1. **Afinní zobrazení** Vysvětlete a pomocí příkladů ilustrujte pojmy: Afinní bodový prostor, afinní zobrazení, dělicí poměr, barycentrické souřadnice, rovnice afinního zobrazení. Vyslovte větu o určenosti afinního zobrazení. Osová afinita v rovině, zobrazení bodu a přímky.

2. **Shodná zobrazení v rovině.** Co to je eukleidovský bodový prostor? Uveďte definici shodného zobrazení v rovině. Uveďte vlastnosti shodných zobrazení. Vyslovte větu o určenosti shodného zobrazení v rovině. Naznačte její důkaz. Popište postup při vytváření shodností roviny skládáním osových souměrností. Jak poznáme, že afinita v rovině je shodností?

3. **Osová souměrnost.** Definice osové souměrnosti a její vlastnosti. Samodružné body a směry. Analytické vyjádření osové souměrnosti. Skládání osových souměrností. Rozklad shodností na osové souměrnosti. Rozlište přímé a nepřímé shodnosti v E_2. Příklad užití osové souměrnosti v konstrukční úloze.

4. **Otočení. Středová souměrnost.** Definice otočení a jeho vlastnosti. Samodružné body a směry. Analytické vyjádření otočení. Rozklad otočení na osové souměrnosti.
   Definice středové souměrnosti a jeho vlastnosti. Samodružné body a směry. Analytické vyjádření středové souměrnosti. Rozklad středové souměrnosti na osové souměrnosti. Příklad užití otočení nebo středové souměrnosti v konstrukční úloze.

5. **Posunutí. Posunuté zrcadlení.** Definice posunutí a jeho vlastnosti. Samodružné body a směry. Analytické vyjádření posunutí. Rozklad posunutí na osové souměrnosti. Příklad užití posunutí v konstrukční úloze.
   Definice posunutého zrcadlení. Samodružné body a směry. Analytické vyjádření středové souměrnosti. Rozklad posunutého zrcadlení na osové souměrnosti.

6. **Podobné zobrazení.** Definice podobného zobrazení. Rozklad podobností na stejnolehlost a shodnost. Věta o určenosti podobného zobrazení. Klasifikace podobností v rovině. Rovnice podobností E_2. Jak poznáme, že afinita v rovině je podobností?

7. **Stejnolehlost.** Definujte stejnolehlost v rovině a uveďte její vlastnosti. Analytické vyjádření stejnolehlosti. Co může být výsledkem skládání dvou stejnolehlostí? Stejnolehlost kružnic. Vyslovte Mongeovu větu. Příklad užití stejnolehlosti v konstrukční úloze.

8. **Mocnost bodu ke kružnici.** Definice a vlastnosti mocnosti bodu ke kružnici. Chordála a jení analytické vyjádření. Příklad užití mocnosti bodu ke kružnici v konstrukční úloze.

9. **Afinní transformace prostoru.** Vysvětlete pojmy: afinní transformace prostoru A_n, afinní grupa prostoru A_n, modul afinity, afinita přímá a nepřímá, ekviafinita. Jaká je role modulu afinity při afinní transformaci útvaru v prostoru E_2, resp. E_3? Asociovaný homomorfismus afinního zobrazení a jeho rovnice. Jaký je vztah mezi ekviafinitami a shodnostmi?

10. **Klasifikace shodností v E_2 a v E_3.** Uveďte hlavní myšlenky úplné klasifikace shodností v E_2. Objasněte roli samodružných bodů a směrů. Definujte asociovaný homomorfismus shodného zobrazení. Vysvětlete pojmy charakteristická rovnice, vlastní číslo a vlastní vektor shodnosti v rovině. Uveďte přehled shodností v rovině. Uveďte hlavní myšlenky úplné klasifikace shodností v E_3 spolu s několika příklady shodností v E_3.

11. **Skládání shodností.** Co rozumíme skládáním shodných (afinních) zobrazení? Jaké znáte grupy shodností v rovině? Co to je afinní grupa? Jak vznikají shodnosti v rovině skládáním osových souměrností? Jaké zobrazení může být výsledkem skládání dvou posunutí (dvou stejnolehlostí)?

12. **Cevova věta.** Vyslovte a dokažte Cevovu větu. Uveďte příklady jejího použití (např. s její pomocí dokažte, že se výšky v trojúhelníku protínají v jednom bodě).

1. Sestrojte kružnici k, která prochází danými body $A \neq B$ a dotýká se dané přímky t.

2. Napište rovnice souměrnosti podle přímky $o : 2x - 3y + 1 = 0$ a rovnice otočení se středem $S[1, -2]$ o úhel $\alpha = 60°$.

3. Určete rovnici afinního zobrazení $f : A_2 \to A_1$, při kterém se body $[2, 1]$, $[3, 2]$, $[0, 1]$ zobrazí po řadě na body [2], [0], [8].

4. Sestrojte trojúhelník ABC, je-li dán obvod $o = 12cm$ a úhly $\alpha = 60°$, $\beta = 45°$.

5. Jsou dány dvě různoběžky p, q a bod A mimo ně. Najděte body $B \in p$, $C \in q$ tak, aby obvod trojúhelníku ABC byl minimální.

6. Jsou dány tři různé přímky p_1, p_2, p_3, procházející bodem S; na přímce p_1 je dán bod $A \neq S$. Sestrojte trojúhelník ABC, jehož osy vnitřních úhlů leží v přímkách p_1, p_2, p_3.

7. Jsou dány tři přímky o_1, o_2, o_3 procházející bodem O. Na o_1 dán bod A_1. Sestrojte $\triangle ABC$ tak, aby o_1, o_2, o_3 byly osami jeho stran a bod A_1 středem strany BC.

8. Sestrojte lichoběžník $ABCD$ $(AB \| CD)$, je-li dáno $b = 3cm$, $c = 2.5cm$, $d = 2.6cm$, $\alpha - \beta = 20°$.

9. Jsou dány různé rovnoběžné přímky a, b, c a bod A, který leží na přímce a. Sestrojte všechny rovnostranné trojúhelníky ABC, jejichž vrcholy B, C leží po řadě na přímkách b, c.

10. Jsou dány kružnice k, přímka p a bod A ležící vně k. Sestrojte rovnostranný trojúhelník s vrcholem v bodě A tak, aby zbývající vrcholy ležely na k a na p.

11. Je dána kružnice $k(S, r)$. Bodem P, který leží vně kružnice k, veďte přímku p, která protíná kružnici v bodech A, B tak, že A je středem úsečky BP.

12. Je dána úsečka AA_1 $(|AA_1| = 5cm)$. Sestrojte všechny trojúhelníky ABC, pro které je AA_1 těžnicí t_a a pro které platí: $c = 4cm, b = 7cm$.

13. Je dán trojúhelník ABC a jeho vnitřní bod M. Sestrojte všechny úsečky XY se středem M a s krajními body X, Y na hranici trojúhelníku.

14. Jsou dány přímka p a dvě nesoustředné kružnice $k_1(S_1, r_1)$, $k_2(S_2, r_2)$. Veďte přímku rovnoběžnou s přímkou p tak, aby na ní kružnice k_1, k_2 vytínaly shodné tětivy.

15. Sestrojte lichoběžník, jsou-li dány velikosti jeho stran a, b, c, d.

16. Sestrojte rovnoběžník, jsou-li dány délky jeho stran a velikost úhlu jeho úhlopříček.

17. Je dána kružnice k, přímka p, která je vnější přímkou kružnice k, a bod $A \in p$. Sestrojte všechny kružnice, které se dotýkají přímky p v bodě A a kružnice k.

18. Jsou dány dvě různoběžky a, b a bod M, který leží uvnitř jednoho jejich úhlu. Sestrojte všechny kružnice, které procházejí bodem M a dotýkají se přímek a, b.

19. Jsou dány dvě různoběžky m, n a kružnice k ležící uvnitř jednoho jejich úhlu. Sestrojte všechny kružnice, které se dotýkají přímek m, n i kružnice k.

20. Sestrojte trojúhelník ABC, je-li dáno:
a) $v_a = 5cm$, $a : b : c = 2 : 3 : 4$,
b) α, β, t_c,