

OBSAH

(Přehledy zkratk a označení, obrázků, tabulek, modelů a mikromatic následují za obsahem)

PREFACE (PŘEDMLUVA)	14
a) Origin of book	14
b) Vocabulary of Smidak Principles	14
c) Partial list of personalities - Authors of comments on E.F.Smidak's works	16
d) Application of Smidak Principles on Physics Education.....	17

ÚVOD I Vymezení kurikulárního procesu fyziky	20
I.1. Význam kurikulárního procesu fyziky	20
I.2. Transformace v didaktické komunikaci fyziky	21
I.3. Variantní formy kurikula a didaktická komunikace fyziky	22
I.4. Definice kurikulárního procesu fyziky	24
I.5. Popis struktury kurikulárního procesu fyziky	26
I.6. Model struktury kurikulárního procesu fyziky	27
I.7. Struktura variantní formy kurikula - Cesta k matematickému modelování	30
I.8. Přehled metod modelování strukturálních prvků variantní formy kurikula	33
I.9. Smysl a obsah předkládané knihy	35
Literatura k Úvodu I	37

ÚVOD II Struktura fyziky	40
II.1. Členění fyzikálních objektů podle počtu a velikosti	40
II.2. Podstata fyzikálních objektů	41
II.3. Vývoj fyzikálních objektů do současnosti (populární výklad).....	44
II.4. Stavby a změny stavů fyzikálních objektů	48
II.5. Konkrétní formy pohybu fyzikálních objektů	49
II.6. Předmět zkoumání fyziky a metody zkoumání	50
II.7. Metody statistické fyziky	52
II.8. Metody nestatistické fyziky	53
II.9. Model struktury fyziky	58

A. STATISTICKÁ FYZIKA	59
(Statistický přístup ke zkoumání fyzikálních objektů a jevů)	

1. Volba typu statistického souboru (Přílohy A1,A2,A3)	59
1.1. Statistický a nestatistický přístup ve fyzice	59
1.2. Termodynamický stav, termodynamický pohyb	61
1.3. Statistický soubor makrosystémů.....	63
1.3.1. Zavedení statistického souboru	
1.3.2. Nezávislé a identické makrosystémy jako prvky statistického souboru	

1.3.3. Mikrokanonický, kanonický a grandkanonický statistický soubor	
1.4. Tolmanova hypotéza a základní charakteristiky termodynamických stavů	65
SOUHRN 1	66
2. Typologie makrosystémů (Přílohy A1,A2,A3)	67
2.1. Statistické soubory tvořené makrosystémy volných částic	67
2.2. Makrosystémy volných částic při zachování diskrétních hodnot energie	67
2.2.1. Maxwellův-Boltzmannův, Fermiho a Boseho plyn	
2.2.2. Nedegenerovaný a degenerovaný Fermiho a Boseho plyn	
2.3. Makrosystémy volných částic při zachování nerozlišitelnosti částic	69
2.3.1. Makrosystémy klasických a kvantových částic	
2.3.2. Kvantový statistický přístup	
2.3.3. Klasický statistický přístup	
SOUHRN 2	71
3. Kvaziklasický statistický přístup (Přílohy A1,A2,A3)	72
3.1. Relativistický statistický přístup k makrosystému volných částic	72
3.2. Váhový faktor energetické hladiny a odlišnost mezi makrosystémy rozlišitelných a nerozlišitelných částic	72
3.2.1. Váhový faktor energetické hladiny	
3.2.2. Faktor degenerace energetické hladiny	
3.2.3. Určení váhového faktoru pro jednoduché případy	
3.2.4. Odlišnost rozlišitelných a nerozlišitelných částic	
3.3. Váhový faktor termodynamického stavu a entropie jako míra neuspořádanosti makrosystému	76
3.3.1. Entropie ve fenomenologické termodynamice	
3.3.2. Vztah entropie a váhového faktoru termodynamického stavu	
3.3.3. Entropie ve statistické termodynamice	
3.3.4. Odvození Boltzmannovy rovnice	
3.4. Podstata kvaziklasického přístupu	79
3.4.1. Spojení klasických a kvantových předpokladů	
3.4.2. Obecné určení počtu kvaziklasických stavů	
3.4.3. Určení počtu kvaziklasických stavů v energetických vrstvách	
3.4.4. Vztah počtu kvaziklasických stavů a váhového faktoru	
3.4.5. Kvaziklasická rozdělovací funkce a její hodnoty	
3.4.6. Obrysový algoritmus kvaziklasického statistického přístupu	
SOUHRN 3	82
4. Termodynamické funkce makrosystému (Přílohy A1,A4,A5)	83
4.1. Členění termodynamických funkcí	83
4.2. Termodynamické postuláty	83
4.3. Věty termodynamické	85
4.4. Přehled termodynamických potenciálů	87
4.4.1. Zavedení pojmu termodynamický potenciál	
4.4.2. Zavedení vnitřní energie	
4.4.3. Zavedení volné energie	
4.4.4. Zavedení entalpie	
4.4.5. Zavedení Gibbsova potenciálu	
4.4.6. Zavedení chemického potenciálu	
4.4.7. Zavedení grandkanonického potenciálu	
4.4.8. Zdůvodnění zavedení termodynamických potenciálů	
SOUHRN 4	92

<p>Mikromatice 12-33 Str.293 až str.304</p>	<p>Mikromatice 12-33 jako příprava na výuku části mechaniky (pohybové stavy makroobjektů a jejich změny) pro 1.ročník českého čtyřletého gymnázia (návaznost na mikromatice 1-11)</p> <p>Umístění mikromatic 12-33 v textu - Část D „Procvičení kurikulárního procesu“</p> <p>Popis mikromatic 12-33 v textu - Cvičení 4 Části D</p> <p>Používání mikromatic 12-33 v textu v rámci implementovaného kurikula-1 středoškolské fyziky - Cvičení 4 Části D</p>
<p>Mm 12 Mm 13 Mm 14 Mm 15 Mm 16 Mm 17 Mm 18 Mm 19 Mm 20 Mm 21 Mm 22 Mm 23 Mm 24 Mm 25 Mm 26 Mm 27 Mm 28 Mm 29 Mm 30 Mm 31 Mm 32 Mm 33</p>	<p>Názvy mikromatic 12-33 (mikromatice budou označovány zkratkou „Mm“):</p> <p>Zavedení fyzikální veličiny Systém fyzikálních veličin Popis pohybu makroobjektů Typy mechanických pohybů podle směru pohybu Typy přímočarých pohybů podle velikosti rychlosti Pohyb rovnoměrný přímočarý a jeho dráha Pohyb rovnoměrně zrychlený a jeho dráha Příčina pohybu makroobjektu Typy sil v mechanice makroobjektů Vztah pro sílu Energie jako stavová veličina pohybového stavu Členění energií jako stavových veličin pohybového stavu Stavové veličiny rovnovážného pohybového stavu makroobjektu Stavové veličiny makroobjektu v klidu Stavové veličiny nerovnovážného pohybového stavu makroobjektu v tíhovém poli Země Stavové veličiny nerovnovážného pohybového stavu makroobjektu při působení dotykových sil Popis translačního pohybu makroobjektu úpravou 2.Newtonova pohybového zákona Zákon zachování hybnosti Popis rotačního pohybu makroobjektu úpravou 2.Newtonova pohybového zákona Zákon zachování momentu hybnosti Popis deformačního pohybu makroobjektu Aparát popisu pohybových stavů a jejich změn u makroobjektů</p>

5. Metodiky zkoumání makrosystémů (Přílohy A1,A4,A5)	93
5.1. Metodika vycházející z grandkanonického statistického souboru	93
5.1.1. Kvantová rozdělovací funkce, velký stavový součet, souborové střední hodnoty	
5.1.2. Fermiho-Diracovo rozdělení	
5.1.3. Boseho-Einsteinovo rozdělení	
5.1.4. Maxwellovo-Boltzmannovo rozdělení	
5.1.5. Využití kvaziklasického statistického přístupu	
5.1.6. Algoritmus metodiky	
5.2. Metodika vycházející z kanonického statistického souboru	98
5.2.1. Kvantová rozdělovací funkce, malý stavový součet, souborové střední hodnoty	
5.2.2. Kvaziklasická úprava malého stavového součtu pro částici	
5.2.3. Kvaziklasická úprava translačního stavového součtu pro částici	
5.2.4. Kvaziklasická úprava strukturálního stavového součtu pro částici	
5.2.5. Algoritmus metodiky	
SOUHRN 5	102
6. Ilustrace konkrétních makrosystémů (Přílohy A1,A4,A5)	103
6.1. Záření černého tělesa	103
6.2. Kmity krystalové mříže	105
6.3. Statistický smysl stavové rovnice ideálního plynu	107
SOUHRN 6	109
SOUBOR PŘÍLOH A Model struktury statistické fyziky	110
Příloha A1 Skladba modelu	110
Příloha A2 Znázornění modelu struktury 1., 2. a 3.kapitoly	111
Příloha A3 Popis modelu struktury 1., 2. a 3.kapitoly	112
Příloha A4 Znázornění modelu struktury 4., 5. a 6.kapitoly	113
Příloha A5 Popis modelu struktury 4., 5. a 6.kapitoly	114
B. NESTATISTICKÁ FYZIKA	115
(Nestatistický přístup ke zkoumání fyzikálních objektů a jevů)	
7. Klasická mechanika (Přílohy B1,B2,B3,B8)	115
7.1. Vymezení klasické mechaniky	115
7.2. Formalismy klasické mechaniky	117
7.2.1. Posloupnost kroků lagrangeovského a hamiltonovského formalismu	
7.2.2. Ilustrace kroků lagrangeovského a hamiltonovského formalismu	
7.3. Zákony zachování jako integrály pohybových rovnic	119
7.3.1. Zákon zachování mechanické energie	
7.3.2. Další zákony zachování, počet integrálů pohybových rovnic	
7.4. Mechanický kmitavý pohyb oscilátoru	122
7.4.1. Obecný a periodický pohyb kmitavý	
7.4.2. Rovnoměrný pohyb kruhový, harmonický pohyb kmitavý	
7.4.3. Dynamický a kinematický popis harmonického pohybu kmitavého	
7.4.4. Skládání harmonických kmitů	
7.4.5. Tlumený a nucený pohyb kmitavý	
7.5. Mechanické vlnění	127
7.5.1. Druhy vlnění, interference vlnění, vlnová délka	
7.5.2. Kinematický a dynamický popis mechanického vlnění	
7.5.3. Zvuk, ultrazvuk	

7.6. Mechanika kontinua	130
7.6.1. Předmět zkoumání mechaniky kontinua	
7.6.2. Vymezení modelů kontinua	
7.6.3. Použití modelů kontinua	
7.6.4. Hlavní metoda zkoumání pohybových stavů kontinua	
7.6.5. Ilustrace hlavních metod	
8. Klasické aplikace elektromagnetického pole (Přílohy B1,B2,B3,B8)	138
8.1. Elektromagnetické pole jako klasický a nestatisticky pojatý fyzikální objekt	138
8.2. Lagrangeovský a hamiltonovský formalismus pro elektromagnetické pole	140
8.3. Pohyb klasického náboje v konstantním elektromagnetickém poli	141
8.3.1. Lagrangeovy rovnice náboje	
8.3.2. Příčné a podélné homogenní elektrické pole	
8.3.3. Homogenní magnetické pole	
8.4. Maxwellovy rovnice elektromagnetického pole	144
8.4.1. Maxwellova teorie elektromagnetického pole, zřídla a víry pole	
8.4.2. Matematický popis zřidel a virů a jejich výběr	
8.4.3. Formulace soustavy Maxwellových rovnic	
8.4.4. Důsledky Maxwellových rovnic	
8.5. Elektromagnetické vlnění	149
8.5.1. Maxwellovy rovnice pro volné elektromagnetické pole	
8.5.2. Monochromatická elektromagnetická vlna	
9. Kvantová mechanika (Přílohy B1,B4,B5,B8)	152
9.1. Postulátová výstavba kvantové mechaniky	152
9.1.1. Diracův princip absolutní malosti	
9.1.2. Princip korespondence	
9.1.3. Princip komplementarity, princip neurčitosti	
9.1.4. Interpretační postuláty, princip superpozice	
9.1.5. Schrödingerova rovnice a popis matematického modelu kvantové mechaniky	
9.1.6. Princip nerozlišitelnosti, Pauliho vylučovací princip	
9.2. Hlavní metoda kvantové mechaniky pro stacionární stavy	161
9.3. Aplikace hlavní metody - atom vodíku	162
9.3.1. Fyzikální vymezení problému, stanovení počátečních podmínek	
9.3.2. Vymezení úplného souboru operátorů a veličin	
9.3.3. Soustava vlastních rovnic operátorů	
9.3.4. Nalezení systému vlastních funkcí a vlastních hodnot a úplného souboru kvantových čísel	
9.3.5. Nalezení tvarů „pravděpodobnostních oblaků“	
9.3.6. Interpretace výsledků popisem stacionárních stavů pomocí hodnot kvantových čísel	
9.4. Aplikace hlavní metody - slupkový model atomového jádra	173
9.5. Prostorová struktura molekuly vody	176
10. Relativistická mechanika (Přílohy B1,B6,B7,B8)	178
10.1. Popis struktury relativistické mechaniky	178
10.2. Relativistická dynamika speciální teorie relativity	181
10.2.1. Pohybová rovnice relativistické dynamiky	
10.2.2. Einsteinův vztah pro energii	
10.3. Friedmannovy modely	185
10.3.1. Obecná teorie relativity a kosmologie	
10.3.2. Hubbleův zákon a jeho tvary	
10.3.3. Přesnost měření v astronomii - supernovy typu Ia (populární výklad)	
10.3.4. Robertsonova metrika	
10.3.5. Friedmannovy modely a Einsteinova gravitační rovnice	
10.3.6. Odvození Friedmannových rovnic	
10.3.7. Výsledky Friedmannových modelů	

10.4. Relativistická kosmologie s kosmologickou konstantou (populární výklad)	195
10.4.1. Význam inflační expanze	
10.4.2. Hustota vesmíru, Friedmannovy modely, inflace a kosmologická konstanta	
10.4.3. Pracovní verze dnešního obrazu vesmíru	
11. Kvantové a relativistické aplikace elektromagnetického pole	199
(Přílohy B1,B4,B5,B6,B7,B8)	
11.1. Kvantová teorie volného monochromatického elektromagnetického pole	199
11.1.1. Aplikace hlavní metody kvantové mechaniky pro stacionární stavy na lineární harmonický oscilátor	
11.1.2. Převod množiny oscilátorů na soubor fotonů	
11.1.3. Srovnání klasické a kvantové teorie monochromatického elektromagnetického pole	
11.2. Kvantová teorie volného polychromatického elektromagnetického pole	202
11.2.1. Poloklasická teorie interakce s monochromatickou elektromagnetickou vlnou	
11.2.2. Operátory sekundárního kvantování	
11.2.3. Srovnání kvantové a kvaziklasické teorie polychromatického elektromagnetického pole	
11.3. Vlnově korpuskulární dualismus fotonu	206
11.3.1. Vlnový balík jako model fotonu	
11.3.2. Vlnová stránka fotonu	
11.3.3. Korpuskulární stránka fotonu	
11.4. Elektromagnetické záření	210
11.4.1. Klasická a kvantová podoba elektromagnetického záření, členění optiky	
11.4.2. Elektromagnetické spektrum	
11.4.3. Kvantová optika	
11.5. Relativistický elektron v elektrostatickém poli	218
SOUBOR PŘÍLOH B Model struktury nestatistické fyziky	221
Příloha B1 Skladba modelu	221
Příloha B2 Znázornění modelu klasické nestatistické fyziky	222
Příloha B3 Popis modelu klasické nestatistické fyziky	223
Příloha B4 Znázornění modelu kvantové nestatistické fyziky	225
Příloha B5 Popis modelu kvantové nestatistické fyziky	227
Příloha B6 Znázornění modelu relativistické nestatistické fyziky	229
Příloha B7 Popis modelu relativistické nestatistické fyziky	230
Příloha B8 Výklad modelu nestatistické fyziky v 7. až 11.kapitole	232

C. KONSTRUKCE A VYJADŘOVÁNÍ VARIANTNÍCH FOREM KURIKULA

233

12. Metody modelování strukturních prvků variantních forem kurikula	233
12.1. Popis metod modelování struktury předávání fyzikálního poznání	234
12.2. Popis metod modelování struktury pojmů a jejich kognitivní úrovně	235
13. Sdílitelnost vědeckého systému fyziky a tvorba konceptuálního kurikula	237
13.1. Model konceptuálního kurikula fyziky jako celku a jeho popis	237
13.2. Model konceptuálního kurikula statistické fyziky a jeho popis	239
13.3. Model konceptuálního kurikula nestatistické fyziky a jeho popis	240

14. Didaktický systém fyziky a tvorba zamýšleného kurikula	241
14.1. Význam konstrukce a vyjadřování zamýšleného kurikula	241
14.2. Pojetí, smysl a soustava cílů didaktického systému fyziky	243
14.3. Soustava učiva didaktického systému fyziky, definice učiva základního	245
14.4. Analyticko-syntetický model struktury učiva mechaniky	247
14.5. Maticový model struktury učiva mechaniky	251
14.6. Trojúhelníkový model struktury didaktického pojmu „síla“	252

15. Výukový projekt fyziky a tvorba projektového kurikula a implementovaného kurikula-1	254
15.1. Konstrukce projektového kurikula na národní a školní úrovni	254
15.2. Ilustrace tvorby implementovaného kurikula-1	255
15.3. Ilustrace tvorby projektového kurikula na školní úrovni	262

16. Výukový proces fyziky, jeho výsledky a hodnocení a tvorba implementovaného kurikula-2	265
16.1. Podstata tvorby implementovaného kurikula-2	265
16.2. Struktura didaktického testu z mechaniky vycházející ze struktury zamýšleného kurikula	266
16.3. Možné výsledky didaktického testu z mechaniky mapující podobu implementovaného kurikula-2	267
16.4. Komparace zamýšleného kurikula a implementovaného kurikula-2	269

17. Trvalá složka vzdělání z oblasti fyziky, aplikovatelné výstupy výuky fyziky a tvorba dosaženého kurikula	270
17.1. Možná podoba dosaženého kurikula klasické mechaniky při aplikaci mimo fyziku	270
17.2. Možná podoba dosaženého kurikula klasické mechaniky při aplikaci ve fyzice	273
Literatura k Části C	275

D. PROCVIČENÍ KURIKULÁRNÍHO PROCESU	278
Cvičení 1 Analyticko-syntetický model základního učiva základní školy	278
Cvičení 2 Maticový model učiva mechaniky - jednotky základního učiva	284
Cvičení 3 Maticový model učiva mechaniky - navazující jednotky učiva	286
Cvičení 4 Mikromaticový model přípravy učitele na výuku mechaniky	290
Cvičení 5 Strukturace učebního textu z mechaniky	305
Cvičení 6 Trojúhelníkový model struktury pojmu „Variantní forma kurikula“	310
Cvičení 7 Analyticko-syntetický model procesu „Tvorba variantní formy kurikula“	315
Cvičení 8 Původ termínů „Kurikulární proces“ a „Variantní forma kurikula“	319

E. PROCVIČENÍ TEORETICKÉ FYZIKY	333
Cvičení 1 Potřebné matematické znalosti	333
Cvičení 2 Procvičení statistické fyziky	335
Cvičení 3 Řešené příklady ze statistické fyziky	338
Cvičení 4 Procvičení nestatistické fyziky	343
Cvičení 5 Řešené příklady z nestatistické fyziky	346
Anglická terminologie	353
Constants (Fyzikální konstanty)	359
Index	360
Literatura	368
Autor, recenzenti, dílo	375
Publications of Avenir Foundation	

PŘEHLEDY zkratk a označení, obrázků, tabulek, modelů a mikromatic

PŘEHLED ZKRATEK A OZNAČENÍ

MS	makrosystém, makrosystémy
FT	fenomenologická termodynamika
ST	statistická termodynamika
STR	stav termodynamické rovnováhy, stavy termodynamické rovnováhy
STN	stav termodynamické nerovnováhy, stavy termodynamické nerovnováhy
VIP	vratný termodynamický proces, vratné termodynamické procesy–
MSS	mikrokanonický statistický soubor, mikrokanonické statistické soubory
KSS	kanonický statistický soubor, kanonické statistické soubory
GSS	grandkanonický statistický soubor, grandkanonické statistické soubory
1.VT	první věta termodynamiky
2.VT	druhá věta termodynamiky
3.VT	třetí věta termodynamiky
SS	statistický soubor, statistické soubory

PŘEHLED OBRÁZKŮ

Obr.1 - str.19
Obr.2 - str.164
Obr.3 - str.167
Obr.4 - str.169
Obr.5 - str.207
Obr.6 - str.208

General model of analytical - synthetic structure
Zavedení sférických souřadnic
Graf a znázornění radiální hustoty pravděpodobnosti pro $n = 1, l = 0$
Grafy směrových hustot pravděpodobnosti pro elektrony s, p, d ($l = 0, 1, 2$)
Vlnový balík jako model fotonu
Gaussián jako model pravděpodobnostního popisu fotonu

PŘEHLED TABULEK

Tab.1-str.42
Tab.2-str.44
Tab.3-str.158
Tab.4-str.163
Tab.5-str.165
Tab.6-str.213

Tři generace kvarků a leptonů
Přehled základních interakcí
Přehled některých operátorů
Úplný soubor operátorů pro atom vodíku
Systém vlastních hodnot operátorů pro atom vodíku
Elektromagnetické spektrum

PŘEHLED MODELŮ

Model 1 (Obr.1) (Fig.1) Str.19	General model of analytical - synthetic structure Obecný model analyticko-syntetické struktury (Umístění modelu - Předmluva, Část D „Procvičení kurikulárního procesu“) (Popis modelu - Legenda k Mod.1 v Předmluvě a ve Cvičení 1 Části D) (Používání modelu - Úvod I, Úvod II, Část A, Část B, Část C, Část D)
Model 2 Str.28	Analyticko-syntetický model struktury kurikulárního procesu fyziky - 1.část (Umístění modelu - Úvod I „Vymezení kurikulárního procesu fyziky“) (Popis modelu - Kapitola I.6. Úvodu I) (Používání modelu v rámci konceptuálního kurikula didaktiky fyziky - Kapitola I.6. Úvodu I)
Model 3 Str.29	Analyticko-syntetický model struktury kurikulárního procesu fyziky - 2.část (Umístění modelu - Úvod I „Vymezení kurikulárního procesu fyziky“) (Popis modelu - Kapitola I.6. Úvodu I) (Používání modelu v rámci konceptuálního kurikula didaktiky fyziky - Kapitola I.6. Úvodu I)
Kap. II.9. Str.58	Model struktury fyziky (analyticko-syntetický model) (Umístění modelu - Úvod II „Struktura fyziky“) (Popis modelu - Kapitoly II.1. až II.8. Úvodu II) (Používání modelu v rámci konceptuálního kurikula fyziky jako celku - Části A,B,C)
Přílohy A2,A4 Str.111	Analyticko-syntetický model struktury klasické, kvantové a relativistické statistické fyziky (Umístění modelu - Část A „Statistická fyzika“) (Popis modelu - Přílohy A3, A5 Části A) (Používání modelu v rámci konceptuálního kurikula st. fyziky - 1. až 6.kapitola Části A)
Přílohy B2,B4, B6 Str.222	Analyticko-syntetický model struktury klasické, kvantové a relativistické nestatistické fyziky (Umístění modelu - Část B „Nestatistická fyzika“) (Popis modelu - Přílohy B3, B5, B7, B8 Části B) (Používání modelu v rámci konceptuálního kurikula nest. fyziky - 7. až 11.kapitola Části B)

Model 4 Str.236	Základní trojúhelníkový model struktury pojmu (Umístění modelu - Část C „Konstruování a vyjadřování variantních forem kurikula“) (Popis modelu - 12.kapitola Části C) (Používání modelu v rámci zamýšleného kurikula fyziky základní a střední školy – 14.kapitola Části C) (Používání modelu v rámci konceptuálního kurikula didaktiky fyziky - Cvičení 6 Části D)
Model 5 Str.246	Analyticko-syntetický model struktury základního učiva gymnaziální fyziky (Umístění modelu - Část C „Konstruování a vyjadřování variantních forem kurikula“) (Popis modelu - 14.kapitola Části C) (Používání modelu v rámci zamýšleného kurikula středoškolské fyziky - 14.kapitola Části C)
Model 6 Str.248	Analyticko-syntetický model struktury zařazení mechaniky pro 1.ročník gymnázia (Umístění modelu - Část C „Konstruování a vyjadřování variantních forem kurikula“) (Popis modelu - 14.kapitola Části C) (Používání modelu v rámci zamýšleného kurikula středoškolské fyziky – 14.kapitola Části C)
Model 7 Str.249	Analyticko-syntetický model struktury pohybových stavů makroobjektů (Umístění modelu - Část C „Konstruování a vyjadřování variantních forem kurikula“) (Popis modelu - 14.kapitola Části C) (Používání modelu v rámci zamýšleného kurikula středoškolské fyziky - 14.kapitola Části C)
Model 8 Str.250	Analyticko-syntetický model struktury aplikací pohybových stavů makroobjektů (Umístění modelu - Část C „Konstruování a vyjadřování variantních forem kurikula“) (Popis modelu - 14.kapitola Části C) (Používání modelu v rámci zamýšleného kurikula středoškolské fyziky - 14.kapitola Části C)
Model 9 Str.251	Maticový model struktury učiva mechaniky (Umístění modelu - Část C „Konstruování a vyjadřování variantních forem kurikula“) (Popis modelu - 14.kapitola Části C) (Používání modelu v rámci zamýšleného kurikula středoškolské fyziky - 14.kapitola Části C)
Model 10 Str.268	Model mechaniky pro 1.ročník gymnázia (implementované kurikulum-2) (Umístění modelu - Část C „Konstruování a vyjadřování variantních forem kurikula“) (Popis modelu - 16.kapitola Části C) (Používání modelu v rámci implementovaného kurikula-2 středoškolské fyziky - 16.kapitola Části C)
Model 11 Str.272	Analyticko-syntetický model struktury dosaženého kurikula klasické mechaniky jako složky všeobecné středoškolské edukace (Umístění modelu - Část C „Konstruování a vyjadřování variantních forem kurikula“) (Popis modelu - 17.kapitola Části C) (Používání modelu v rámci dosaženého kurikula středoškolské fyziky - 17.kapitola Části C)
Model 12 Str.274	Analyticko-syntetický model struktury dosaženého kurikula v oblasti klasických aplikací elektromagnetického pole (Umístění modelu - Část C „Konstruování a vyjadřování variantních forem kurikula“) (Popis modelu - 17.kapitola Části C) (Používání modelu v rámci dosaženého kurikula vysokoškolské fyziky - 17.kapitola Části C)
Model 13 Str.282	Analyticko-syntetický model struktury základního učiva fyziky 2.stupně základní školy (Umístění modelu - Část D „Procvičení kurikulárního procesu“) (Popis modelu - Cvičení 1 Části D) (Používání modelu v rámci zamýšleného kurikula fyziky základní školy - Cvičení 1 Části D)

Model 14 Str.283	Analyticko-syntetický model struktury učiva dynamiky („síly“) na 2.stupni základní školy (Umístění modelu - Část D „Procvičení kurikulárního procesu“) (Popis modelu - Cvičení 1 Části D) (Používání modelu v rámci zamýšleného kurikula fyziky základní školy - Cvičení 1 Části D)
Model 15 Str.291	Kvalifikační mikromatice (Umístění modelu - Část D „Procvičení kurikulárního procesu“) (Popis modelu - Cvičení 4 Části D) (Používání modelu v rámci implementovaného kurikula-1středoškolské fyziky - Cvičení 4 Části D)
Model 16 Str.291	Kvantifikační mikromatice 1.,2.,3. a 4.typu (Umístění modelu - Část D „Procvičení kurikulárního procesu“) (Popis modelu - Cvičení 4 Části D) (Používání modelu v rámci implementovaného kurikula-1středoškolské fyziky - Cvičení 4 Části D)
Model 17 Str.316	Analyticko-syntetický model struktury tvorby i-té variantní formy kurikula (Umístění modelu - Část D „Procvičení kurikulárního procesu“) (Popis modelu - Cvičení 7 Části D) (Používání modelu v rámci konceptuálního kurikula didaktiky fyziky - Cvičení 7 Části D)
Model 18 Str.332	Analyticko-syntetický model „Curriculum research and development“ (Umístění modelu - Část D „Procvičení kurikulárního procesu“) (Popis modelu - Cvičení 8 Části D) (Používání modelu v rámci konceptuálního kurikula edukační vědy - Cvičení 8 Části D)

PŘEHLED MIKROMATIC

Mikromatice 1-11 Str.256 až str.261	<p>Mikromatice 1-11 jako příprava na výuku základního učiva gymnaziální fyziky pro 1.ročník českého čtyřletého gymnázia</p> <p>Umístění mikromatic 1-11 v textu - Část C „Konstrukce a vyjadřování variantních forem kurikula“</p> <p>Popis mikromatic 1-11 v textu - 15.kapitola Části C</p> <p>Používání mikromatic 1-11 v textu v rámci implementovaného kurikula-1 středoškolské fyziky - 15.kapitola Části C</p>
Mm 1 Mm 2 Mm 3 Mm 4 Mm 5 Mm 6 Mm 7 Mm 8 Mm 9 Mm 10 Mm 11	<p>Názvy mikromatic 1-11 (mikromatice budou označovány zkratkou „Mm“):</p> <p>Mm 1 Přírodní objekty zkoumané fyzikou Mm 2 Podstata přírodních objektů zkoumaných fyzikou Mm 3 Vývoj přírodních objektů Mm 4 Typy vlastností fyzikálních objektů Mm 5 Určení stavu fyzikálních objektů vhodnými parametry Mm 6 Fyziky jako konkrétní přírodní věda Mm 7 Počet rozměrů statistické a nestatistické fyziky Mm 8 Kvantový rozměr nestatistické fyziky Mm 9 Relativistický rozměr nestatistické fyziky Mm 10 Klasický rozměr nestatistické fyziky Mm 11 Zařazení mechaniky pro 1.ročník gymnázia</p>