

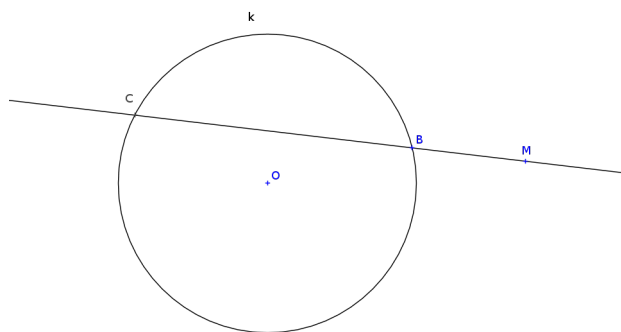
Každý úkol (označen +) je hodnocen 6 body; celkem můžete získat 54 bodů (+ bonusy). K ústní zkoušce je potřeba alespoň polovina.

Konstrukce doprovodíte stručným komentářem tak, aby bylo zřejmé pořadí a hlavně **korektnost** vašich úvah. U dotýkajících se objektů musí být zřejmá zejména konstrukce dotykových bodů.

1. Je dána kružnice k a její sečna procházející bodem M ; průsečíky jsou označeny B a C .

+ Sestrojte bod D na kružnici k , pro který platí $MC \cdot MB = MD^2$.

+ Svoji konstrukci zdůvodněte, tj. vysvětlete, na které poznatky se v jednotlivých krocích odkazujete.



2. Jsou dány rovnoběžníky $ABEF$ a $CDEF$ s body A, B, C, D ležícími na společné přímce. Symboly $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ označují po řadě velikosti úhlů FAC, EBD, FCA, EDB .

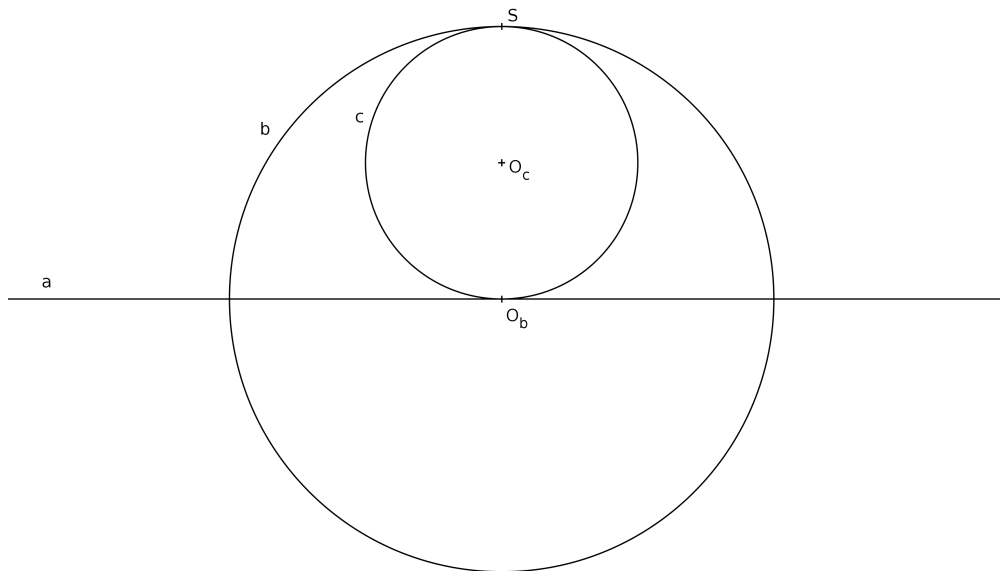
+ Uspořádejte, příp. doplňte následující tvrzení tak, aby tvořila důkaz nějaké (dobře známé) geometrické věty; tuto větu zformulujte.

- $\alpha = \beta, \gamma = \delta$
- $AF = BE$
- obsah $ABEF =$ obsah $CDEF$
- trojúhelníky AFC a BED jsou shodné

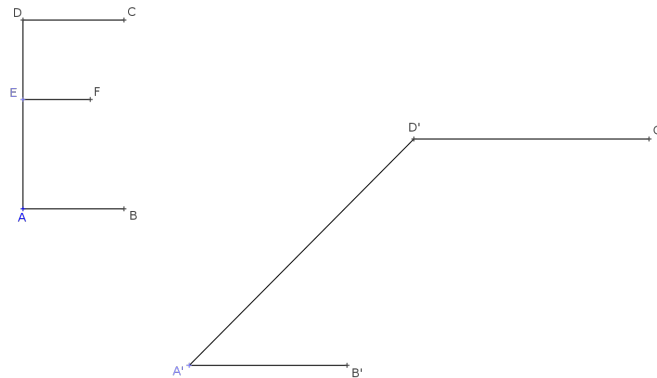
3. Jsou dány kružnice c, b a přímka a . Přímka a prochází středem kružnice b a kružnice c se dotýká a a b ve vyznačených bodech.

+ Zvolte (vhodně) kružnici Γ , která má střed v bodě S ; sestrojte obrazy a, b, c vzhledem ke kruhové inverzi určené kružnicí Γ .

+ Určete počet všech kružnic, které se dotýkají a, b, c ; všechny takové kružnice sestrojte.



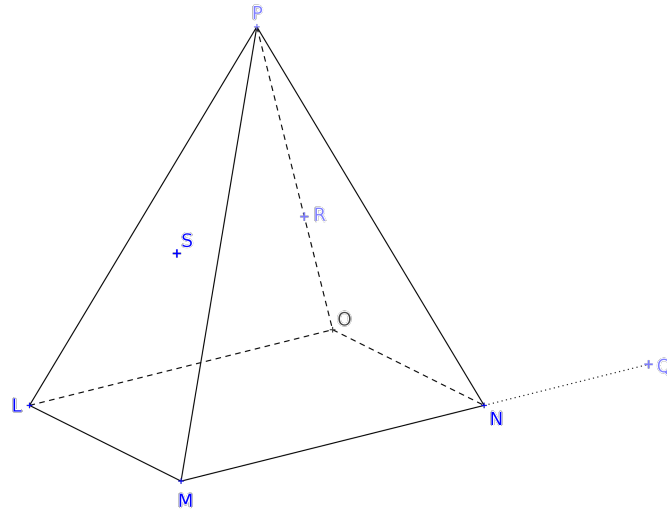
4. Jsou dány body tak, že úsečky AB , CD , EF , $A'B'$ a $C'D'$ jsou navzájem rovnoběžné a navíc úsečky AB a CD jsou shodné. Projektivní transformace v rovině je dána obrazy A' , B' , C' , D' bodů A , B , C , D .
- + Sestrojte úběžnici (tj. obraz nevlastní přímky) a obraz úsečky EF .



5. + Vyjmenujte vlastnosti obecných afinních zobrazení; popište základní afinní zobrazení a jejich určující prvky; uveďte nějaké konkrétní příklady jejich užití.

6. Je dán rovnoběžný průmět pravidelného čtyřbokého jehlanu, jehož vrcholová rovina LNP se zobrazuje nezkráceně. Dále jsou dány body Q, R, S , a to tak, že $Q \in MN$, $R \in OP$ a $S \in LMP$.

- + Sestrojte řez jehlanu rovinou QRS .
- + Sestrojte skutečné velikosti úseček NM , NQ a NR .



Bonus

- + Sestrojte řez jehlanu rovinou, která prochází bodem Q a která rozděluje jehlan na dvě části se stejnými objemy.