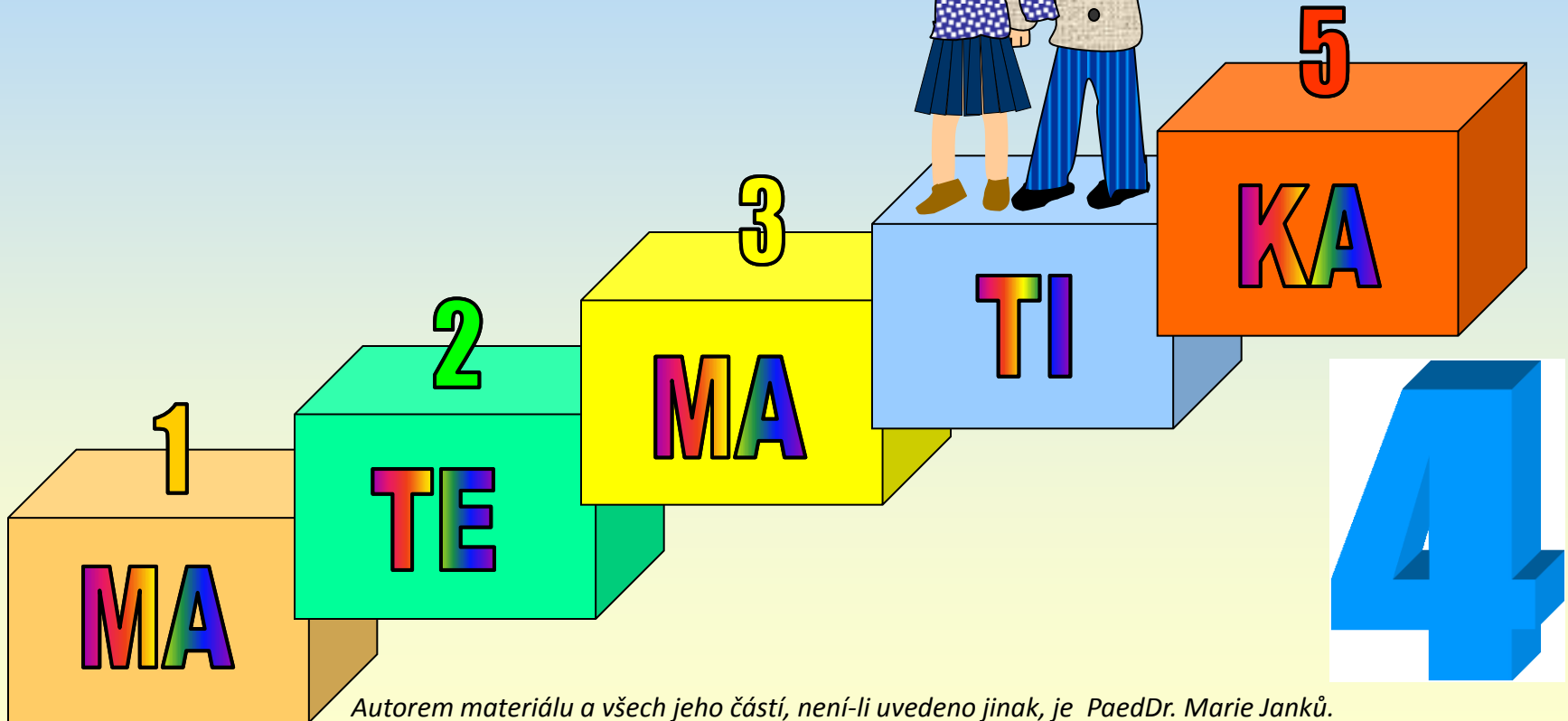
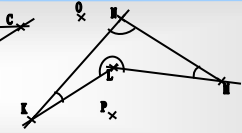
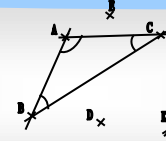


Čtvrtáci a matematika VII

Poznáváme úhel

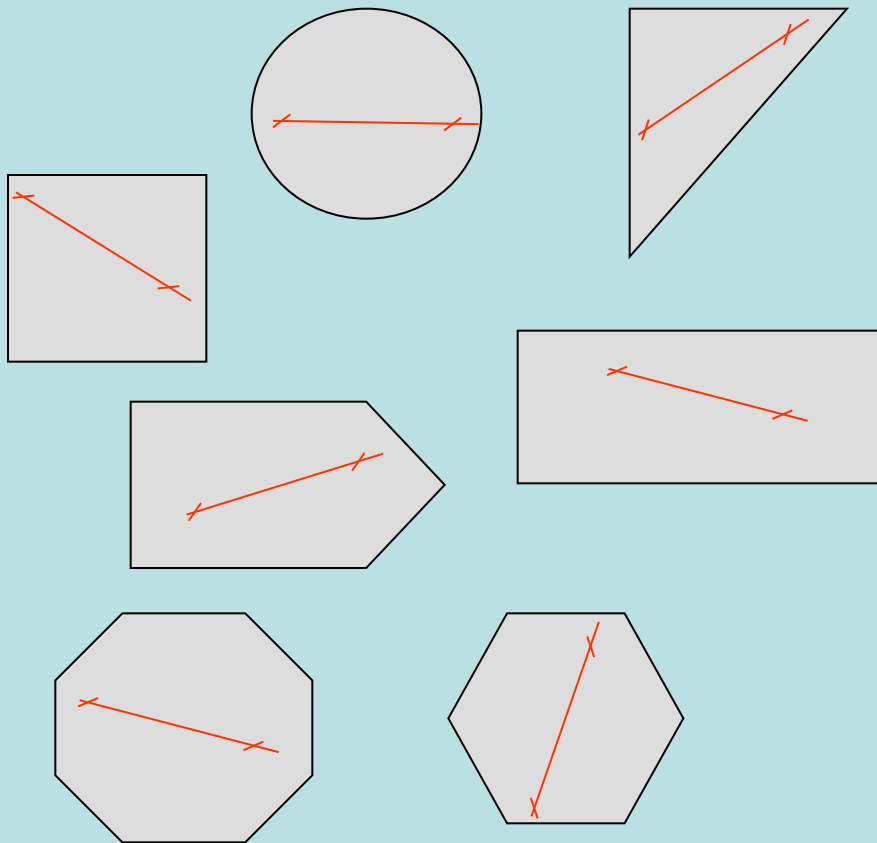


Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je PaedDr. Marie Janků.

Dostupné z Metodického portálu www.rvp.cz, ISSN: 1802-4785.

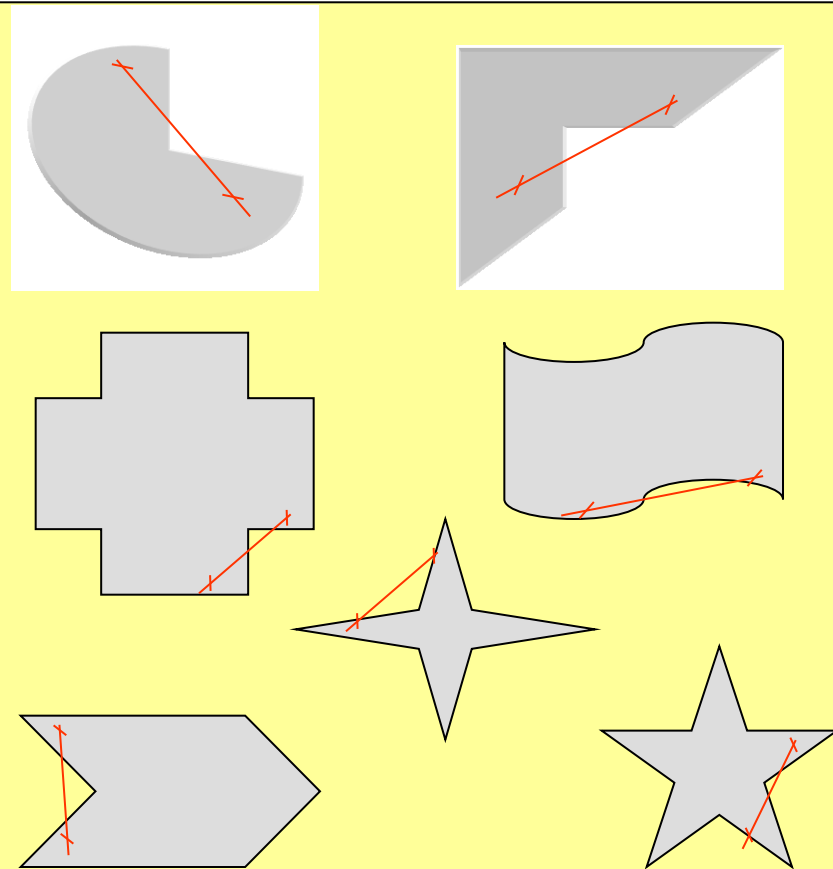
Provozuje Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV).

konvexní



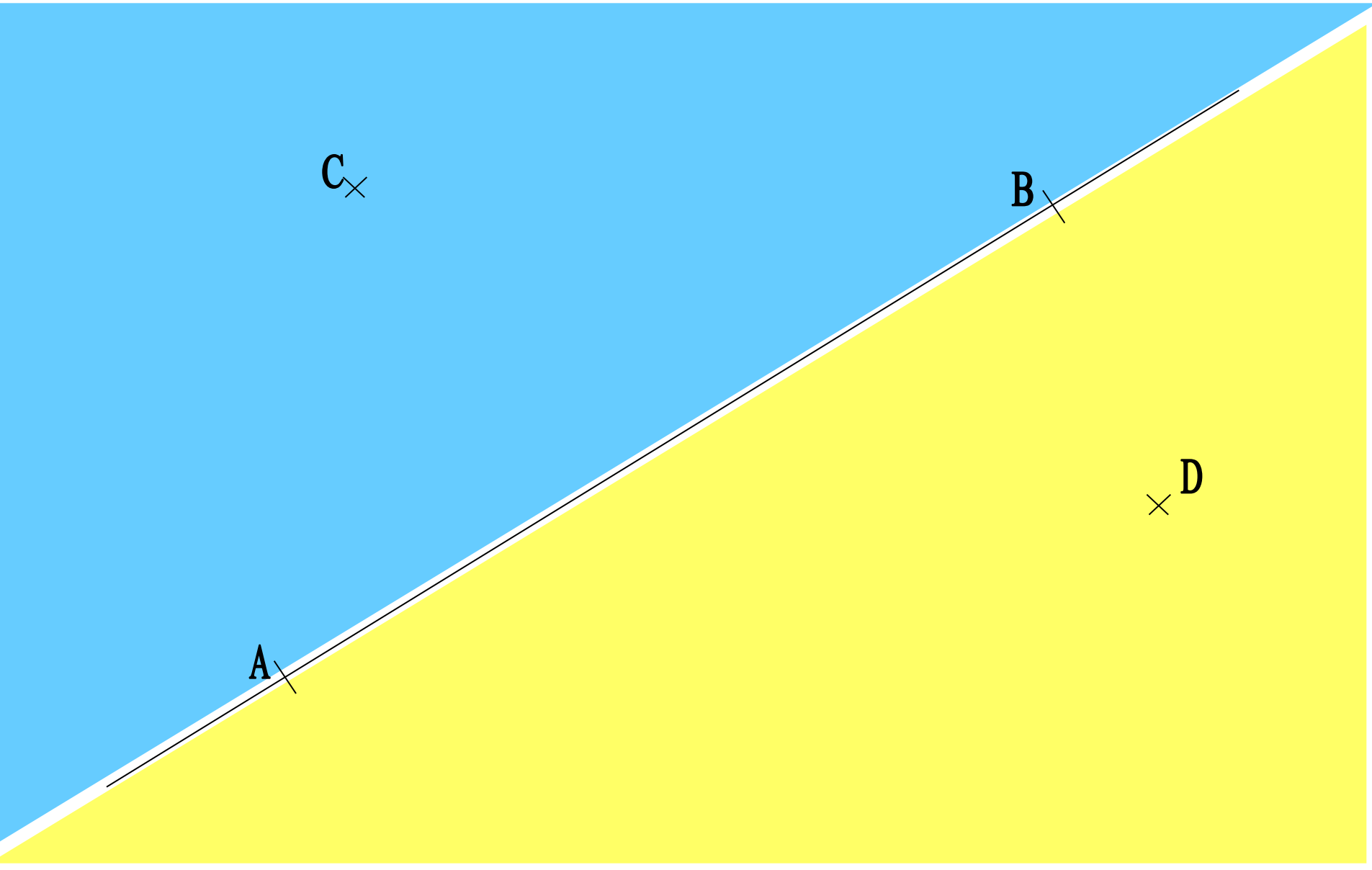
Je Není možno vyznačit úsečku, jejíž krajní body jsou body daného geometrického útvaru a alespoň jeden její bod není bodem daného geometrického útvaru.

nekonvexní



Je Není možno vyznačit úsečku, jejíž krajní body jsou body daného geometrického útvaru a alespoň jeden její bod není bodem daného geometrického útvaru.

Přímka AB určuje v rovině dvě poloroviny. V jedné polorovině vyznačte bod C .
V polorovině k ní opačné vyznačte bod D .



Nekonvexní úhel AVB

\sphericalangle AVB

Konvexní úhel AVB

\sphericalangle AVB

D_x

C_x

B

A

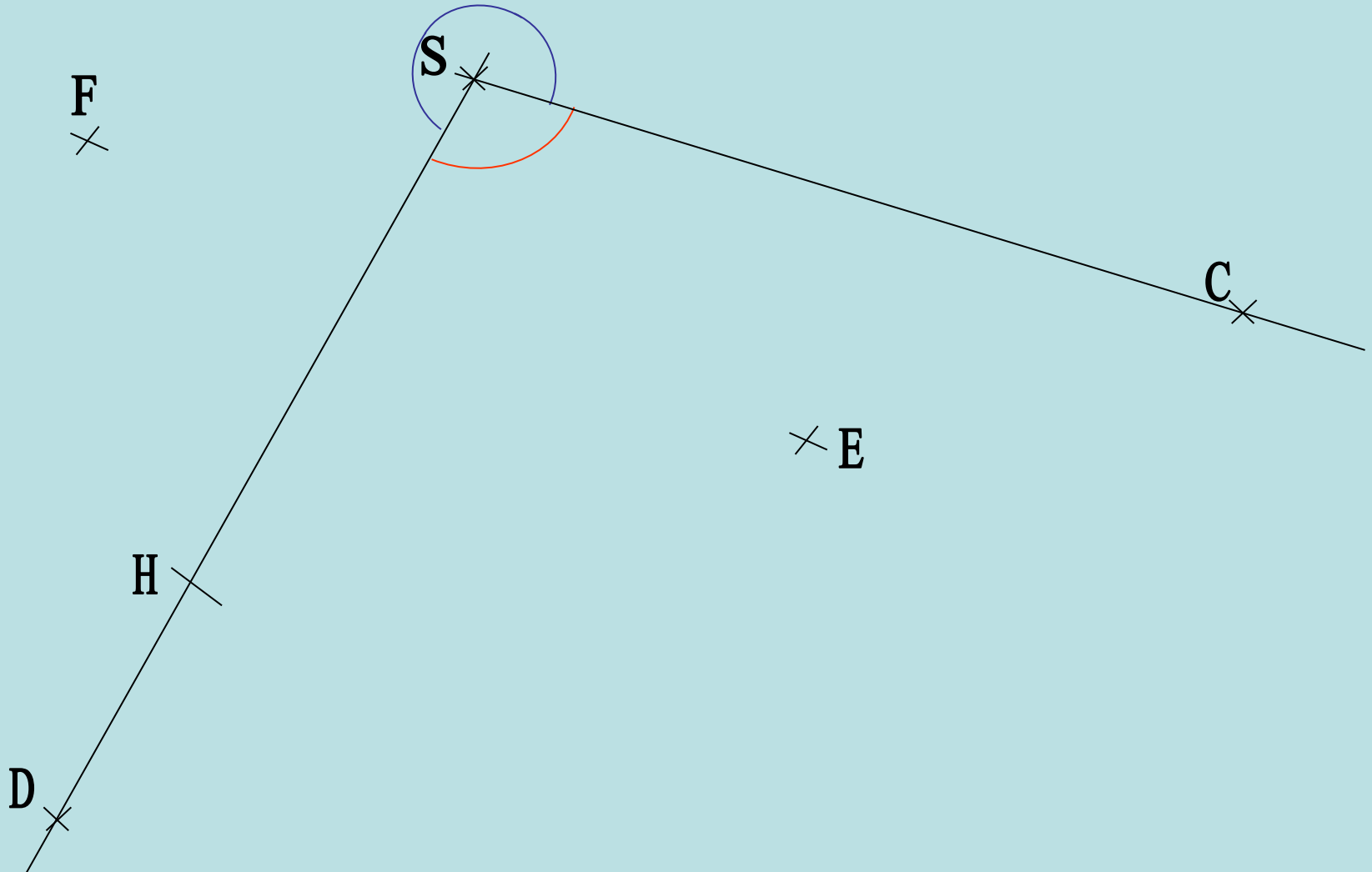
V

Polopřímky VA, VB se společným počátkem V určují v rovině dva úhly AVB a to: Jeden konvexní \sphericalangle AVB a jeden nekonvexní \sphericalangle AVB. Polopřímky VA, VB jsou ramena konvexního úhlu \sphericalangle AVB i nekonvexního úhlu \sphericalangle AVB. Bod V je vrcholem úhlu \sphericalangle AVB i úhlu \sphericalangle AVB.

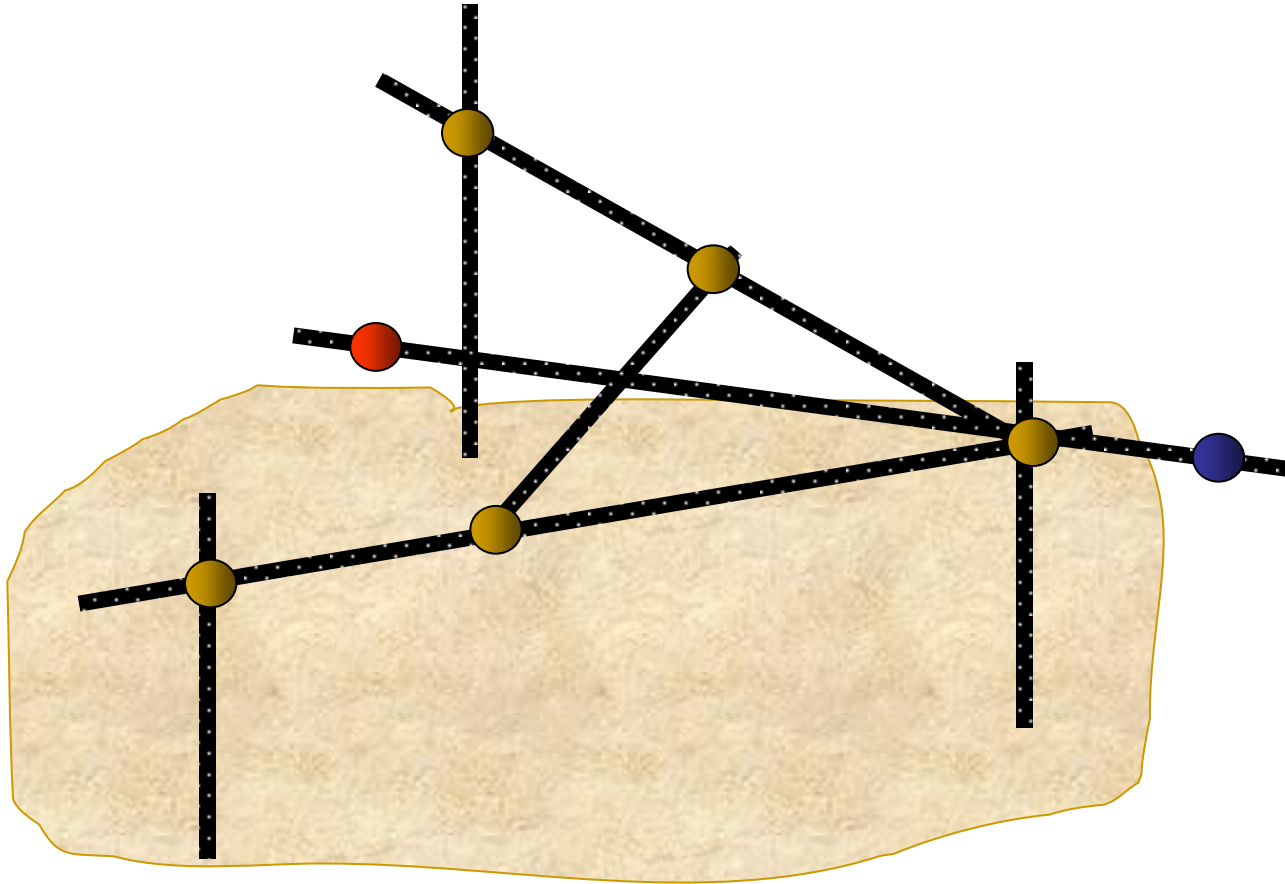
Narýsujte polopřímky $\rightarrow SC$ a $\rightarrow SD$. Červeným obloučkem vyznačte konvexní úhel $\sphericalangle CSD$ a modrým nekonvexní úhel $\sphericalangle CSD$.

Vyznačte bod E úhlu $\sphericalangle CSD$ a bod F úhlu $\sphericalangle CSD$.

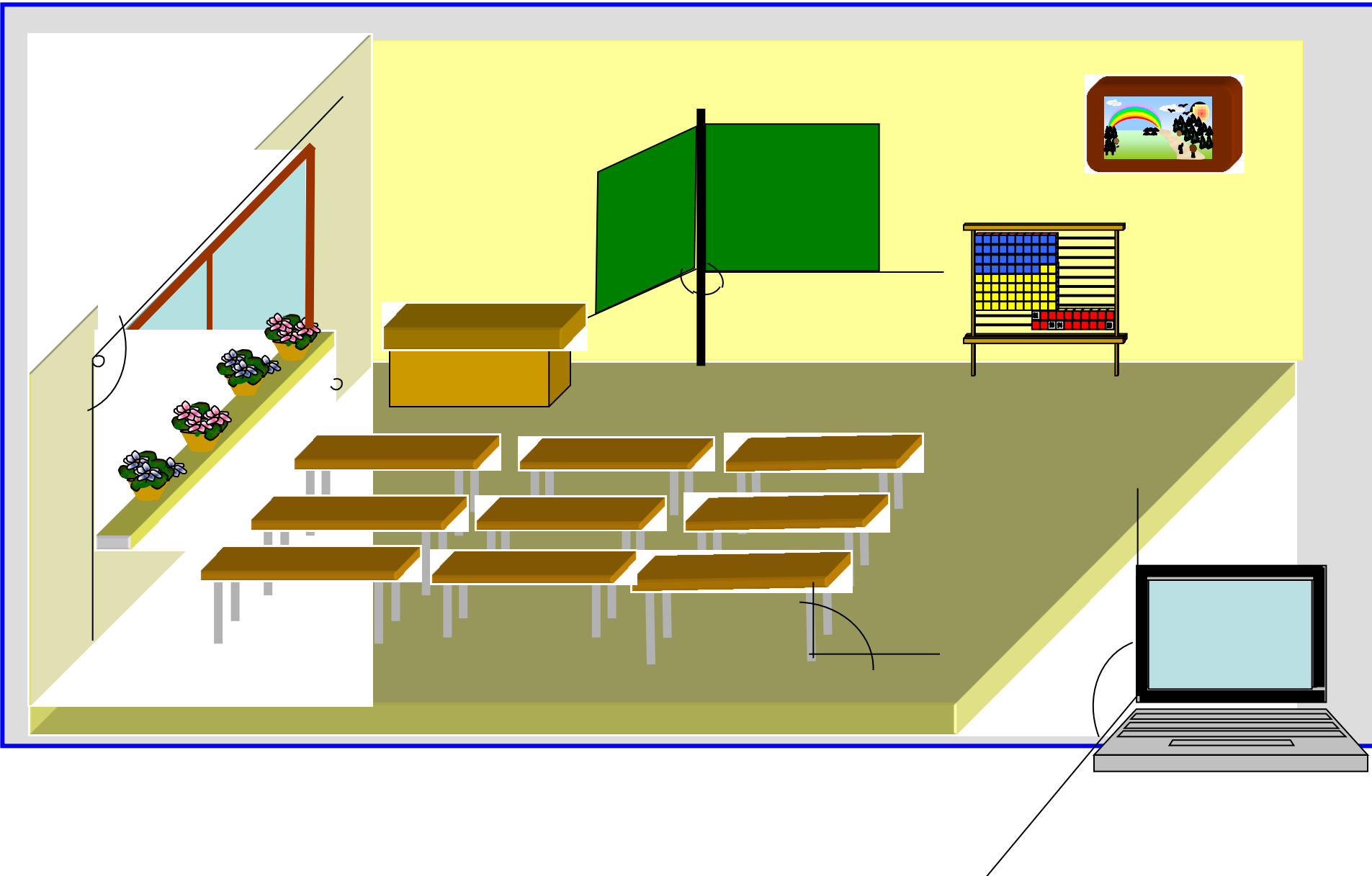
Dokážete vyznačit bod H, který je bodem úhlu $\sphericalangle CSD$ i $\sphericalangle CSD$?



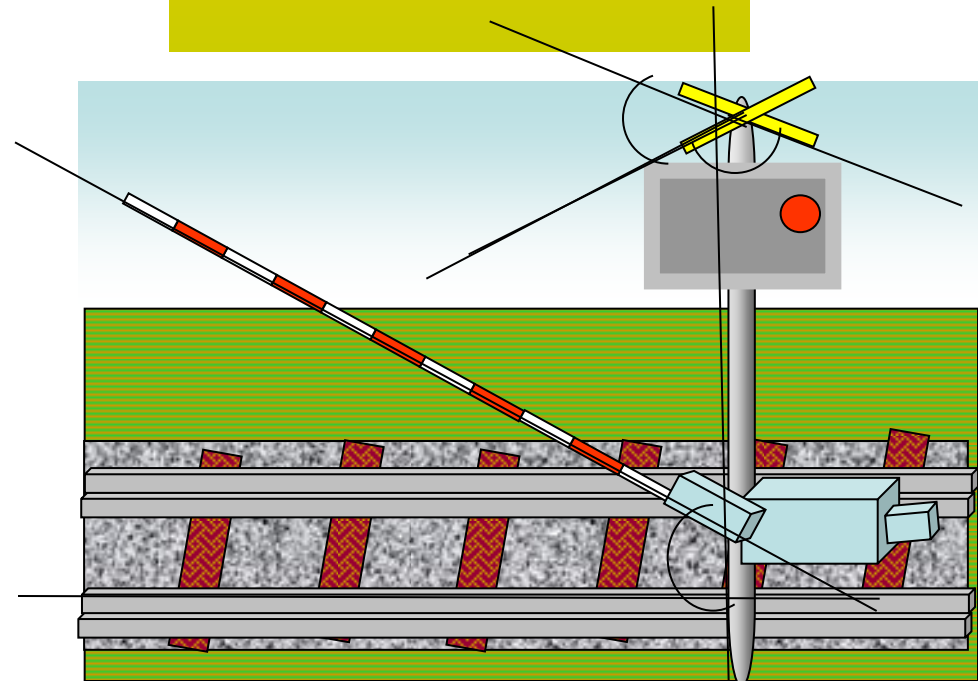
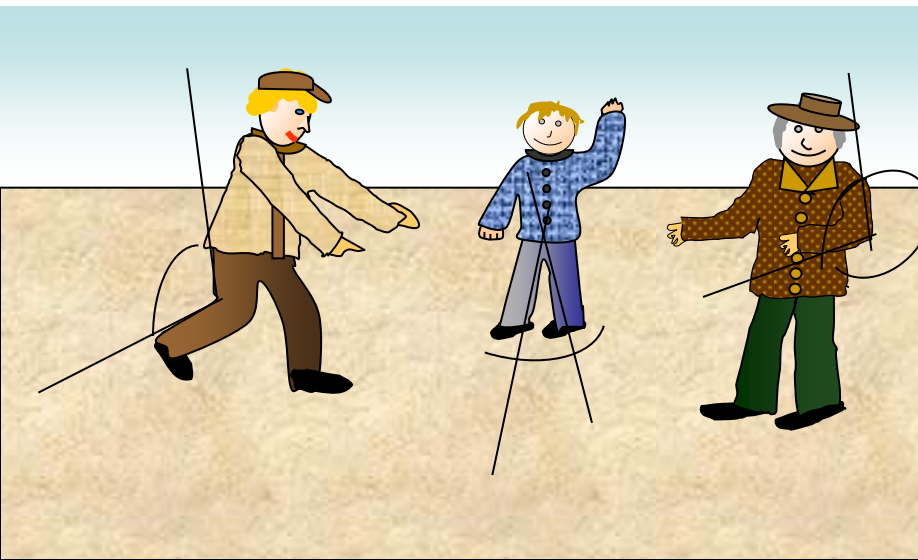
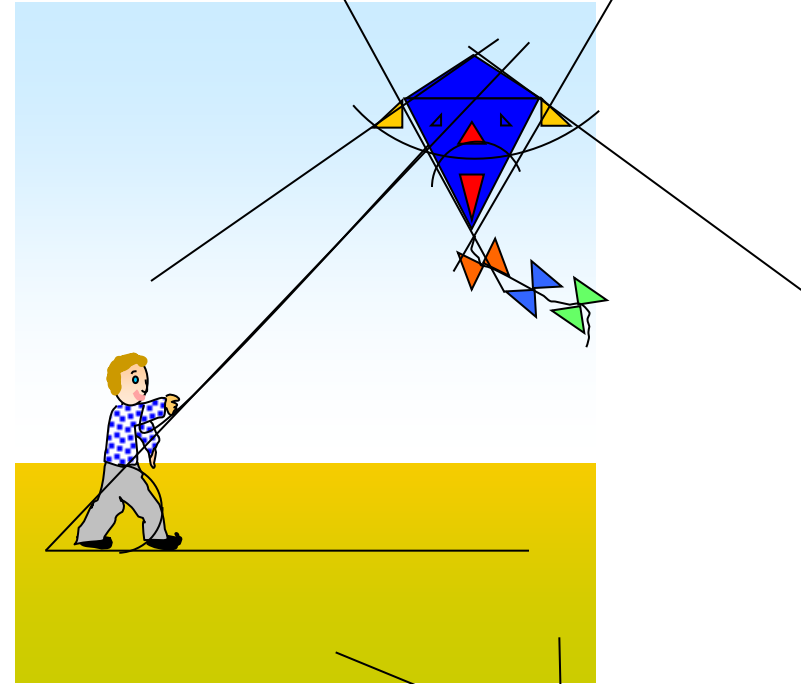
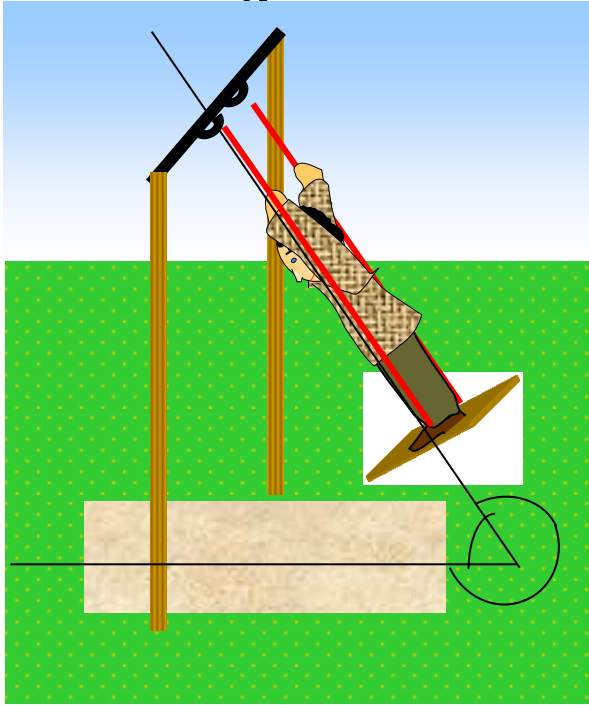
Vymodelujte špejlemi úhel. Červeně vymodelujte bod konvexního úhlu a modře bod nekonvexního úhlu.



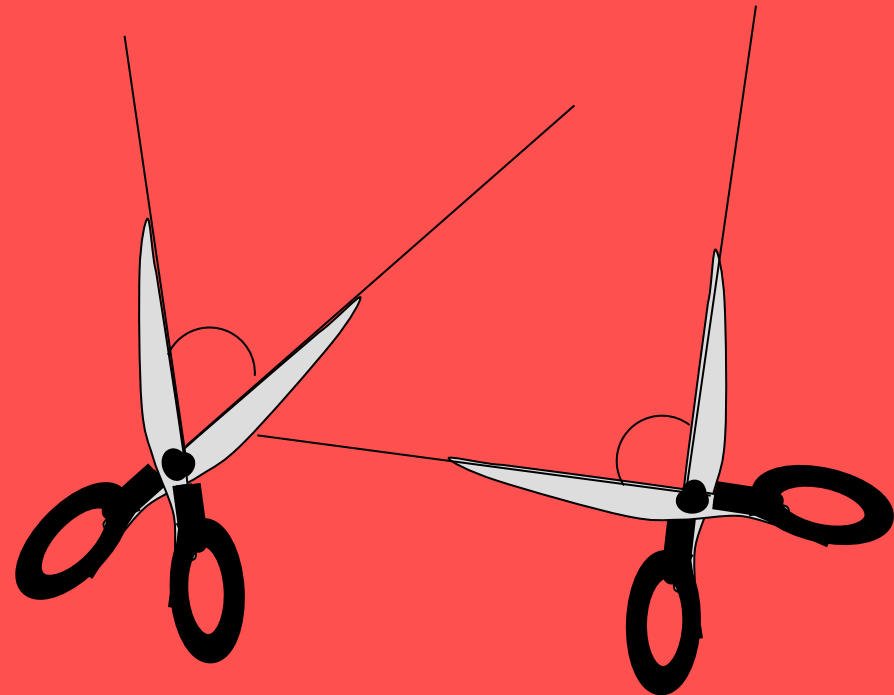
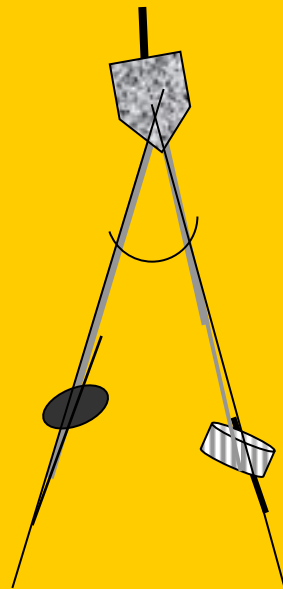
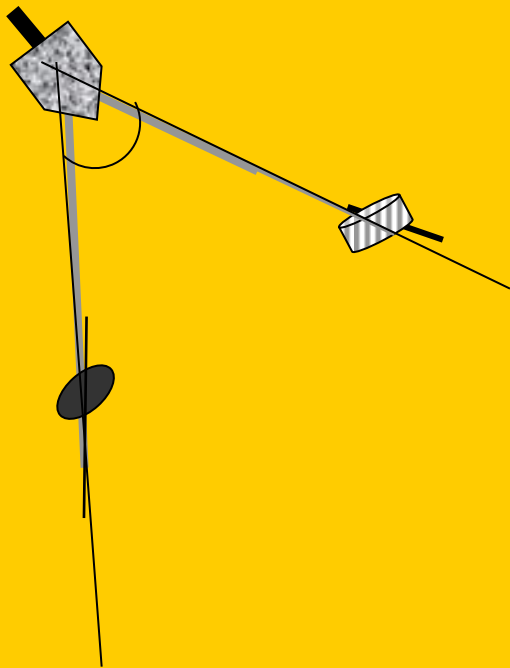
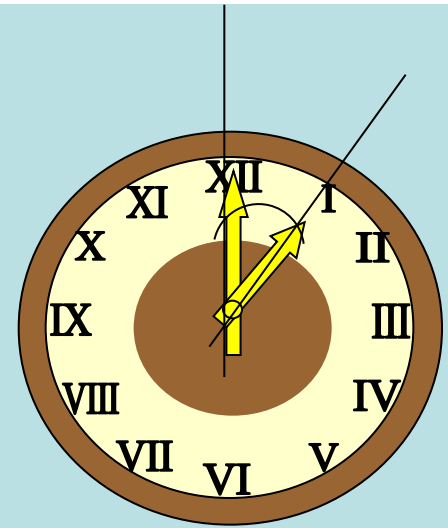
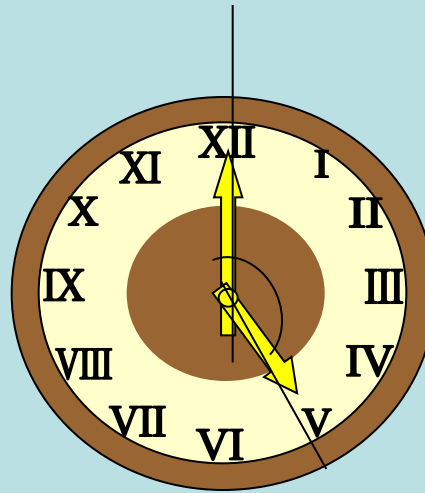
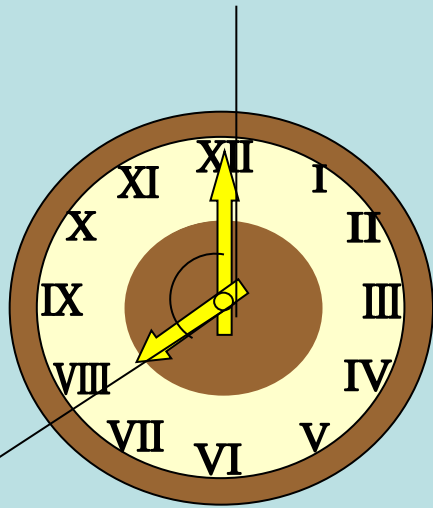
Podívejte se kolem sebe a pokuste se vidět i úhly určené třeba hranami tabule, nebo hranami lavice, částmi rámu okna.



Najdete na obrázcích úhly? Vyznačte je.



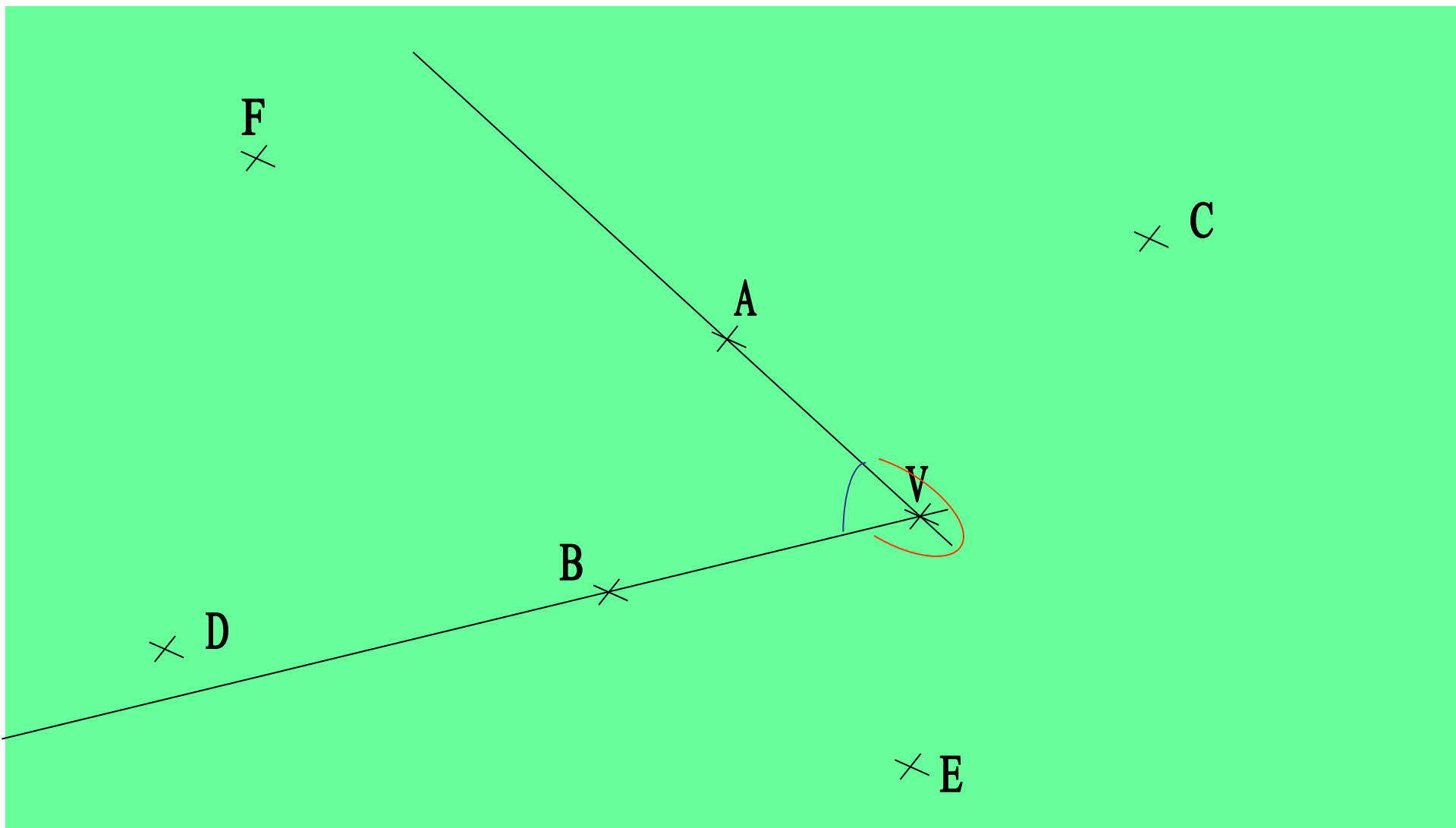
Které věci vyznačují různé úhly?



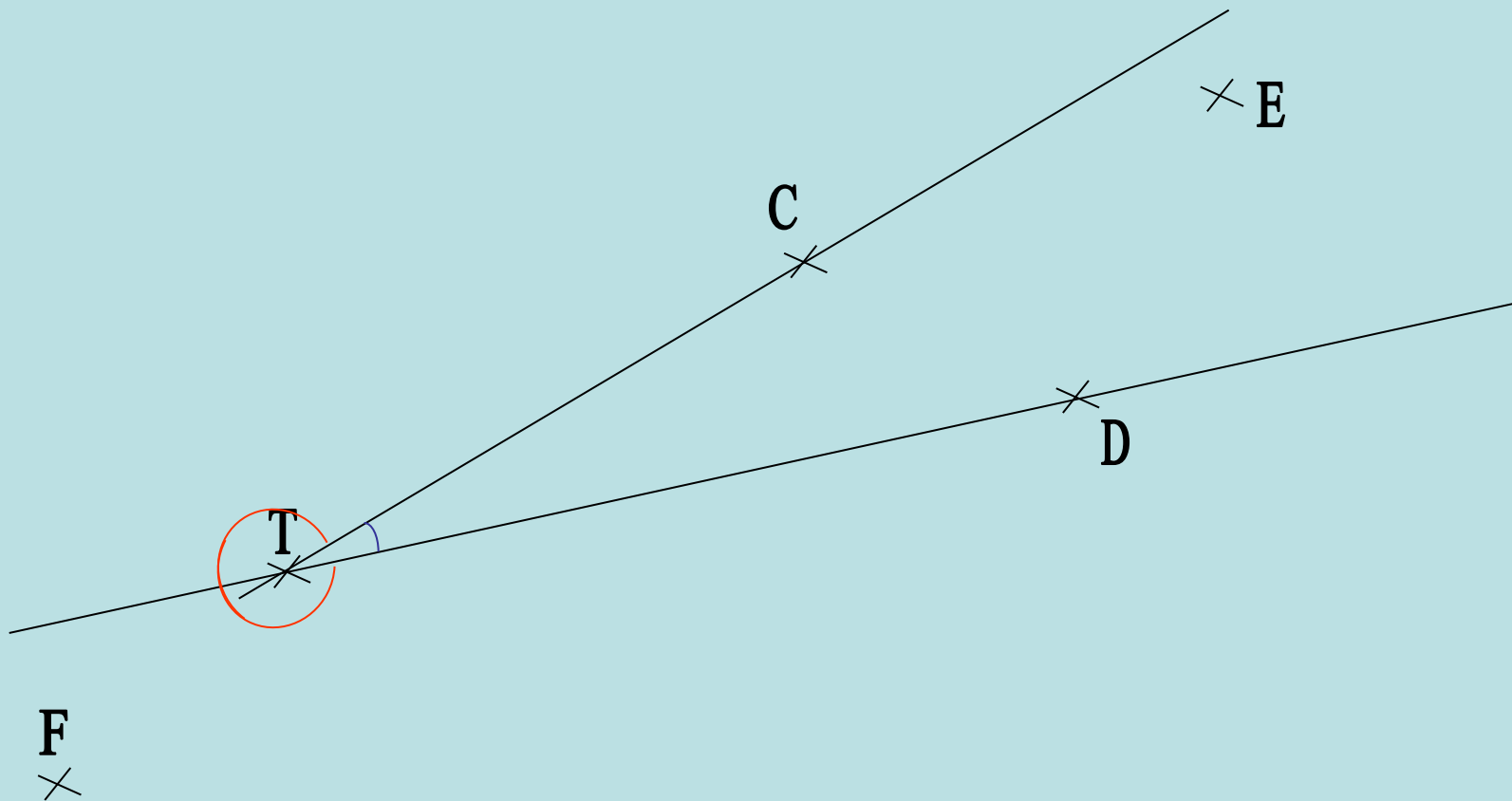
Narýsujte úhel $\sphericalangle AVB$. Vyznačte ho modrým obloučkem.
Červeným obloučkem vyznačte nekonvexní úhel $\sphericalangle AVB$.

Doplňte věty: Úhlu $\sphericalangle AVB$ náleží body **A, V, B, D, F.**

Úhlu $\sphericalangle AVB$ náleží body **A, V, B, C, E.**



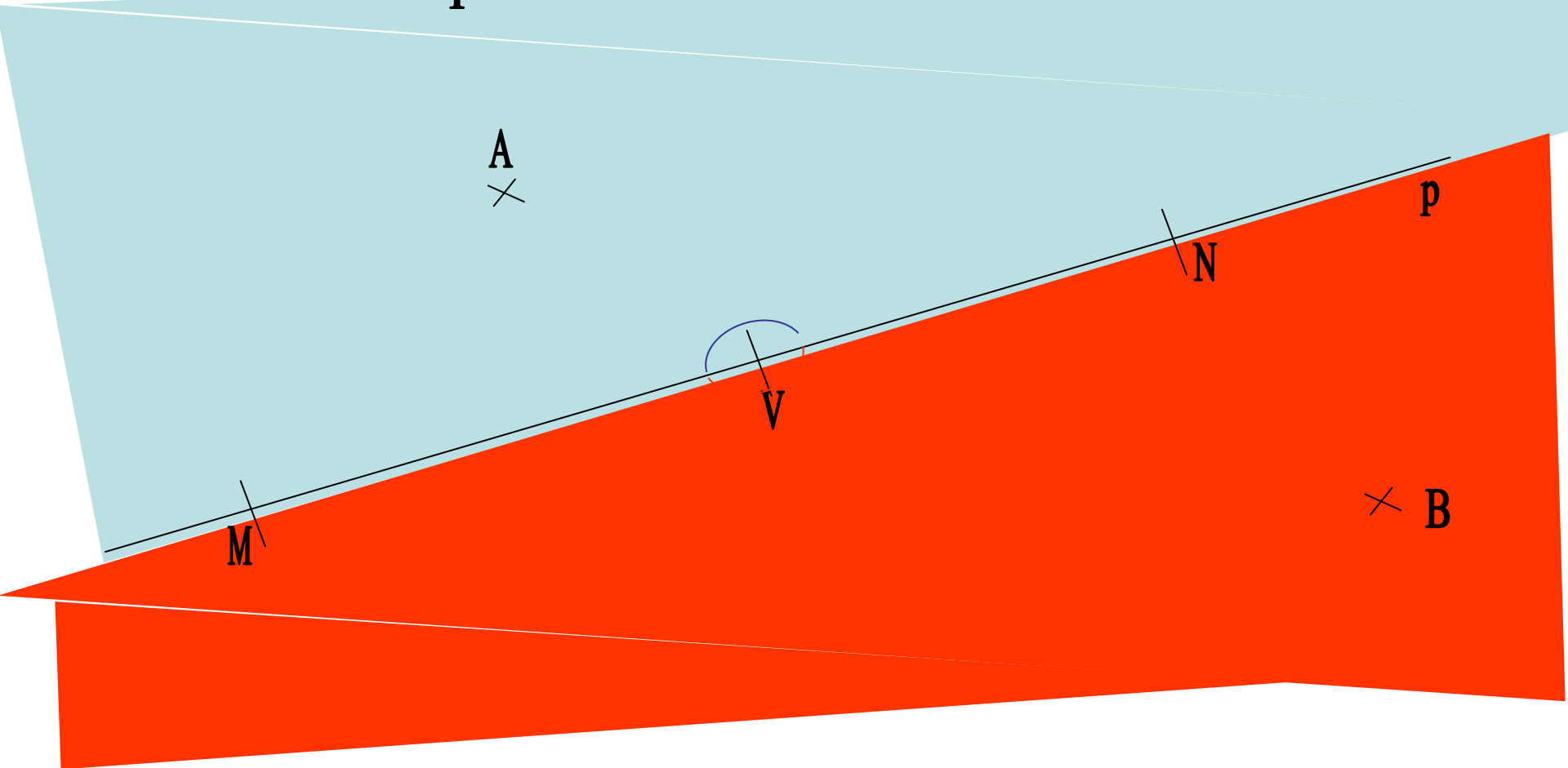
Narýsujte úhel CTD. Modrým obloučkem vyznačte \sphericalangle CTD a červeným obloučkem vyznačte \sphericalangle CTD. Vyznačte bod E úhlu \sphericalangle CTD a bod F úhlu \sphericalangle CTD.



Přímka p určuje v rovině dvě poloroviny. V jedné polorovině vyznačte bod A . V polorovině k ní opačné vyznačte bod B .

Na přímce p vyznačte polopřímku $\rightarrow VM$ a k ní opačnou polopřímku $\rightarrow VN$.

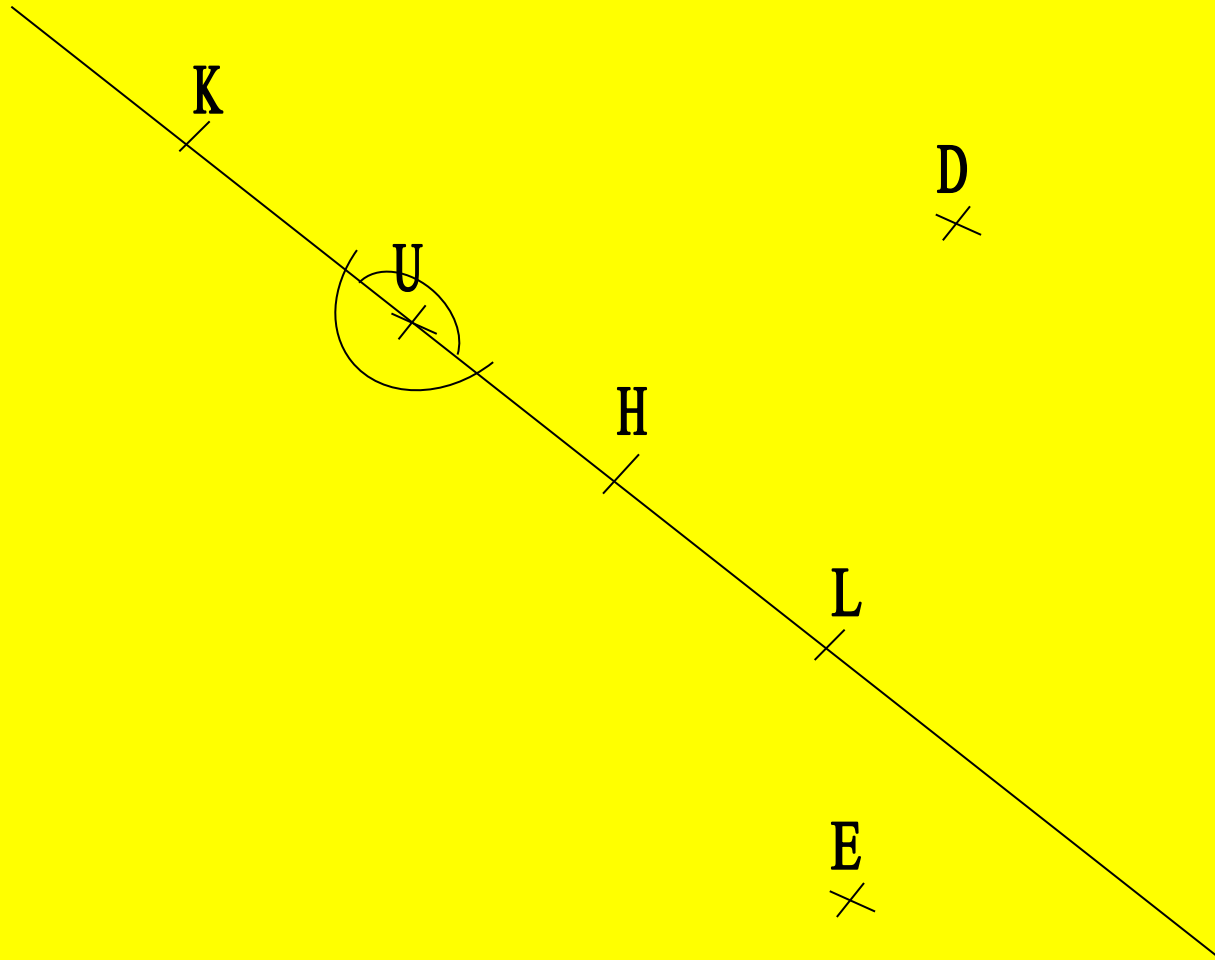
Polopřímky VM a VN jsou ramena přímého úhlu $\sphericalangle MVN$ určeného bodem A i ramena přímého úhlu $\sphericalangle MVN$ určeného bodem B .



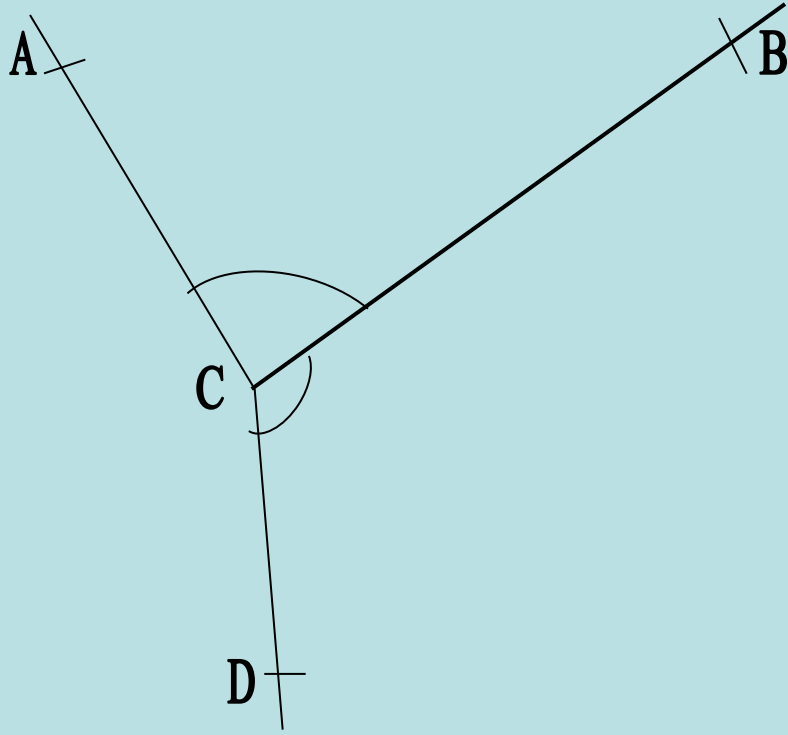
Narýsujte přímý úhel $\sphericalangle KUL$. Vyznačte bod D úhlu $\sphericalangle KUL$.

Vyznačte bod E, který není bodem úhlu $\sphericalangle KUL$ určeného bodem D.

Vyznačte bod H, který je bodem úhlu $\sphericalangle KUL$ určeného bodem D
i bodem úhlu $\sphericalangle KUL$ určeného bodem E.

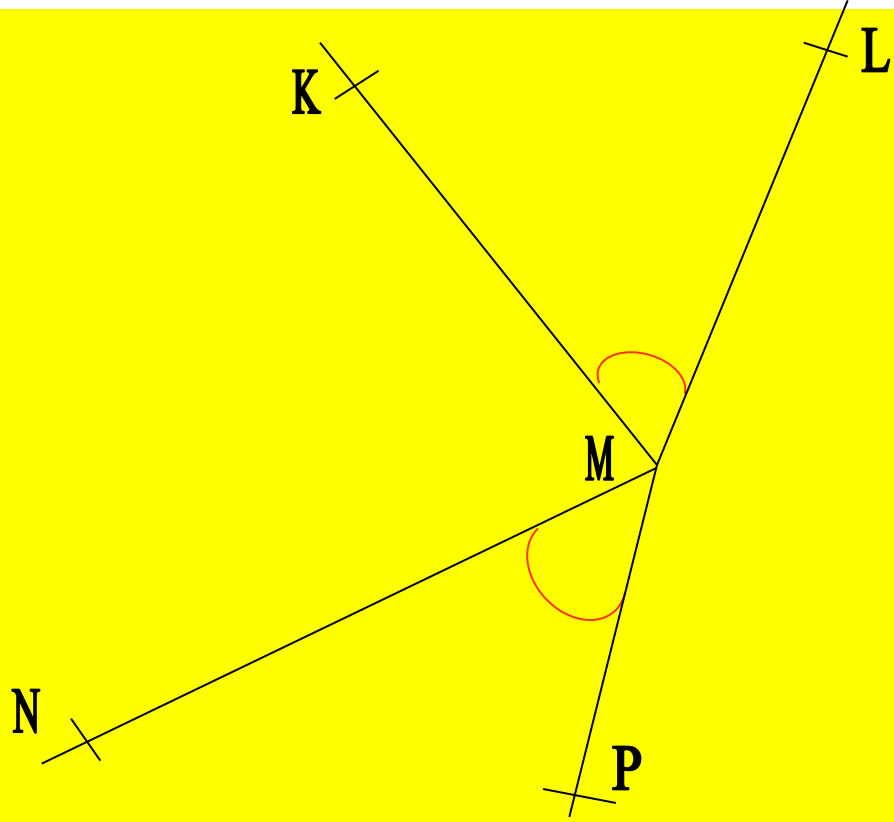


Narýsujte a zapište dva úhly,
které mají společné jedno rameno.
Společné rameno obtáhněte barevně.



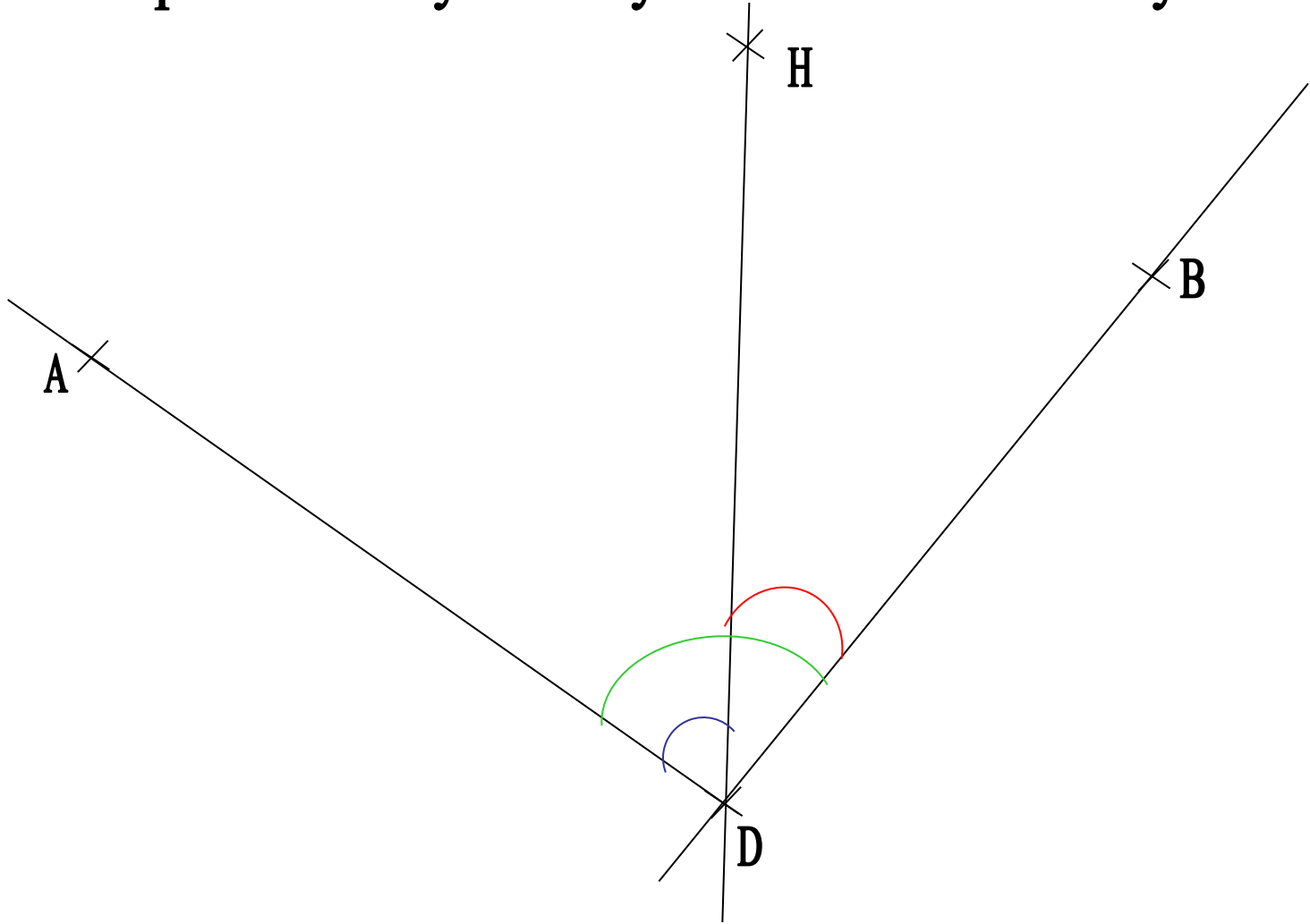
$\sphericalangle ACB$ $\sphericalangle BCD$

Narýsujte a zapište dva úhly,
které mají společný pouze vrchol.



$\sphericalangle KML$ $\sphericalangle NMP$

Narýsujte úhel $\sphericalangle ADB$. Vyznačte v něm bod H. Narýsujte úhel $\sphericalangle ADH$.
Zapište všechny takto vyznačené konvexní úhly.

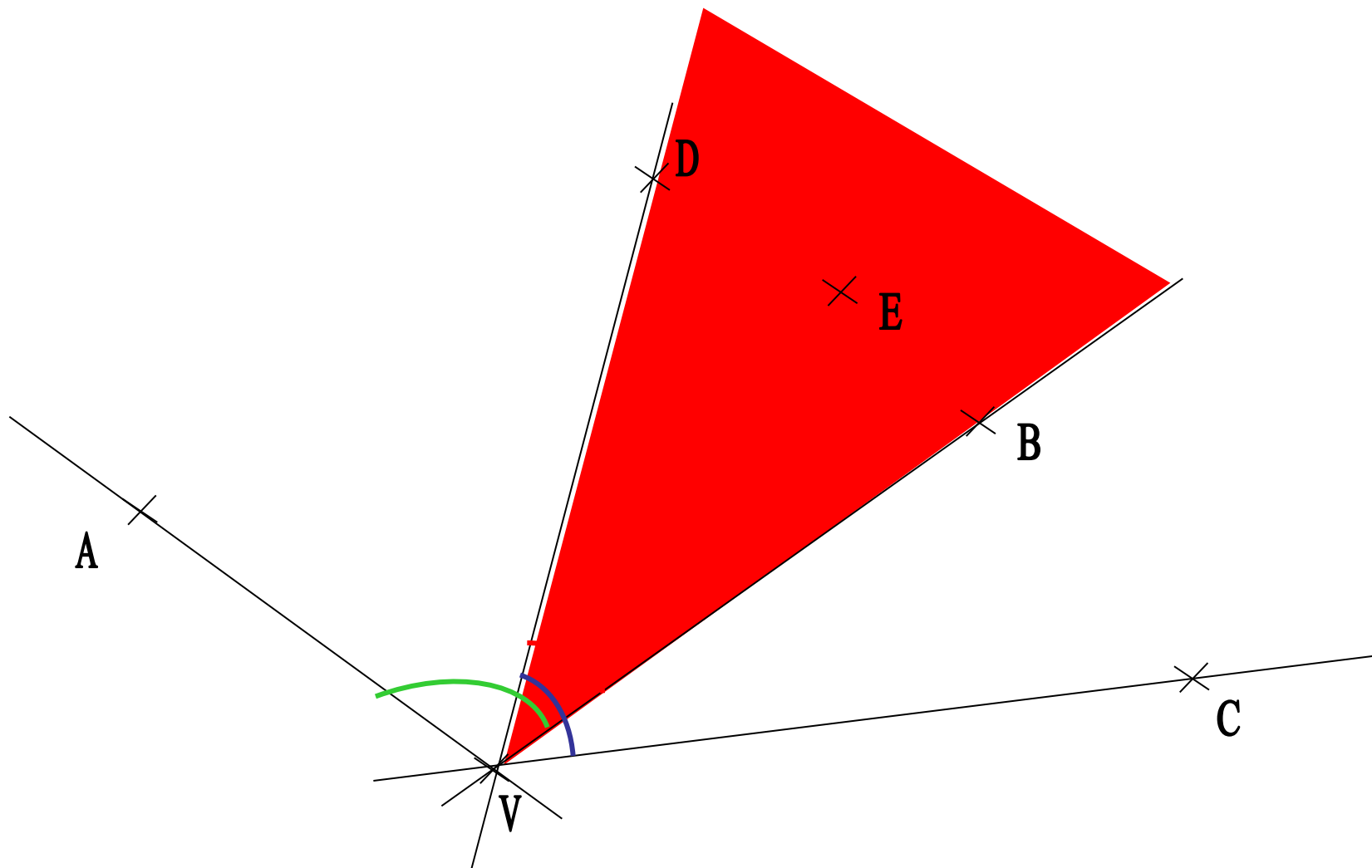


$\sphericalangle ADB$

$\sphericalangle ADH$

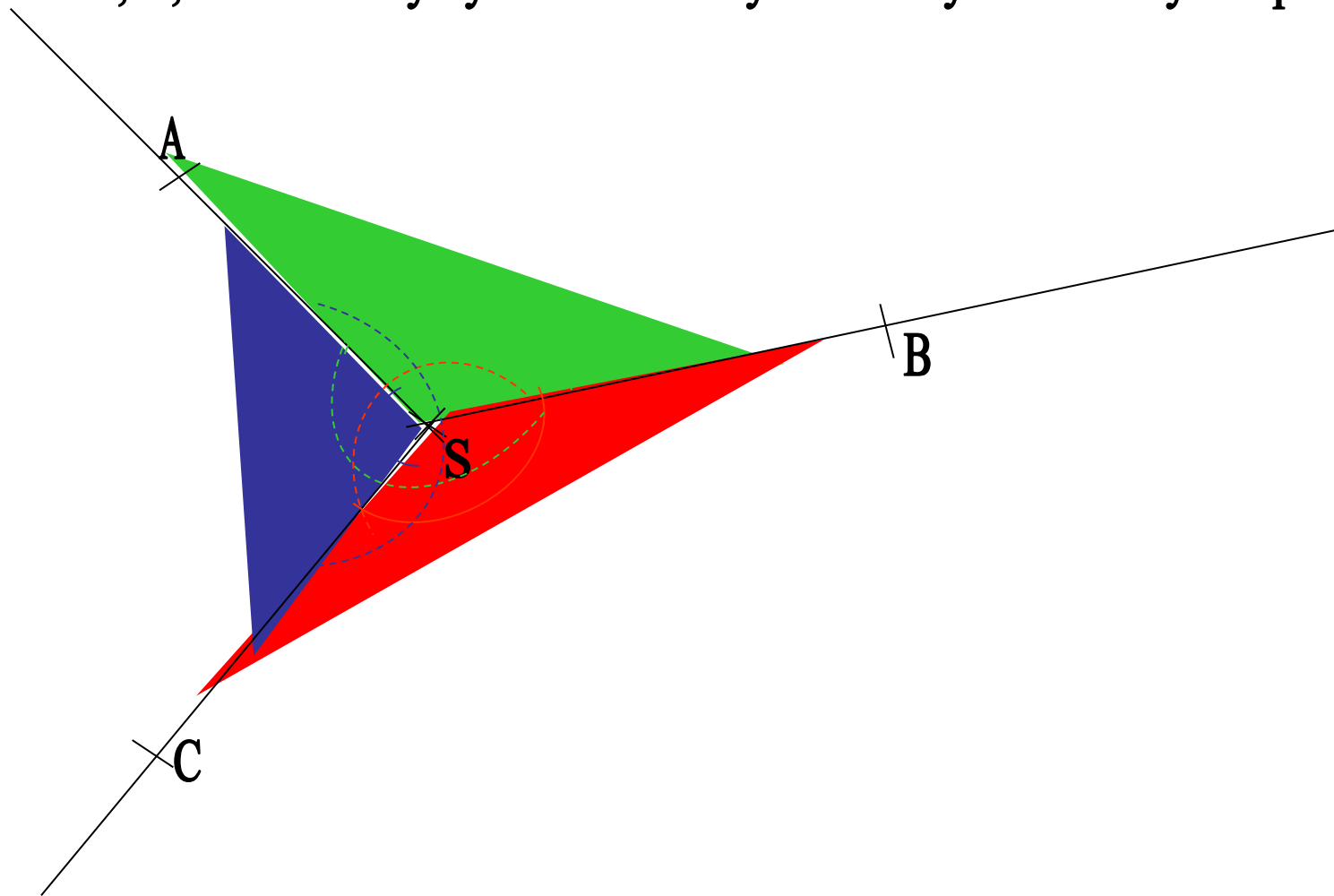
$\sphericalangle BDH$

Narýsujte úhel $\sphericalangle AVB$ a úhel $\sphericalangle CVD$. Vyznačte bod E, který je bodem
obou těchto úhlů. Vyznačte barevně společnou část úhlů $\sphericalangle AVB$ a $\sphericalangle CVD$.



Společná část úhlu $\sphericalangle AVB$ a úhlu $\sphericalangle CVD$: $\sphericalangle BVD$

Narýsujte tři polopřímky se společným počátkem S. Na každé z nich vyznačte jeden z bodů A, B, C. Obloučky vyznačte všechny takto narýsované úhly a zapište je.



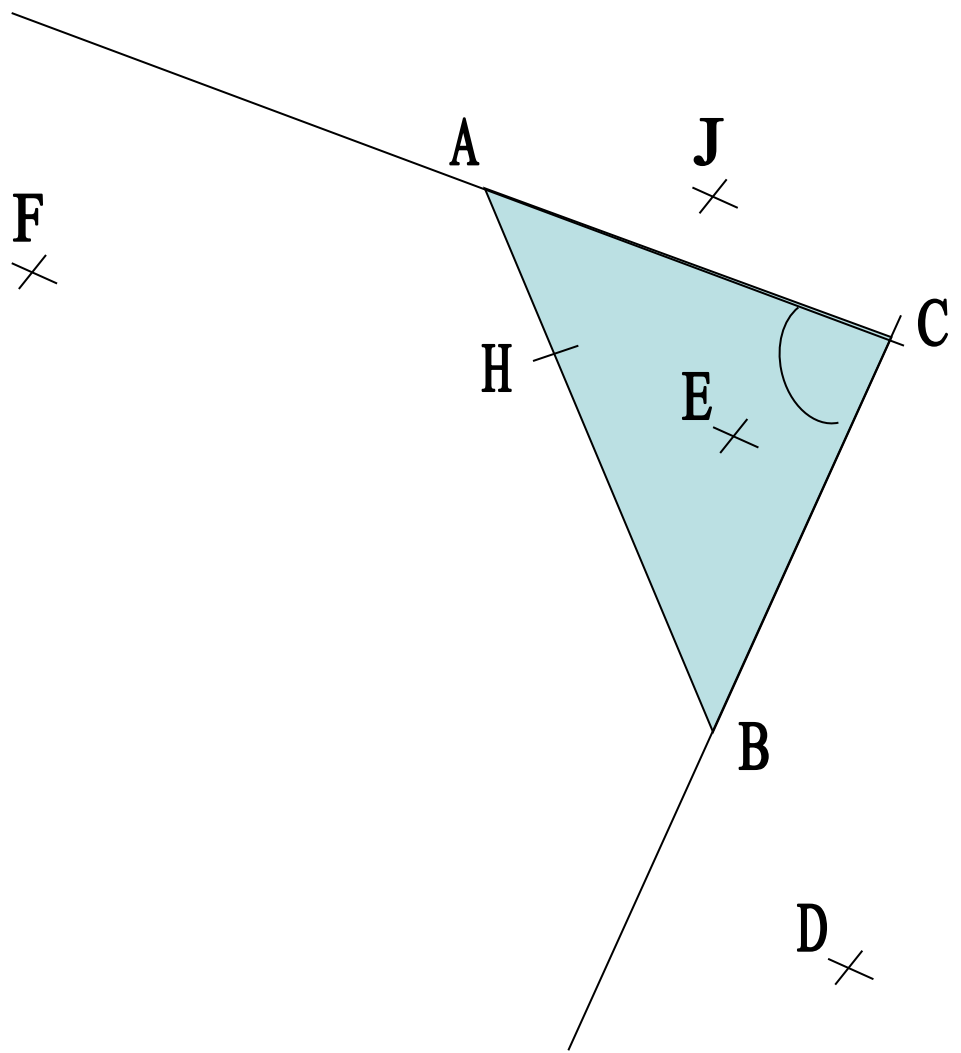
\sphericalangle ASB, \sphericalangle ASB, \sphericalangle ASC, \sphericalangle ASC, \sphericalangle BCS, \sphericalangle BCS.

Trojúhelníku ABC náleží vyznačené body **A, B, C, E, H**

Úhlu \sphericalangle ACB náleží vyznačené body **A, B, C, E, H, F**

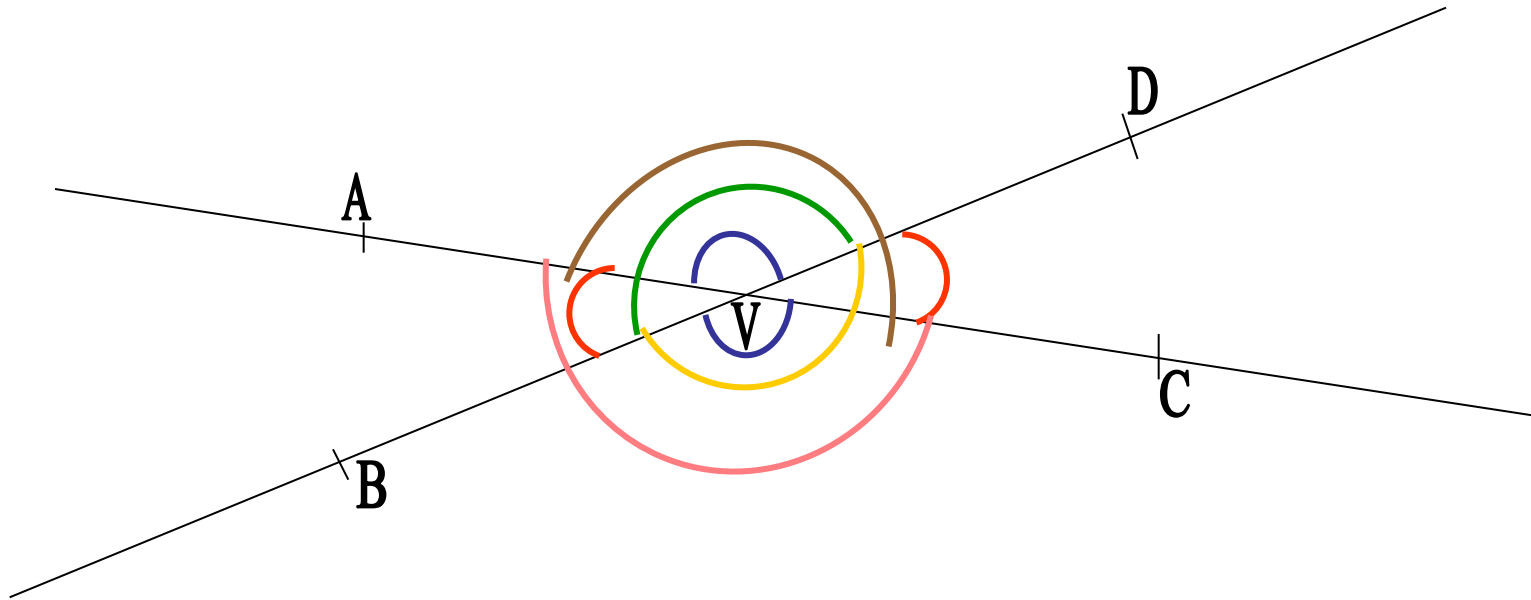
Úhlu \sphericalangle ACB náleží vyznačené body **A, B, C, D, J**

Trojúhelníku ABC a zároveň úhlu \sphericalangle ACB náleží vyznačené body **A, B, C, E, H**



Narýsujte dvě různoběžky. Jejich průsečík označte písmenem V.
 Na polopřímkách s počátkem V vyznačte body A, B, C, D.

Kolik konvexních úhlů s vrcholem V je takto určeno? Vyznačte je obloučky různých barev. Kolik přímých úhlů je určeno dvěma různoběžkami?

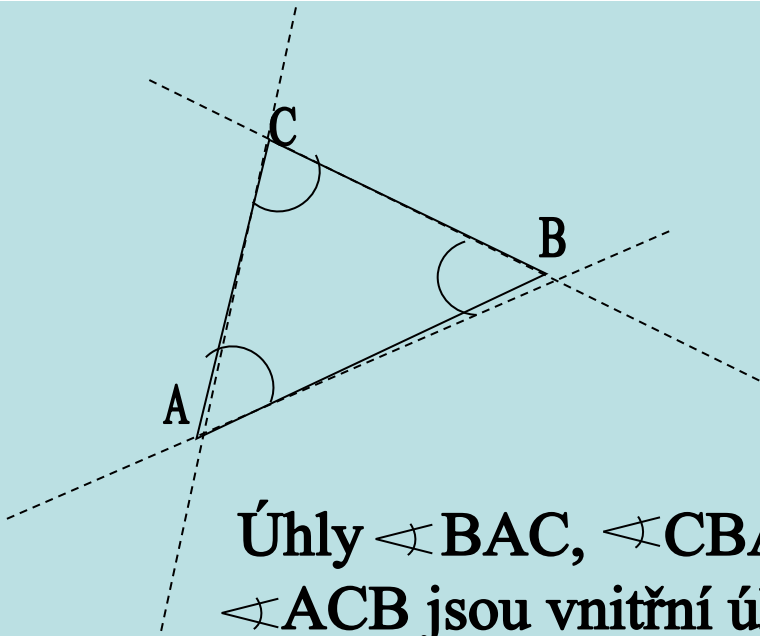


\sphericalangle AVB, \sphericalangle CVD, \sphericalangle AVD, \sphericalangle BVC, \sphericalangle AVB, \sphericalangle CVD, \sphericalangle AVD, \sphericalangle BVC,

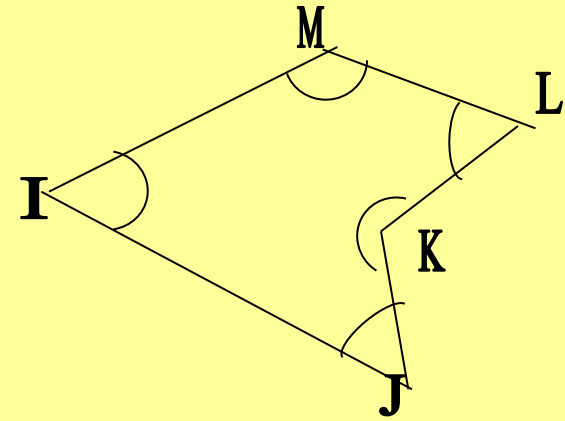
Přímé úhly: \sphericalangle AVC určený bodem B, \sphericalangle AVC určený bodem D,

\sphericalangle BVD určený bodem A, \sphericalangle BVD určený bodem C.

Obloučky vyznačte úhly $\sphericalangle BAC$, $\sphericalangle CBA$, $\sphericalangle ACB$, $\sphericalangle DEF$, $\sphericalangle EFH$, $\sphericalangle FHD$, $\sphericalangle HDE$, $\sphericalangle IJK$, $\sphericalangle JKL$, $\sphericalangle KLM$, $\sphericalangle LMI$, $\sphericalangle MIJ$, $\sphericalangle NOP$, $\sphericalangle OPR$, $\sphericalangle PRN$, $\sphericalangle RNO$.



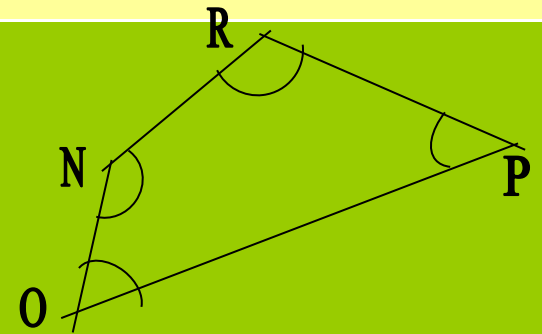
Úhly $\sphericalangle BAC$, $\sphericalangle CBA$, $\sphericalangle ACB$ jsou vnitřní úhly trojúhelníku ABC.



Úhly $\sphericalangle IJK$, $\sphericalangle JKL$, $\sphericalangle KLM$, $\sphericalangle LMI$, $\sphericalangle MIJ$ jsou vnitřní úhly pětiúhelníku IJKLM.

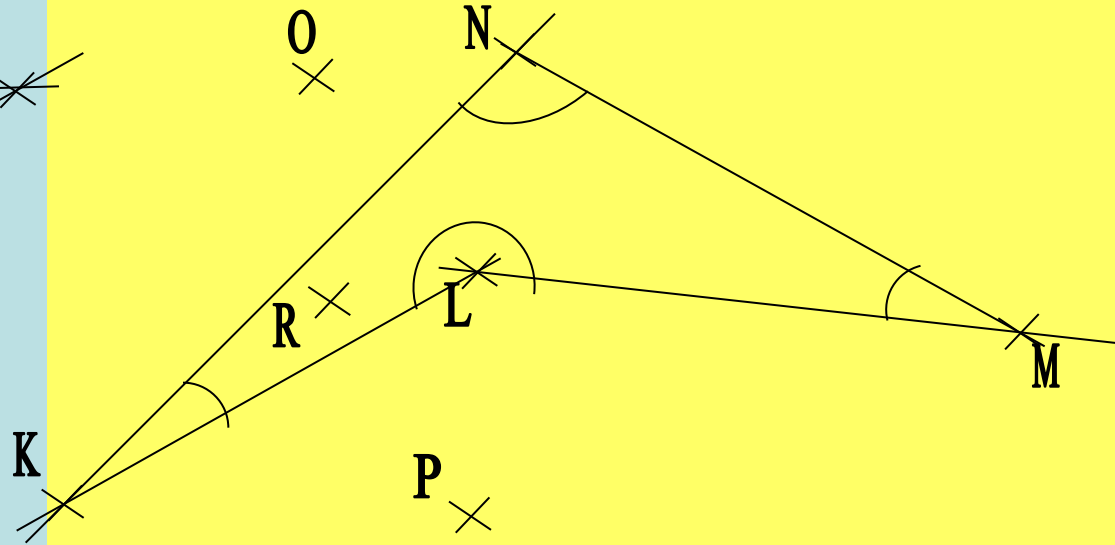
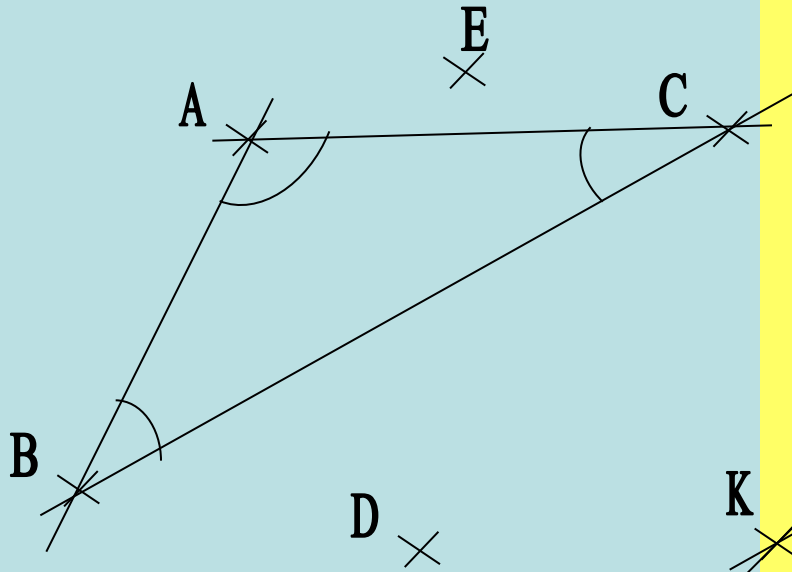


Úhly $\sphericalangle DEF$, $\sphericalangle EFH$, $\sphericalangle FHD$, $\sphericalangle HDE$ jsou vnitřní úhly obdélníku DEFH.



Úhly $\sphericalangle NOP$, $\sphericalangle OPR$, $\sphericalangle PRN$, $\sphericalangle RNO$ jsou vnitřní úhly čtyřúhelníku NOPR.

Narýsujte trojúhelník ABC a čtyřúhelník KLMN.
 Vyznačte vnitřní úhly trojúhelníku i čtyřúhelníku.



Vyznačte bod D úhlu $\sphericalangle BAC$, který není bodem trojúhelníku ABC.

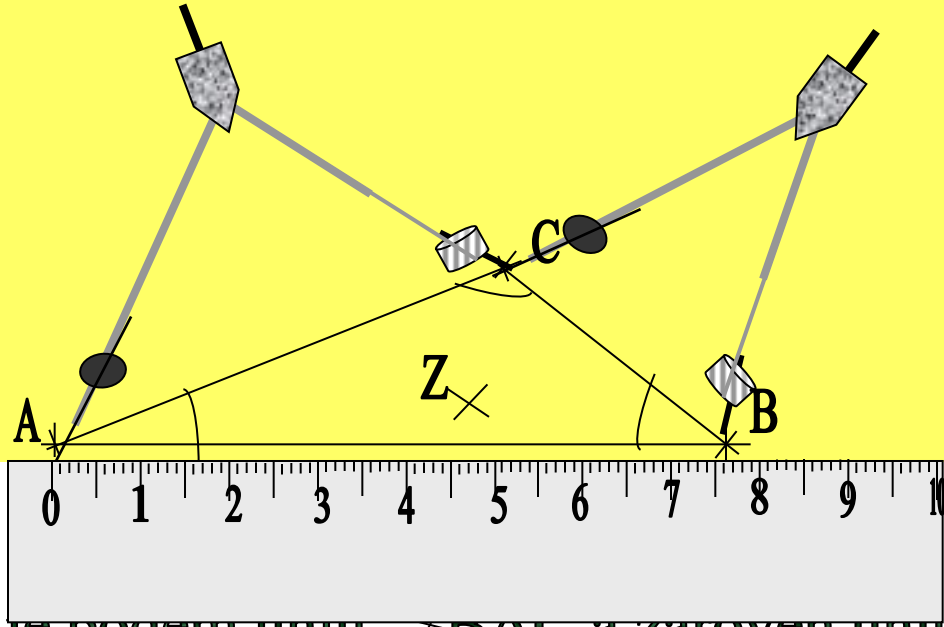
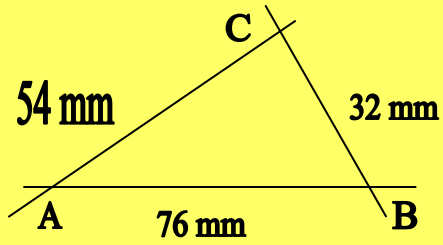
Vyznačte bod E úhlu $\sphericalangle ABC$, který není bodem trojúhelníku ABC.

Vyznačte bod O úhlu $\sphericalangle KLM$, který není bodem čtyřúhelníku KLMN.

Vyznačte bod P úhlu $\sphericalangle KNM$, který je i bodem úhlu $\sphericalangle KLM$.

Vyznačte bod R čtyřúhelníku KLMN, který není bodem jeho vnitřního úhlu $\sphericalangle LMN$.

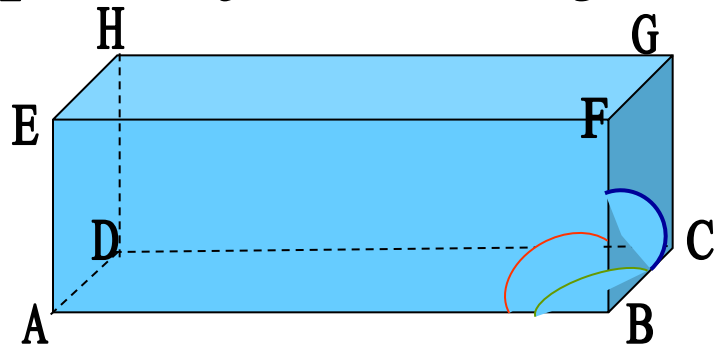
Sestrojte trojúhelník ABC $|AB| = 76 \text{ mm}$, $|BC| = 32 \text{ mm}$, $|AC| = 54 \text{ mm}$.
 Obloučky vyznačte všechny jeho vnitřní úhly a zapište je.



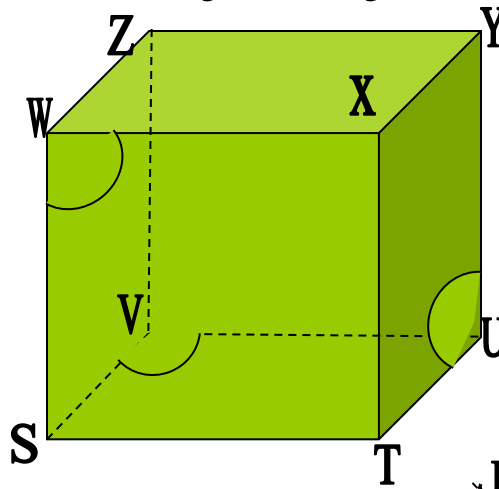
Vyznačte bod Z, který je bodem úhlu $\sphericalangle BAC$ a zároveň úhlu $\sphericalangle ABC$ i úhlu $\sphericalangle ACB$.



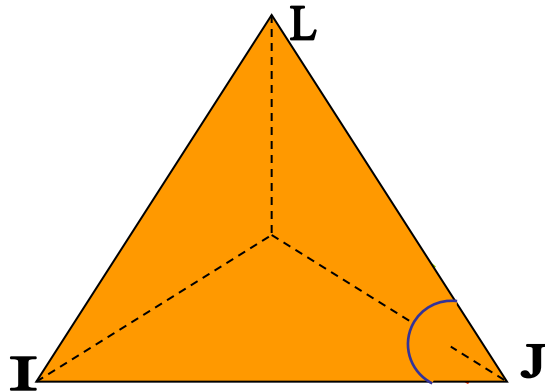
Stěny hranatých těles jsou trojúhelníky, čtverce, obdélníky nebo jiné mnohoúhelníky. To znamená, že hranami těles se společným bodem jsou vyznačeny úhly.



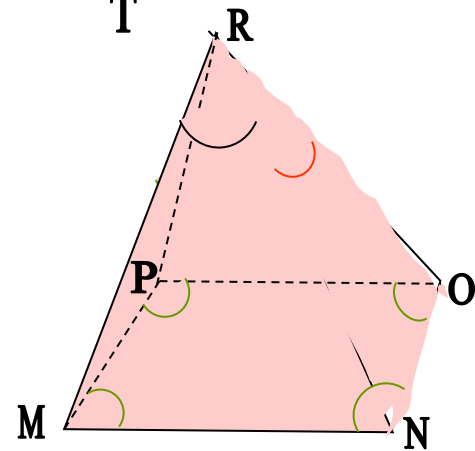
- ∠ABC ∠DAB ∠FGC
- ∠ABF ∠EAB ∠FGH
- ∠FBC ∠DAE ∠CGH



- ∠SWX
- ∠SVU
- ∠TUY
- ∠ZWX
- ∠TUY
- ∠STU

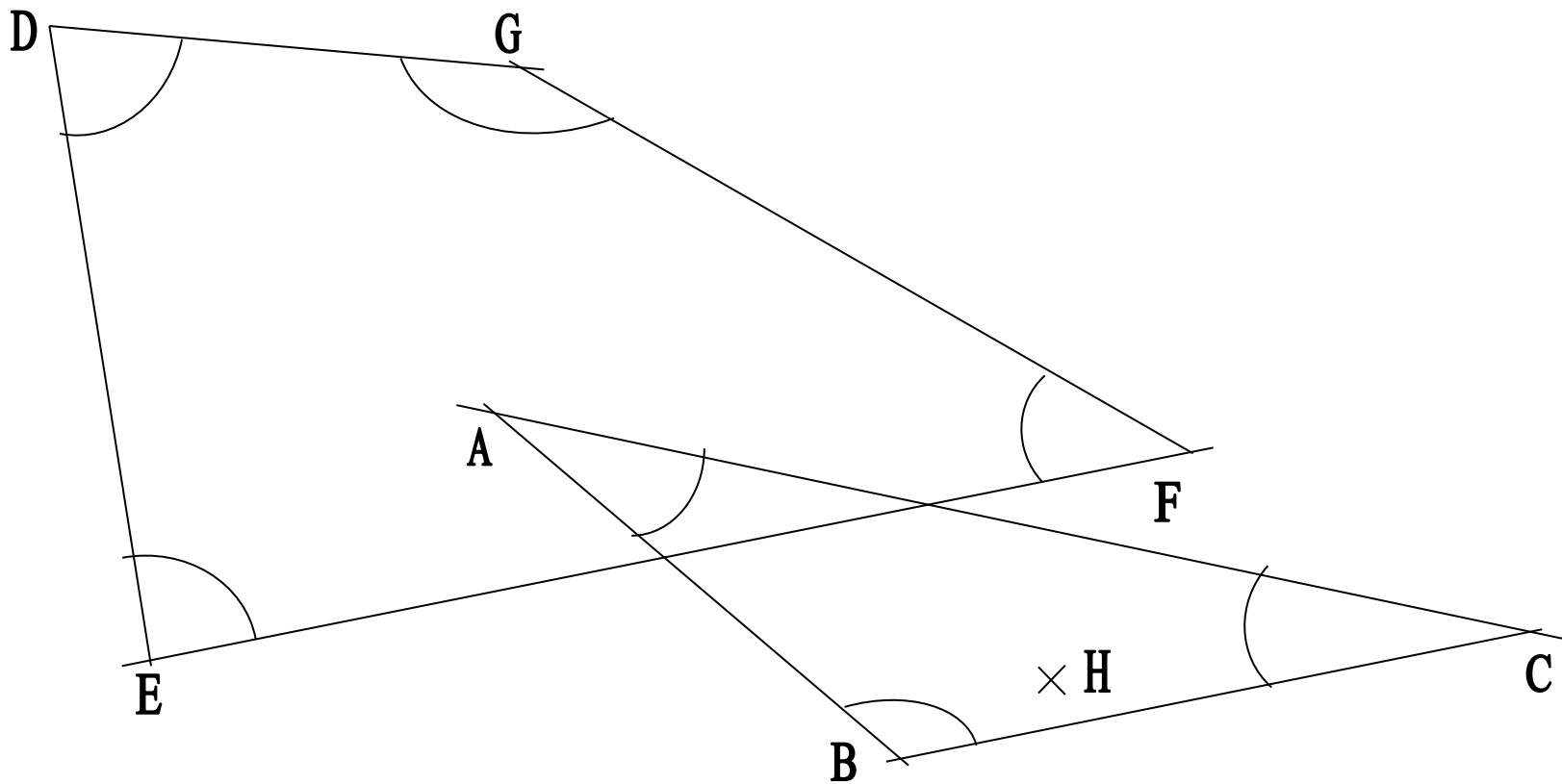


- ∠LJK ∠LIK ∠KLJ ∠IKJ
- ∠LJI ∠JKI ∠ILJ ∠IKL
- ∠KJI ∠LIJ ∠KLI ∠JKL



- ∠MRP ∠PMN
- ∠MRN ∠MNO
- ∠NRO ∠NOP
- ∠ORP ∠OPM

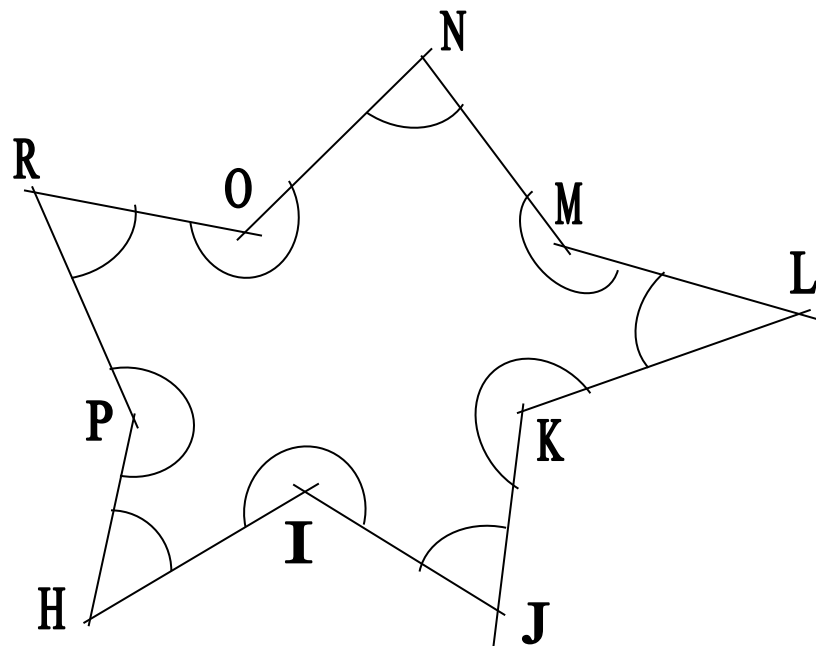
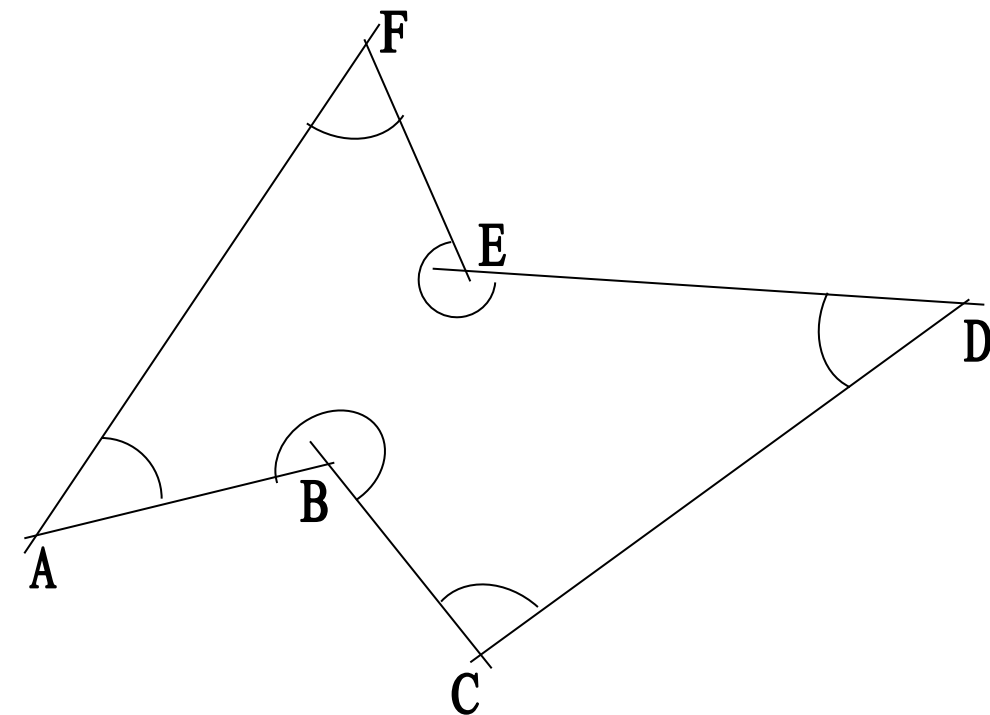
Vyznačte obloučky vnitřní úhly trojúhelníku ABC a čtyřúhelníku DEFG.
Vyznačte bod H úhlu \sphericalangle EDG, který je zároveň i bodem úhlu \sphericalangle BAC.



Vnitřní úhly trojúhelníku $\triangle ABC$: $\sphericalangle ABC$, $\sphericalangle BCA$, $\sphericalangle BAC$.

Vnitřní úhly čtyřúhelníku DEFG: $\sphericalangle DEF$, $\sphericalangle EFG$, $\sphericalangle FGD$, $\sphericalangle GDE$.

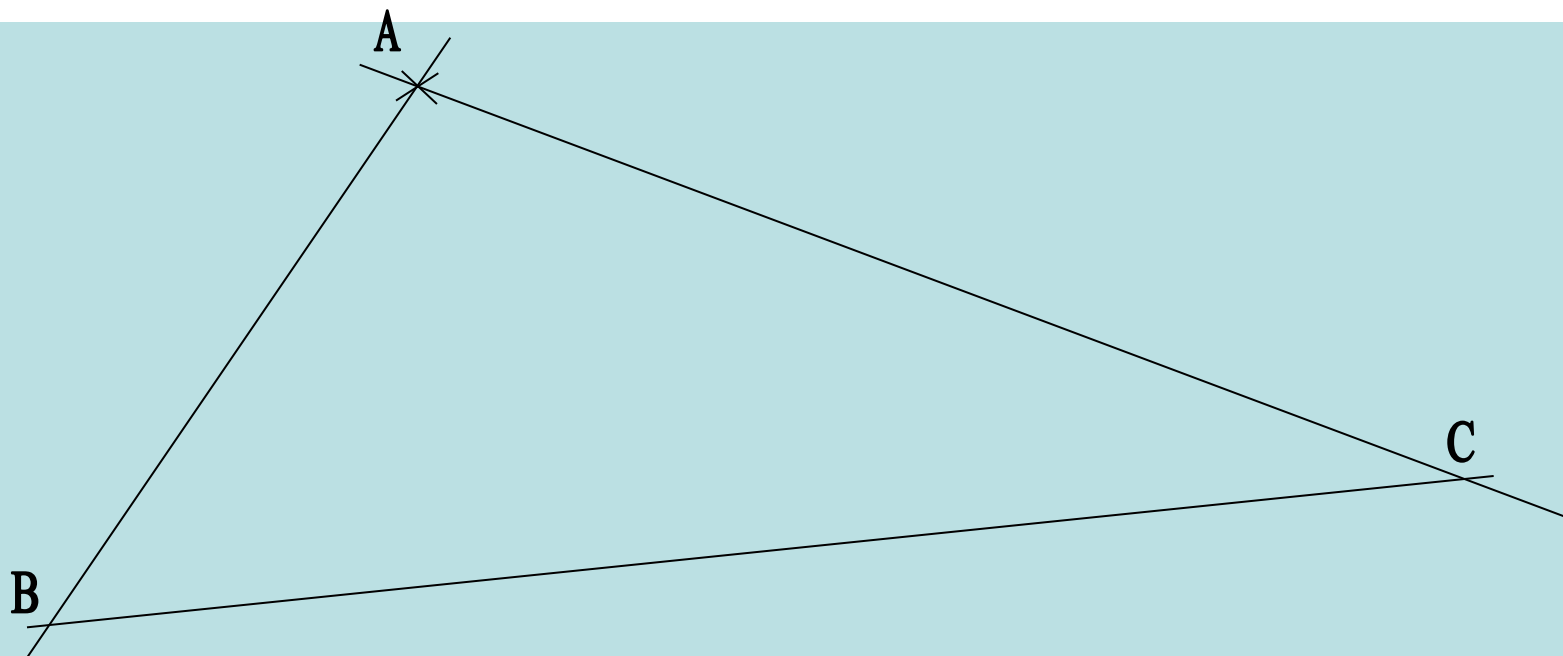
Vyznačte obloučky vnitřní úhly mnohoúhelníků.



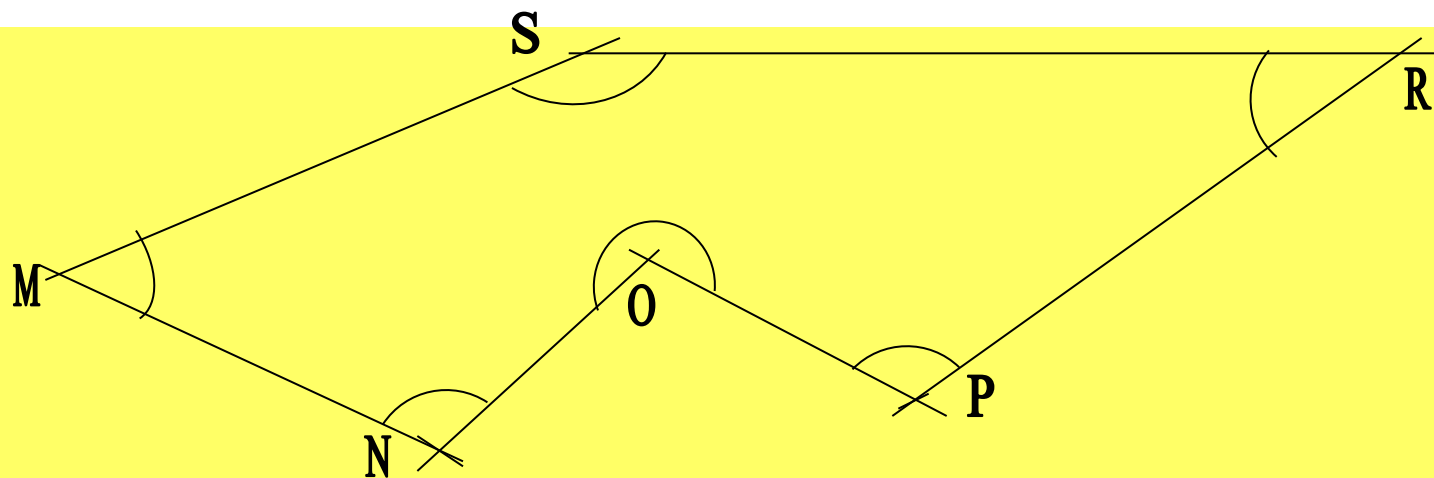
Vnitřní úhly mnohoúhelníku ABCDEF: \sphericalangle ABC, \sphericalangle BCD, \sphericalangle CDE, \sphericalangle DEF,
 \sphericalangle EFA, \sphericalangle FAB.

Vnitřní úhly mnohoúhelníku HIJKLMNOPR: \sphericalangle HIJ, \sphericalangle IJK, \sphericalangle JKL,
 \sphericalangle KLM, \sphericalangle LMN, \sphericalangle MNO, \sphericalangle NOR, \sphericalangle ORP, \sphericalangle RPH, \sphericalangle PHI

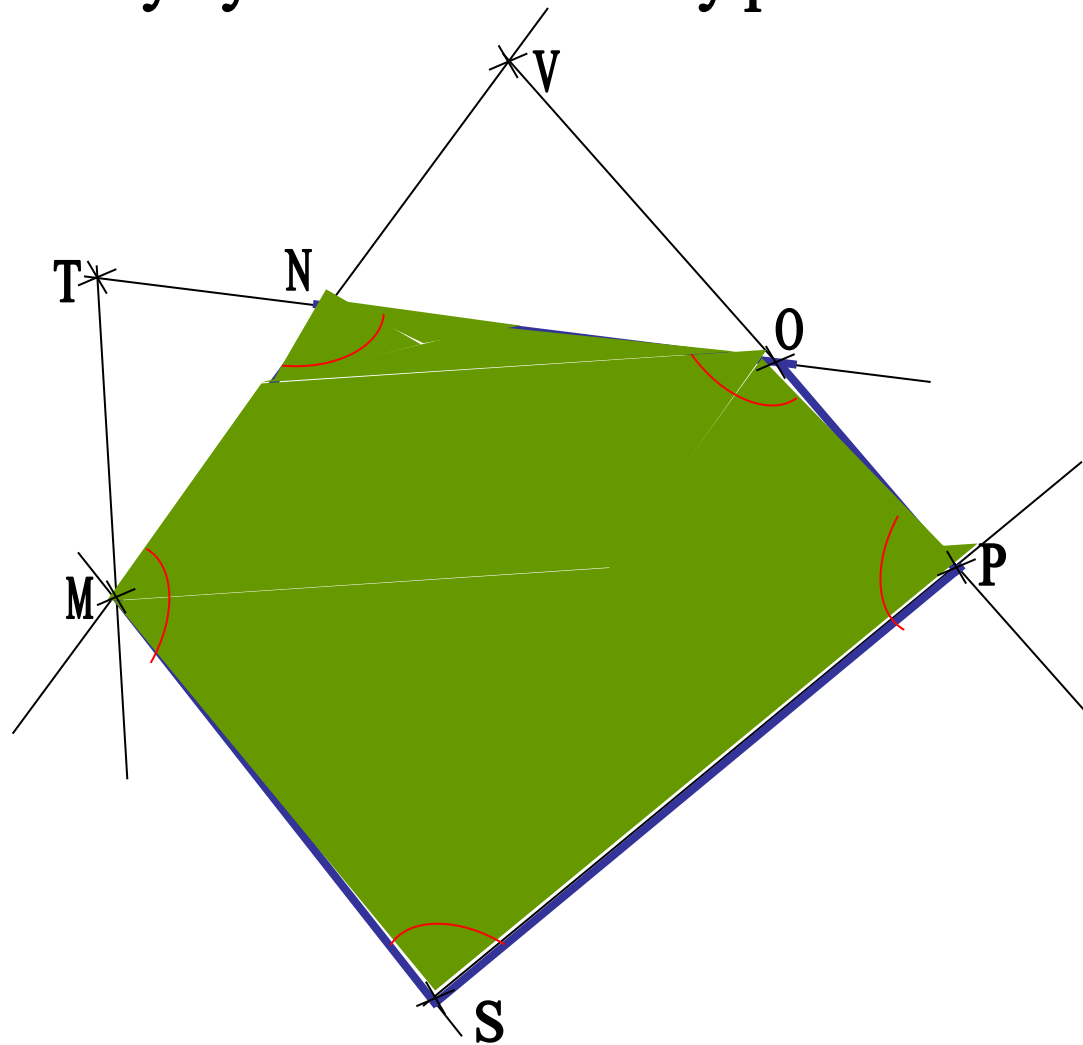
1. Narýsujte úhel s vrcholem A. Narýsujte trojúhelník $\triangle ABC$.



2. Narýsujte libovolný mnohoúhelník tak, aby jeho vnitřním úhlem byl nekonvexní úhel $\sphericalangle NOP$. Obloučky vyznačte další jeho vnitřní úhly.



Narýsujte úhly $\sphericalangle MTO$, $\sphericalangle MVP$, $\sphericalangle MSP$. Vybarvěte společnou část těchto tří úhlů. Obtáhněte barevně strany této společné části. Obloučky vyznačte vnitřní úhly pětiúhelníku.



Společnou částí úhlů $\sphericalangle MTO$, $\sphericalangle MVP$, $\sphericalangle MSP$ je pětiúhelník MNOPS.