

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 úsečka AB , jejíž velikost představuje jednotku.

+ Sestrojte kladné reálné kořeny kvadratické rovnice $x^2 + 3x - 9$.

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



2. Je dána kružnice se středem S a průměrem AB a bod C na kružnici různý od A a B . Symboly α , γ a σ označují po řadě velikosti úhlů CAS , ACS a BSC .

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

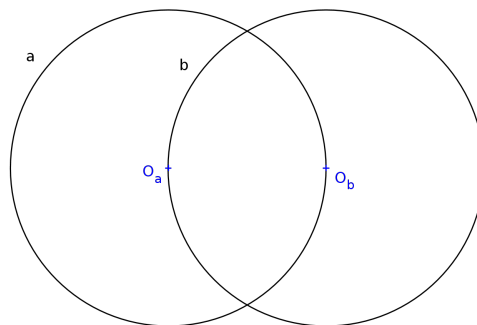
- $\alpha = \gamma$
- $\sigma = \alpha + \gamma$
- $\sigma = 2\alpha$
- trojúhelník ASC je rovnoramenný

3. Jsou dány kružnice a, b a přímka c . Střed kružnice a leží na kružnici b , střed kružnice b leží na kružnici a a spojnice středů kružnic a, b je rovnoběžná s přímkou c .

+ Zvolte (vhodně) kružnici Γ , která má střed v některém ze společných bodů kružnic a, b ; 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.

c



4. Body A' , B' a D' jsou obrazy vrcholů pravidelného pětiúhelníku $ABCDE$ vzhledem k nějakému afinnímu zobrazení.

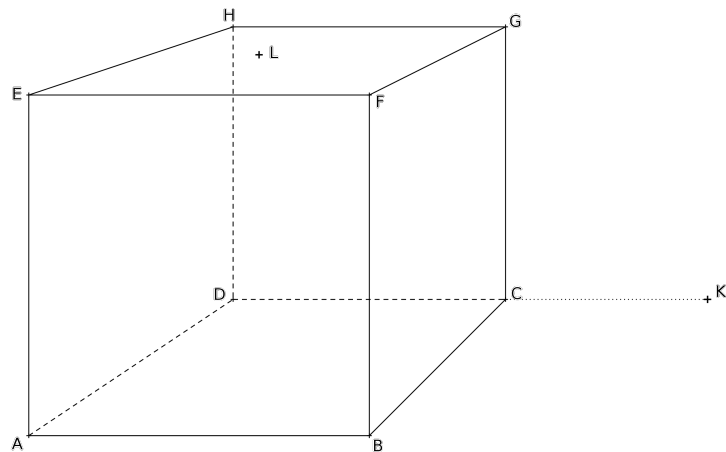
+ Sestrojte obrazy vrcholů C a E .



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

6. Je dán středový průmět krychle, jejíž stěna $ABFE$ se zobrazuje ve skutečné velikosti. Dále jsou dány body K a L , a to tak, že $K \in CD$ a $L \in EFGH$.

- + Sestrojte řez krychle rovinou určenou body K , L a směrem hran kolmých ke stěně $ABFE$.
- + Sestrojte skutečné velikosti úseček KC , KB a KL .



Bonus

- + Sestrojte podstavu pravidelného čtyřbokého jehlanu, který má stejný objem jako krychle z předchozí úlohy a jehož výška je shodná s tělesovou úhlopříčkou této krychle.