
Spis ważniejszych oznaczeń	9
WSTĘP.....	13
1. BEZPIECZEŃSTWO RUCHU SAMOCHODU	15
1.1. Bezpieczeństwo czynne i bierne.....	15
1.2. Układ kierowca–pojazd–otoczenie.....	20
1.3. Identyfikacja przyczyn wypadków	21
1.4. Stateczność ruchu samochodu	25
1.5. Modelowanie działania kierowcy.....	25
1.6. Możliwości poprawy bezpieczeństwa czynnego.....	26
1.7. Klasyfikacja pojazdów.....	29
2. KOŁA I OPONY	31
2.1. Współpraca koła z nawierzchnią	31
2.1.1. Promień koła, poślizg	32
2.1.2. Siły działające na koło	33
2.1.3. Opór toczenia koła.....	35
2.1.4. Przekazywanie sił między kołem a nawierzchnią	36
2.1.5. Przyczepność wzdłużna	37
2.1.6. Przyczepność poprzeczna oraz zjawisko bocznego znoszenia	39
2.1.7. Zależność między przyczepnością wzdłużną a poprzeczną	43
2.2. Opony	45
2.2.1. Konstrukcja opon.....	45
2.2.2. Oznaczenia opon.....	48
2.2.3. Systemy „run-flat”	49
2.3. Koła.....	50
2.3.1. Konstrukcja kół.....	50
2.3.2. Oznaczenia obręczy	53
3. ZAWIESZENIA.....	54
3.1. Wymagania stawiane zawieszeniom.....	54
3.2. Zależności kinematyczne.....	55
3.2.1. Elementy prowadzące.....	56
3.2.2. Schematy kinematyczne zawiesznień.....	57
3.2.3. Środek bocznego przechyłu	63
3.2.4. Oś bocznego przechyłu.....	65
3.2.5. Przechyły wzdłużne	65
3.2.6. Wpływ ruchów nadwozia na ustawienie kół	67
3.2.7. Elastokinematyka.....	69

3.3.	Rozwiązania konstrukcyjne zawieszzeń.....	70
3.3.1.	Zawieszzenia zależne	70
3.3.2.	Zawieszzenia niezależne	73
3.4.	Samochód jako układ drgający	82
3.4.1.	Model obliczeniowy drgań samochodu	82
3.4.2.	Oddziaływanie nierówności drogi na pojazd.....	89
3.4.3.	Ocena oddziaływania drgań.....	94
3.4.4.	Dobór podstawowych parametrów zawieszenia.....	96
3.5.	Zależności dynamiczne.....	99
3.5.1.	Sztywność pionowa	99
3.5.2.	Sztywność kątowna. Stabilizator	101
3.5.3.	Przeciwdziałanie przechyłom wzdłużnym	103
3.6.	Elementy sprężyste	106
3.6.1.	Resory piórowe	107
3.6.2.	Drażki skrętne.....	112
3.6.3.	Sprężyny śrubowe.....	114
3.6.4.	Niemetalowe elementy sprężyste	118
3.6.5.	Elementy pneumatyczne.....	119
3.7.	Amortyzatory	123
3.7.1.	Charakterystyki tłumienia.....	126
3.7.2.	Budowa amortyzatorów	127
3.8.	Przeguby	129
3.8.1.	Przeguby sztywne	129
3.8.2.	Przeguby metalowo-gumowe	130
3.9.	Zawieszzenia aktywne.....	130
3.9.1.	Utrzymywanie stałej wysokości zawieszenia.....	131
3.9.2.	Sterowanie zawieszeniem aktywnym	134
4.	STEROWANIE PRĘDKOŚCIĄ JAZDY. UKŁADY HAMULCOWE	137
4.1.	Dostosowywanie prędkości jazdy do warunków ruchu.....	137
4.1.1.	Przebieg hamowania awaryjnego. Skuteczność hamowania	138
4.1.2.	Jazda w kolumnie	143
4.2.	Stateczność hamowania	146
4.3.	Klasyfikacja układów hamulcowych	152
4.4.	Wymagania stawiane układom hamulcowym	153
4.4.1.	Wymagania dotyczące skuteczności hamowania	154
4.4.2.	Wymagania dotyczące stateczności hamowania.....	155
4.4.3.	Wymagania dotyczące samochodów z układami przeciwblokującymi.....	158
4.5.	Ogólna budowa układu hamulcowego.....	158
4.6.	Bębnowe mechanizmy hamujące	160
4.6.1.	Hamulec bębnowy ze szczękami o jednym stopniu swobody.....	162
4.6.2.	Hamulec bębnowy ze szczękami o dwóch stopniach swobody.....	168
4.6.3.	Układy szczęk w hamulcach bębnowych	170
4.6.4.	Automatyczna regulacja luzu	172
4.7.	Tarczowe mechanizmy hamujące	173
4.7.1.	Moment tarcia hamulca	176
4.7.2.	Automatyczna regulacja luzu	177
4.8.	Porównanie efektywności działania hamulców bębnowych i tarczowych.....	178
4.9.	Hydrauliczny zespół przenoszący (hamulce hydrauliczne).....	181
4.9.1.	Przełożenie dynamiczne	183
4.9.2.	Przełożenie kinematyczne	184

4.9.3.	Ogólna ocena hydraulicznego zespołu przenoszącego	186
4.9.4.	Podciśnieniowe urządzenia wspomagające	187
4.9.5.	Układy wspomagania nagłego hamowania	188
4.9.6.	Korektory hamowania	190
4.10.	Pneumatyczny zespół przenoszący (hamulce pneumatyczne)	194
4.10.1.	Główny zawór sterujący	194
4.10.2.	Zawór regulacyjny z funkcją przekaźnikową	197
4.10.3.	Sterowanie hamulcami przyczepy	199
4.10.4.	Mechanizmy hamujące	200
4.10.5.	Elektropneumatyczne sterowanie hamulcami	202
4.11.	Pneumatyczno-hydrauliczny zespół przenoszący	204
4.12.	Hamulce długotrwałego działania (zwalniacze)	205
4.13.	Układy elektronicznej regulacji poślizgu kół	206
4.13.1.	Układ przeciwblokujący ABS	206
4.13.2.	Układ elektronicznego rozdziału sił hamowania EBD	211
4.13.3.	Układ regulacji poślizgu kół napędowych ASR	214
4.14.	Materiały stosowane w układach hamulcowych	217
4.15.	Obciążenia cieplne hamulców	219
	Załącznik 4.1. Obliczenia hydraulicznego układu hamulcowego samochodu osobowego	221
	Załącznik 4.2. Obliczenia korektora	227
5.	STEROWANIE KIERUNKIEM JAZDY. UKŁADY KIEROWNICZE	233
5.1.	Testy oceny kierowności i stateczności kierunkowej	234
5.2.	Opis działania kierowcy w procesie sterowania ruchem krzywoliniowym	236
5.3.	Kinematyka ruchu krzywoliniowego. Zwrotność	240
5.4.	Dynamika ruchu krzywoliniowego	245
5.4.1.	Model matematyczny samochodu	247
5.4.2.	Równania ruchu	249
5.4.3.	Ustalony stan ruchu po okręgu	251
5.4.4.	Nieustalony stan ruchu	255
5.4.5.	Porównanie samochodu pod- i nadsterownego	259
5.4.6.	Stateczność w ruchu krzywoliniowym	262
5.4.7.	Przebieg wywracania samochodu na bok	266
5.5.	Mechanizmy zwrotnicze	268
5.5.1.	Parametry ustawienia kół kierowanych	269
5.5.2.	Moment stabilizacyjny	271
5.5.3.	Stabilizacja ruchu samochodu w przypadku działania niesymetrycznych sił wzdłużnych	277
5.5.4.	Konstrukcja mechanizmów zwrotniczych	279
5.6.	Przekładnie kierownicze	282
5.6.1.	Przekładnie ślimakowe	283
5.6.2.	Przekładnie śrubowe	285
5.6.3.	Przekładnie zębatkowe	287
5.7.	Moment na kole kierownicy	289
5.8.	Mechanizmy wspomagające	291
5.8.1.	Układy konstrukcyjne mechanizmów wspomagających	293
5.8.2.	Hydrauliczne mechanizmy wspomagające	294
5.8.3.	Elektryczne mechanizmy wspomagające	297

5.9. Wpływ konstrukcji zawieszzeń na zachowanie się samochodu w ruchu krzywoliniowym.....	298
5.9.1. Zmiany pochylenia kół	298
5.9.2. Zmiany obciążeń pionowych kół. Wpływ stabilizatora.....	299
5.9.3. Zmiany kątów skrętu kół. Elastokinematyka.....	300
5.10. Układ stabilizacji toru jazdy ESP.....	301
5.10.1. Zasada działania.....	301
5.10.2. Budowa	304
5.10.3. Układ dodatkowego skrętu kół	306
Załącznik 5.1. Obliczenia momentu stabilizacyjnego kół kierowanych	308
6. AUTOMATYZACJA STEROWANIA SAMOCHODEM.....	312
6.1. Układy ostrzegania o groźbie opuszczenia pasa ruchu.....	314
6.2. Układ adaptacyjnej regulacji prędkości ACC.....	316
6.3. Perspektywy rozwoju systemów bezpieczeństwa.....	319
Bibliografia	321