

ÚVOD 9**PRVNÍ KAPITOLA****ZÁKLADNÍ POJMY 11**

1.1 Kategorie a druhy motorových vozidel ..	11
1.1.1 Kategorie vozidel	11
1.1.2 Druhy vozidel	11
1.2 Hlavní části motorových vozidel	11
1.2.1 Osobní automobily	11
Podvozek	11
Poháněcí soustava	11
Samonosná karosérie	12
Příslušenství	12
Výstroj	12
Vybava	12
1.2.2 Nákladní automobily	12
Strojový spodek	12
Karosérie	12
Příslušenství	12
Výstroj	12
Vybava	12
1.3 Hmotnosti automobilů	12
1.3.1 Pohotovostní hmotnost kompletního vozidla	12
1.3.2 Konstrukční celková hmotnost ..	12
1.3.3 Přípustná celková hmotnost ...	12
1.3.4 Konstrukční užitečná hmotnost	12
1.3.5 Přípustná užitečná hmotnost ..	13
1.3.6 Největší konstrukční hmotnost na nápravu	13
1.3.7 Nejvyšší přípustná hmotnost na nápravu	13
1.3.8 Nejvyšší konstrukční přípojná hmotnost	13
1.3.9 Nejvyšší přípustná přípojná hmotnost	13
1.3.10 Nejvyšší konstrukční hmotnost přívěsové nebo návěsové jízdní soupravy	13
1.3.11 Nejvyšší přípustná hmotnost přívěsové nebo návěsové jízdní soupravy	13
1.4 Základní rozměry automobilů	13
1.4.1 Předpoklady pro určení rozměrů	13
1.4.2 Vnější rozměry automobilu	13
Rozvor [A]	13

Délka automobilu [B]	14
Převis [C, D]	14
Rozchod [E, F]	14
Šířka automobilu [G]	14
Výška automobilu [H]	15
Světlá výška automobilu [J]	15
Nájezdový úhel [K, L]	15
Výška rámu nad vozovkou [M] (u užitkových automobilů)	15
Vyložení závěsného zařízení [N] ..	17
Výška závěsného zařízení [P]	17
1.4.3 Vnitřní rozměry osobního automobilu (obr. 1.5)	17
1.4.4 Ložné rozměry (rozměry zavazadlového prostoru) (obr. 1.6) ..	17
Maximální ložné rozměry [a, b, c]	17
Čisté ložné rozměry [a, b, c ₁]	18
Výška ložné plochy [d]	18
Ložný objem (dm ³ , m ³)	18
1.5 Základní koncepce osobních automobilů	18
1.5.1 Klasická koncepce	18
Výhody	18
Nevýhody	19
1.5.2 Přední pohon	19
Výhody	19
Nevýhody	19
1.5.3 Zadní pohon	19
Výhody	19
Nevýhody	19
1.6 Základy dynamiky motorových vozidel .	20
1.6.1 Poloměry automobilního kola (je myšleno kolo včetně pneumatiky)	20
Druhy poloměrů	20
Příklad	20
1.6.2 Adheze	21
Příklad	21
1.6.3 Jízdní odpory	21
Odpor valení	21
Odpor vzdušný (aerodynamický) ..	22
Odpor proti stoupání	22
Odpor proti zrychlení	23
1.6.4 Rovnováha sil na vozidle	23
Grafické znázornění vztahu mezi tažnou silou a rychlostí vozidla v závislosti na jízdních odporech ..	23

1.6.5 Směrová stabilita vozidla	24
Síly působící na vozidlo při směrové úchylnosti (obr. 1.16) ..	24
Vozidlo přetáčivé	24
Vozidlo nedotáčivé	25
1.7 Třídění osobních automobilů	25
1.7.1 Karosérie osobních automobilů	26

DRUHÁ KAPITOLA

KAROSÉRIE	29
2.1 Účel	29
2.2 Umístění na vozidle	29
2.3 Jednostopá motorová vozidla	30
2.4 Dvoustopá motorová vozidla	30
2.4.1 Osobní automobily	30
S uzavřenou karosérií	30
S měnitelnou karosérií	31
S otevřenou karosérií	31
2.4.2 Autobusy	32
2.4.3 Užitková vozidla	33
Dodávkové automobily	33
Nákladní automobily	33
Tahače	34
2.5 Přípojná vozidla	35
2.6 Jízdní soupravy	35
2.7 Požadavky na karosérii z hlediska bezpečnosti	35
2.7.1 Aktivní bezpečnost	35
Jízdní bezpečnost	35
Kondiční bezpečnost	35
Pozorovací bezpečnost	35
Ovládací bezpečnost	36
2.7.2 Pasivní bezpečnost	36
Vnější bezpečnost	36
Vnitřní bezpečnost	36

TŘETÍ KAPITOLA

RÁMY	37
3.1 Účel	37
3.2 Umístění na vozidle	37
3.3 Požadavky na rám	37
3.4 Druhy rámu	37
3.4.1 Rámy automobilů	37
Rám obdélníkový (žebřinový) (obr. 3.1)	37
Rám křížový (obr. 3.2)	37
Rám páteřový	37

Rám plošinový (obr. 3.5)	38
Rám smíšený	38
Rám pomocný	38
Rám příhradový	38
Rám obvodový (perimetrický) (obr. 3.6)	38
3.4.2 Rámy motocyklů	38
Rám otevřený (obr. 3.7)	38
Rám uzavřený (obr. 3.8)	39
Rámy z lehkých slitin (obr. 3.9) ..	39

ČTVRTÁ KAPITOLA

ODPRUŽENÍ	41
4.1 Účel	41
4.2 Umístění na vozidle	41
4.3 Některé důležité pojmy	41
4.3.1 Kmitání	41
4.3.2 Frekvence vlastních kmitů pružiny	41
4.3.3 Tuhost pružiny	42
4.3.4 Kvalita odpružení	42
Hmotnost odpružených částí	42
Hmotnost neodpružených částí ...	42
4.4 Systém odpružení vozidla	42
4.4.1 Hodnocení jednotlivých druhů pružin nebo pružících systémů	42
4.5 Odpružení ocelovými pružinami	43
4.5.1 Listová pera	43
Konstrukce (obr. 4.3)	43
Progresivita pérování (obr. 4.4) ...	43
Umístění na vozidle	44
Vlastnosti listových per	44
4.5.2 Vinuté pružiny	44
Konstrukce	44
Progresivita pérování	44
Umístění na vozidle	45
Vlastnosti vinutých pružin	45
4.5.3 Zkrutné (torzní) tyče	46
Konstrukce (obr. 4.11)	46
Progresivita pérování	46
Umístění na vozidle	46
Vlastnosti zkrutných tyčí	46
4.6 Pryžové, pneumaTické a hydropneumatické Pružiny	46
4.6.1 Pryžové pružiny	46
Konstrukce	46
Vlastnosti pryžových pružin	47

4.6.2 Pneumatické odpružení	47	6.4.2 Vznik gyroskopického momentu (obr. 6.1)	63
Konstrukce	47	6.4.3 Samofížení nápravou	63
Umístění na vozidle	48	6.5 Rozdělení náprav podle konstrukce	64
Vlastnosti pneumatických pružin	48	6.5.1 Tuhé nápravy	64
4.6.3 Hydropneumatické pružiny	48	Nápravnice	64
Konstrukce	48	Mostové nápravy	65
Hydropneumatický pružicí systém s proměnnou tvrdostí pružin	50	Vlastnosti tuhých náprav	66
Vlastnosti hydropneumatického odpružení	52	6.5.2 Náprava De-Dion (obr. 6.11) ..	66
PÁTÁ KAPITOLA		6.5.3 Výkyvné nápravy	67
TLUMIČE A STABILIZÁTORY 53		Nápravy kyvadlové	67
5.1 Tlumiče	53	Náprava úhlová (obr. 6.16)	68
5.1.1 Účel	53	Náprava se dvěma příčnými rameny ve tvaru lichoběžníku (lichoběžníková) (obr. 6.18)	69
5.1.2 Umístění na vozidle	53	Náprava kliková (obr. 6.21)	70
5.1.3 Základní pojmy	53	Náprava McPherson (obr. 6.26) ..	72
Základní rozdělení tlumičů	53	Nápravy s víceprvkovým závěsem	74
5.1.4 Konstrukce tlumičů	53	SEDMÁ KAPITOLA	
Tlumiče kapalinové	53	KOLA A PNEUMATIKY 79	
Tlumiče plynokapalinové	54	7.1 Účel (kolo včetně pneumatiky)	79
Některé další druhy tlumičů	55	7.2 Umístění na vozidle	79
5.1.5 Udržování konstantní vzdálenosti podlahy vozidla od náprav (světlé výšky)	58	7.3 Kola (pouze kovové části)	79
Tlumič se samočerpacím účinkem (obr. 5.9)	58	7.3.1 Konstrukce kola	79
Tlumič u pneumatického pérování	59	Kola disková	79
5.2 Stabilizátory	59	Kola hvězdicová	79
5.2.1 Účel	59	Kola drátová	80
5.2.2 Umístění na vozidle	59	7.3.2 Konstrukce ráfků	80
5.2.3 Zkrutné stabilizátory	59	Ráfky jednodílné	80
Konstrukce	59	Vícedílné ráfky (ploché)	80
Činnost stabilizátoru	60	Ráfky Trilex (obr. 7.8)	81
Další možná provedení	61	7.3.3 Označování ráfků (obr. 7.9) ...	81
5.2.4 Kapalinové stabilizátory	61	Prohloubené ráfky	81
5.2.5 Elektronicky řízené stabilizátory	62	Ploché ráfky	81
6.1 Účel	63	7.3.4 Uložení kol na nápravě	81
6.2 Umístění na vozidle	63	Způsoby uložení	82
6.3 Rozdělení náprav	63	7.4 Pneumatiky	83
6.3.1 Podle konstrukce (viz 6.5)	63	7.4.1 Konstrukce pneumatiky (obr. 7.14 je na str 74)	83
6.3.2 Podle vztahu k pohonu vozidla	63	Kotra (5)	83
6.3.3 Podle vztahu k řízení vozidla ..	63	Nárazník (6)	83
6.4 Hlediska pro hodnocení náprav	63	Běhoun (1)	84
6.4.1 Vznik boční síly	63	Patka pláště (4)	85
		Bok pláště (3)	85
		7.4.2 Bezdušové pneumatiky (obr. 7.16)	85

7.4.3 Kontrola tlaku	
v pneumatikách	85
7.4.4 Označování pneumatik	86
Rozměr	86
Profilové číslo	86
Nosnost pneumatiky (tab. 7.1)	86
Rychlostní kategorie (tab. 7.2)	86
Slovní označení	86
Indikátor opotřebení TWI	87
Příklady označení	88

OSMÁ KAPITOLA

BRZDY 91

8.1 Rozdělení brzdových soustav podle účelu	91
8.1.1 Provozní brzdová soustava	91
8.1.2 Nouzová brzdová soustava	91
8.1.3 Parkovací brzdová soustava	91
8.1.4 Zpomalovací brzdová soustava	91
8.2 Umístění na vozidle	91
8.3 Základní pojmy	91
8.3.1 Doba brzdění (s)	91
8.3.2 Dráha brzdění (s)	92
8.3.3 Brzdná dráha (m)	92
8.3.4 Brzdné zpomalení a (může být označeno i b) ($\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$)	92
8.4 Zákoné předpisy (výpis)	92
8.5 Druhy brzdových soustav podle zdroje energie	92
8.5.1 Přímochánná brzdová soustava	92
8.5.2 Brzdová soustava s posilovačem	92
8.5.3 Nepřímochánná brzdová soustava (strojní brzdy)	92
8.6 Kapalínové brzdy	93
Konstrukce	93
Princip činnosti	93
8.6.1 Hlavní brzdový válec	94
Účel	94
Konstrukce	94
Princip činnosti	94
Hlavní brzdový válec s centrálním ventilem	96
8.6.2 Bubnové brzdy	97
Konstrukce a princip činnosti (obr. 8.10)	97
Vlastnosti bubnových brzd	97

Druhy bubnových brzd	97
Rozpěrné zařízení	99
Brzdový buben	100
Brzdové čelisti	100
Zařízení pro seřízení brzdových čelistí	100
8.6.3 Kotoučové brzdy	101
Konstrukce a princip činnosti (obr. 8.17)	101
Vlastnosti	101
Kotoučová brzda s pevným třmenem (obr. 8.18)	102
Kotoučová brzda s plovoucím třmenem	102
Brzdový kotouč	103
8.6.4 Brzdové obložení	104
8.6.5 Brzdová kapalina	105
8.6.6 Uspořádání brzdových okruhů	105
Uspořádání „přední/zadní“ („II“)	105
Uspořádání „diagonální“ („X“)	105
Uspořádání „trojúhelníkové“ („LL“)	105
8.6.7 Brzdová soustava s posilovačem	106
Účel	106
Podtlakový posilovač brzd	106
Elektronicky řízený podtlakový posilovač brzd BAS (brzdový asistent) (obr. 8.25)	108
Hydraulický posilovač brzd (obr. 8.26)	108
8.6.8 Rozdělení brzdné síly	109
Omezovač brzdné síly (hydraulický omezovač tlaku) ...	109
Regulátor brzdné síly (hydraulický regulátor tlaku)	110
Zátěžový regulátor brzdné síly (mechanický regulátor tlaku)	110
Elektronický rozdělovač brzdné síly	110
8.6.9 Protiblokovací systém ABS ..	111
Účel	111
Základní fyzikální podmínky při brzdění	111
Požadavky na ABS	113
Dynamika brzděného kola	113

Provedení systémů ABS	115	8.7.5 Dvouhadicová vzduchotlaká brzdová soustava přívěsu	151
Bosch ABS 2 S	115	Konstrukce	152
Elektronický závěr diferenciálu		Princip činnosti	152
EDS	121	8.7.6 Hlavní části vzduchotlaké soustavy užitkových vozidel	154
Jednotlivé části ABS	123	Zařízení plnicího okruhu (A)	154
Protiblokovací systém ABS		Zařízení okruhů provozních brzd (B)	163
u motocyklů	127	Zařízení okruhu parkovací brzdy (C)	175
8.6.10 Regulace prokluzu ASR	129	Zařízení okruhu řízení brzd přívěsu (D)	176
Účel	129	8.7.7 Brzdy užitkových vozidel	181
Požadavky na ASR	129	Bubnové brzdy	181
Princip činnosti	130	Kotoučové brzdy	181
Elektronické řízení výkonu		Samočinné nastavení třecích brzd	182
motoru EMS	130	8.7.8 Protiblokovací brzdový systém ABS u užitkových vozidel	184
Regulace brzdného momentu		Samočinná zátěžová regulace brzdné síly (ALB)	185
motoru MSR	131	Princip regulace ABS	185
Provedení systémů Bosch ASR	131	Hlavní části protiblokovacího brzdového systému ABS	186
Řízení zapalování a vstřikování	133	Princip činnosti systému ABS ...	189
8.6.11 Systém dynamické stabilizace vozidla ESP	134	Příklady použití	191
Požadavky na systém	135	8.7.9 Regulace prokluzu ASR u užitkových vozidel	192
Hlavní části	135	Účel	192
Regulace systému	136	Princip regulace	192
8.6.12 Systém jízdní stability vozidla ESP II	136	Hlavní části	193
Systém jízdní stability ESP		8.7.10 Elektronické brzdové soustavy nákladních vozidel (EBS)	196
s funkcí DSR	141	Regulace jízdní stability ESP nákladních vozidel	199
Doplňkové funkce systémů		8.8 Zpomalovací (odlehčovací) brzdy	201
jízdní stability	141	8.8.1 Výfukové brzdy	201
Brzdění s podporou systému		8.8.2 Motorové brzdy	201
ACC	142	8.8.3 Elektromagnetické vířivé brzdy (elektrické retardéry)	202
8.7 Vzduchotlaké brzdy	144	8.8.4 Hydrodynamické brzdy (kapalinové retardéry)	203
8.7.1 Zobrazení vzduchotlaké brzdové soustavy	144		
Označení přípojek jednotlivých zařízení	145		
8.7.2 Dvouokruhová vzduchotlaká brzdová soustava	145		
Hlavní části	146		
8.7.3 Dvouokruhová dvouhadicová vzduchotlaká brzdová soustava	146		
Konstrukce	148		
Princip činnosti	148		
8.7.4 Dvouokruhová dvouhadicová vzduchotlaká brzdová soustava s ABS	150		
Konstrukce	150		
Princip činnosti	150		

DEVÁTÁ KAPITOLA

ŘÍZENÍ 205

9.1 Účel 205

9.2 Umístění na vozidle 205

9.2.1 Hlavní části	205	9.8 Řízení s posilovačem	215
9.3 Jízda zatáčkou	205	9.8.1 Řízení s hydraulickým posilovačem	216
9.3.1 Odvalování kol v zatáčce	205	Princip činnosti	216
9.3.2 Lichoběžník řízení	205	9.8.2 Hřebenové řízení s hydraulickým posilovačem	217
9.4 Geometrie řízení	206	Zdroj tlakového oleje	218
9.4.1 Odklon kola	206	Řídicí ventil	218
Pozitivní odklon	206	Pracovní válec	218
Negativní odklon (příklon)	206	9.8.3 Elektronicky řízený hydraulický posilovač řízení	218
9.4.2 Příklon rejdové osy	206	9.8.4 Elektrické posilovače řízení ..	219
9.4.3 Poloměr rejdu	207	Lucas EPAS	219
Pozitivní poloměr rejdu	207	Posilovač NSK EPS	220
Negativní poloměr rejdu	207	Výhody elektrických posilovačů řízení	221
Nulový poloměr rejdu	207	Umístění elektrického posilovače u různých typů motorových vozidel	221
9.4.4 Záklon rejdové osy	207	9.9 Řízení s proměnným převodem	221
Pozitivní záklon	208	9.9.1 Základní princip	223
Negativní záklon (předklon)	208	9.9.2 Perspektiva	224
9.4.5 Sbíhavost	208	DESÁTÁ KAPITOLA	
9.4.6 Diferenční úhel	209	PODVOZKY TRAKTORŮ	227
9.5 Volant a hřídel volantu	209	10.1 Podvozek traktoru	227
9.6 Převodky řízení	210	10.2 Odpružení traktoru	227
9.6.1 Účel	210	10.3 Řízení kolových traktorů	229
9.6.2 Převodový poměr	210		
9.6.3 Druhy převodek řízení	210	PŘÍLOHA A	
Hřebenová převodka řízení	210	ZNAČKY	233
Maticové převodky	212	PŘÍLOHA B	
Šnekové převodky řízení	213	ZKRATKY	241
9.7 Řídicí tyče	214	POUŽITÁ LITERATURA	245
9.7.1 Účel	214		
9.7.2 Hlavní části	214		
Kulové klouby řízení	214		
9.7.3 Uspořádání spojovacích řídících tyčí	214		
Spojovací řídicí tyče u tuhé nápravy	214		
Spojovací řídicí tyče u výkyvné nápravy	214		
9.7.4 Kulové klouby řízení	215		