

## GEOMETRIE 1 – tématické okruhy ke kolokviu

*Rozhovor se zkoušejícím u kolokvia bude veden na podkladě níže uvedených okruhů (každý student si vytáhne dva okruhy) a písemných prací ze semináře (student se vyjádří k případným chybám a opraví se).*

1. Hilbertova soustava axiomů eukleidovské geometrie. Axiomy a axiomatické pojmy. Charakteristika a význam jednotlivých skupin axiomů.
2. Axiomy incidence a uspořádání – uveďte několik příkladů axiomů incidence a uspořádání. Dále uveďte příklady geometrických útvarů, které lze užitím axiomů incidence a uspořádání zavést (včetně jejich definic a jejich symbolických zápisů).
3. Konvexní a nekonvexní množiny bodů. Příklady. Věta o průniku dvou konvexních bodových množin a její důkaz. Využití této věty pro určení některých konvexních bodových množin (konvexní úhel, trojúhelník, čtyřstěn apod.)
4. Konvexní a nekonvexní úhel. Grafické sčítání úhlů. Dvojice úhlů.
5. Lomená čára, typy čar. Jednoduchá uzavřená lomená čára a její vnitřní a vnější oblast. Využití.
6. Mnohoúhelník. Konvexní a nekonvexní mnohoúhelník, příklady, definice. Čtyřstěn, konvexní mnohostěn.
7. Okolí bodu v množině (v rovině a v prostoru) a pojmy z něho odvozené – omezený útvar, vnitřní, vnější a hraniční bod útvaru, vnitřek, vnějšek a hranice útvaru. Uzavřený geometrický útvar, překrývající se a nepřekrývající se geometrické útvary.
8. Trojúhelník. Vnitřní a vnější úhly trojúhelníku – definice a vlastnosti včetně jejich důkazů.
9. Vztahy mezi stranami a úhly trojúhelníku (trojúhelníková nerovnost, součet vnitřních úhlů trojúhelníku – včetně důkazů, věta o stranách a protějších úhlech trojúhelníku včetně důkazu vybrané části.
10. Příčky trojúhelníku – definice a jejich vlastnosti. Princip důkazů některých tvrzení týkajících se např. os stran, středních příček, těžnic atd.
11. Čtyřúhelník. Čtyřúhelník konvexní a nekonvexní – definice. Třídění čtyřúhelníků, typy čtyřúhelníků.
12. Rovnoběžník – definice a základní vlastnosti včetně důkazů. Třídění rovnoběžníků.
13. Shodnost, axiomy shodnosti. Shodnost úseček a úhlů. Shodnost trojúhelníků, věty o shodnosti trojúhelníků.
14. Shodnost úseček a úhlů a jejich užití k definicím dalších geometrických pojmů: osa úhlu, pravý úhel, kolmost, střed a osa úsečky, kružnice, kruh.

15. Množiny všech bodů s danou vlastností v rovině. Osa úsečky a osa úhlu (s uvedením definic) jako množina všech bodů s danou vlastností (včetně principu důkazů uváděných tvrzení). Osy stran a osy úhlů v trojúhelníku.
16. Thaletova kružnice a Thaletova věta - princip důkazu. Využití.
17. Axiomy spojitosti. Měření úsečky, délka úsečky. Funkce míra úsečky a její vlastnosti.
18. Vzdálenost dvou bodů, vzdálenost dvou uzavřených geometrických útvarů. Vzdálenost bodu od přímky a od roviny, vzdálenost dvou přímek, přímky a roviny a dvou rovin.
19. Velikost úhlu. Míra stupňová a oblouková. Funkce míra úhlu a její vlastnosti.
20. Axiom rovnoběžnosti. Rovnoběžnost přímek a její vlastnosti. Rovnoběžnost přímky a roviny a dvou rovin. Poznámky k historii axiomu rovnoběžnosti.
21. Princip Jordanovy teorie míry v rovině. Jádro a obal omezeného geometrického útvaru v dané síti, zjemňování sítí. Vztahy mezi jádry a obaly geometrického útvaru a jejich velikostmi v jednotlivých sítích. Měřitelný útvar a jeho velikost.