



Témata k maturitní zkoušce

školní rok: 2022/2023

profilová část – odborné předměty

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola, Písek,

Karla Čapka 402

Platná pro Střední průmyslovou školu

obor vzdělání: 18-20-M/01 Informační technologie

třída: B4.I

Obsah

	Společná ustanovení pro konání zkoušek profilové části maturitní zkoušky	3
1	Maturitní práce a její obhajoba	3
2	Praktická maturitní zkouška	3
3	Ústní zkoušky	3
	Povinné zkoušky pro profilovou část maturitní zkoušky z odborných předmětů	4
1	Maturitní zkouška – <i>Využití technického a programového vybavení</i> (předměty: HW+OS+PVA)	5
2	Maturitní zkouška – Kybernetická bezpečnost informačních systémů (předměty: PS+APS+ISY+KBS)	7
3	Maturitní zkouška – Praktická zkouška	9
	Maturitní práce	10
	Nabídka nepovinných zkoušek	12
1	Aplikovaná Informatika	13
2	Matematika	14

Změnový list

Číslo změny	Datum změny / strana	Popis změny
Zm1	11. 10. 2022/5	Změna názvu maturitní zkoušky z Maturitní zkouška – Aplikace hardwaru a softwaru (předměty: HW+OS+PVA) na Maturitní zkouška – Využití technického a programového vybavení (předměty: HW+OS+PVA)

Společná ustanovení pro konání zkoušek profilové části maturitní zkoušky

V souladu s § 78 zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů a prováděcím právním předpisem – vyhláškou č. 177/2009 Sb. jsou stanoveny následující podmínky pro konání jednotlivých zkoušek profilové části maturitní zkoušky.

1 Maturitní práce a její obhajoba

Žáci odevzdávají maturitní práci (realizační část i textovou část) do 31. března závěrečného roku studia. Příprava žáka na obhajobu maturitní práce trvá 5 minut. Obhajoba maturitní práce probíhá formou prezentace, zodpovězení dotazů členů zkušební komise, případně předvedením produktu a trvá 15 minut pro intaktní žáky. Žáci s přiznaným uzpůsobením podmínek mají dobu a průběh obhajoby upravenou dle doporučení školského poradenského zařízení.

2 Praktická maturitní zkouška

Praktická maturitní zkouška se koná v termínu stanoveném harmonogramem maturitních zkoušek, který je vypracován ve shodě se školským zákonem a vyhláškou č. 177/2009 Sb.

V den zkoušky si žák vylosuje jedno ze schválených témat, které zpracuje v určené učebně pod dohledem učitele určeného ředitelem školy.

Průběh praktické maturitní zkoušky a výstupy vypracované během jejího průběhu a odevzdané ve stanoveném časovém limitu 420 minut pro intaktní žáky hodnotí zkoušející a přísedící, kteří zpracují návrh hodnocení zkoušky, který projedná maturitní komise, jíž jsou pro tuto zkoušku členy, v den konání ústních zkoušek profilové části maturitní zkoušky. Žáci s přiznaným uzpůsobením podmínek mají dobu pro konání zkoušky upravenou dle doporučení školského poradenského zařízení.

Formulář a kritéria pro hodnocení zkoušky jsou součástí zadání a vyplní je zkoušející s přísedícím po odevzdání práce;

3 Ústní zkoušky

V den zkoušky si žák vylosuje jedno ze schválených témat. Příprava žáka na ústní zkoušku trvá 15 minut. Ústní zkouška trvá maximálně 15 minut.

Povinné zkoušky pro profilovou část maturitní zkoušky z odborných předmětů

1 Maturitní zkouška – *Využití technického a programového vybavení* (předměty: HW+OS+PVA)

1. Číselné soustavy, binární aritmetické operace, převody mezi soustavami (10, 2, 16), doplňkový a aditivní kód, zobrazení čísla bez a se znaménkem (8bit), přetečení.
2. Logické funkce NON, AND, OR a XOR, pravdivostní tabulka, ÚNDF, ÚNKF, Booleova algebra, poloviční a úplná sčítačka, de-multiplexor, porovnávací obvod.
3. Sekvenční obvody, D klopný obvod, registr, konečný automat typu Meally a Moore, vnitřní stavy, přechodová a výstupní funkce, graf přechodů.
4. Von Neumanova architektura, Harvardská architektura počítače, architektura RISC a CISC, instrukční cyklus, zřetězení instrukcí, taxonomie sběrnic, paralelní, sériový, synchronní, asynchronní přenos dat, otevřený kolektor, třístavový budič.
5. Stavový registr MCU AVR, větvení programu, podprogramy, funkce zásobníku, obsluha a typy přerušení.
6. Periferní a komunikační rozhraní MCU a jednodeskových počítačů, úsporný režim MCU.
7. Paměti, rozdělení podle přístupu, schopnosti zápisu, určení, provedení, závislosti na napětí, realizace pamětí, statické, synchronní čtení dynamické paměti, organizace paměťových buněk, prokládání paměťových cyklů.
8. Pevné disky, fyzická a logická struktura, princip magnetického zápisu a čtení, SSD disky, parametry pevných disků, RAID.
9. Základní deska, čipová sada, BIOS, UEFI, program CMOS SETUP, skříň PC, zdroje napájení (napětí, tolerance, signály, barvy vodičů, konektory), chlazení, záložní zdroje
10. Komunikační rozhraní PC – USB, Ethernet, WiFi, Bluetooth, IrDA, ovládací zařízení – princip a parametry klávesnice, myš, trackpoint, touchpad, dotykové obrazovky, interaktivní tabule.
11. Grafické karty – princip, grafická rozhraní, GPU, parametry, zobrazovací jednotky – CRT, LCD, PDP, OLED (princip, parametry), datové projektory. Norma TCO, ICC profil, zvukový podsystém PC – zvukové karty, zvukové formáty, vzorkovací frekvence, datový tok, bitová hloubka, Shannonův-Nyquistův-Kotělníkův teorém
12. Tiskárny – jehličkové, inkoustové, laserové (princip, vlastnosti), barevné modely RGB a CMYK, jazyky POSTSCRIPT a PCL, DPI, CPI. Skenery, princip skenování, OCR programy, snímání obrazu, kamery, fotoaparáty.
13. Dělení operačních systémů – prostředky výpočetního systému, funkce OS, struktura OS
14. Přidělování paměti – absolutní a relativní adresa, metody přidělování paměti
15. Stránkování, segmentace, stránkování a segmentace, Reálný a chráněný režim – rozlišení stránky a segmentu, popis, vysvětlení, použití reálného chráněného režimu, jejich porovnání, adresace, přerušení
16. POST, Multitasking a systém přerušení – průběh POSTu, BIOS, UEFI, secure boot, druhy přerušení, druhy multitaskingu
17. Synchronizace procesů – kritická sekce, producent - konzument, čtenáři a písaři, 5 hladových filosofů
18. Souborové systémy – vlastnosti, omezení, druhy souborových systémů, žurnálování, kvóty
19. Struktura OS – jádro MS DOS, LINUXU, MS WINDOWS, systémové proměnné
20. Příkazy a práva OS – cd, dir, ls, chmod, echo, cat, touch, přístupová práva k souborům v Linuxu
21. Vývojové diagramy: vstup, výstup, podmínka, cyklus, začátek, konec

22. Proměnné, datové typy, objekty
23. Vstup, výstupy, logické a matematické operátory
24. Kolekce: pole, zásobník, fronta, seznam
25. Podmínky a cykly: while, for, if v různých jazycích, pass, continue, break
26. OOP: rozdíly oproti procedurálnímu paradigmatu, návrh objektů, zapouzdření, polymorfismus
27. OOP: konstruktor (výchozí, implicitní, obecný), výchozí parametry, metody, druhy dědičnosti
28. OOP: Třída a instance třídy, modifikátory přístupu
29. Kompilovaný a interpretovaný program: popis, přenositelnost, vykonávání programu, příklady jazyků; kompilační proces, skriptovací jazyk
30. Výjimky, ladění, druhy a ošetření chyb: try, except, chybová událost

Povolené pomůcky: U vybraných témat „slepé“ obrázky a principiální schémata

2 Maturitní zkouška – Kybernetická bezpečnost informačních systémů (předměty: PS+APS+ISY+KBS)

- 1 Historie sítí, rozdělení sítí, referenční model ISO/OSI
- 2 Logické a fyzické topologie sítí, přístupové metody, metalické kabely (koaxiální, UTP, ScTP, STP), funkční dělení, specifikace a zakončení kabelů, útlum, ztráta a přeslech signálu
- 3 Model TCP/IP, podobnosti a odlišnosti modelů ISO/OSI a TCP/IP, implementace vrstev, zařízení a protokoly na jednotlivých vrstvách, zapouzdření dat na vrstvách
- 4 Optická přenosová média používaná v LAN, optická vlákna a kabely, zdroje a detektory pro optická vlákna, princip přenosu signálu médiiem
- 5 Bezdrátové sítě, bezdrátový přenos dat, standard WiFi, přístupová metoda CSMA/CA, bluetooth, IR spoje, komponenty bezdrátových sítí
- 6 Přepínače, architektura sítí LAN, segmentace a mikrosegmentace sítí, kolizní a broadcast doména, redundance v síťovém provozu, STP, Etherchannell, VRRP (HSRP)
- 7 Ethernet – struktura Ethernetového rámce 802.3 a Ethernet II, MAC adresa, přehled specifikací 802.3, přístupová metoda CSMA/CD
- 8 IP adresy IPv4 – účel a funkce IP adres, třídy adres, rezervované IP adresy, veřejné a soukromé IP adresy, subnetting, supernetting, VLSM
- 9 Protokoly pro správu adres (ARP, RARP, BootP, DHCP, NAT, PAT)
- 10 Protokoly síťové vrstvy – IPv4, IPv6, ICMP, IGMP
- 11 Směrovače, směrování a směrovací protokoly RIPv1, RIPv2, OSPF, EIGRP
- 12 Protokoly transportní vrstvy – TCP, UDP, port, sliding window, navázání a ukončení TCP spojení
- 13 VLAN a VTP, nativní a tagované rámce, směrování mezi VLANy
- 14 Protokoly aplikační vrstvy – Telnet, SSH, FTP, TFTP, HTTP, SMTP, SNMP, DNS
- 15 Zabezpečení sítí – útoky na datové sítě a strategie obrany, ACLs, firewally, demilitarizované zóny
- 16 IS - zavádění a testování. Rozděl IS podle úrovně řízení (nakresli schéma a popiš jednotlivé části). Vyjmenuj a popiš jednotlivé druhy zavádění IS. Vyjmenuj typy testování SW a popiš jejich vlastnosti.
- 17 Uved' principy a příklady rozhodovacích technik a analýz (SWOT, SMART, SW Fyzika a enginneringu). Vysvětli pojem CSF, uved' příklady a definuj případné problémy IS. Rozhodovací analýzy z pohledu marketingu 4P a 4C.
- 18 Biometrie a bezpečnostní politika – pojmy, druhy, hlediska hodnocení, možnosti využití. Bezpečnostní politika a analýza rizik.
- 19 Základy kyberbezpečnosti. Základní terminologie, hrozby pro jednotlivce a firmy. Typy útočníků, útoků a ochrana před nimi. Kyberkriminalita, Social enginnering, etika v kybernetické bezpečnosti a informační etika.
- 20 Elektronické dokumenty. Vlastnosti elektronického dokumentu. Elektronický podpis, jeho funkce, úrovně a užití. Certifikáty a certifikační autority. Zabezpečení dat před ztrátou. Zabezpečení dat před zneužitím.
- 21 Licence SW a právo. Vyjmenuj a popiš SW licence. Licence Creative Commons. Informační etika vs. Informační právo. Autorské právo osobní/majetkové.
- 22 Cloud a outsourcing. Definuj pojem cloud, uved' výhody a nevýhody. Popiš typy cloudových služeb (distribuční model). Outsourcing (definice, druhy, využití, výhody, zabezpečení...).

- 23 Kryptografie, šifrování, kódování. Vysvětli pojmy kryptografie, šifrování, kódování, steganografie, kryptoanalýza, symetrické šifrování, asymetrické šifrování, klíč, hash... a jejich praktické použití.
- 24 Hesla a bezpečnost. Bezpečnostní politika v organizaci. Matice rizik a mapa rizik. Hesla, bezpečná tvorba a ochrana. Vysvětli pojmy kódování a šifrování, hash, salt, pepper, iterace. Popiš a porovnej symetrické a asymetrické šifry. Základní techniky prolomení hesla a ochrana před nim.
- 25 Bezpečnostní politika (ITIL, COBIT, best practise...). ITIL (popiš principy a jednotlivé části), COBIT (popiš principy a jednotlivé části). Definuj pojmy CSF, SLA (jejich použití a význam).
- 26 Základní pojmy IS. Definuj pojmy: zpráva, symbol, znak, abeceda, signál... Uveď příklady číselných soustav a jejich užití. Uveď příklady prostorové náročnosti uchování dat a příklady odpovídajícího technického vybavení.
- 27 Životní cyklus IS a projektu. Popiš příklady životního cyklu IS a uveďte CSF jednotlivých stupňů. Popiš jeden z životních cyklů projektu a porovnej ho s životním cyklem IS.
- 28 Ukazatele, metriky a projektový management. Co jsou metriky v IT a jaké znáš. Definuj MTTR, MTBF, MD (man day), CSF. Co jsou a k čemu se využívají ROI, TCO, TBO, TVO, TVOp. Vysvětli pojem Ganttův diagram. Jaké jsou atributy metrik, popiš metriky tvrdé a měkké.
- 29 Práce s informacemi a komunikačními prostředky. Informační etika v mediálním prostoru. Thomasův teorém, mediální gramotnost a mediální manipulace, kritické myšlení, argumentační fauly, Hoaxy, propaganda a ověřování informací.
- 30 Řešení Business Intelligence. Popiš a na příkladech uveďte 2 B-G-C-A vazby. Ve schématu BI s DWH popište jednotlivé vazby a funkce BI, datových skladů a tržišť. Uveď příklady procesů a IS, které se jimi zabývají.

Povolené pomůcky: U vybraných témat „slepé“ obrázky a principiální schémata

3 Maturitní zkouška – Praktická zkouška

1. Realizace zabezpečené počítačové sítě s využitím VLSM, dynamickým směrováním a ACL pro filtraci provozu
2. Realizace zabezpečené počítačové sítě s využitím VLSM, statickým směrováním a ACL pro filtraci provozu
3. Realizace počítačové sítě s využitím VLAN, protokolů VTP, STP, inter VLAN routing a záložní brány HSRP
4. Realizace počítačové sítě s využitím VLAN, protokolů VTP, STP, inter VLAN routing a EtherChannel
5. Návrh informačního systému s databází s důrazem na návrh I
6. Návrh informačního systému s databází s důrazem na návrh II
7. Návrh informačního systému s databází s důrazem na implementaci I
8. Návrh informačního systému s databází s důrazem na evaluaci
9. Vytvoření relační databáze v MS Access
10. CAD modelování v Inventoru
11. Zpracování programu dle zadání I
12. Zpracování programu dle zadání II
13. Zpracování programu dle zadání III
14. Zpracování programu dle zadání IV
15. Aplikace grafiky I
16. Aplikace grafiky II
17. Aplikace zvuku, videa
18. Vytvoření dynamických webových stránek s využitím HTML, PHP, SQL I
19. Vytvoření dynamických webových stránek s využitím HTML, PHP, SQL II
20. Instalace a konfigurace operačního systému a serverových služeb
21. Sestavení počítače, instalace a konfigurace operačního systému
22. Návrh a realizace logického obvodu
23. Návrh a praktické ověření aplikace s MCU
24. Tvorba výkresové dokumentace pro naprogramování obrobku s předvedením simulace v programu Heidenhain
25. Konfigurace embedded systému
26. Konfigurace technického vybavení

Povolené pomůcky:

- Dokumentace k použitým učebním pomůckám/přípravkům;
- Programové vybavení a hardware potřebné k řešení tématu včetně elektronické dokumentace k použitému programovému vybavení a hardware.

Maturitní práce

Témata maturitních prací odpovídají obsahu učiva povinných odborných předmětů a povinných volitelných předmětů studovaných specializací dle platného Školního vzdělávacího programu a vyhlášky č. 177/2009 Sb., o bližších podmínkách ukončování vzdělávání ve středních školách maturitní zkouškou, v platném znění.

Zadávání maturitních prací se řídí dokumentem "Metodický pokyn pro zadávání a realizaci maturitních prací", který tvoří nedílnou součást dokumentu „Témata k maturitní zkoušce školní rok: 2022/2023 profilová část – odborné předměty“, který je zároveň dostupný na disku:

N:\!maturita\MetodickýPokyn\MetodickýPokynMaturita2014-2015_Z11.

Téma číslo	Název tématu
1	Logická hra s MCU (např. vlk, koza a zelí)
2	Sada úloh s ATmega328 (porovnání asm s C)
3	Sada úloh s ATmega328 v porovnání s 8051 (asm)
4	Modulární základ aplikace pro správu odborné praxe
5	Podpora administrace správy odborné praxe
6	Elektronická Rubikova kostka
7	Robotický vysavač
8	Corporate identity pro SPŠ a VOŠ
9	Corporate identity pro SPŠ a VOŠ
10	Corporate identity pro SPŠ a VOŠ
11	Corporate identity pro SPŠ a VOŠ
12	Corporate identity pro SPŠ a VOŠ
13	3D hra
14	Cloudové uložení
15	Aplikace pro mobilní telefon
16	Domácí síť s IoT prvky
17	Retro hra
18	Redakční systém
19	3D modelování a 3D tisk
20	Aplikace mikroprocesorové techniky
21	Návrh a konfigurace serverového systému
22	Programování CNC stroje
23	Návrh a konfigurace datové sítě
24	Návrh a konfigurace síťových zařízení MikroTik

25	Digitální komunikační systém
26	Programování a sw aplikace

Povolené pomůcky:

- Dokumentace k použitým učebním pomůckám/přípravkům;
- Programové vybavení a hardware potřebné k řešení tématu včetně elektronické dokumentace k použitému programovému vybavení a hardware.

Nabídka nepovinných zkoušek

pro žáky všech specializací oboru 18-20-M/01 Informační technologie

1 Aplikovaná Informatika

1. Rastrová grafika – Photoshop (základní grafické pojmy, základní práce s programem)
2. Rastrová grafika – Photoshop (práce s programem)
3. Vektorová grafika – CorelDraw (základní grafické pojmy, základní práce s programem)
4. Vektorová grafika – CorelDraw (práce s programem)
5. Digitální fotografie – teorie a praxe
6. Vznik a vlastnosti zvuku, analogový a digitální záznam
7. Editace zvuku, digitální formáty zvuku
8. Komprese, pořízení a obraz audio CD
9. Analogové a digitální formáty videa
10. Editace videa, volitelné zvukové stopy a titulky, formát DVD
11. Technologie 3D tisku- FDM, FFF, SLA, SLA, DMLS - principy tisku, možnosti využití. Moderní technologie 3D tisku tisk do gelu, CLIP
12. Materiály pro FDM 3d tisk- ABS, PLA, PET, FLEX, HISP..... Výhody, nevýhody, vlastnosti jednotlivých materiálů. Speciální materiály pro 3D tisk technologii FDM
13. Normalizace, obrazování v technickém dokumentu - ISO A vs. ISO E, popisové pole na technickém dokumentu
14. Tvorba náčrtu, kótování technického dokumentu, drsnosti, měřítka
15. Invertor- tvorba náčrtu v programu, vytvoření 3D objektu, parametrické kótování, funkce zaoblení zkosení.
16. Invertor II- tvorba sestavy, funkce joint a jiné možnosti vazeb
17. Invertor III- tvorba animace a prezentace, vytvoření videa ze sestavy
18. OSY – Kritická sekce, producent-konzument
19. OSY – Čtenáři a písaři, pět hladových filosofů, souběh procesů
20. OSY – implementace čekání před kritickou sekcí, synchronizační nástroje OS

Povolené pomůcky:

- U vybraných témat „slepé“ obrázky a principiální schémata;
- U vybraných témat počítač s nainstalovaným programovým vybavením.

2 Matematika

1. *Teorie množin*
 - pojem množiny, operace s množinami, Vennovy diagramy, podmnožina
 - číselné obory,
2. *Úpravy algebraických výrazů*
 - rozklad mnohočlenů, složené zlomky, společný jmenovatel, operace se zlomky a jejich úprava
3. *Lineární rovnice, nerovnice, soustavy rovnic a nerovnic. Lineární funkce. Lineární rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou*
 - postup řešení, úpravy ekvivalentní a neekvivalentní, metody řešení
4. *Kvadratická rovnice, nerovnice, soustavy rovnic s kvadratickou rovnicí. Kvadratické funkce. Kvadratické rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou. Iracionální rovnice.*
 - různé typy kvadratických rovnic a jejich řešení. Tvar a graf kvadratické funkce
 - řešení iracionálních rovnic
5. *Exponenciální funkce a rovnice*
 - metody řešení, tvar a graf exponenciální funkce
6. *Logaritmická funkce a rovnice*
 - pojem logaritmus, řešení logaritmických rovnic, tvar a graf logaritmické funkce
7. *Mocniny a odmocniny*
 - mocniny s přirozeným a záporným exponentem, počítání s mocninami, definiční obor, odmocniny, mocniny s racionálním exponentem
8. *Pojem funkce, vlastnosti funkcí, základní funkce*
 - definiční obor, obor hodnot fce, monotónnost fce, spojitost, rovnost funkcí
 - inverzní fce
 - základní fce – rozlišení (lineární, kvadratická, lineárně lomená, mocninná)
9. *Řešení pravoúhlého a obecného trojúhelníka a vlastnosti goniometrických funkcí.*
 - určení trojúhelníka, pojem goniometrických funkcí, věty pro řešení trojúhelníka (sinová, kosinová věta,...)
 - podobnost trojúhelníků, Eukleidovy věty
10. *Goniometrické funkce obecného úhlu a goniometrické rovnice*
 - základní velikost úhlu, jednotková kružnice, vlastnosti a definice fce, fce záporného, dvojnásobného a polovičního úhlu, součtové vzorce, grafy goniometrických funkcí, grafy složených goniometrických funkcí – fázový posun, frekvence,
11. *Komplexní čísla a binomická rovnice*
 - pojem, rovnost; algebraický, goniometrický a exponenciální tvar, početní úkony
 - binomická rovnice - tvar, řešení rozkladem podle vzorců, řešení odmocňováním oboru komplexních čísel
12. *Aritmetická a geometrická posloupnost. Pravidelný růst a pokles*
 - pojem, vyjádření n -tého členu, součet n členů, užití posloupností, nekonečná řada,...),
13. *Kombinatorika. Binomická věta*
 - Variace (pojem, určení $V_k(n)$, variace s opakováním,...)
 - Kombinace (pojem, počet $C_k(n)$, vlastnosti kombinačních čísel,...)
 - Permutace (pojem, počet $P(n)$, vlastnosti faktoriálů, permutace s opakováním)
14. *Pravděpodobnost a statistika*
 - pravděpodobnost jevu, sjednocení a průniku neslučitelných jevů, opačných jevů, aritmetický průměr, rozptyl, modus, medián, směrodatná odchylka, četnost
 - využití tabulek a grafů
15. *Vektorová algebra*
 - pojem vektor, rovnost vektorů, velikost vektorů, operace s vektory, skalární součin, kolmost a rovnoběžnost dvou vektorů, odchylka vektorů

16. *Přímka a rovina v analytické geometrii*

- rovnice parametrická, směrnicová a obecná, průsečík přímek, vzdálenost bodu od přímky
- vzájemná poloha přímek v analytické geometrii (rovnoběžnost, kolmost, mimoběžnost, úhel a průsečík, rovnice
- polohové vztahy přímek a rovin v analytické geometrii (parametrické vyjádření roviny, obecná rovnice roviny, vzájemná poloha přímky a roviny,...)

17. *Kuželosečky v analytické geometrii*

- Kružnice (středová a obecná rovnice, tečna a normála
- Elipsa (definice, rovnice středová, obecná, excentricita
- Hyperbola
- Parabola (obecná rovnice, vrcholová rovnice, ohnisko, řídící přímka
- Rovnice tečny a normály křivky

18. *Planimetrie*

- Obsahy mnohoúhelníků – obsah trojúhelníka různými způsoby (obsah lichoběžníku, obsahy pravidelných a nepravidelných n-úhelníků)
- Kruh a jeho části (obvod, obsah, mezikružší, kruhová výseč, úseč, délka oblouku)
- Kružnice – středový a obvodový úhel (pojem středového a obvodového úhlu, jejich vlastnosti, množina bodů, z nichž je vidět úsečka pod daným úhlem

19. *Stereometrie*

- Objemy a povrchy těles (hranol, válec, kužel, jehlan, komolé, koule a její části)

20. *Procentuální počet*

- pojem, vztah mezi základem, částí a procenty
- slovní úlohy

Povolené pomůcky: U vybraných témat matematické tabulky.

Dle podkladů z předmětových komisí zpracoval: Ing. Miroslav Paul

Schválení změny Z01 v Písku dne 11. 10 2022

schválil: ředitel školy: Ing. Jiří Uhlík v. r.