

OBSAH

Předmluva	10
1 MECHANIKA	11
Tabulka 1.0-1 Jednotky nejdůležitějších veličin v mechanice	13
Tabulka 1.0-2 Vybrané fyzikální konstanty	15
Tabulka 1.0-3 Nejdůležitější podobnostní čísla	16
1.1 MECHANIKA TUHÝCH TĚLES	17
Tabulka 1.1-1 Hustota ρ a součinitel teplotní délkové roztažnosti α tuhých látek při teplotě ϑ (nebo v uvedeném teplotním intervalu)	17
Tabulka 1.1-2 Délky a souřadnice těžiště čar	19
Tabulka 1.1-3 Plošné obsahy A a souřadnice těžiště ploch	20
Tabulka 1.1-4 Povrch A , objem V , hmotnost m , souřadnice těžiště x_T, y_T, z_T a momenty setrvačnosti I_x, I_y, I_z hmotných homogenních těles	22
Tabulka 1.1-5 Součinitel smykového tření za pohybu $f_v > 0$ a na mezi adheze $f_v = 0$	26
Diagram 1.1-1 Závislost součinitele smykového tření f na rychlosti v	27
Diagram 1.1-2 Závislost součinitele adheze f_a na rychlosti v_v vozidla	27
Tabulka 1.1-6 Součinitel čepového tření f_c	28
Tabulka 1.1-7 Rameno ξ odporu proti valení	28
Tabulka 1.1-8 Součinitel celkového odporu vozu $f_v = \frac{\text{tažná síla}}{\text{tíha vozu}}$	28
1.2 HYDROMECHANIKA	29
Tabulka 1.2-1 Vlastnosti kapalin	29
Tabulka 1.2-2 Hustota ρ a dynamická viskozita η plynů při teplotě ϑ a tlaku $p = 0,1013 \text{ MPa}$	31
Tabulka 1.2-3 Konstanty Sutherlandova vzorce pro dynamickou viskozitu η (Pa.s) plynů	31
Tabulka 1.2-4 Kinematická viskozita ν vody při tlaku $p = 0,1013 \text{ MPa}$	32
Diagram 1.2-1 Dynamická viskozita η kapalin a plynů v závislosti na teplotě ϑ	32
Diagram 1.2-2 Dynamická viskozita vody	33
Diagram 1.2-3 Colebrookův diagram závislosti součinitele tření $\lambda = \lambda(Re, \delta/d)$ v trubici kruhového průřezu v modifikaci podle Carliera	34
Tabulka 1.2-5 Ekvivalentní drsnosti δ technických povrchů	35
Diagram 1.2-4 Ztrátový součinitel $\xi = \xi(b/d, t/d)$ vtoků do potrubí	35
Diagram 1.2-5 Ztrátový součinitel $\zeta = \zeta(r/d)$ zaoblených vtoků do potrubí	36
Diagram 1.2-6 Ztrátový součinitel $\zeta = \zeta(b/d, \varphi)$ zkosených vtoků do potrubí	36
Diagram 1.2-7 Ztrátový součinitel $\zeta = \zeta(R/d, d)$ devadesátistupňových ohybů potrubí podle Pigotta	37
Diagram 1.2-8 Ztrátový součinitel ohybů mosazných trubek $\zeta = \zeta(R/d, \alpha)$	37
Diagram 1.2-9 Ztrátový součinitel $\zeta = \zeta(\alpha)$ v ostrém kolenu	38
Diagram 1.2-10 Ztrátový součinitel $\zeta = \zeta(R/d)$ v devadesátistupňových ohybech	38
Diagram 1.2-11 Rychlostní součinitel φ , kontrakční součinitel α a výtokový součinitel $\mu = \varphi\alpha$ výtokových otvorů	38
Diagram 1.2-12 Ztrátový součinitel $\zeta = \zeta(d_2/d, \alpha)$ při změně průřezu potrubí	39
Diagram 1.2-13 Ztrátový součinitel ζ_1 a ζ_2 při větvení a spojování potrubí	40
Diagram 1.2-14 Kontrakční součinitel α a výtokový součinitel μ trysek	40
Diagram 1.2-15 Ztrátový součinitel $\zeta = \zeta(Re)$	41
Tabulka 1.2-6 Ztrátový součinitel ξ armatur	42
Diagram 1.2-16 Uzavírací charakteristika $\zeta = \zeta(h/d)$, resp. $\zeta = \zeta(h/b)$ šoupátka	42
Diagram 1.2-17 Uzavírací charakteristiky $\zeta + 1 = \zeta^* = \zeta^*(S/S_{\max})$ uzávěrek a regulačních orgánů	43

Diagram 1.2-18	Součinitel třecího odporu $C_t = F_t/(\rho S v^2) = C_t(Re, l/\delta)$ oboustranně obtékané rovinné desky	43
Diagram 1.2-19	Součinitel třecího momentu $C_m = C_m(s/R, Re)$ kotouče rotujícího ve skříní . .	44
Diagram 1.2-20	Součinitel třecího momentu $C_m^* = C_m^*(s^*/R, Re)$ válce rotujícího v sousedě skříní	44
Tabulka 1.2-7	Součinitel odporu C_x těles při rovinném obtékání	45
Tabulka 1.2-8	Součinitel odporu C_x rotačních těles	46
Diagram 1.2-21	Závislost součinitele odporu C_x resp. součinitele třecího odporu C_f typických těles na Reynoldsově číslu $Re = v_\infty d/\nu$	47
Diagram 1.2-22	Aerodynamické charakteristiky křídel	48
Směrnice 1.2-1	Měření průtoku tekutin základními škrticími měřidly	49
Diagram 1.2-23	Průtokový součinitel $\alpha = \alpha(m)$ základních škrticích měřidel	50
Diagram 1.2-24	Expanzní součinitel $\varepsilon = \varepsilon(\Delta p/p_1, \alpha e)$	51
Diagram 1.2-25	Korekční součinitel $k_1 = k_1(m, Re)$ na vliv Reynoldsova čísla	51
Diagram 1.2-26	Korekční součinitel $k_2 = k_2(m, D)$ na vliv drsnosti stěn	52
Diagram 1.2-27	Korekční součinitel $k_3 = k_3(m, D)$ na vliv neostrosti hrany clony	52
Tabulka 1.2-9	Délky předepsaných přímých úseků před škrticím měřidlem a za ním	52
1.3	TERMODYNAMIKA	53
Tabulka 1.3-1	Měrná tepelná kapacita c_p a tepelná vodivost λ tuhých látek při teplotě ϑ . . .	53
Tabulka 1.3-2	Měrná tepelná kapacita c_p a tepelná vodivost λ kapaliny při teplotě ϑ	56
Tabulka 1.3-3	Měrná tepelná kapacita vody $c = c(\vartheta)$ při tlaku $p = 98,0665$ kPa	57
Tabulka 1.3-4	Teplota tání $T_t(K)$ a varu $T_v(K)$ a skupenské teplo tání látek $l_t(kJ.kg^{-1})$ při tlaku $p = 0,101325$ MPa	58
Tabulka 1.3-5	Hustota $\rho(kg.m^{-3})$ kapalin	59
Tabulka 1.3-6	Měrná tepelná kapacita $c_p(kJ.kg^{-1}.K^{-1})$ kapalin	60
Tabulka 1.3-7	Dynamická viskozita $\eta(Pa.s)$ kapalin	60
Tabulka 1.3-8	Tepelná vodivost $\lambda(W.m^{-1}.K^{-1})$ kapalin	61
Tabulka 1.3-9	Tepelné vlastnosti reálných plynů při teplotě ϑ a tlaku $p = 0,1013$ MPa	61
Tabulka 1.3-10	Kritický stav a konstanty Van der Waalsovy rovnice	64
Tabulka 1.3-11	Konstanty Benedictovy - Webbovy - Rubinovy (BWR) stavové rovnice	65
Diagram 1.3-1	$i - s$ diagram suchého vzduchu	67
Tabulka 1.3-12	Tenze par	68
Tabulka 1.3-13	Výparné teplo $l_{vyp}(kJ.kg^{-1})$ látek	70
Tabulka 1.3-14	Kilomolová tepelná kapacita $Mc_p(kJ.kmol^{-1}.K^{-1})$ plynu (páry)	70
Tabulka 1.3-15	Dynamická viskozita $\eta(Pa.s)$ páry	71
Tabulka 1.3-16	Tepelná vodivost $\lambda(W.m^{-1}.K^{-1})$ páry	72
Diagram 1.3-2	Měrná tepelná kapacita $c_p = c_p(p, \vartheta)$ vody a vodní páry	73
Tabulka 1.3-17	Parní tabulka vody podle teploty	74
Tabulka 1.3-18	Parní tabulka vody podle tlaku	84
Diagram 1.3-3	Závislost $pv/T = r = r(p, \vartheta)$ přehřáté vodní páry	94
Diagram 1.3-4	$T - s$ diagram vody podle NBS [3]	95
Diagram 1.3-5	$i - s$ diagram vody podle NBS [3]	96
Diagram 1.3-6	$i - s$ diagram oxidu uhličitého v kosoúhlých souřadnicích podle [1]	97
Tabulka 1.3-19	Nasycený vlhký vzduch	98
Diagram 1.3-7	Mollierův diagram $i - x$ vlhkého vzduchu při tlaku $p = 0,1$ MPa	99
Tabulka 1.3-20	Spalné teplo q_v a výhřevnost q_n paliv	100
1.4	DYNAMIKA PLYNŮ	101
Tabulka 1.4-1	Kritický stav ideálního plynu	101
Diagram 1.4-1	Lavalovo číslo $La = c/c_K = f(p/p_0)$	101
Diagram 1.4-2	Závislost bezrozměrové hustoty hmotnostního toku $\mu^* = \mu/\mu_k$ a poměru průřezů A/A_k na tlakovém poměru p/p_0 ideálního plynu	102
Diagram 1.4-3	Závislost normovaných tlaků p/p_0 , hustot ρ/ρ_0 , teplot T/T_0 a průřezů A/A_k ideálního dvouatomového plynu $\alpha e = 1,4$ na Machově čísle $Ma = c/c_{zv}$	103

Diagram 1.4-4	Závislost poměrů p_{II}/p_I , p_{0II}/p_{0I} , q_{II}/q_I , T_{II}/T_I a Machova čísla Ma_{II} na Ma_I pro kolmou rázovou vlnu v proudové trubici	104
1.5	SDÍLENÍ TEPLA	105
Tabulka 1.5-1	Teplná zářivost (emisivita) ε materiálů při kolmém ozáření	105
Tabulka 1.5-2	Kriteriální rovnice přestupu tepla	107
Diagram 1.5-1	Součinitel $\Psi = \frac{\delta \text{ křížového výměníku}}{\delta \text{ protiproudého výměníku}} = \Psi(P, R)$ pro výpočet křížových výměníků tepla bez směšování v tazích	110
1.6	PRUŽNOST A PEVNOST	111
Tabulka 1.6-1	Orientační hodnoty modulů pružnosti v tahu E , ve smyku G a Poissonova čísla μ u některých materiálů	111
Tabulka 1.6-2	Statické hodnoty průřezů pro pevnost v ohybu	112
Tabulka 1.6-3	Statické hodnoty průřezů pro pevnost v kroucení	113
Tabulka 1.6-4	Pružiny ohýbané	115
Tabulka 1.6-5	Pružiny šroubovitě	115
Tabulka 1.6-6	Dovolená napětí konstrukčních materiálů	116
2	TECHNICKÉ NORMY	119
2.1	KONSTRUKČNÍ PRVKY	121
Tabulka 2.1-1	Vyvolená čísla	121
Tabulka 2.1-2	Normální délkové rozměry	125
Tabulka 2.1-3	Přehled doporučených tolerančních polí děr pro jmenovité rozměry od 1 do 500 mm	127
Tabulka 2.1-4	Přehled doporučených tolerančních polí hřídelů pro jmenovité rozměry od 1 do 500 mm	128
Tabulka 2.1-5	Doporučená uložení v soustavě jednotné díry	129
Tabulka 2.1-6	Mezní úchytky tolerančních polí rozměrů některých spojovacích součástí, drážkových hřídelů apod.	133
Tabulka 2.1-7	Normální kuželovitost a úhly kuželů	134
Tabulka 2.1-8	Normální úhly	134
Tabulka 2.1-9	Tolerance úhlů	135
Tabulka 2.1-10	Tolerance tvaru a polohy	137
Tabulka 2.1-11	Mezní úchytky netolerovaných rozměrů	139
Tabulka 2.1-12	Výšky os hřídelů elektrických strojů točivých a s nimi spojených neelektrických strojů	141
Tabulka 2.1-13	Metrické závity s hrubou roztečí	142
Tabulka 2.1-14	Metrické závity s jemnou roztečí	144
Tabulka 2.1-15	Metrické závity pro jemnou mechaniku a optiku	146
Tabulka 2.1-16	Tolerování metrického závitu	148
Tabulka 2.1-17	Trubkový závit válcový	149
Tabulka 2.1-18	Oblý závit	151
Tabulka 2.1-19	Edisonův závit	152
Tabulka 2.1-20	Pancéřový závit	153
Tabulka 2.1-21	Lichoběžníkový závit rovnoramenný jednochodý	154
Tabulka 2.1-22	Lichoběžníkový závit rovnoramenný vícechodý	157
Tabulka 2.1-23	Lichoběžníkový závit nerovnoramenný	158
Tabulka 2.1-24	Kuličkový závit	160
Tabulka 2.1-25	Zaoblení a sražení hran	161
Tabulka 2.1-26	Zápichy	162
Tabulka 2.1-27	Rýhování a vroubkování	164
Tabulka 2.1-28	Jemné drážkování	165
Tabulka 2.1-29	Drážková spojení rovnoboká	166
Tabulka 2.1-30	Drážková spojení evolventní	170

Tabulka 2.1-31	Konce hřídelů	174
Tabulka 2.1-32	Zakončení hřídelů ovládacích částí pro elektroniku	176
Tabulka 2.1-33	Ukončení šroubů s metrickým závitem	177
Tabulka 2.1-34	Výběhy vnějšího metrického závitu	179
Tabulka 2.1-35	Výběhy vnitřního metrického závitu	180
Tabulka 2.1-36	Drážky metrického závitu	181
Tabulka 2.1-37	Díry pro šrouby	182
Tabulka 2.1-38	Hloubka děr pro závrtné šrouby	183
Tabulka 2.1-39	Válcová zahloubení pro šrouby	184
Tabulka 2.1-40	Kuželová zahloubení pro šrouby se zápusťnou hlavou	185
Tabulka 2.1-41	Výchozí materiály pro šrouby a matice	186
Tabulka 2.1-42	Značení úpravy povrchu šroubů, matic aj.	187
Tabulka 2.1-43	Mezní úchytky délky závitu b a délky šroubu l u přesných šroubů	188
Tabulka 2.1-44	Přechodové zaoblení pod hlavou šroubů	188
Tabulka 2.1-45	Drážky přímé pro šrouby	189
Tabulka 2.1-46	Křížové drážky pro hlavy šroubů a vrtů	190
2.2	ZÁKLADNÍ MECHANICKÉ SOUČÁSTI	191
Tabulka 2.2-1	Přesné šrouby se šestihrannou hlavou	191
Tabulka 2.2-2	Přesné šrouby se šestihrannou hlavou se závitem k hlavě	193
Tabulka 2.2-3	Šrouby s válcovou hlavou	194
Tabulka 2.2-4	Šrouby s malou a velkou válcovou hlavou	196
Tabulka 2.2-5	Šrouby s válcovou hlavou čokovitou	197
Tabulka 2.2-6	Přesné šrouby s válcovou hlavou s vnitřním šestihranem	198
Tabulka 2.2-7	Šrouby s půlkulatou hlavou	199
Tabulka 2.2-8	Zápusťné šrouby	200
Tabulka 2.2-9	Šrouby s rýhovanou hlavou	202
Tabulka 2.2-10	Závrtné šrouby	204
Tabulka 2.2-11	Stavěcí šrouby s drážkou	206
Tabulka 2.2-12	Křídlaté šrouby a matice	207
Tabulka 2.2-13	Šestihranné matice	208
Tabulka 2.2-14	Drobné matice nízké	210
Tabulka 2.2-15	Korunové matice	211
Tabulka 2.2-16	Rýhované matice	213
Tabulka 2.2-17	Podložky pro šrouby	214
Tabulka 2.2-18	Hrubé podložky	215
Tabulka 2.2-19	Pružné podložky	216
Tabulka 2.2-20	Pružné podložky prohnuté	218
Tabulka 2.2-21	Pojistné podložky snosem	218
Tabulka 2.2-22	Závlačky	220
Tabulka 2.2-23	Čepy	221
Tabulka 2.2-24	Čepy s hlavou	224
Tabulka 2.2-25	Pojistné kroužky pro hřídele	226
Tabulka 2.2-26	Pojistné kroužky pro díry	228
Tabulka 2.2-27	Válcové kolíky	230
Tabulka 2.2-28	Kuželové kolíky	231
Tabulka 2.2-29	Pružné kolíky	232
Tabulka 2.2-30	Rýhované kolíky	234
Tabulka 2.2-31	Rýhované hřeby	235
Tabulka 2.2-32	Šroubové hřeby	236
Tabulka 2.2-33	Klíny drážkové	237
Tabulka 2.2-34	Pera těsná	239
Tabulka 2.2-35	Pera výměnná	240
Tabulka 2.2-36	Pera kotoučová	241

Tabulka 2.2-37	Nýty s hlavou půlkulovou a zápusťnou	243
Tabulka 2.2-38	Zápusťné nýty s čokovitou hlavou	245
Tabulka 2.2-39	Trubkové nýty	246
Tabulka 2.2-40	Šroubovité pružiny válcové tlačné a tažné	247
Směrnice 2.2-1	Výpočet valivých ložisek	249
Tabulka 2.2-41	Hodnoty součinitelů pro radiální valivá ložiska	252
Tabulka 2.2-42	Hodnoty součinitelů pro dvouřadá naklápěcí kuličková, dvořadá soudečková a jednořadá kuželíková ložiska	253
Tabulka 2.2-43	Hodnoty součinitelů pro radiální kuličková ložiska s kosouhlým stykem	255
Tabulka 2.2-44	Hodnoty součinitelů X_0 a Y_0 pro radiální kuličková ložiska s kosouhlým stykem	256
Tabulka 2.2-45	Hodnoty poměru C/F_e v závislosti na trvanlivosti L	256
Tabulka 2.2-46	Hodnoty poměru C/F_e v závislosti na trvanlivosti L_h a otáčkách n	257
Tabulka 2.2-47	Uložení valivých ložisek	258
Tabulka 2.2-48	Kuličková ložiska jednořadá	261
Tabulka 2.2-49	Kuličková ložiska jednořadá s kosouhlým stykem	265
Tabulka 2.2-50	Kuličková ložiska dvouřadá naklápěcí	267
Tabulka 2.2-51	Válečková ložiska jednořadá	270
Tabulka 2.2-52	Jehlová ložiska jednořadá	273
Tabulka 2.2-53	Soudečková ložiska dvouřadá	274
Tabulka 2.2-54	Kuželíková ložiska jednořadá	276
Tabulka 2.2-55	Axiální kuličková ložiska jednosměrná	280
Tabulka 2.2-56	Axiální kuličková ložiska obousměrná	282
Tabulka 2.2-57	Axiální soudečková ložiska	283
Tabulka 2.2-58	Upínací pouzdra pro radiální valivá ložiska	284
Tabulka 2.2-59	Kruhové matice se zářezy pro upínací a stahovací pouzdra	286
Tabulka 2.2-60	Pojistné podložky k maticím upínacím pouzder	287
Tabulka 2.2-61	Plstěné těsnění ložiskových těles	288
Tabulka 2.2-62	Kroužky kruhového průřezu pro těsnění pohyblivých částí	289
Tabulka 2.2-63	Kroužky kruhového průřezu pro těsnění nepohyblivých částí	291
Tabulka 2.2-64	Hřídelové těsnící kroužky	292
Tabulka 2.2-65	Jmenovité světlosti	294
Tabulka 2.2-66	Jmenovité tlaky a pracovní přetlaky	295