

Spis treści	
Wykaz ważniejszych oznaczeń	11
Od autora	13
Wstęp	15
Rozdział 1. Wprowadzenie	17
1.1. Pojęcia ogólne. Klasyfikacja pojazdów	17
1.2. Ogólny układ konstrukcyjny samochodu	18
1.3. Bezpieczny samochód i wspomaganie kierowcy	21
Rozdział 2. Mechanika toczenia się koła	25
2.1. Przenoszenie momentu obrotowego od silnika do kół jezdnych .	25
2.2. Wyznaczanie prędkości jazdy. Przełożenie ...	27
2.3. Ogumienie i jego właściwości	29
2.3.1 Wymiary ogumienia i promień koła	29
2.3.2. Elastyczne właściwości ogumienia	32
2.3.3. Poślizg koła	33
2.4. Siły i momenty działające na koło samochodu .	35
2.4.1 Nacisk koła na drogę	35
2.4.2 Koło swobodnie toczone	35
2.4.3 Koło napędowe	36
2.4.4 Koło hamowane	
2.4.5 Koło na podłożu odkształcalnym	38
2.5. Opór toczenia	
2.5.1. Opór toczenia na nieodkształcalnej nawierzchni	39
2.5.2. Opór toczenia na odkształcalnym podłożu ...	41
2.6. Przyczepność ogumienia	42
2.6.1. Ogólna charakterystyka przyczepności	42
2.6.2. Przyczepność na mokrej nawierzchni. Aquaplaning	46
2.7. Model dynamiki ruchu prostoliniowego koła . .	49
Rozdział 3. Ruch prostoliniowy	51
3.1. Siły działające na samochód	51
3.2. Opory ruchu	53
3.3. Opór aerodynamiczny	55
3.4. Opór ruchu przyczepy	58
3.5. Reakcje normalne od nawierzchni drogi	60
3.6. Równanie ruchu ..	63
3.7. Dysponowana i zapotrzebowana siła napędowa	64
3.8. Bilans mocy	65
3.9. Sprawność układu napędowego	68
Rozdział 4. Rozpędzanie samochodu i właściwości trakcyjne	69
4.1. Dobór przełożeń w układzie napędowym	69
4.1.1. Charakterystyka układu napędowego. Przełożenie przekładni głównej	69
4.1.2. Dobór przełożeń w skrzyni biegów	72
4.2. Analiza właściwości trakcyjnych samochodów .	76
4.2.1. Charakterystyka trakcyjna	76
4.2.2. Wyznaczanie maksymalnej prędkości jazdy w różnych warunkach drogowych	76
4.2.3. Maksymalne przyspieszenie, osiągnięte podczas rozpędzania	77
4.2.4. Czas i droga rozpędzania	79
4.2.5. Możliwości pokonywania wzniesień	82

4.3.	Charakterystyka dynamiczna	83	
4.4.	Hydromechaniczne układy napędowe	84	
4.4.1.	Właściwości sprzęgła i przekładni hydrokinetycznej	84	
4.4.2.	Charakterystyka trakcyjna samochodu z hydromechanicznym układem napędowym . .	87	
4.5.	Hybrydowe układy napędowe	88	
4.6.	Wpływ mechanizmu różnicowego na właściwości trakcyjne samochodów	92	
4.7.	Ograniczenie poślizgu kół napędowych. ASR .	94	
4.8.	Model dynamiki ruchu samochodu podczas rozpędzania	96	
Rozdział 5. Energochłonność ruchu		97	
5.1.	Charakterystyki i porównanie silników napędowych	97	
5.2.	Energochłonność ruchu w charakterystycznych sytuacjach drogowych	102	
5.3.	Pole podaży mocy. Wpływ przełożeń w układzie napędowym na wykorzystanie mocy silnika . .	106	
5.4.	Ocena zużycia paliwa	108	
5.4.1.	Obliczanie zużycia paliwa przy stałej prędkości jazdy	108	
5.4.2.	Badania testowe, zużycie paliwa przy zmiennej prędkości jazdy	110	
5-4.3.	Czynniki wpływające na zużycie paliwa	112	
Rozdział 6. Hamowanie			
6.1.	Energia kinetyczna pojazdu	H5	
6. 2.	Siły działające na pojazd podczas hamowania .	116	
6.3.	Moment tarcia w hamulcach i jego obliczanie .	117	
6.4.	Maksymalna siła hamowania. Hamowanie a przyczepność kół do nawierzchni	119	
6 5.	Przebieg hamowania. Długość drogi hamowania i zatrzymania	121	
6.6.	Rozkład sił hamowania na osie kół jezdnych . .	125	
6.7.	Wpływ warunków ruchu na blokowanie kół tylnych podczas hamowania	131	
6.8.	Regulacja sił hamowania na kołach osi tylnej .	133	
6.9.	Układy regulacji poślizgu kół podczas hamowania. ABS	134	
6.10.	Stateczność kierunkowa podczas hamowania . .	136	
Rozdział 7. Ruch krzywoliniowy		141	
7.1.	Ogólna charakterystyka ruchu krzywoliniowego	141	
7.2.	Kinematyka skrętu	142	
7.3.	Boczne znoszenie ogumienia	145	
7.3.1.	Proces znoszenia ogumienia i jego wpływ na ruch krzywoliniowy	145	
7.3.2.	Wpływ znoszenia na opór toczenia i przyczepność opon	149	
7.4.	Nadsterowność i podsterowność pojazdu	150	
7.5.	Prędkość jazdy na łuku drogi	153	
7.6.	Zapas stateczności	158	
7.7.	Wywrócenie pojazdu na łuku drogi	160	
7.7.1.	Obliczenie prędkości maksymalnej na łuku drogi	160	
7.7.2.	Obliczenia z uwzględnieniem przechyłu nadwozia	162	
7.8.	Wpływ nachylenia łuku drogi na prędkość maksymalną	164	
7.9.	Skręt kół kilku osi pojazdu	166	
7.10.	Skręt zespołu pojazdów i pojazdu członowego .	168	
7.11.	Stabilizacja kół kierowanych	170	

7.12.	Opór ruchu na łuku drogi	173	
7.13	Wpływ siły napędowej na ruch krzywoliniowy .	174	
7.14.	Oddziaływanie mechanizmu różnicowego na ruch krzywoliniowy		176
7.15.	Oddziaływanie ESP na ruch pojazdu	177	
Rozdział 8. Stateczność podłużna i poprzeczna		181	
8.1.	Ogólne warunki stateczności	181	
8.2.	Stateczność podłużna	182	
8.2.1.	Stan równowagi statycznej na drodze nachylonej pod znacznym kątem	182	
8.2.2.	Ruch ustalony podczas wjazdu na wzniesienie .	183	
8.2.3.	Wykorzystanie sił bezwładności podczas pokonywania wzniesień		185
8.3.	Stateczność poprzeczna. Równowaga poprzeczna przy znacznym nachyleniu	186	
Rozdział 9. Analiza ruchu samochodu w szczególnych sytuacjach drogowych			189
9.1.	Wyprzedzanie	189	
9.2.	Hamowanie samochodów jadących w kolumnie	194	
9.2.1.	Minimalny odstęp między pojazdami	194	
9.2.2.	Odległość między samochodami w kolumnie . .	197	
9.2.3.	Analiza procesu hamowania w kolumnie z wykorzystaniem wykresów droga-czas	199	
9.2.4.	Zderzenia samochodów jadących w kolumnie .	203	
9.3.	Omijanie nagle pojawiających się przeszkód . .	205	
9.4.	Oddziaływanie wiatru bocznego	209	
9.5.	Widoczność w nocy a bezpieczeństwo jazdy . .	211	
Rozdział 10. Kinematyka zawiesznień i prowadzenie kół jezdnych			213
10.1.	Zadania zawieszenia. Prowadzenie kół jezdnych	213	
10.2.	Wpływ zawieszenia na kąty ustawienia kół . . .	216	
10.2.1.	Wzajemne oddziaływanie zawieszenia i układu kierowniczego	216	
10.2.2.	Samosterowność osi kół	217	
10.2.3.	Wpływ zawieszenia na ustawienie kół jezdnych	219	
10.3.	Kinematyka zawieszenia a przechył nadwozia .	224	
Rozdział 11. Obciążenia dynamiczne i drgania w samochodzie			229
11.1.	Obciążenia dynamiczne występujące podczas jazdy samochodu..	229	
11.1.1.	Źródła obciążeń dynamicznych	229	
11.1.2.	Obciążenia dynamiczne a trwałość	230	
11.1.3.	Wpływ drgań i hałasu na człowieka	233	
11.2.	Podstawy analizy obciążeń dynamicznych i drgań w samochodzie.....	235	
11.2.1.	Modele obliczeniowe drgań nadwozia	235	
11.2.1.1.	Podstawowe określenia. Drgania swobodne ...	235	
11.2.1.2.	Drgania wymuszone	239	
11.2.2.	Oddziaływanie nierówności dróg	242	
11.2.3.	Oddziaływanie niejednorodności kół jezdnych .	245	
11.2.4.	Obciążenia dynamiczne w układzie napędowym	247	
11.3.	Wibroizolacja drgań	249	
11.3.1.	Ogólne problemy wibroizolacji drgań	249	
11.3.2.	Dobór sztywności zawieszenia	251	
11.3.3.	Dobór tłumienia amortyzatorów	253	
Rozdział 12. Podstawy rekonstrukcji wypadków drogowych			255

12.1.	Proces rekonstrukcji i jego uwarunkowania . . .	255
12.2.	Rekonstrukcja procesu hamowania	256
12.3.	Modelowanie procesu zderzenia	257
12.3.1.	Prosty model zderzenia	257
12.3.2.	Model płaski zderzenia dwóch samochodów . .	258
12.4.	Obliczanie prędkości ruchu samochodu przed zderzeniem	261
12.4.1.	Pochłanianie energii podczas odkształcania nadwozia	261
12.4.2.	Wykorzystanie wyników testów zderzeniowych	261
12.4.3.	Metoda rastrów energetycznych	263
12.5.	Analiza uderzenia pieszego przez samochód . .	268
12.6.	Wykorzystanie analizy czasowo-przestrzennej podczas rekonstrukcji wypadku drogowego ...	271
Rozdział 13. Właściwości terenowe pojazdów kołowych		279
13.1.	Ogólna charakterystyka zdolności pokonywania terenu	279
13.2.	Charakterystyka techniczna samochodu a jego właściwości terenowe	281
13.3.	Współpraca opony z odkształcalnym podłożem	285
Rozdział 14. Modele działania kierowcy		289
14.1.	Ogólna charakterystyka modeli	289
14.2.	Model kompensacyjny	290
14.3.	Model antycypacyjny	291
Załączniki		
Z1.	Informacje uzupełniające	293
Z2.	Przykłady obliczeniowe	296
Bibliografia		