

686.387

Matematika

MA

Fyzika a mechanika

71

FM

Elektrotechnika

103

ET

Technické materiály

134

TM

Strojnické kreslení

206

SK

Přesnost výroby

239

PV

Pracovní způsoby

297

PZ

Řezné nástroje

336

RN

Obrábění

377

OB

Strojní součásti

457

SC

Svařování kovů

537

SV

## HLAVNÍ OBSAH

MA —	MATEMATIKA . . . . .	9
FM —	FYZIKA A MECHANIKA . . . . .	71
ET —	ELEKTROTECHNIKA . . . . .	103
TM —	TECHNICKÉ MATERIÁLY . . . . .	134
SK —	STROJNICKÉ KRESLENÍ . . . . .	206
PV —	PŘESNOST VÝROBY . . . . .	239
PZ —	PRACOVNÍ ZPŮSOBY . . . . .	297
RN —	ŘEZNÉ NÁSTROJE . . . . .	336
OB —	OBRÁBĚNÍ . . . . .	377
SC —	STROJNÍ SOUČÁSTI . . . . .	457
SV —	SVAŘOVÁNÍ KOVŮ . . . . .	537
	LITERATURA . . . . .	560
	REJSTŘÍK . . . . .	561

Podrobný obsah je na začátku jednotlivých kapitol.

## OBSAH

PZ	—	PRACOVNÍ ZPŮSOBY . . . . .	299
PZ 1		<b>Tváření kovů . . . . .</b>	<b>299</b>
PZ 1.1		Všeobecně . . . . .	299
PZ 1.1.1		Základní pojmy a jejich definice . . . . .	299
PZ 1.1.2		Základní práce a jednotlivé operace . . . . .	299
PZ 1.2		Střihání . . . . .	300
PZ 1.2.1		Přehled jednotlivých operací . . . . .	300
PZ 1.2.2		Střizná síla, práce a výkon . . . . .	301
PZ 1.2.3		Pevnost různých materiálů ve střihu . . . . .	301
PZ 1.2.4		Šířky okrajů a můsteků pro výstřižky . . . . .	302
PZ 1.2.5		Nejmenší přípustné rozměry pro děrování . . . . .	304
PZ 1.2.6		Střizná vůle mezi střizníkem a střiznicí . . . . .	304
PZ 1.2.7		Vzorce pro výpočet šířky pásu a počtu výstřižků z pásu . . . . .	305
PZ 1.3		Ohýbání . . . . .	308
PZ 1.3.1		Přehled jednotlivých operací . . . . .	308
PZ 1.3.2		Ohýbací síla a práce . . . . .	309
PZ 1.3.3		Poloměry ohybů . . . . .	310
PZ 1.3.4		Rozvinutý tvar a napřímená délka ohybu . . . . .	311
PZ 1.3.5		Zkrácení v místě ohybu . . . . .	311
PZ 1.3.6		Úhel zpětného odpružení materiálu při pravoúhlých ohybech . . . . .	312
PZ 1.4		Tažení . . . . .	312
PZ 1.4.1		Přehled jednotlivých operací . . . . .	312
PZ 1.4.2		Tažení dutých válcových výtažků . . . . .	313
PZ 1.4.3		Tažná práce . . . . .	317
PZ 1.4.4		Vzorce pro výpočet průměru výstřižku (přístřihu) pro dutá rotační tělesa . . . . .	318
PZ 1.4.5		Vzorce odvozené ze vzorců pro výpočet základních rotačních ploch . . . . .	321
PZ 1.5		Tlačení . . . . .	324
PZ 1.5.1		Přehled jednotlivých operací . . . . .	324
PZ 1.6		Protlačování . . . . .	325
PZ 1.6.1		Přehled jednotlivých operací . . . . .	325
PZ 1.7		Ražení . . . . .	325
PZ 1.7.1		Přehled jednotlivých operací . . . . .	325
PZ 1.8		Kování . . . . .	326
PZ 1.8.1		Přehled jednotlivých operací . . . . .	326
PZ 1.8.2		Délka materiálu potřebná k zhotovení volného výkovku . . . . .	327
PZ 1.9		Válcování . . . . .	328
PZ 1.9.1		Přehled jednotlivých operací . . . . .	328
PZ 1.10		Kalibrování . . . . .	329
PZ 1.10.1		Přehled jednotlivých operací . . . . .	329
PZ 1.11		Ostatní práce . . . . .	329
PZ 1.11.1		Přehled jednotlivých operací . . . . .	329
PZ 1.12		Poloha střediska (těžiště) neuzavřených a uzavřených čar pro lisovadla . . . . .	330
PZ 1.12.1		Výpočet polohy střediska (těžiště) obrysu průstřizníku (obecně lisovníku) . . . . .	331
PZ 2		<b>Teplné zpracování ocelí . . . . .</b>	<b>332</b>
PZ 2.1		Druhy, účel a postup při tepelném zpracování . . . . .	332
PZ 2.1.1		Žíhací barvy a příslušné teploty při žíhání oceli . . . . .	Příloha vlepena za str. 336
PZ 2.1.2		Popouštěcí barvy a příslušné teploty při popouštění oceli . . . . .	Příloha vlepena za str. 336

# OBSAH

<b>RN</b>	<b>ŘEZNÉ NÁSTROJE</b>	<b>336</b>
<b>RN 1</b>	<b>Nástrojové materiály ocelové</b>	<b>336</b>
RN 1.1	Přehled	336
RN 1.1.1	Nástrojová ocel uhlíková	336
RN 1.1.2	Nástrojová ocel slitinová	336
RN 1.1.3	Nástrojová ocel slitinová rychlořezná	336
RN 1.1.4	Nástrojová ocel slitinová na lité nástroje	336
RN 1.2	Nástrojové oceli — použití	337
RN 1.3	Skupiny a podskupiny oceli podle účelu použití	338
RN 1.4	Nástrojové oceli — tepelné zpracování	341
RN 1.4.1	Nástrojové oceli uhlíkové	341
RN 1.4.2	Nástrojové oceli slitinové	342
RN 1.4.3	Nástrojové oceli rychlořezné	343
RN 1.4.4	Nástrojové oceli slitinové na řezací nástroje odlévané	344
RN 1.5	Označování nástrojových ocelí	344
RN 1.5.1	Označení rychlořezných ocelí na nářadí	344
RN 1.5.2	Barevné označení ocelí tř. 19	344
<b>RN 2</b>	<b>Slinuté karbidy a keramické řezné materiály</b>	<b>345</b>
RN 2.1	Slinuté karbidy na obrábění	345
RN 2.2	Slinuté karbidy pro tváření	346
RN 2.3	Použití slinutých karbidů	346
RN 2.4	Porovnání výkonu nožů se SK a z nástrojové oceli rychlořezné	348
RN 2.5	Porovnání slinutých karbidů ČSSR a zahraničních	348
RN 2.6	Mechanické vlastnosti slinutých karbidů	348
RN 2.7	Přehled nožů s břitovými destičkami ze slinutých karbidů	349
RN 2.7.1	Tělesa nožů a druh slinutých karbidů	350
RN 2.7.2	Normalizované tvary běžných břitových destiček ze slinutých karbidů	351
RN 2.8	Keramické řezné materiály	352
<b>RN 3</b>	<b>Geometrie břitů nástrojů</b>	<b>353</b>
RN 3.1	Geometrie břitu soustružnického nože	353
RN 3.1.1	Řezné úhly pro nože z rychlořezné oceli	354
RN 3.1.2	Druhy ostření podle ČSN 22 3502	354
RN 3.1.3	Úhly na nožích s břitovými destičkami ze slinutých karbidů	356
RN 3.1.4	Úhly na nožích podle výrobce	357
RN 3.2	Geometrie břitu frézy	358
RN 3.3	Geometrie břitu šroubovitého vrtáku	360
RN 3.4	Geometrie břitu výhrubníku	362
RN 3.5	Geometrie břitu výstružníku	363
<b>RN 4</b>	<b>Brusné kotouče</b>	<b>365</b>
RN 4.1	Brusný kotouč	365
RN 4.2	Označení brusných kotoučů	366
RN 4.3	Přehled brusných, řezacích a leštících kotoučů	367
<b>RN 5</b>	<b>Nástrojové kužele</b>	<b>369</b>
RN 5.1	Výběr nástrojových stopek a dutin	369
RN 5.2	Kuželové stopky metrické se závitem pro upínací šroub	369
RN 5.2.1	Kuželové stopky metrické s unášečem	370
RN 5.3	Kuželové dutiny metrické s dírou pro upínací šroub	370
RN 5.3.1	Kuželové dutiny metrické s otvorem pro vyrážec	371
RN 5.4	Kuželové stopky Morseovy se závitem pro upínací šroub	371
RN 5.4.1	Kuželové stopky Morseovy s vyrážecem	372
RN 5.5	Kuželové Morseovy dutiny s dírou pro vyrážec	372
<b>RN 6</b>	<b>Hodnoty pro sinusové pravítko</b>	<b>373</b>

# OBSAH

OB — OBRÁBĚNÍ . . . . .	377
OB 1	<b>Řezné podmínky . . . . . 377</b>
OB 1.1	Řezné podmínky pro soustružení . . . . . 377
OB 1.1.1	Hospodárná řezná rychlost pro hrubování noží z nástrojové oceli rychlořezné . . . . . 380
OB 1.1.2	Řezná rychlost pro hrubování noží s břitovými destičkami ze slinutých karbidů . . . . . 381
OB 1.1.3	Řezná rychlost pro soustružení noží z nástrojové oceli rychlořezné . . . . . 382
OB 1.1.4	Velikost posuvu při soustružení oceli na čisto v závislosti na požadované drsnosti povrchu . . . . . 383
OB 1.1.5	Volba řezných podmínek pro soustružení na hrubo . . . . . 383
OB 1.1.6	Volba řezných podmínek pro soustružení na čisto . . . . . 390
OB 1.1.7	Skupiny obrobitelnosti a řezné podmínky pro soustružení . . . . . 392
OB 1.1.8	Otázky při různých obvodových rychlostech . . . . . 394
OB 1.2	Obrobitelnost materiálu . . . . . 396
OB 1.2.1	Skupiny obrobitelnosti ocelových materiálů . . . . . 396
OB 1.2.2	Skupiny obrobitelnosti ocelí na odlitky . . . . . 399
OB 1.2.3	Skupiny obrobitelnosti litiny . . . . . 400
OB 1.2.4	Skupiny obrobitelnosti mědi a slitin mědi . . . . . 400
OB 1.2.5	Skupiny obrobitelnosti hliníku a slitin hliníku . . . . . 401
OB 1.2.6	Skupiny obrobitelnosti plastických hmot . . . . . 401
OB 1.3	Řezné podmínky pro frézování . . . . . 402
OB 1.3.1	Nástroje z nástrojové oceli rychlořezné . . . . . 402
OB 1.3.2	Nástroje s břitovými destičkami ze slinutých karbidů . . . . . 403
OB 1.3.3	Doporučené řezné rychlosti pro frézy z RO a SK . . . . . 404
OB 1.4	Řezné podmínky pro vyhrubování . . . . . 406
OB 1.5	Řezné podmínky pro vystružování . . . . . 407
OB 1.6	Řezné podmínky pro vrtání . . . . . 408
OB 1.6.1	Řezné podmínky pro vrtání vrtákem z RO . . . . . 408
OB 1.6.2	Výroba děr H7 a H8 (výhrubníkem a výstružníkem) . . . . . 409
OB 1.6.3	Výroba děr H11 a H12 (výhrubníkem) . . . . . 410
OB 1.6.4	Přehled nářadí pro válcové zahloubení hlav šroubů . . . . . 411
OB 1.6.5	Přehled nářadí pro kuželové zahloubení hlav zápusťných šroubů . . . . . 412
OB 2	<b>Soustružení kuželových ploch . . . . . 413</b>
OB 2.1	Soustružení kuželových ploch při natočení nožového suportu . . . . . 413
OB 2.2	Soustružení kuželových ploch při příčném vysunutí koníku . . . . . 414
OB 2.3	Soustružení kuželových ploch podle vodícího pravítka . . . . . 415
OB 2.4	Kuželovitosti, vrcholové úhly a úhly sklonu kužele . . . . . 416
OB 3	<b>Řezání závitů na soustruhu . . . . . 418</b>
OB 3.1	Výpočet výměnných ozubených kol . . . . . 418
OB 3.2	Tabulky výměnných ozubených kol . . . . . 421
OB 3.3	Řezné rychlosti při řezání závitů . . . . . 424
OB 3.3.1	Řezné rychlosti při řezání závitů nástroji z nástrojové oceli . . . . . 424
OB 3.3.2	Řezné podmínky při řezání vnějšího metrického závitu nástroji z rychlořezné nástrojové oceli . . . . . 424
OB 3.3.3	Řezné podmínky při řezání vnitřního závitu nástroji s břitovými destičkami ze slinutých karbidů . . . . . 425
OB 3.3.4	Řezné podmínky při řezání vnějšího lichoběžníkového závitu . . . . . 425
OB 4	<b>Rýhování a vroubkování . . . . . 426</b>
OB 5	<b>Zaoblování a zkosení hran . . . . . 427</b>
OB 6	<b>Zápichy . . . . . 428</b>
OB 7	<b>Středicí dřílky . . . . . 429</b>
OB 8	<b>Přídavky na obrábění . . . . . 434</b>
OB 8.1	Přídavky na průměr nebo na tloušťku u nekruhového materiálu . . . . . 434
OB 8.2	Přídavky na délku . . . . . 434
OB 8.3	Přídavky na broušení . . . . . 435
OB 8.3.1	Přídavky na broušení vnějších válcových ploch mezi hroty . . . . . 436
OB 8.3.2	Přídavky na broušení vnitřní válcové plochy . . . . . 436
OB 8.3.3	Přídavky na broušení rovinné plochy . . . . . 438
OB 8.4	Přídavky na obrábění ploch odlitků . . . . . 439
OB 9	<b>Normální délkové rozměry . . . . . 440</b>
OB 10	<b>Nepřímé úhlové dělení . . . . . 441</b>
OB 10.1	Úhlové dělení s přesností 10 minut . . . . . 441
OB 10.2	Úhlové dělení s přesností 1 minutu . . . . . 441
OB 10.3	Číselné hodnoty pro nepřímé úhlové dělení . . . . . 443

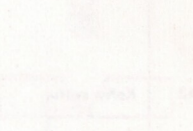
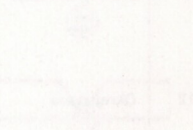
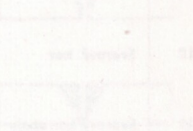
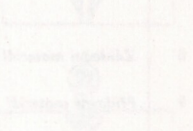
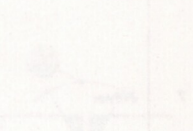
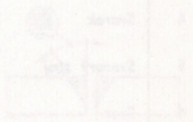
OB 11	<b>Volba řezných kapalin . . . . .</b>	<b>447</b>
OB 11.1	Řezné kapaliny — porovnání se zahraničními . . . . .	449
OB 12	<b>Jakost povrchu . . . . .</b>	<b>450</b>
OB 12.1	Drsnost povrchu . . . . .	450
OB 12.2	Přehled hodnot drsnosti povrchu dosažitelných při běžném obrábění . . . . .	451
OB 12.3	Drsnost povrchu dosahovaná ručními způsoby obrábění . . . . .	451
OB 12.4	Hodnoty drsnosti u povrchových úprav . . . . .	452
OB 12.5	Porovnání drsnosti podle ČSN se sovětskou normou . . . . .	452
OB 12.6	Drsnost povrchu závitů . . . . .	453
OB 12.7	Jakost povrchu zaškrabávaných ploch . . . . .	455

# OBSAH

SC	—	<b>STROJNÍ SOUČÁSTI</b> . . . . .	458
SC 1		<b>Závity</b> . . . . .	458
SC 1.1		Metrické závity — Názvosloví a označování . . . . .	458
SC 1.1.1		Metrické závity — Přehled průměrů, stoupání a průřezů . . . . .	465
SC 1.1.2		Metrické závity — Výběr pro šrouby a matice . . . . .	467
SC 1.1.3		Metrické závity — Základní řady a řady s jemným stoupáním . . . . .	468
SC 1.2		Whitworthův závit . . . . .	472
SC 1.3		Trubkové závity . . . . .	473
SC 1.3.1		Trubkový závit válcový . . . . .	473
SC 1.3.2		Trubkový závit kuželový . . . . .	473
SC 1.3.3		Doporučené průměry vrtáků na předvrtávání děr pro trubkové závity . . . . .	474
SC 1.4		Pancéřový závit . . . . .	474
SC 1.5		Oblý závit . . . . .	475
SC 1.6		Edisonův závit . . . . .	475
SC 1.7		Lichoběžníkové závity . . . . .	476
SC 1.7.1		Lichoběžníkový závit rovnoramenný . . . . .	476
SC 1.7.2		Lichoběžníkový závit nerovnoramenný . . . . .	478
SC 1.7.3		Lichoběžníkový závit nerovnoramenný zesílený 45° . . . . .	480
SC 1.8		Výběhy a drážky závitů . . . . .	483
SC 1.8.1		Výběhy a drážky vnějšího metrického a trubkového závitu . . . . .	483
SC 1.8.2		Výběhy a drážky vnitřního metrického a trubkového závitu . . . . .	484
SC 2		<b>Strojní součástispojovací a jejich příslušenství</b> . . . . .	485
SC 2.1		Šrouby . . . . .	485
SC 2.1.1		Konce šroubů s metrickým závitem . . . . .	491
SC 2.1.2		Zahloubení pro válcové a kuželové hlavy šroubů . . . . .	492
SC 2.1.3		Hloubky děr se zvitem pro závrtané šrouby . . . . .	492
SC 2.1.4		Průměry děr pro šrouby . . . . .	493
SC 2.2		Matice . . . . .	493
SC 2.3		Otvory klíčů . . . . .	500
SC 2.4		Podložky . . . . .	501
SC 2.4.1		Podložky pro šrouby s šestihrannou hlavou a šestihranné matice . . . . .	501
SC 2.4.2		Pružné podložky . . . . .	502
SC 2.4.3		Pojistné podložky s jazýčkem . . . . .	502
SC 2.4.4		Pojistné podložky s nosem . . . . .	503
SC 2.4.5		Pojistné podložky s nosem . . . . .	503
SC 2.5		Závlačky . . . . .	504
SC 2.5.1		Přiřazení závlaček a podložek k čepům . . . . .	505
SC 2.6		Pojistné pružné kroužky . . . . .	505
SC 2.6.1		Pojistné pružné kroužky s háčkem . . . . .	505
SC 2.6.2		Pojistné pružné kroužky s očky (Seeger) . . . . .	506
SC 2.7		Nýty . . . . .	507
SC 2.8		Kolíky . . . . .	508
SC 2.8.1		Kolíky hladké (válcové s konci k rozkýtování, válcové a kuželové) . . . . .	508
SC 2.8.2		Kolíky rýhované (válcové a kuželové) . . . . .	509
SC 2.8.3		Přiřazení hladkých kolíků kuželových k čepům . . . . .	509
SC 2.8.4		Kolíky válcové pružné . . . . .	509
SC 2.9		Čepy (s nezkosenými hranami, se zkosenými hranami, se zkosenými hranami a s hlavou) . . . . .	510
SC 2.10		Klíny . . . . .	511
SC 2.10.1		Klíny ploché s jejich přiřazením k hřidelům . . . . .	511
SC 2.10.2		Klíny drážkové a vsazené s jejich přiřazením k hřidelům . . . . .	512
SC 2.11		Pera . . . . .	513
SC 2.11.1		Pera těsná a výměnná s jejich přiřazením k hřidelům . . . . .	513
SC 2.11.2		Pera úsečová (Woodruffova) s jejich přiřazením k hřidelům . . . . .	515
SC 2.12		Úchylky rozměrů klínů, per a drážek . . . . .	516
SC 2.13		Převlečné průměry . . . . .	517
SC 3		<b>Strojní součásti k přenášení točivého pohybu</b> . . . . .	518
SC 3.1		Hřidele . . . . .	518
SC 3.1.1		Profily drážkových hřidelů a nábojů . . . . .	518
SC 3.1.2		Válcové konce hřidelů . . . . .	519
SC 3.1.3		Kuželové konce hřidelů . . . . .	520
SC 3.2		Přehled normalizovaných valivých ložisek . . . . .	522
SC 3.3		Klínové řemeny klasického průřezu. Řemenice pro klínové řemeny a drážky v řemenicích . . . . .	525
SC 4		<b>Mazání strojních součástí a strojů</b> . . . . .	528
SC 4.1		Přehled mazacích olejů a tuků . . . . .	528

# OBSAH

<b>SV</b>	<b>— SVAŘOVÁNÍ KOVŮ</b>	<b>538</b>
<b>SV 1</b>	<b>Přehled normalizovaných názvů, definic základních veličin a pojmů</b>	<b>538</b>
<b>SV 1.1</b>	<b>Obecné pojmy</b>	<b>538</b>
<b>SV 1.2</b>	<b>Způsoby svařování</b>	<b>541</b>
<b>SV 1.3</b>	<b>Druhy svarů a svarových spojů</b>	<b>543</b>
<b>SV 1.4</b>	<b>Základní polohy při svařování</b>	<b>548</b>
<b>SV 2</b>	<b>Svarové plochy</b>	<b>550</b>
<b>SV 3</b>	<b>Svarové plochy trubek pro jejich ruční tavné svařování</b>	<b>556</b>
<b>SV 4</b>	<b>Tvary a rozměry svarových ploch pro ruční svařování oceli elektrickým obloukem a plamenem</b>	<b>557</b>
<b>SV 5</b>	<b>Elektrody, svařovací dráty a tyčinky</b>	<b>558</b>
<b>SV 5.1</b>	<b>Elektrody</b>	<b>558</b>
<b>SV 5.2</b>	<b>Svařovací dráty</b>	<b>559</b>
<b>SV 5.3</b>	<b>Svařovací tyčinky</b>	<b>559</b>





# OBSAH

## MA — MATEMATIKA

MA 1	<b>Matematické značky a zkratky</b> . . . . .	10
MA 1.1	Předpony, značky a počet jednotek (násobky a díly jednotek) . . . . .	11
MA 1.2	Řecká abeceda . . . . .	11
MA 2	<b>Matematické vzorce</b> . . . . .	12
MA 2.1	Základní zákony . . . . .	12
MA 2.2	Počítání s kladnými a zápornými čísly . . . . .	13
MA 2.3	Počítání s obyčejnými zlomky . . . . .	14
MA 2.4	Úměry . . . . .	14
MA 2.5	Počítání s mocninami a odmocninami . . . . .	16
MA 2.6	Počítání s logaritmy . . . . .	18
MA 3	<b>Obsahy rovinných útvarů</b> . . . . .	19
MA 3.1	Pravidelné mnohoúhelníky a pravidelné dělení obvodu kruhu na $n$ -dílů . . . . .	22
MA 4	<b>Objemy prostorových útvarů</b> . . . . .	23
MA 5	<b>Pythagorova věta, věta o výšce, Guldinovo pravidlo, výpočet hmotnosti těles</b> . . . . .	27
MA 6	<b>Přepočítávací součinitele plošných obsahů průřezů</b> . . . . .	28
MA 7	<b>Matematické tabulky</b> . . . . .	29
MA 7.1	Návod k používání tabulek . . . . .	29
MA 7.2	Mocniny a odmocniny, převrácené hodnoty, obvodů a obsahů kruhů . . . . .	33
MA 7.3	Délky kruhových oblouků pro $R = 1$ . . . . .	53
MA 7.4	Prvočísla a prvočíselné součinitele . . . . .	54
MA 7.5	Číselné hodnoty důležitých konstant . . . . .	59
MA 7.6	Mantis desítkových (dekadických) logaritmů . . . . .	60
MA 8	<b>Trigonometrie</b> . . . . .	62
MA 8.1	Základní definice a měrové jednotky . . . . .	62
MA 8.2	Goniometrické funkce . . . . .	62
MA 8.3	Základní vztahy mezi goniometrickými funkcemi . . . . .	63
MA 8.4	Vzorce pro výpočet funkcí úhlů . . . . .	65
MA 8.5	Návod k používání goniometrických tabulek . . . . .	66
MA 8.6	Goniometrické funkce . . . . .	67

# OBSAH

FM	— FYZIKA A MECHANIKA . . . . .	72
FM 1	<b>Veličiny a jejich zákonné měrové jednotky . . . . .</b>	72
FM 1.1	Veličiny prostoru a jejich jednotky . . . . .	72
FM 1.2	Veličiny hmotnosti (hmoty), síly, tíhy (tíhové síly), tlaku (mechanického napětí), měrné hmotnosti (hustoty), měrného objemu a měrné tíhy a jejich jednotky . . . . .	74
FM 1.3	Veličiny času, rychlosti, zrychlení, viskozity a jejich jednotky . . . . .	75
FM 1.4	Veličiny energie (práce), tepla (tepelné energie), teploty, výhřevnosti, výkonu, účinnosti a jejich jednotky . . . . .	76
FM 2	<b>Přepočítávání (převádění) anglo-americké soustavy na metrickou a opačně . . . . .</b>	77
FM 2.1	Přepočítávání (převádění) palců na milimetry . . . . .	78
FM 2.2	Přepočítávání (převádění) dílů palce na milimetry . . . . .	78
FM 2.3	Přepočítávání (převádění) tisícín palce na milimetry . . . . .	78
FM 2.4	Měrné hmotnosti (hustoty) některých tuhých a kapalných látek (materiálů) . . . . .	78
FM 3	<b>Mechanika tuhých těles . . . . .</b>	80
FM 3.1	Základní pojmy a zákony . . . . .	80
FM 3.2	Středisko geometrického útvaru a těžiště tělesa . . . . .	80
FM 3.3	Statika — nauka o rovnováze statických sil . . . . .	81
FM 3.3.1	Skládání sil . . . . .	81
FM 3.3.2	Rozkládání sil . . . . .	82
FM 3.4	Tření smykové a valivé (odpor proti valení) . . . . .	83
FM 3.5	Vzorce pro výpočet nosníků (jednoduchá zatížení) . . . . .	84
FM 3.6	Kinematika — nauka o pohybu . . . . .	86
FM 3.7	Úhlová rychlost . . . . .	87
FM 3.8	Stabilita — rovnovážná poloha těles . . . . .	87
FM 4	<b>Hnací a převodová ústrojí . . . . .</b>	88
FM 4.1	Řemenový pohon (převod) . . . . .	88
FM 4.2	Pohon řetězovými koly (převod) . . . . .	88
FM 4.3	Pohon ozubenými koly (převod) . . . . .	88
FM 4.4	Pohon šnekovým soukolím (převod) . . . . .	89
FM 4.5	Smysl otáčení řemenic a řetězových kol . . . . .	89
FM 4.6	Smysl otáčení čelních ozubených kol . . . . .	90
FM 4.7	Smysl otáčení a smysl působení osových sil u šnekového soukolí . . . . .	91
FM 5	<b>Termomechanika — nauka o teple . . . . .</b>	92
FM 5.1	Základní pojmy a definice . . . . .	92
FM 5.2	Délkové a objemové smrštění odliťků . . . . .	93
FM 5.3	Výhřevnost paliv . . . . .	93
FM 6	<b>Pevnost a pružnost . . . . .</b>	94
FM 6.1	Pevnost, namáhání (napjatost) a zatížení . . . . .	94
FM 6.2	Pevnost v tahu a tlaku . . . . .	94
FM 6.3	Pevnost ve smyku (střihu) . . . . .	94
FM 6.4	Pevnost v ohybu . . . . .	95
FM 6.5	Pevnost ve vzpěru . . . . .	95
FM 6.6	Pevnost v krutu . . . . .	98
FM 6.7	Dovolená napětí některých konstrukčních materiálů . . . . .	98
FM 6.8	Moduly průřezu pro ohyb . . . . .	99
FM 6.9	Moduly pružnosti některých materiálů . . . . .	100

# OBSAH

ET	—	ELEKTROTECHNIKA . . . . .	104
ET 1		<b>Vlastní elektrotechnika . . . . .</b>	<b>104</b>
ET 1.1		Veličiny a jejich zákonné měrové jednotky . . . . .	104
ET 1.2		Výpočtové vzorce . . . . .	106
ET 1.3		Elektrické vlastnosti kovů . . . . .	107
ET 1.3.1		Elektrický odpor měděných drátů kruhového průřezu . . . . .	107
ET 1.4		Příkony pracovních strojů (směrné hodnoty) . . . . .	108
ET 2		<b>Světlo . . . . .</b>	<b>110</b>
ET 2.1		Osvětlování . . . . .	111
ET 2.1.1		Veličiny a jejich zákonné měrové jednotky . . . . .	111
ET 2.1.2		Osvětlování pracovních prostorů ve strojírenských závodech . . . . .	112
ET 2.2		Značky pro výkresy elektrických instalací . . . . .	116
ET 2.3		Značky na elektrotechnických předmětech . . . . .	128
ET 2.4		Příklad štitku na elektromotoru a význam značek na něm . . . . .	129

# OBSAH

TM	—	TECHNICKÉ MATERIÁLY	134
TM 1		<b>Fyzikální vlastnosti některých kovových prvků</b>	134
TM 1.1		Porovnání tvrdosti u ocelí	135
TM 1.1.1		Porovnání tvrdosti podle Vickerse, Brinella a Rockwella	136
TM 1.1.2		Porovnávací tabulka tvrdosti podle Brinella a meze pevnosti v tahu	137
TM 1.1.3		Porovnávání čísel tvrdosti pro ocel zušlechťenou nebo kalenou	137
TM 1.2		Jiskrové zkoušky	140
TM 2		<b>Ocel a litina</b>	142
TM 2.1		Rozdělení ocelí	142
TM 2.2		Rozdělení a číselné označování konstrukčních ocelí k tváření	142
TM 2.2.1		Číselná značka oceli	143
TM 2.2.2		Třídy ocelí	144
TM 2.2.3		Oceli třídy 10	144
TM 2.2.4		Oceli třídy 11	145
TM 2.2.5		Oceli třídy 12 až 16	145
TM 2.2.6		Oceli třídy 17	145
TM 2.2.7		Oceli třídy 18	146
TM 2.2.8		Oceli třídy 19	146
TM 2.2.9		Význam doplňkových čísel	146
TM 2.3		Příklady použití konstrukčních ocelí tříd 10 až 17	147
TM 3		<b>Široká a pásová ocel</b>	149
TM 3.1		Pásky ocelové válcované za tepla z ocelí tříd 10 a 11	149
TM 3.2		Pásky a pruhy válcované za studena z ocelí tříd 10 až 15 a 19	150
TM 3.3		Široká ocel z ocelí tříd 10 a 11 válcovaná za tepla	152
TM 3.4		Pásky válcované za tepla z ocelí tříd 12 až 17 a 19	153
TM 3.5		Pásky ocelové válcované za studena na pancéřování kabelů	153
TM 3.6		Ocelové pásky válcované za studena, obalové	153
TM 3.7		Pásová ocel válcovaná za studena galvanicky pokovovaná	153
TM 3.8		Pásky ocelové válcované za studena, poolověné	153
TM 3.9		Široká ocel z ocelí tř. 12 až 16 a 19 válcovaná za tepla v přesném provedení	153
TM 3.10		Široká ocel z ocelí tř. 10 a 11 válcovaná za tepla	153
TM 4		<b>Tyčová a tvarová ocel</b>	154
TM 4.1		Ocelové tyče válcované za tepla	154
TM 4.1.1		Tyče ploché z ocelí tříd 10 a 11 válcované za tepla	154
TM 4.1.2		Tyče ploché z ocelí tříd 12, až 17 a 19 válcované za tepla	155
TM 4.1.3		Tyče kruhové z ocelí tříd 10 a 11 válcované za tepla	156
TM 4.1.4		Tyče kruhové válcované za tepla, tyče loupané nebo broušené a tyče kované	156
TM 4.1.5		Tyče kruhové pro výztuž do betonu	156
TM 4.1.6		Tyče kruhové s výstupky pro výrobu tyčí TOR 30	156
TM 4.1.7		Tyče kruhové z ocelí tříd 12 až 16 a 19 válcované za tepla v obvyklém provedení	156
TM 4.1.8		Tyče kruhové z ocelí tříd 12 až 17 a 19 válcované za tepla v přesném provedení	157
TM 4.1.9		Tyče čtvercové z ocelí tříd 12 až 17 a 19 válcované za tepla	157
TM 4.1.10		Tyče čtvercové válcované za tepla z ocelí tříd 10 a 11	158
TM 4.1.11		Tyče ROXOR pro výztuž do betonu	158
TM 4.1.12		Tyče a široká ocel válcované za tepla z ocelí tř. 10 a 11	158
TM 4.2		Ocelové tyče tažené za studena	159
TM 4.2.1		Tyče ploché z ocelí tříd 11 a 12 tažené za studena s úchytkami h 11 a h 12	159
TM 4.2.2		Tyče ploché z oceli 11 600 tažené za studena s úchytkami h 9 pro šifku a h 11 pro tloušťku na klíny a pera	159
TM 4.2.3		Tyče kruhové z ocelí tříd 10 až 16 tažené za studena s úchytkami h 11	160
TM 4.2.4		Tyče kruhové tažené za studena, tyče broušené a leštěné z ocelí na valivá ložiska	160
TM 4.2.5		Tyče kruhové z ocelí tříd 11 až 17 a 19 loupané s úchytkami h 11 a h 9	160
TM 4.2.6		Tyče čtvercové z ocelí tříd 10 až 16 tažené za studena s úchytkami h 11	161
TM 4.2.7		Tyče šestihřanné z ocelí tříd 10 až 16 tažené s úchytkami h 11	161
TM 4.2.8		Tyče průřezu trojúhelníka 60°, tažené za studena	161
TM 4.2.9		Tyče TOR 30 pro výztuž do betonu	161
TM 4.3		Nástrojové oceli – oceli třídy 19	162
TM 4.3.1		Tyče ploché	162
TM 4.3.2		Tyče čtvercové	162
TM 4.3.3		Tyče kruhové	163
TM 4.4		Ocelové úhelníky T, I, U	164
TM 4.4.1		Tyče rovnoramenného průřezu L z ocelí tříd 10 a 11 válcované za tepla	164
TM 4.4.2		Tyče nerovnoramenného průřezu L z ocelí tříd 10 a 11 válcované za tepla	166
TM 4.4.3		Ocel T z ocelí tříd 10 a 11 válcovaná za tepla	167
TM 4.4.4		Ocel T se širokou přírubou široká, válcovaná za tepla a z ocelí tříd 10 a 11	167
TM 4.4.5		Tyče průřezu IE z ocelí tříd 10 a 11 válcované za tepla	168

TM 4.4.6	Tyče průřezu D1 pro důlní výztuž . . . . .	168
TM 4.4.7	Tyče průřezu I z ocelí tříd 10 a 11 válcované za tepla . . . . .	169
TM 4.4.8	Tyče průřezu UE z ocelí tříd 10 a 11 válcované za tepla . . . . .	170
TM 4.4.9	Tyče průřezu U z ocelí tříd 10 a 11 válcované za tepla . . . . .	171
TM 5	<b>Ocelové plechy</b> . . . . .	172
TM 5.1	Plechý ocelové tenké z ocelí tříd 10 a 11 válcované za tepla . . . . .	172
TM 5.2	Plechý ocelové tenké hlubokotažné válcované za tepla . . . . .	173
TM 5.3	Plechý ocelové tenké válcované za tepla z ocelí tříd 12 až 16 . . . . .	173
TM 5.4	Plechý ocelové tlusté válcované za tepla z ocelí tříd 10 až 16 . . . . .	173
TM 5.5	Plechý ocelové vlnité z ocelí tříd 10 a 11 . . . . .	173
TM 5.6	Plechý válcované za tepla z ocelí třídy 17 . . . . .	173
TM 5.7	Plechý válcované za tepla z ocelí třídy 19 . . . . .	173
TM 5.8	Plechý ocelové jednostranně plátované ocellemi třídy 17 . . . . .	173
TM 5.9	Plechý ocelové pocínované . . . . .	173
TM 5.10	Plechý ocelové poolověné . . . . .	173
TM 5.11	Plechý ocelové pozinkované . . . . .	173
TM 5.12	Plechý ocelové žebrované válcované za tepla z ocelí tříd 10 a 11 . . . . .	173
TM 6	<b>Trubky ocelové</b> . . . . .	174
TM 6.1	Trubky ocelové bežešvé závitové . . . . .	174
TM 6.2	Trubky ocelové bežešvé závitové zesílené . . . . .	174
TM 6.3	Trubky ocelové bežešvé válcované nebo tažené za tepla z ocelí tříd 10 až 16 . . . . .	175
TM 6.4	Trubky ocelové svařované závitové lehké . . . . .	177
TM 6.5 až 22	Další ocelové trubky . . . . .	177
TM 7	<b>Dráty ocelové</b> . . . . .	178
TM 7.1	Hmotnost taženého kruhového ocelového drátu . . . . .	178
TM 7.2	Ocelový drát za studena tažený pro sítě (tkaniny a pletiva) a ostatný drát . . . . .	178
TM 7.3	Ocelový drát tažený pro všeobecné účely . . . . .	178
TM 7.4	Pozinkování tažených ocelových drátů . . . . .	178
TM 7.5	Tažené ocelové dráty patentované na pružiny . . . . .	178
TM 7.6	Ocelový drát bandážový nemagnetický . . . . .	178
TM 8	<b>Slitiny železa na odličky</b> . . . . .	179
TM 8.1	Označování a rozdělení slitin železa na odličky . . . . .	179
TM 8.2	Tvárné slitiny – příklady použití . . . . .	181
TM 8.3	Šedé litiny nelegované . . . . .	181
TM 8.4	Šedé litiny legované a zvláštní slitiny železa na odličky . . . . .	182
TM 8.5	Temperované litiny . . . . .	182
TM 8.6	Uhlíkové oceli . . . . .	183
TM 8.7	Nelegované a středně legované oceli . . . . .	183
TM 8.8	Slitiny pro trvalé magnety . . . . .	184
TM 8.9	Vysokolegované oceli . . . . .	184
TM 8.10	Rozdělení slitin železa na odličky do skupin podle způsobu použití . . . . .	185
TM 9	<b>Neželezné kovy</b> . . . . .	187
TM 9.1	Hliník a jeho slitiny . . . . .	187
TM 9.1.1	Číselné označování lehkých kovů . . . . .	187
TM 9.1.2	Význam první doplňkové číslice u odličky . . . . .	187
TM 9.1.3	Příklady použití hliníku a slitin hliníku — tvářených . . . . .	188
TM 9.2	Plechý z hliníku a slitin hliníku . . . . .	189
TM 9.2.1	Plechý z hliníku a slitin hliníku válcované za tepla . . . . .	189
TM 9.2.2	Plechý ze slitin hliníku válcované za studena . . . . .	189
TM 9.2.3	Plechý z hliníku válcované za studena . . . . .	190
TM 9.2.4	Fólie technické z hliníku . . . . .	190
TM 9.2.5	Fólie obalové z hliníku . . . . .	190
TM 9.2.6	Pásky hliníkové pro elektrotechniku . . . . .	190
TM 9.3	Dráty z hliníku a slitin hliníku . . . . .	190
TM 9.3.1	Dráty kruhové z hliníku a slitin hliníku tažené s běžnou tolerancí . . . . .	190
TM 9.3.2	Dráty kruhové z hliníku a slitin hliníku tažené přesně . . . . .	190
TM 9.3.3	Dráty čtvercové z hliníku a slitin hliníku tažené za studena . . . . .	190
TM 9.3.4	Dráty šestihhranné z hliníku a slitin hliníku tažené za studena . . . . .	190
TM 9.4	Tyče a profily z hliníku a slitin hliníku . . . . .	191
TM 9.4.1	Tyče kruhové z hliníku a slitin hliníku lisované za tepla . . . . .	191
TM 9.4.2	Tyče čtvercové z hliníku a slitin hliníku lisované za tepla . . . . .	191
TM 9.4.3 až 9	Další tyče a profily z hliníku a jeho slitin . . . . .	191
TM 9.5	Trubky z hliníku a slitin hliníku . . . . .	192
TM 9.5.1	Trubky kruhové z hliníku a slitin hliníku tažené za studena . . . . .	192
TM 9.5.2	Trubky kruhové z hliníku a slitin hliníku lisované za tepla . . . . .	193
TM 9.5.3	Trubky kruhové z hliníku a slitin hliníku lisované za tepla, s povrchem taženým za studena . . . . .	193
TM 9.6	Měď a slitiny mědi . . . . .	194
TM 9.6.1	Označování těžkých kovů . . . . .	194
TM 9.6.2	Význam doplňkového čísla u tvářených výrobků . . . . .	194
TM 9.6.3	Příklady použití mědi a slitin mědi . . . . .	195
TM 9.6.4	Dráty z mědi a ze slitin mědi . . . . .	196
TM 9.6.4.1	Dráty tažené obyčejné z mědi a slitin mědi . . . . .	196
TM 9.6.4.2	Dráty tažené přesně z mědi a slitin mědi . . . . .	196



## OBSAH

<b>SK</b>	<b>— STROJNICKÉ KRESLENÍ . . . . .</b>	<b>206</b>
<b>SK 1</b>	<b>Strojnické výkresy . . . . .</b>	<b>206</b>
SK 1.1	Formáty výkresů . . . . .	206
SK 1.2	Měřítka a čáry na výkresech . . . . .	206
SK 1.3	Popisování výkresů . . . . .	207
SK 1.4	Základy technického zobrazování . . . . .	209
SK 1.4.1	Kreslení řezů a průřezů . . . . .	210
SK 1.5	Kótování strojních součástí . . . . .	211
SK 1.6	Kótování hladkých děr a děr se závitem . . . . .	213
SK 1.7	Tolerování rozměrů na výkresech . . . . .	214
SK 1.8	Kótování roztečí . . . . .	216
SK 1.9	Kreslení a kótování závitů, šroubů a matic . . . . .	217
SK 1.10	Axonometrické a kosoúhlé promítání . . . . .	218
<b>SK 2</b>	<b>Označování na strojnických výkresech . . . . .</b>	<b>219</b>
SK 2.1	Značení drsnosti povrchu . . . . .	219
SK 2.2	Značení úpravy povrchu a tepelného zpracování . . . . .	220
SK 2.3	Označování úchylek tvaru a polohy . . . . .	221
SK 2.4	Úchylky tvaru a polohy — číselné hodnoty . . . . .	223
SK 2.4.1	Číselné hodnoty úchylek tvaru a polohy . . . . .	224
SK 2.5	Značení profilového materiálu . . . . .	225
SK 2.6	Označování svarů na dílenských (výrobních) výkresech . . . . .	227
SK 2.6.1	Značky svarů . . . . .	228
SK 2.7	Značení nýtů, šroubů a děr . . . . .	229
SK 2.7.1	Značení nýtů . . . . .	229
SK 2.7.2	Značení šroubů a děr pro šrouby . . . . .	230
SK 2.8	Značky pro kinematická schémata . . . . .	231
<b>SK 3</b>	<b>Kreslení valivých ložisek na výkresech sestavení . . . . .</b>	<b>236</b>
<b>SK 4</b>	<b>Opravy výkresů . . . . .</b>	<b>237</b>

# OBSAH

PV	— PŘESNOST VÝROBY . . . . .	240
PV 1	<b>Lícování . . . . .</b>	240
PV 1.1	Soustava tolerancí a uložení <b>ISO</b> . . . . .	240
PV 1.1.1	Přehled normalizovaných názvů, definic základních veličin a pojmů . . . . .	240
PV 1.2	Přehled obvyklých uložení <b>ISO</b> . . . . .	249
PV 1.2.1	Uložení v soustavě jednotné díry . . . . .	249
PV 1.2.2	Uložení v soustavě jednotného hřídele . . . . .	249
PV 1.3	Mezní úchytky <b>ISO</b> pro rozměry do 500 mm . . . . .	251
PV 1.3.1	Mezní úchytky hřídelů . . . . .	251
PV 1.3.2	Mezní úchytky děr . . . . .	253
PV 1.4	Mezní úchytky netolerovaných rozměrů . . . . .	255
PV 1.4.1	Všeobecně . . . . .	255
PV 1.4.2	Úchytky rozměrů . . . . .	255
PV 1.4.3	Stupně přesnosti . . . . .	256
PV 2	<b>Přehled úchylek rozměrů a přesnosti chodu valivých ložisek . . . . .</b>	257
PV 2.1	Mezní úchytky rozměrů a přesnosti chodu radiálních ložisek (kromě kuželíkových) . . . . .	261
PV 2.2	Mezní úchytky rozměrů a přesnosti chodu axiálních ložisek . . . . .	265
PV 2.3	Mezní hodnoty zaoblení . . . . .	267
PV 2.4	Radiální vůle radiálních ložisek . . . . .	268
PV 2.4.1	Radiální vůle jednořadých kulíčkových ložisek s válcovou dírou . . . . .	269
PV 2.4.2	Radiální vůle dvouřadých kulíčkových ložisek naklápěcích s válcovou dírou . . . . .	269
PV 2.4.3	Radiální vůle jednořadých válečkových ložisek s válcovou dírou a s nevyměnitelnými součástmi . . . . .	270
PV 2.4.4	Radiální vůle jednořadých válečkových ložisek s válcovou dírou a s vyměnitelnými součástmi . . . . .	271
PV 2.4.5	Radiální vůle dvouřadých soudečkových ložisek naklápěcích s válcovou dírou . . . . .	272
PV 3	<b>Lícování závitů . . . . .</b>	273
PV 3.1	Soustava tolerancí a uložení závitů . . . . .	273
PV 3.1.1	Přehled normalizovaných názvů, definic základních veličin, pojmů a značek . . . . .	273
PV 3.1.2	Délky zašroubování závitů . . . . .	276
PV 3.2	Přehled doporučených uložení metrických závitů . . . . .	276
PV 3.3	Mezní úchytky SH metrických závitů matic . . . . .	277
PV 3.4	Mezní úchytky Sh metrických závitů šroubů základní řady . . . . .	278
PV 3.4.1	Přehled norem ČSN 01 43.. — Lícování závitů . . . . .	279
PV 3.4.2	Úchytky velkého průměru závitů šroubů a malého průměru závitů matic metrických závitů . . . . .	280
PV 3.5	Měření závitů měřicími drátky . . . . .	281
PV 3.5.1	Přiřazení měřicích drátků k roztečím závitů . . . . .	283
PV 3.5.2	Číselné hodnoty pro měření metrických závitů . . . . .	284
PV 3.5.3	Číselné hodnoty pro měření Whitworthových závitů . . . . .	287
PV 3.5.4	Číselné hodnoty pro měření trubkových závitů válcových . . . . .	288
PV 3.5.5	Číselné hodnoty pro měření oblých závitů . . . . .	288
PV 3.5.6	Číselné hodnoty pro měření lichoběžníkových závitů rovnoramenných . . . . .	289
PV 3.5.7	Číselné hodnoty pro měření lichoběžníkových závitů nerovnoramenných . . . . .	290
PV 3.5.8	Korekce se zřetelem na měřicí tlak . . . . .	290
PV 4	<b>Úchytky tvaru a polohy . . . . .</b>	291
PV 4.1	Přehled normalizovaných názvů, základních pojmů a definic . . . . .	291
PV 4.2	Úchytky tvaru a polohy . . . . .	293
PV 4.2.1	Úchytky tvaru . . . . .	293
PV 4.2.2	Úchytky polohy . . . . .	293