

DĚJINY MATEMATIKY II

H: heslo, **V:** stručné vysvětlení v rozsahu 1 souvětí, **O:** odvození v modernizované podobě s využitím současné matematiky – inspirace původním postupem, **OV:** modernizované odvození a navíc výpočet (modernizovaně) konkrétní hodnoty

Návrhy otázek ke zkoušce:

1. H: Uveďte nejvýznamnější Archimédovy spisy, které se nacházejí v tzv. *Archimédově kodexu* (kodex C).
2. H: Čím se zabývá spis *Metoda*? Uveďte několik konkrétních výsledků.
3. O: Určete objem úseče tělesa ohraničeného rotačním paraboloidem a rovinou kolmou k jeho ose pomocí Archimédovy metody.
4. O: Určete těžiště úseče tělesa ohraničeného rotačním paraboloidem a rovinou kolmou k jeho ose pomocí Archimédovy metody.
5. O: Určete objem koule pomocí Archimédovy metody.
6. V: O čem pojednává spis *Stomachion*?
7. O: Stručně naznačte školské odvození vztahu pro objem koule pomocí Cavalieriho principu.
8. O: Naznačte E. Torricelliho odvození vztahu mezi obsahem a obvodem kruhu.
9. O: Odvoďte vztah mezi obsahem a obvodem kruhu tak, jak jej odvodil Archimédés ve svém spisu *Měření kruhu* (V1: *Každý kruh se rovná pravoúhlému trojúhelníku, ...*).
10. V: Ideově vysvětlete, jakým způsobem Archimédés počítal obsah kruhu pomocí opsaných a vepsaných pravidelných n -úhelníků. Výpočty neprovádějte.
2H: Jakou metodu při tom použil, kdo tuto metodu určování obsahů útvarů objevil?
11. O: Odvoďte rekurentní vztah mezi délkami stran pravidelných n -úhelníků a $2n$ -úhelníků opsaných kruhu tak, jak jej odvodil Archimédés v třetí větě svého spisu *Měření kruhu*.
12. H: Proč Archimédés ve svém spisu *Měření kruhu* nepoužívá goniometrii, přestože by mu velmi usnadnila výpočty?
13. O: Předvedte postup výpočtu π , inspirujte se Archimédovým postupem. Neodvozujte rekurentní vztahy Archimédovy, postupujte modernizovaně (jako se žáky na tabuli, s pomocí goniometrie), užívejte pouze vepsaných pravidelných n -úhelníků.
14. 2H: Co mohlo vést ke zkoumání kuželoseček? Uveďte jeden problém z praxe a jeden matematický problém.
15. V: Na základě čeho nazval Apollónios parabolu? Ve kterém spisu to provedl?
16. O: Jak Apollónios odvodil charakteristickou vlastnost (dnes bychom řekli rovnici) paraboly jako řezu kuželové plochy, na jejímž základě ji také pojmenoval?
17. O: S užitím analytické geometrie ukažte, proč se elipsa nazývá elipsa. Kdo a kdy zavedl tento název?

18. H: Kdo a kdy odvodil elegantně vztah charakterizující elipsu a její ohniska přímo zkoumáním řezu kuželové plochy a vepsaných sfér?
19. V: Řešení jakých otázek vedlo k objevu goniometrie?
20. 3H: Co je excentr? K čemu sloužil? Co je deferent a epicykl?
21. V: Jak vznikl název funkce sinus, kosinus?
22. V: Stručně vysvětlete, proč je sinus definován (na ZŠ) jako „protilehlá ku přeponě“? Proč zrovna poměr délek těchto dvou stran?
23. V: Jak vznikl název funkce tangens, kotangens?
24. V: Stručně vysvětlete, jak vytvořil Ptolemaios svou tabulku délek tětiv.
25. OV: Inspirujte se Ptolemaiovým postupem vytvoření tabulky délek tětiv a vyjádřete $\cos 15^\circ$ pomocí známé hodnoty $\cos 30^\circ$. Postupujte jednoduše: tak, jak byste postupovali ve škole na tabuli, tj. odvoďte ze vzorce pro $\cos 2\alpha$ vzorec pro $\cos \frac{\alpha}{2}$ (vyjádření pomocí $\cos \alpha$) a dosaďte hodnotu $\cos 30^\circ$ (tu také odvoďte).
26. OV: Dokažte Ptolemaiovu větu. Vysvětlete, k čemu ji Ptolemaios potřeboval.
27. H: Jak Ptolemaios našel $\cos 1^\circ$?
28. V: Stručně vysvětlete, jakým způsobem Áryabhata zakódoval tabulku hodnot funkce sinus do dvou řádků své básně.
29. OV: Jak vypočítal al-Káší hodnotu $\sin 1^\circ$? Odvoďte jeho postup (modernizovaně).
30. O: Stručně shrňte podstatu algoritmu CORDIC. Kdo a kdy jej objevil?
31. V: Stručně vysvětlete základní princip, na němž byly založeny první tabulky logaritmů, vysvětlete také volbu základů blízkých 1.
32. V: Jak počítal Napier tabulky logaritmů? (stačí popis první tabulky)
33. O: Odvoďte postup výpočtu $\ln 2$ pomocí odmocnin. OV: Proč je logaritmus o základu e přirozený?
34. V: Vysvětlete původ slova *logarithmus* a jak je v něm obsažena matematická podstata logaritmů.
35. V: Vysvětlete, co je zákon homogenity, kdo jej odstranil a jakým způsobem.
36. Používal R. Descartes kartézskou soustavu souřadnic? Měl dvě na sebe kolmé osy se stejnou jednotkou na každé z nich?
37. V: Jak vznikl název *matematická analýza*, přesněji: proč *analýza*?