

OTÁZKY

1.	<p>Afinní zobrazení</p> <p>Dělicí poměr. Definice afinního zobrazení (afinního bodového prostoru A_n do afinního bodového prostoru A_m), jeho vlastnosti a analytické vyjádření. Homomorfismus (lineární zobrazení) asociované s afinním zobrazením, jeho definice a analytické vyjádření. Věta o určenosti afinního zobrazení. Příklady afinních zobrazení.</p> <p><i>PRAKTICKÁ ČÁST:</i></p> <p>a) Vysvětlete, co říká „Menelaova věta“.</p> <p>b) Řešte příklad: Je dán úhel $\angle AVB$ a uvnitř něho bod M. Sestrojte kružnici, která prochází bodem M a dotýká se přímek AV, BV.</p>
2.	<p>Afnita</p> <p>Dělicí poměr. Definice afinní transformace (afinity) prostoru A_n. Afinní grupa prostoru A_n. Věta o určenosti afinity (obecně a konkrétně v E_2 a v E_3). Analytické vyjádření afinity (obecně a konkrétně v E_2 a v E_3) a s ní asociovaného lineárního zobrazení.</p> <p><i>PRAKTICKÁ ČÁST:</i></p> <p>a) Vysvětlete pojem „kružnice devíti bodů“.</p> <p>b) Řešte příklad: Je dána přímka p, kružnice k a bod A. Sestrojte všechny úsečky XY tak, aby platilo: $X \in p, Y \in k, A \in XY, AY = 3 AX$.</p>
3.	<p>Modul afinity</p> <p>Analytické vyjádření afinity (obecně v A_n a konkrétně v E_2 a v E_3). Modul afinity a jeho role v definici afinity. Metrické vlastnosti modulu afinity. Přímé a nepřímé afinity. Skládání afinit. Grupa přímých afinit. Ekviafinní afinity (ekviafinity). Grupa ekviafinit.</p> <p><i>PRAKTICKÁ ČÁST:</i></p> <p>a) Vysvětlete pojem „Eulerova přímka“.</p> <p>b) Řešte příklad: Pro body A, B, C platí $(ABC) = \lambda$. Zapište pomocí λ dělicí poměr (BAC) ($(CBA), (ACB), (CAB)$ a (BCA)).</p>
4.	<p>Skládání afinit</p> <p>Skládání afinních zobrazení. Skládání afinit v A_n. Afinní grupa v A_n. Souvislost skládání afinit a maticového násobení, speciálně v E_2.</p> <p><i>PRAKTICKÁ ČÁST:</i></p> <p>a) Vysvětlete pojem „Simsonova přímka“</p> <p>b) Řešte příklad: 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.</p>

5.	<p>Samodružné body a směry afinního zobrazení Definice a určení samodružných bodů a směrů afinního zobrazení. Charakteristická rovnice asociovaného homomorfismu. Vlastní (charakteristické) číslo, vlastní (charakteristický) vektor homomorfismu. Homotetie, grupa homotetií.</p> <p><i>PRAKTICKÁ ČÁST:</i> a) <i>Vysvětlete, co říká „Napoleonova věta“.</i> b) <i>Řešte příklad:</i> Jsou dány dvě kružnice k_1, k_2 o různých poloměrech, které nemají žádný společný bod. Sestrojte jejich společné tečny.</p>
6.	<p>Osová afinita Určení osově afinity. Konstrukce bodu a přímky. Charakteristika a rovnice osově afinity. Elace. Základní afinity. Involuce.</p> <p><i>PRAKTICKÁ ČÁST:</i> a) <i>Vysvětlete, co říká „Cevova věta“.</i> b) <i>Řešte příklad:</i> Sestrojte kružnici k, která prochází danými body $A \neq B$ a dotýká se dané přímky t.</p>
7.	<p>Grupa shodností eukleidovského prostoru Definice shodného zobrazení. Jak poznáme, že daná afinita je shodností? Myšlenka úplné klasifikace shodností v rovině E_2 a v prostoru E_3. Shodnosti E_2 a vybrané shodnosti E_3. Grupa shodností prostoru E_2, E_3, E_n a její podgrupy.</p> <p><i>PRAKTICKÁ ČÁST:</i> a) <i>Vysvětlete pojem „kružnice devíti bodů“.</i> b) <i>Řešte příklad:</i> Sestrojte kružnici, která se dotýká dané kružnice $k(S; r)$ a prochází dvěma různými body A, B, které leží vně dané kružnice k.</p>
8.	<p>Grupa podobností eukleidovského prostoru Definice podobného zobrazení. Vlastní podobnost. Počet samodružných bodů vlastní podobnosti. Souvislost podobnosti se shodností a stejnolehlostí. Grupa podobností prostoru E_2, E_3, E_n.</p> <p><i>PRAKTICKÁ ČÁST:</i> a) <i>Vysvětlete pojem „Eulerova přímka“.</i> b) <i>Řešte příklad:</i> Určete rovnice afinního zobrazení $f : A_3 \rightarrow A_2$, které bodům $A = [1, 2, 3]$, $B = [0, 1, 1]$, $C = [1, -1, 2]$, $D = [3, 0, 1]$ přiřazuje v daném pořadí body $A' = [-1, 3]$, $B = [0, 2]$, $C = [0, 0]$, $D = [3, 1]$.</p>

9.	<p>Stejnolehlost Definice stejnohlosti. Analytické vyjádření stejnohlosti. Skládání stejnohlostí. Stejnolehlost dvojice kružnic, Mongeova věta. Homotetie.</p> <p><i>PRAKTICKÁ ČÁST:</i> a) <i>Vysvětlete, co říká „Cevova věta“.</i> b) <i>Řešte příklad:</i> Určete samodružné body a směry afinity dané rovnicemi $x' = -x + 4, y' = -y - 6$.</p>
10.	<p>Mocnost bodu ke kružnici Definice mocnosti bodu ke kružnici. Vlastnosti mocnosti. Chordála, potenční bod. Konstrukce chordály a její rovnice.</p> <p><i>PRAKTICKÁ ČÁST:</i> a) <i>Vysvětlete, co říká „Morleyova věta“.</i> b) <i>Řešte příklad:</i> Určete afinitu v rovině A_2, ve které při dané soustavě souřadné se bod $B = [0, 0]$ zobrazuje do bodu $B' = [1, 0]$, bod $C = [1, 0]$ do bodu $C' = [0, 1]$ a bod $D = [0, 1]$ do bodu $D' = [0, 0]$.</p>
11.	<p>Axiomatická výstavba geometrie Eukleidova axiomatická soustava. Pět Eukleidových postulátů. Hilbertova axiomatická soustava (přehled skupin axiomů, několik příkladů axiomů). Požadavky na soustavu axiomů. Absolutní geometrie.</p> <p><i>PRAKTICKÁ ČÁST:</i> a) <i>Vysvětlete pojem „kružnice devíti bodů“.</i> b) <i>Řešte příklad:</i> Rozhodněte, zda je danými rovnicemi dána shodnost a určete samodružné body tohoto zobrazení: $x' = \frac{3}{5}x - \frac{4}{5}y + 1, y' = \frac{4}{5}x + \frac{3}{5}y - 2$.</p>
12.	<p>Neeukleidovské geometrie Postulát o rovnoběžkách, problém rovnoběžek. Lobačevského geometrie. Riemannova geometrie. Modely neeukleidovské geometrie.</p> <p><i>PRAKTICKÁ ČÁST:</i> a) <i>Vysvětlete pojem „Simsonova přímka“</i> b) <i>Řešte příklad:</i> Je dána přímka o a trojúhelník ABC. Sestrojte obraz $A'B'C'$ trojúhelníka ABC v takové osové afinitě s osou o, aby byl trojúhelník $A'B'C'$ rovnostranný.</p>