

**OBSAH****MA – Matematika**

MA 1.0	Matematické značky a zkratky . . . . .	13
MA 1.1	Značky, názvy a mocniny 10 . . . . .	13
MA 1.2	Řecká abeceda . . . . .	13
MA 2.0	Obsahy rovinných útvarů . . . . .	14
MA 2.1	Pravidelné mnohoúhelníky . . . . .	16
MA 3.0	Objemy prostorových útvarů . . . . .	17
MA 4.0	Pythagorova věta, věta o výšce, Guldinovo pravidlo, výpočet vah těles . . . . .	21
MA 5.0	Přepočítávací součinitelé průřezů . . . . .	22
MA 6.0	Tabulky . . . . .	23
MA 6.1	Návody k používání tabulek . . . . .	23
MA 6.2	Tabulky . . . . .	25

**FY – Fyzika**

FY 1.0	Základní veličiny a jejich jednotky . . . . .	35
FY 1.1	Prostor . . . . .	35
FY 1.2	Síla, váha, hmota, tlak . . . . .	36
FY 1.3	Čas, rychlost, zrychlení . . . . .	37
FY 1.4	Teplota, teplo, výhřevnost . . . . .	37
FY 1.5	Práce, energie, výkon, účinnost . . . . .	38
FY 2.0	Převod palcové soustavy na metrickou a opačně . . . . .	38
FY 2.1	Převod dílů palce na milimetry . . . . .	39
FY 2.2	Převod tisícín palce na milimetry . . . . .	39
FY 2.3	Převod palců na milimetry . . . . .	40
FY 3.0	Základní zákony . . . . .	40
FY 4.0	Nauka o pohybu . . . . .	40
FY 4.1	Úhlová rychlost . . . . .	41
FY 5.0	Hnací a převodová ústrojí . . . . .	41
FY 5.1	Smysl otáčení ozubených kol želních . . . . .	43
FY 5.2	Smysl otáčení a osových sil u šnekového soukolí . . . . .	43
FY 6.0	Rovnováha, skládání a rozkládání sil . . . . .	44
FY 7.0	Jednoduché stroje . . . . .	45
FY 8.0	Práce, výkon, účinnost a energie . . . . .	47
FY 9.0	Tření . . . . .	48
FY 10.0	Rovnovážná poloha těles (stabilita) . . . . .	49
FY 11.0	Pevnost, namáhání (napjatost) a zatížení . . . . .	49
FY 11.1	Pevnost v tahu a tlaku . . . . .	49
FY 11.2	Pevnost v ohybu . . . . .	50
FY 11.3	Moduly průřezů . . . . .	50
FY 11.4	Pevnost ve smyku (stříhu) . . . . .	51
FY 12.0	Teplo . . . . .	51
FY 12.1	Základní pojmy . . . . .	51
FY 12.2	Délkové a objemové smrštění odlišek . . . . .	52
FY 12.3	Výhřevnost paliv . . . . .	52

**ET – Elektrotechnika**

ET 1.00	Vlastní elektrotechnika . . . . .	53
ET 1.10	Veličiny a měrné jednotky . . . . .	53
ET 1.20	Výpočtové vzorce . . . . .	54
ET 1.30	Elektrické vlastnosti kovů . . . . .	55
ET 1.31	Elektrický odpor měděných drátů kruhového průřezu . . . . .	55
ET 1.40	Přiklony pracovních strojů (směrné hodnoty) . . . . .	56
ET 2.00	Světlo . . . . .	58
ET 2.10	Osvětlování . . . . .	58
ET 2.11	Veličiny, jednotky a výpočtové vzorce . . . . .	58
ET 2.12	Osvětlení pracovních prostorů v průmyslových závodech . . . . .	59
ET 2.20	Značky pro instalační plány . . . . .	60
ET 2.30	Značky na elektrotechnických předmětech . . . . .	61
ET 2.40	Příklad štítku na elektromotoru a význam značek na něm . . . . .	62
ET 2.50	Převod kW na k . . . . .	62

**TM — Technické materiály**

TM 1.00	Fyzikální vlastnosti některých kovových prvků . . . . .	63
TM 1.10	Porovnání čísel tvrdosti . . . . .	64
TM 1,20	Jiskrové zkoušky . . . . .	68
TM 2.00	Ocel a litina . . . . .	70
TM 2.10	Rozdělení ocelí . . . . .	70
TM 2.20	Označování ocelí . . . . .	71
TM 2.21	Číselná značka ocelí . . . . .	71
TM 2.22	Třídy ocelí . . . . .	72
TM 2.23	Oceli třídy 10 . . . . .	72
TM 2.24	Oceli třídy 11 . . . . .	73
TM 2.25	Oceli třídy 12 až 16 . . . . .	73
TM 2.26	Oceli třídy 17 . . . . .	73
TM 2.27	Oceli třídy 18 . . . . .	74
TM 2.28	Oceli třídy 19 . . . . .	74
TM 2.30	Význam doplňkových čísel . . . . .	74
TM 3.00	Široká a pásová ocel . . . . .	75
TM 4.00	Tyčová a tvarová ocel . . . . .	78
TM 4.10	Ocelové tyče válcované za tepla z ocelí třídy 10 a 11 . . . . .	78
TM 4.20	Ocelové tyče tažené za studena z ocelí třídy 10 až 16 . . . . .	81
TM 4.30	Ocelové tyče válcované za tepla z ocelí třídy 12 až 19 . . . . .	85
TM 4.40	Rychlofezná ocel válcovaná . . . . .	85
TM 4.50	Ocelové úhelníky, oceli T, I, U . . . . .	86
TM 5.00	Ocelové plechy . . . . .	91
TM 6.00	Trubky ocelové . . . . .	93
TM 7.00	Dráty ocelové . . . . .	96
TM 8.00	Ocel na odlitky . . . . .	97
TM 9.00	Šedá litina . . . . .	98
TM 10.00	Temperovaná litina . . . . .	99
TM 11.00	Porovnávací tabulka značek oceli POLDI a ČSN . . . . .	100
TM 12.00	Neželezné kovy . . . . .	101
TM 12.10	Hliník a jeho slitiny . . . . .	101
TM 12.11	Plech z hliníku a slitin hliníku . . . . .	102
TM 12.12	Dráty z hliníku a slitin hliníku . . . . .	103
TM 12.13	Tyče z hliníku a slitin hliníku . . . . .	104
TM 12.14	Trubky z hliníku a slitin hliníku . . . . .	105
TM 12.15	Profilové tyče z hliníku a slitin hliníku . . . . .	106
TM 12.20	Měď a slitiny mědi . . . . .	107
TM 12.21	Plech z mědi a ze slitin mědi . . . . .	107
TM 12.22	Dráty z mědi a ze slitin mědi . . . . .	108
TM 12.23	Tyče z mědi a ze slitin mědi . . . . .	109
TM 12.30	Cín a zinek a jejich slitiny . . . . .	110
TM 12.40	Olovo a slitiny olova . . . . .	110

**SK — Strojnické kreslení**

SK 1.00	Základy technického zobrazování . . . . .	113
SK 1.10	Kreslení řezů . . . . .	114
SK 1.20	Axonometrické a kosohlé promítání . . . . .	114
SK 1.30	Kótování strojních součástí . . . . .	115
SK 1.40	Kótování roztečí . . . . .	117
SK 1.50	Kótování hladkých děr a děr se závitem a jejich zjednodušené kreslení . . . . .	118
SK 2.00	Označování na strojnických výkresech . . . . .	119
SK 2.10	Označování tvarového materiálu . . . . .	119
SK 2.20	Označování středících důlků . . . . .	119
SK 2.30	Označování zápichů . . . . .	119
SK 2.40	Označování svarů na dílenských (výrobních) výkresech . . . . .	120
SK 3.00	Jakost povrchu . . . . .	122
SK 3.10	Drsnost povrchu . . . . .	122
SK 3.20	Zvláštní úprava povrchu . . . . .	124
SK 3.30	Přehled dosažitelných hodnot drsnosti povrchu . . . . .	124
SK 3.40	Hodnoty drsnosti u povrchových úprav . . . . .	125
SK 4.00	Opravy výkresů . . . . .	126
SK 5.00	Geometrické konstrukce . . . . .	126

**PZ — Pracovní způsoby**

PZ-A 1.00	Lisovací technika — ČSN 22 6001 — 1963 — Názvosloví . . . . .	129
PZ-A 1.10	Střihání . . . . .	129
PZ-A 1.11	Střížná síla, práce a výkon . . . . .	130
PZ-A 1.12	Pevnost různých materiálů ve střihu . . . . .	130
PZ-A 1.13	Nejmenší přípustné rozměry pro děrování . . . . .	131
PZ-A 1.14	Vůle mezi střížníkem a střížnicí . . . . .	131
PZ-A 1.15	Vzorce pro výpočet šířky pásu a počtu výstřížků . . . . .	132
PZ-A 1.16	Šířky okrajů a můstek pro výstřížky . . . . .	136
PZ-A 1.20	Tváření . . . . .	138
PZ-A 1.30	Ohýbání . . . . .	138
PZ-A 1.31	Ohýbací síla a práce . . . . .	138
PZ-A 1.32	Poloměry ohybů . . . . .	139
PZ-A 1.33	Rozvinutá (napřímená) délka . . . . .	140
PZ-A 1.34	Zkrácení v místě ohybu . . . . .	140
PZ-A 1.35	Úhel zpětného odpružení materiálu při pravouhlých ohybech . . . . .	141
PZ-A 1.40	Tažení . . . . .	141
PZ-A 1.41	Tažná síla a práce . . . . .	141
PZ-A 1.42	Vzorce pro výpočet průměru výstřihu (přístřihu) pro dutá kruhová (rotační) tělesa . . . . .	142
PZ-A 1.43	Vzorce odvozené ze vzorců pro výpočet základních rotačních ploch . . . . .	145
PZ-A 1.44	Počet a odstupňování tahů . . . . .	148
PZ-A 1.45	Tažná mezera a zaoblení hran tažníku a tažnice . . . . .	149
PZ-A 1.46	Použití předřžovače, zaoblení a zkosení jeho hran . . . . .	150
PZ-A 1.50	Ražení, protlačování a ostatní práce . . . . .	150
PZ-A 1.60	Ohraňování . . . . .	150
PZ-A 1.70	Poloha těžiště neuzavřených a uzavřených čar pro lisovadla . . . . .	151
PZ-A 2.00	Kování . . . . .	154
PZ-A 2.10	Žíhací barvy a příslušné teploty při ohřevu oceli . . . . .	153
PZ-A 2.20	Popouštěcí barvy a příslušné teploty při popouštění oceli . . . . .	153
PZ-A 3.00	Tepelné zpracování oceli . . . . .	155
PZ-A 3.10	Druhy, účel a postup při tepelném zpracování . . . . .	155
PZ-B Lícování — Lícovací soustava ISA		
PZ-B 1.0	Lícovací soustava ISA . . . . .	157
PZ-B 1.1	Základní pojmy a jejich definice . . . . .	157
PZ-B 1.2	Doporučená uložení v soustavě jednotné díry . . . . .	159
PZ-B 1.3	Doporučená uložení v soustavě jednotného hřídele . . . . .	165
PZ-B 2.0	Mezní úchytky netolerovaných rozměrů . . . . .	169
PZ-B 2.1	Všeobecně . . . . .	169
PZ-B 2.2	Úchytky rozměrů . . . . .	169
PZ-B 2.3	Stupně přesnosti . . . . .	170
PZ-B 3.0	Mezní úchytky valivých ložisek přesných . . . . .	170
PZ-B 3.1	Přesnost rozměrů a chodu vnitřních kroužků radiálních a kuželikových ložisek . . . . .	171
PZ-B 3.2	Přesnost rozměrů a chodu vnějších kroužků radiálních ložisek . . . . .	171
PZ-B 3.3	Přesnost rozměrů a chodu axiálních ložisek . . . . .	172
PZ-B 3.4	Poloměry zaoblení . . . . .	172
PZ-B 4.0	Mezní úchytky valivých ložisek velmi přesných . . . . .	172
PZ-B 4.1	Přesnost rozměrů a chodu vnitřních kroužků radiálních a kuželikových ložisek . . . . .	173
PZ-B 4.2	Přesnost rozměrů a chodu vnějších kroužků radiálních a kuželikových ložisek . . . . .	174
PZ-B 4.3	Přesnost chodu axiálních ložisek . . . . .	175
PZ-B 5.0	Radiální vůle valivých ložisek . . . . .	176
PZ-B 5.1	Radiální vůle jednořadých kuličkových ložisek a dvouřadých naklápěcích kuličkových ložisek . . . . .	176
PZ-B 5.2	Radiální vůle jednořadých válečkových ložisek (kroužky spárované) . . . . .	177
PZ-B 5.3	Radiální vůle dvouřadých válečkových ložisek naklápěcích . . . . .	178

**RN – Řezné nástroje**

RN 1.00	Nástrojové materiály	179
RN 1.10	Nástrojové oceli uhlíkové	179
RN 1.20	Nástrojové oceli slitinové	180
RN 1.30	Nástrojové oceli rychlořezné	183
RN 1.40	Nástrojové oceli slitinové na lité nástroje	184
RN 1.50	Slinuté karbidy	185
RN 1.51	Druhy a označení slinutých karbidů	185
RN 1.52	Normalizované tvary běžných břitových destiček z SK	188
RN 1.60	Keramické řezné materiály	189
RN 2.00	Geometrie břitů nástrojů	190
RN 2.10	Geometrie břítu soustružnického nože	190
RN 2.20	Geometrie břítu frézy	194
RN 2.30	Geometrie břítu šroubovitého vrtáku	196
RN 2.40	Geometrie břítu výhružníku	198
RN 2.50	Geometrie břítu výstružníku	199
RN 3.00	Brusné kotouče	201
RN 3.10	Brusný kotouč	201
RN 3.20	Označení brusných kotoučů	202
RN 3.30	Přehled brusných, řezacích a leštících kotoučů	203
RN 4.00	Nástrojové kužele	205
RN 5.00	Hodnoty pro sinusové pravítka	208

**OB – Obrábění**

OB 1.00	Řezné podmínky	211
OB 1.10	Řezné podmínky pro soustružení	211
OB 1.11	Hospodárná řezná rychlost ( $v_{60}$ ) pro hrubování noži z nástrojové oceli rychlořezné	214
OB 1.12	Řezná rychlost ( $v_{60}$ ) pro hrubování noži s břitovými destičkami ze slinutých karbidů	215
OB 1.13	Řezná rychlost pro soustružení noži z nástrojové oceli rychlořezné	216
OB 1.14	Velikost posuvu při soustružení oceli na čisto v závislosti na požadované drsnosti povrchu	217
OB 1.15	Volba řezných podmínek pro soustružení na hrubo	217
OB 1.16	Volba řezných rychlostí při soustružení na čisto	224
OB 1.20	Řezné podmínky pro frézování	226
OB 1.21	Nástroje z nástrojové oceli rychlořezné	227
OB 1.22	Nástroje s břitovými destičkami ze slinutých karbidů	227
OB 1.23	Doporučené řezné rychlosti pro frézy RO a SK	228
OB 1.30	Řezné podmínky pro vyhrubování	230
OB 1.40	Řezné podmínky pro vystružování	231
OB 1.50	Řezné podmínky pro vrtání	232
OB 1.51	Řezné podmínky pro vrtání vrtákem z RO	232
OB 2.00	Soustružení kuželových ploch	233
OB 2.10	Soustružení kuželových ploch při natočení nožového suportu	233
OB 2.20	Soustružení kuželových ploch při přičném vysunutí koníku	234
OB 2.30	Soustružení kuželových ploch podle vodícího pravítka	235
OB 2.40	Kuželovitosti, vrcholové úhly a úhly sklonu kužele	236
OB 3.00	Řezání závitů na soustruhu	238
OB 3.10	Výpočet výměnných ozubených kol	238
OB 3.20	Tabulky výměnných ozubených kol	241
OB 3.30	Řezné rychlosti při řezání závitů nástroji z nástrojové oceli uhlíkové nebo rychlořezné	244
OB 4.00	Obrobitelnost materiálů	246
OB 4.10	Obrobitelnost materiálů pro soustružení	246
OB 4.20	Skupiny obrobitelnosti a řezné podmínky pro soustružení	249
OB 5.00	Rýhování a vroubkování	251
OB 6.00	Zaoblování a srážení hran	252
OB 7.00	Zápichy	253
OB 8.00	Středící důlky	254
OB 9.00	Přídavky na obrábění	258
OB 9.10	Přídavky na průměr nebo na tloušťku u nekruhového materiálu	258
OB 9.20	Přídavky na délku	258
OB 9.30	Přídavky na broušení vnitřní válcové plochy	259
OB 9.40	Přídavky na broušení rovinné plochy	260

OB 10.00	Normální průměry	261
OB 11.00	Nepřímé úhlové dělení	262
	OB 11.10 Úhlové dělení s přesností 10 minut	262
	OB 11.20 Úhlové dělení s přesností 1 minutu	262
	OB 11.30 Číselné hodnoty pro nepřímé úhlové dělení	264
OB 12.00	Volba řezných kapalin	268

### SC – Strojní součásti spojovací

SC 1.00	Závity	270
SC 1.10	Metrické závity	270
	SC 1.11 Metrický závit řady A – normální	271
	SC 1.12 Metrický závit řady B – jemný	272
	SC 1.13 Metrický závit řady C – jemný	272
	SC 1.14 Metrický závit řady D – jemný	273
	SC 1.15 Metrický závit řady E – jemný	273
	SC 1.16 Stoupání metrických závitů jemných a jejich přiřazení k průměrům závitů podle řad	274
SC 1.20	Whitworthův závit	275
SC 1.30	Otvory klíčů a jejich přiřazení k průměrům závitů	276
SC 1.40	Trubkové závity	277
	SC 1.41 Trubkový závit válcový	277
	SC 1.42 Trubkový závit kuželový	277
	SC 1.43 Doporučené průměry vrtáků na díry pro trubkový závit	278
SC 1.50	Pancéřový závit	278
SC 1.60	Oblý závit	279
SC 1.70	Edisonův závit	279
SC 1.80	Lichoběžníkové závity	280
	SC 1.81 Lichoběžníkový závit rovnoramenný	280
	SC 1.82 Lichoběžníkový závit nerovnoramenný (pilovitý)	281
SC 2.00	Šrouby a matice	282
SC 2.10	Šrouby	282
SC 2.20	Matice	284
SC 3.00	Kolíky	286
SC 3.10	Kolíky hladké (válcové s konci k roznytování, válcové a kuželové)	286
	SC 3.11 Přiřazení hladkých kolíků kuželových k čepům	286
SC 3.20	Kolíky rýhované	287
	SC 3.21 Kolíky rýhované válcové	287
	SC 3.22 Kolíky rýhované kuželové	287
SC 3.30	Kolíky válcové pružné	287
SC 4.00	Čepy (bez zkosených hran, se zkosenými hranami a s hlavou)	288
SC 4.10	Přiřazení závlaček k čepům	288
SC 5.00	Klíny (ploské, drážkové s nosem a bez nosu, vsazené)	289
	SC 5.10 Klíny ploské s jejich přiřazením k hřídelům	289
SC 5.20	Klíny drážkové a vsazené s jejich přiřazením k hřídelům	289
SC 6.00	Pera (těsná a vodící se zaoblenými konci, úsečová – Woodruffova)	290
	SC 6.10 Pera těsná a výměnná s jejich přiřazením k hřídelům	290
SC 6.20	Pera úsečová – Woodruffova s jejich přiřazením k hřídelům	291
	SC 6.30 Nejmenší jmenovité průměry děr nábojů souosých s hřídelem, potřebné k jejich přesunutí přes pero v hřídeli (převlečné průměry)	292
SC 7.00	Úchylky klínů, per a drážek	293

### SV – Svařování

SV 1.00	Druhy svařování	295
SV 2.00	Návarové plochy svarů a označování na výkresech	296
SV 3.00	Návarové plochy svarů trubek pro jejich ruční tavné svařování a označování svarů na výkresech	302
SV 4.00	Návarové plochy svarů podle normy ČSN 01 5315	303
SV 5.00	Elektrody a svařovací dráty	304
	SV 5.10 Označování elektrod	304
	SV 5.20 Přehled a použití elektrod	305
	SV 5.30 Svařovací dráty	306
	Literatura	307