BVD$
$\sphericalangle AVC$	$\sphericalangle AVD$	$\sphericalangle BVC$	$\sphericalangle AVD$
$\sphericalangle AVC$	$\sphericalangle BVD$	$\sphericalangle BVD$	$\sphericalangle AVD$

Osa jednoho z přímých úhlů $\sphericalangle RST$ je
i osou druhého přímého úhlu $\sphericalangle RST$.

$\sphericalangle RSV$	$\sphericalangle TSV$	$\sphericalangle TSV$	$\sphericalangle TSZ$
$\sphericalangle RSV$	$\sphericalangle RSZ$	$\sphericalangle TSV$	$\sphericalangle RSZ$
$\sphericalangle RSV$	$\sphericalangle TSZ$	$\sphericalangle TSZ$	$\sphericalangle RSZ$

Všechny čtyři úhly určené rameny přímého úhlu a jeho osou jsou shodné.
Jsou to úhly pravé.

20. Sestrojte pravý úhel $\sphericalangle MVN$.

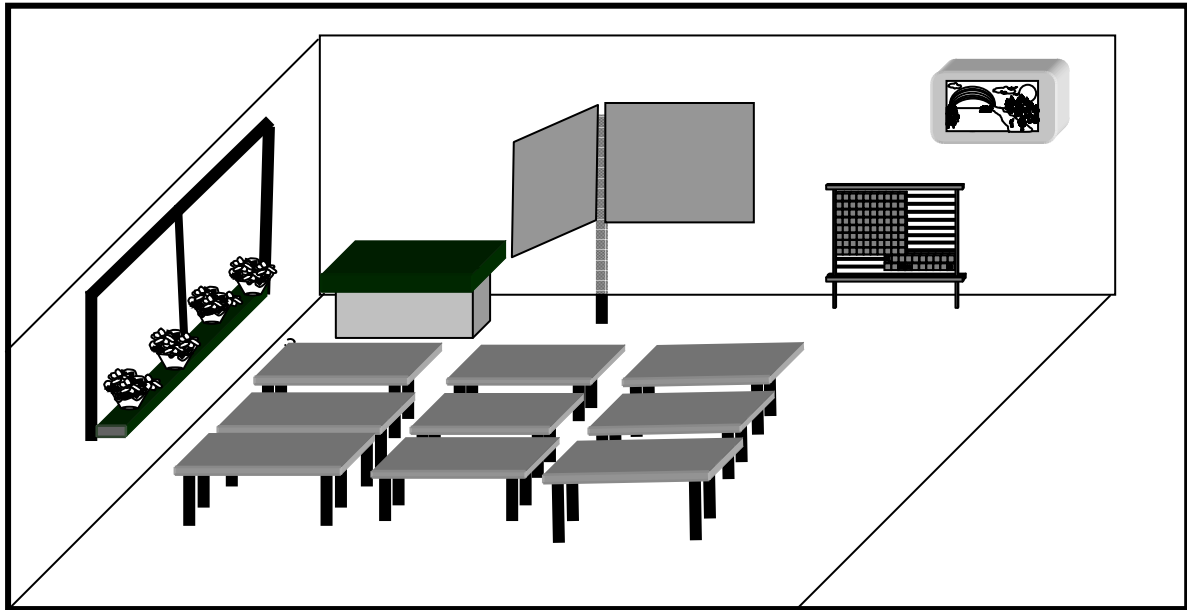
\sphericalangle

Úhel $\sphericalangle MVN$ je, přímky VM a VN jsou k sobě

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je PaedDr. Marie Janků. 9

Dostupné z Metodického portálu www.rvp.cz, ISSN: 1802-4785. Provozuje Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV).

21. Podívejte se kolem sebe a pokuste se vidět pravé úhly určené třeba hranami tabule nebo hranami lavice, částmi rámu okna. Vyznačte je na obrázku.

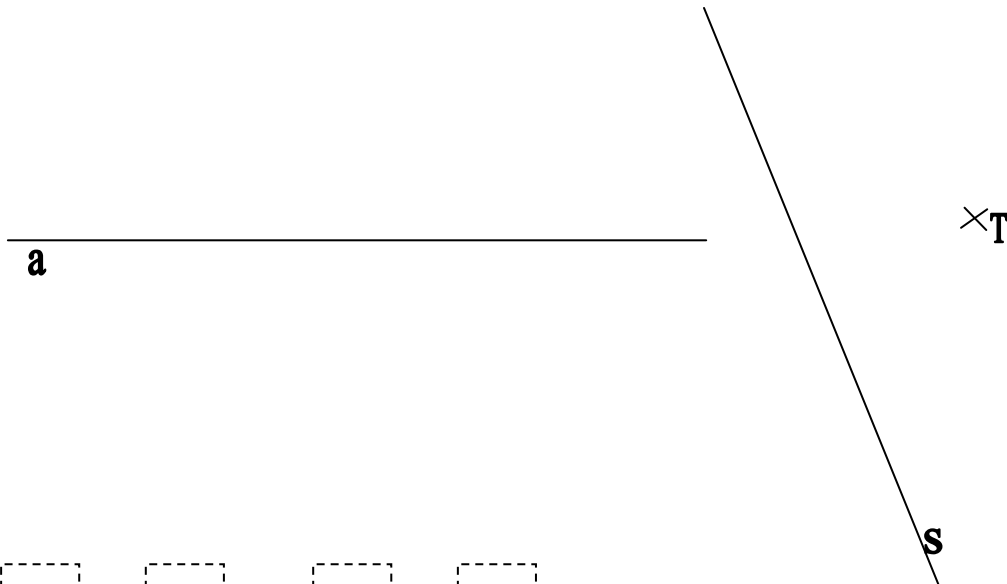


22. Zkuste vyznačit pravý úhel překládáním papíru.

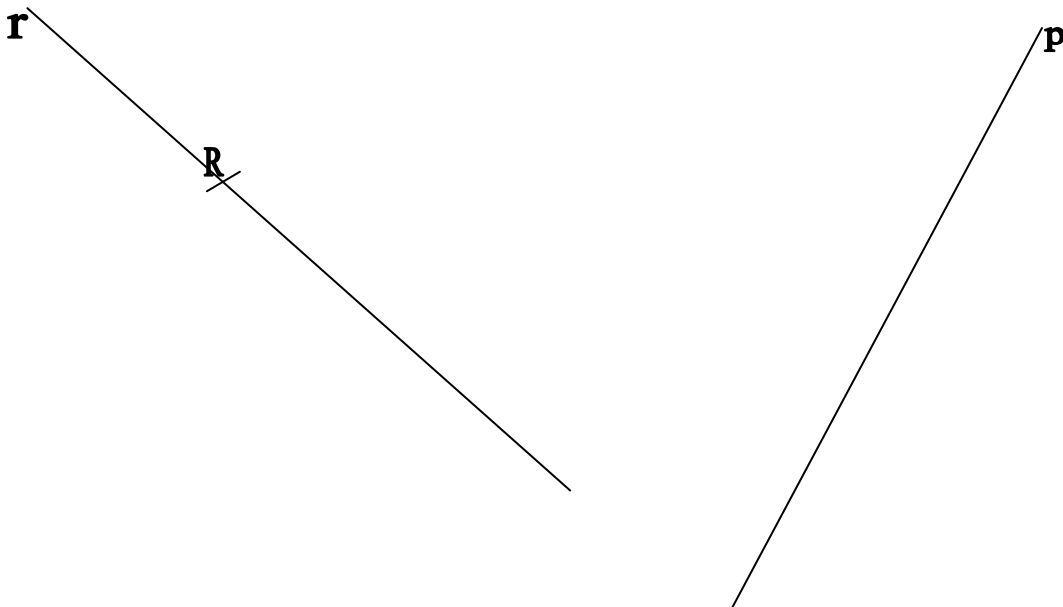
23. Bodem T narýsujte přímku t kolmou k přímce k . Narýsujte další tři přímky kolmé k přímce k . Obloučky vyznačte několik pravých úhlů určených kolmicemi k přímce k .

k

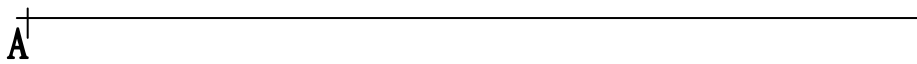
24. Pomocí trojúhelníkového pravítka s ryskou narýsujte kolmici k přímce a , bodem T narýsujte kolmici k přímce s .



25. Bodem R narýsujte kolmici k přímce r . Narýsujte přímky m, n, o kolmé k přímce p .

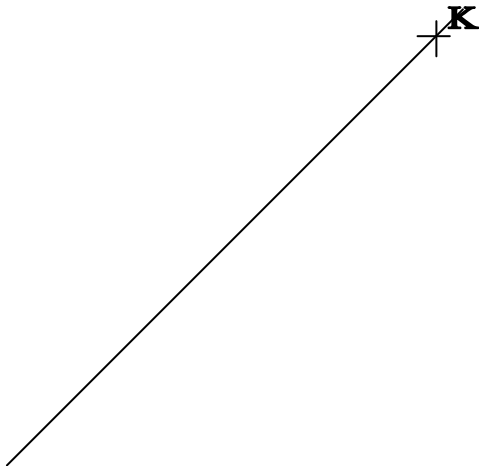


26. Narýsujte pravý úhel s vrcholem A. Na jeho ramenech vyznačte body B, C.
Narýsujte trojúhelník $\triangle ABC$.



Trojúhelník $\triangle ABC$ je

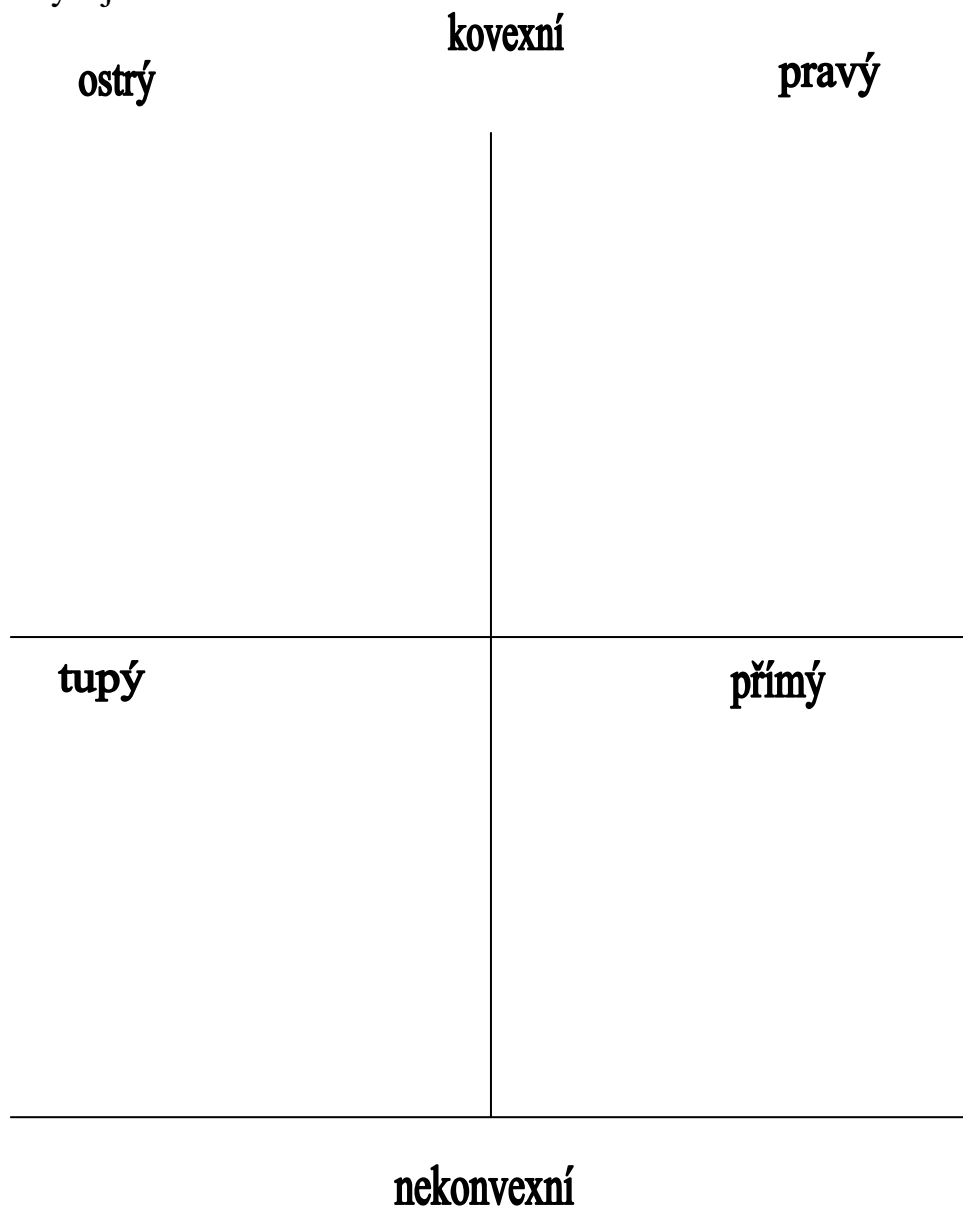
27. Narýsujte pravouhelný trojúhelník $\triangle KLM$, který má shodné odvěsny o délce 5 cm. $|KL| = 5\text{cm}$, $|KM| = 5\text{cm}$



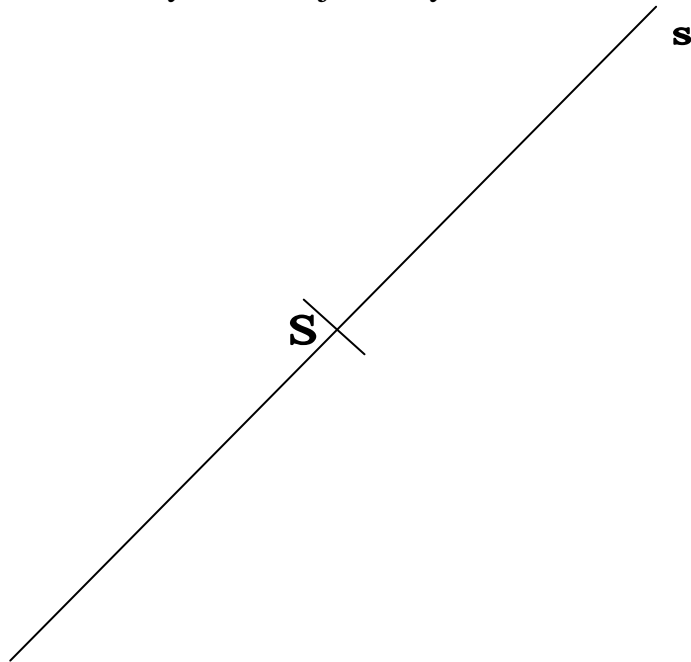
Porovnejte vnitřní úhly trojúhelníku KLM.



28. Narýsujte úhel:



29. Bodem S narýsujte kolmici r k přímce s . Narýsujte kružnici se středem S . Její průsečíky s přímkami s , r označte písmeny A , B , C , D . Narýsujte úsečky AB , BC , CD , AD . Jaký obrazec jste narýsovali?



AB BC AB CD AB AD BC CD BC AD CD AD
Čtyřúhelník ABCD má všechny vnitřní úhly
a všechny strany , je to

30. Narýsujte kružnici se středem S . Bodem S narýsujte přímku k . Průsečíky přímky k s kružnicí označte písmeny A , B . Na kružnici vyznačte bod C . Narýsujte trojúhelník ABC .

S^+

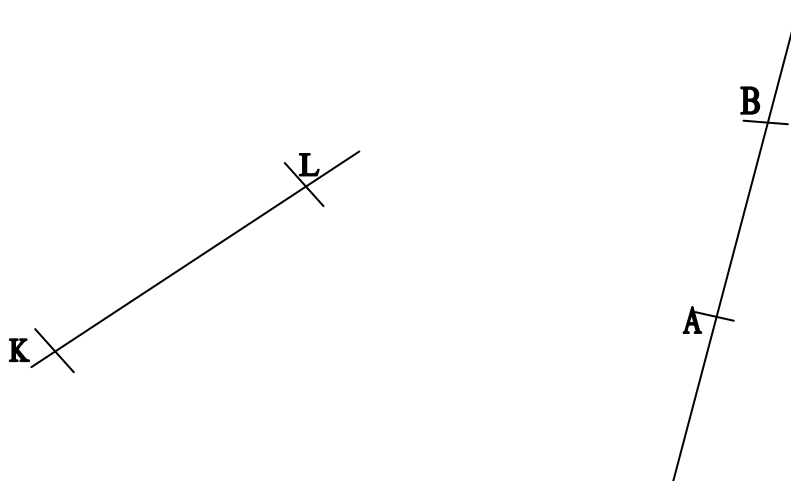
Jestliže jste přesně rýsovali, je trojúhelník ABC pravoúhlý. Vyznačte na kružnici body D , E a narýsujte trojúhelníky ABD a ABE .

31. Narýsujte úsečku MN. Vyznačte střed S úsečky MN. Bodem S ved'te kolmici k přímce MN. Vyznačte na ní bod O. Porovnejte úsečky MO a NO. Na kolmici k přímce MN vyznačte další body P, R a porovnejte úsečky MP s NP, MR s NR.

MO NO MP NP MR NR

Jestliže jste přesně rýsovali, platí pro každý bod X osy úsečky MN, že MX NX.

32. Narýsujte kružnice se středy K, L (A, B) tak, aby se protínaly ve dvou bodech. Průsečíky kružnic označte písmeny O, P (C, D). Narýsujte přímky $\leftrightarrow OP$, $\leftrightarrow CD$.



Jestliže jste přesně rýsovali, je $\cong OP \cong KL$ a $\cong CD \cong AB$.

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je PaedDr. Marie Janků. 15
 Dostupné z Metodického portálu www.rvp.cz, ISSN: 1802-4785. Provozuje Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV). 4/IX.