



MINISTERSTWO EDUKACJI
NARODOWEJ



Janusz Wojtkiewicz-Lazman

Charakteryzowanie budowy pojazdów samochodowych 723[04].Z1.01

Poradnik dla ucznia

Wydawca
Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
Radom 2007

Recenzenci:

mgr Stanisław Kołtun
mgr Leszek Ludwikowski

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Marek Olsza

Konsultacja:

mgr inż. Gabriela Poloczek

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 723[04].Z1.01
Charakteryzowanie budowy pojazdów samochodowych, zawartego w modułowym programie
nauczania dla zawodu mechanik pojazdów samochodowych.

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2007

„Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego”

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	3
2. Wymagania wstępne	5
3. Cele kształcenia	6
4. Materiał nauczania	7
4.1. Rodzaje pojazdów samochodowych	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	20
4.1.3. Ćwiczenia	20
4.1.4. Sprawdzian postępów	22
4.2. Układy konstrukcyjne przyczep i naczep	23
4.2.1. Materiał nauczania	23
4.2.2. Pytania sprawdzające	31
4.2.3. Ćwiczenia	31
4.2.4. Sprawdzian postępów	32
4.3. Układy konstrukcyjne motocykli	33
4.3.1. Materiał nauczania	34
4.3.2. Pytania sprawdzające	39
4.3.3. Ćwiczenia	39
4.3.4. Sprawdzian postępów	41
5. Sprawdzian osiągnięć	42
6. Literatura	47

1. WPROWADZENIE

Poradnik będzie Ci pomocny w przyswajaniu wiedzy z zakresu charakteryzowania budowy pojazdów samochodowych.

W poradniku zamieszczono:

- wymagania wstępne – wykaz umiejętności, jakie powinieneś mieć już ukształtowane,
- abyś bez problemów mógł korzystać z poradnika,
- cele kształcenia – wykaz umiejętności, jakie ukształtujesz podczas pracy z poradnikiem,
- materiał nauczania – podstawowe wiadomości teoretyczne niezbędne do opanowania treści jednostki modułowej,
- zestaw pytań przydatny do sprawdzenia, czy już opanowałeś treści zawarte w rozdziałach,
- ćwiczenia, które pomogą Ci zweryfikować wiadomości teoretyczne oraz ukształtować umiejętności praktyczne,
- sprawdzian postępów,
- sprawdzian osiągnięć – przykładowy zestaw zadań i pytań. Pozytywny wynik sprawdzianu potwierdzi, że dobrze pracowałeś podczas zajęć i że nabyłeś wiedzę i umiejętności z zakresu tej jednostki modułowej,
- literaturę uzupełniającą.

W materiale nauczania zostały omówione zagadnienia dotyczące: klasyfikacji pojazdów samochodowych oraz układów konstrukcyjnych samochodów, przyczep, naczep i motocykli.

Informacje zamieszczone w Poradniku mogą zostać rozszerzone w oparciu o literaturę dodatkową zgodnie z zaleceniami nauczyciela.

Z rozdziałem Pytania sprawdzające możesz zapoznać się:

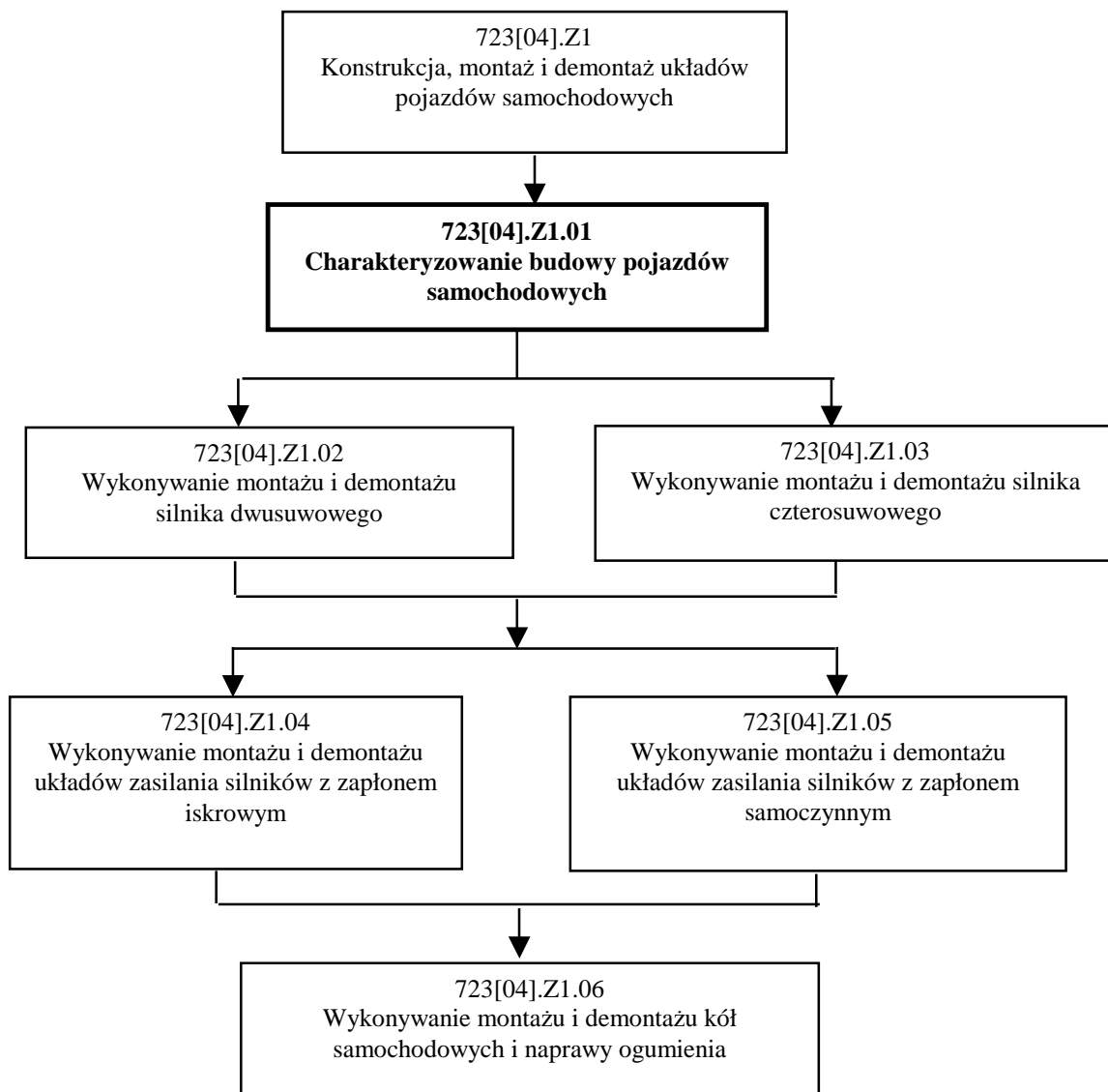
- przed przystąpieniem do rozdziału Materiał nauczania – poznając w ten sposób wymagania wynikające z zawodu, a po przyswojeniu wskazanych treści, odpowiadając na te pytania sprawdzisz stan swojej gotowości do wykonywania ćwiczeń,
- po opanowaniu rozdziału Materiał nauczania, by sprawdzić stan swojej wiedzy, która będzie Ci potrzebna do wykonywania ćwiczeń.

Poradnik zawiera po każdym rozdziale propozycję ćwiczeń, ich celem jest uzupełnienie i utrwalenie wiadomości i umiejętności związanych z charakteryzowaniem budowy pojazdów samochodowych. Podczas wykonywania ćwiczeń zwróć uwagę na zalecenia nauczyciela dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.

Po wykonaniu zaplanowanych ćwiczeń, sprawdź poziom swoich postępów wykonując Sprawdzian postępów. Odpowiedzi Nie wskazują luki w Twojej wiedzy, informują Cię również, jakich zagadnień jeszcze dobrze nie poznałeś. Oznacza to także konieczność powrotu do treści, które nie są dostatecznie opanowane.

Poznanie przez Ciebie wszystkich lub określonej części wiadomości będzie stanowiło dla nauczyciela podstawę przeprowadzenia sprawdzianu poziomu przyswojonych wiadomości i ukształtowanych umiejętności. W tym celu nauczyciel może posłużyć się zadaniami testowych.

W poradniku jest zamieszczony sprawdzian osiągnięć, który zawiera przykład takiego testu oraz instrukcję, w której omówiono tok postępowania podczas przeprowadzania sprawdzianu i przykładową kartę odpowiedzi, w której, w przeznaczonych miejscach wpisz odpowiedzi na zadania lub zakreśl właściwe odpowiedzi spośród zaproponowanych.



Schemat układu jednostek modułowych

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przystępując do realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- charakteryzować podstawowe procesy starzenia się i zużycia materiałów oraz części maszyn,
- rozpoznawać zjawiska korozyjne,
- posługiwać się dokumentacją techniczną, Dokumentacją Techniczno-Ruchową, normami i katalogami,
- stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.
- obsługiwać przeglądarki Internetowe,
- wyszukiwać informacje w Internecie,
- selekcjonować, porządkować i analizować informacje,
- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- rozróżnić zasadnicze zespoły samochodu,
- sklasyfikować pojazdy samochodowe,
- rozróżnić pojazdy samochodowe ze względu na ich przeznaczenie i rozwiązania konstrukcyjne,
- scharakteryzować układ konstrukcyjny samochodu w zależności od rodzaju nadwozia oraz usytuowania silnika i osi napędowej,
- rozróżnić przyczepy i naczepy samochodowe,
- opisać mechanizmy sprzęgania przyczep i naczep z pojazdami,
- scharakteryzować układy hamulcowe przyczep i naczep,
- scharakteryzować układy konstrukcyjne motocykli,
- zdemontować i zmontować podzespoły motocykla,
- rozróżnić rodzaje silników stosowanych w motocyklach,
- wyszukać z katalogów dane charakterystyki techniczno-eksploatacyjnej pojazdu,
- skorzystać z dokumentacji technicznej,
- zastosować przepisy bhp podczas montażu i demontażu podzespołów motocykla.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Rodzaje pojazdów samochodowych

4.2.1. Materiał nauczania

Klasyfikacja pojazdów samochodowych.

W zależności od potrzeb pojazdy mechaniczne można dzielić na różne kategorie, grupy, marki, modele. Które pojazdy znajdują się w wyodrębnionej grupie zależy od przyjętych kryteriów klasyfikacji.

Najczęściej korzysta się z podziałów opartych na kryteriach:

- prawnych, czyli systematyzujących ogół pojazdów w grupy istotne z punktu widzenia warunków i sposobu ich uczestniczenia w ruchu drogowym, urzędowej kontroli technicznej, obowiązków kwalifikacyjnych, podatkowych oraz ubezpieczeniowych, związanych z ich eksploatacją,
- użytkowych, czyli rozróżniających rodzaje pojazdów według ich przeznaczenia i praktycznej przydatności do zadań stawianych przez użytkownika,
- konstrukcyjno-technicznych, czyli dzielących pojazdy ze względu na specyfikę budowy, rodzaj zastosowanych systemów technicznych, charakter obsługi i napraw.

Podział pojazdów na kategorie według norm prawnych oparty jest w każdym kraju na odpowiedniej ustawie zwanej potocznie kodeksem drogowym. W Polsce dokument ten nosi nazwę „Prawo o ruchu drogowym”.

Kodeks drogowy reguluje zasady ruchu pojazdów i pieszych na drogach publicznych oraz w strefach zamieszkania, ale również określa warunki dopuszczenia pojazdów do ruchu.

Zgodnie z kodeksem pojazd uczestniczący w ruchu ma być tak zbudowany, wyposażony i utrzymany, aby korzystanie z niego:

- 1) nie zagrażało bezpieczeństwu osób nim jadących oraz innych uczestników ruchu drogowego, nie naruszało porządku ruchu na drodze, a także nie narażało kogokolwiek na szkodę,
- 2) nie zakłócało spokoju publicznego przez nadmierny hałas, przekraczający poziom określony w przepisach szczegółowych,
- 3) nie powodowało nadmiernego wydzielania szkodliwych substancji w stopniu przekraczającym wielkości określone w przepisach szczegółowych,
- 4) nie powodowało niszczenia drogi,
- 5) zapewniało dostateczne pole widzenia kierowcy oraz łatwe, wygodne i pewne posługiwanie się urządzeniami do kierowania, hamowania, sygnalizacji i oświetlenia drogi przy równoczesnym jej obserwowaniu,
- 6) nie powodowało nadmiernych zakłóceń radioelektrycznych.

Jak widać kodeks drogowy wraz z uzupełniającymi przepisami szczegółowymi i wykonawczymi wpływa w sposób zasadniczy na konstrukcję pojazdów samochodowych.

Ustawa „Prawo o ruchu drogowym” definiuje pojazd samochodowy jako pojazd silnikowy, którego konstrukcja umożliwia jazdę z prędkością przekraczającą 25 km/h, (określenie to nie obejmuje ciągnika rolniczego).

Samochód osobowy – to pojazd samochodowy przeznaczony konstrukcyjnie do przewozu nie więcej niż dziewięciu osób łącznie z kierowcą i ich bagażu.

Samochód ciężarowy – to pojazd samochodowy przeznaczony konstrukcyjnie do przewozu ładunków (określenie to obejmuje również samochód ciężarowo-osobowy, to jest

pojazd samochodowy, którego masa nie przekracza 3 500 kg, przystosowany do przewozu ładunków i przewożenia osób w liczbie od 4 do 9 łącznie z kierowcą).

Autobus – to pojazd samochodowy przeznaczony konstrukcyjnie do przewozu więcej niż dziewięciu osób łącznie z kierowcą (autobus połączony za pomocą przegubu z przyczepą w sposób umożliwiający pasażerom bezpośrednie przechodzenie z autobusu do przyczepy nazywa się autobusem przegubowym).

Motocykl – to pojazd samochodowy jednośladowy lub z bocznym wózkiem-wielośladowy.

Pozostałe definicje związane z pojazdami poznasz w module 723[04].Z3 Zasady ruchu drogowego.

Ze względu na funkcje użytkowe pojazdy można podzielić na:

- 1) Pojazdy do przewozu ludzi – przewóz ludzi może mieć charakter zbiorowy (autobusy) lub indywidualny (samochody osobowe, motocykle, skutery).



Rys. 1. Autobus [9].



Rys. 2. Samochód osobowy [9].



Rys. 3. Motocykl [9].



Rys. 4. Skuter [9].

- 2) Pojazdy do przewozu towarów.



Rys. 4. Pociąg drogowy [9].



Rys. 5. Ciągnik siodłowy [9].



Rys. 6. Samochód dostawczy [9].

3) Pojazdy do przewozu sprzętu i wyposażenia służącego różnym formom działalności ludzkiej.



Rys. 7. Samochód pożarniczy [9].



Rys. 8. Karetka [9].



Rys. 9. Żuraw samochodowy [15].

W każdym pojeździe samochodowym można wydzielić trzy zasadnicze grupy zespołów:

- silnik,
- podwozie,
- nadwozie.

Silnik pojazdu samochodowego stanowi zespół dostarczający energii do napędu pojazdu.

Energia ta może zostać uzyskana poprzez zamianę energii chemicznej paliw (benzyny, oleju napędowego, gazu) podczas spalania w silnikach lub może być czerpana z akumulatorów w przypadku napędu za pomocą silnika elektrycznego. W napędach hybrydowych wykorzystuje się kombinację silnika spalinowego i elektrycznego.

Podwozie stanowi grupę zespołów niezbędnych do przeniesienia energii otrzymywanej z silnika na koła pojazdu oraz umożliwiających toczenie się i hamowanie pojazdu, a także kierowanie jego ruchem.

Nadwozie zapewnia możliwie najwłaściwsze warunki przewozu osób lub ładunków, a także w przypadku samochodów specjalnego przeznaczenia – warunki umożliwiające spełnianie określonych zadań.

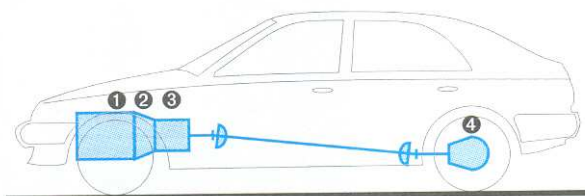
Decydujący wpływ na układ konstrukcyjny całego pojazdu ma sposób usytuowania jego silnika oraz ustalenie, które koła samochodu są napędzane.

W samochodach stosowane są następujące warianty konstrukcyjne układów napędowych przekazujących napęd:

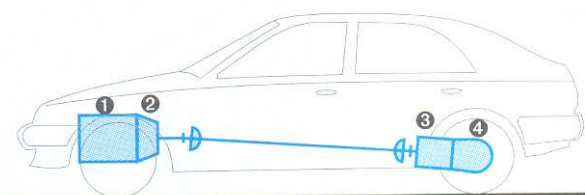
- wyłącznie na koła przedniej osi,
 - wyłącznie na koła tylnej osi,
 - na zespół tylnych osi (w samochodach ciężarowych, rzadziej w autobusach),
- równocześnie na koła przednie i tylne (oznaczenia 4x4, 4WD i 6x6 w pojazdach trójosiowych).

Warianty konstrukcyjne układów napędowych mają bezpośredni związek z usytuowaniem silnika w pojeździe. I tak:

- W przypadku napędu tylnej osi za pośrednictwem jednolitego lub dzielonego wału napędowego przez silnik umieszczony wraz ze sprzęgłem i skrzynią biegów w przedniej części nadwozia mówimy o układzie klasycznym, w którym tylna oś może przybierać postać sztywnego mostu napędowego, niezależnego zawieszenia tylnych kół lub zawieszenia typu de Dion.



Rys. 10. Napęd klasyczny: 1) silnik, 2) sprzęgło, 3) skrzynia biegów, 4) most napędowy [3, s. 160].

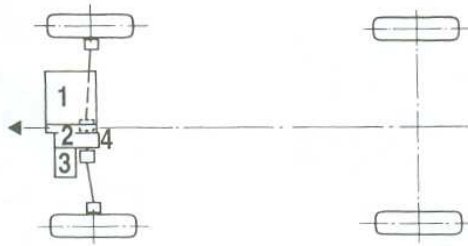


Rys. 11. Napęd klasyczny zmodyfikowany: 1) silnik, 2) sprzęgło, 3) skrzynia biegów, 4) most napędowy [3, s. 160].

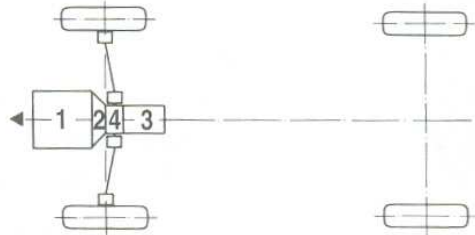
- Przy napędzie przednich kół kierowanych za pośrednictwem półosi z przegubami równobieżnymi przez silnik umieszczony wraz ze sprzęgłem i skrzynią biegów poprzecznie lub wzdłużnie w przedniej części nadwozia, mówimy o układzie zablokowanym przednim. Ten typ napędu jest obecnie najczęściej stosowany w samochodach osobowych.



Rys. 12. Napęd zablokowany przedni: 1) silnik, 2) sprzęgło, 3) skrzynia biegów, 4) most napędowy [3, s. 160].

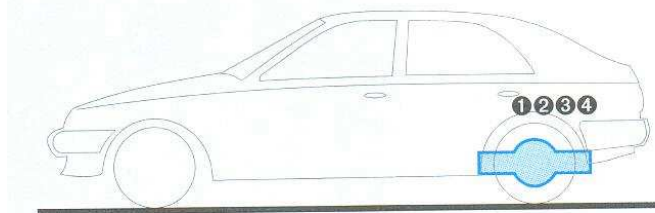


Rys. 13. Napęd przedni z silnikiem umieszczonym poprzecznie: 1) silnik, 2) sprzęgło, 3) skrzynia biegów, 4) przekładnia główna z mechanizmem różnicowym [3, s. 161].



Rys. 14. Napęd przedni z silnikiem umieszczonym podłużnie: 1) silnik, 2) sprzęgło, 3) skrzynia biegów, 4) przekładnia główna z mechanizmem różnicowym [3, s. 161].

- Gdy napędzane są koła tylne przez silnik umieszczony wraz z pozostałymi układami zespołu napędowego poprzecznie lub wzdłużnie w tylnej części pojazdu, mamy do czynienia ze zblokowanym układem tylnym.



Rys. 15. Zblokowany układ tylny: 1) silnik, 2) sprzęgło, 3) skrzynia biegów, 4) most napędowy [3, s. 160].

- W przypadku napędu kół tylnych, gdy silnik wraz ze sprzęgłem i skrzynią biegów mieści się przed tylną osią w środkowej części nadwozia, mówimy o układzie centralnym.

Nadwozia samochodów osobowych.

Tego typu nadwozia można podzielić na:

- jednobryłowe



Rys. 16. Nadwozie jednobryłowe [9].

- dwubryłowe



Rys. 17. Nadwozie dwubryłowe [9].

- trójbryłowe



Rys. 18. Nadwozie trójbryłowe [9].

Następnie ze względu na kształt bryły nadwozia dzielimy na:

- **Coupé** – nadwozie 2 drzwiowe, z 2 lub 4 miejscami siedzącymi i opuszczanymi oknami w drzwiach. Tylne okno może być uchylane. Bardzo często przedni układ siedzeń standardowy; z tyłu brak siedzeń lub nieduża kanapa z bardzo małą przestrzenią pod nogi.



Rys. 19. Nadwozie typu coupe [7].

- **Hatchback** – nadwozie zamknięte o dużej tylnej klapie zamykającej przestrzeń bagażową, stanowiącej trzecie lub piąte drzwi. Klapa zawiera tylne okno i część tylnej ściany. Samochody tego typu często posiadają składane tylne siedzenia, co znacząco pozwala zwiększyć przestrzeń bagażową. Podobnymi do hatchbacka typami nadwozi są: kombi i minivan. Jednak typ hatchback jest stosowany do określania mniejszych samochodów.



Rys. 20. Nadwozie typu hatchback [7].

- **Kabriolet** (fr. cabriolet) – rodzaj nadwozia nie posiadający stałego dachu. Przeważnie dach jest składany, lub zdejmowany. Odmianą kabrioleta jest roadster.



Rys. 21. Nadwozie typu kabriolet [7].

- **Limuzyna** – jest typem nadwozia luksusowego samochodu osobowego, w którym kabina bardzo często jest podzielona na dwie części, oddzielając miejsce dla kierowcy od reszty samochodu.



Rys. 22. Nadwozie typu limuzyna [7].

- **Roadster** – typ nadwozia określający małe, dwumiejscowe, sportowe auta o dużej mocy. Poznać je można po tym, że jego dach (miękki lub sztywny) przypinany jest do karoserii, a więc nie stanowi integralnej części nadwozia.



Rys. 23. Nadwozie typu roadster [7].

- **Sedan** – rodzaj klasycznego, zamkniętego nadwozia trójbryłowego, w którym wyraźnie są wyodrębniono trzy części samochodu takie jak: przedział silnikowy, osobowy i bagażowy.



Rys. 24. Nadwozie typu sedan [7].

- **Kombi** – jest to najczęściej dwubryłowy, wielkopojemny rodzaj nadwozia samochodu osobowego. Pojazd ten charakteryzuje się nieparzystą liczbą drzwi, z których tylne uchylają się zwykle do góry.



Rys. 25. Nadwozie typu kombi [7]

- **Mikrovan** – nadwozie jednobryłowe charakteryzujące się znaczną wysokością w stosunku do długości samochodu.



Rys. 26. Nadwozie typu mikrovan [7].

- **Minivan** – nadwozie jednobryłowe typu „mały van” nawiązujące swoją konstrukcją do nadwozi typu „kombi”, jednakże pojazdy tej klasy są zdecydowanie wyższe. Posiadają pięć drzwi oraz funkcjonalne wnętrza, które można swobodnie aranżować poprzez przesuwane i wyjmowane siedzenia.



Rys. 27. Nadwozie typu minivan [7].

- **Van** – najczęściej jedno lub dwubryłowe nadwozie charakteryzujące się znacznymi wymiarami. Umożliwia pomieszczenie nawet 8 pasażerów w trzech rzędach siedzeń.



Rys. 28. Nadwozie typu van [7].

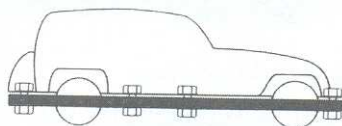
- **Pick-up** – jest to samochód ciężarowy małej ładowności, o zasadniczej konstrukcji takiej jak samochód osobowy, w którym tylny przedział pasażerski zastąpiono otwartą skrzynią ładunkową.



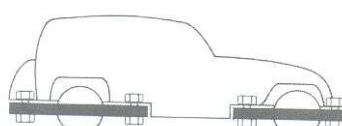
Rys. 29. Nadwozie typu pick-up [7].

Nadwozia samochodów mogą być: osadzone na ramie (rys. 30 a), z ramą częściową (rys.30b) lub samonośne (rys. 30 c).

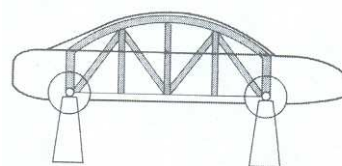
a)



b)



c)



Rys. 30. Rozwiązania konstrukcyjne nadwozi [3, s. 10].

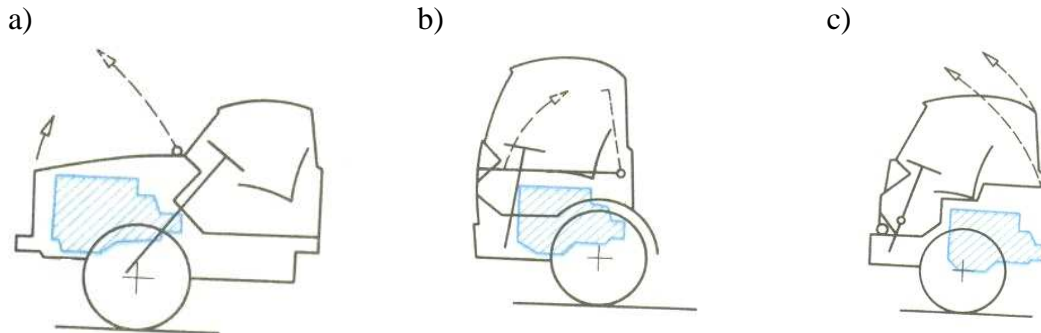
Obecnie stosuje się w samochodach osobowych i autobusach głównie nadwozia samonośne. Takie nadwozie nie posiada ramy a niezbędną wytrzymałość i sztywność zapewniają odpowiednio ukształtowane elementy: płyta podłogowa, przegroda czołowa i tylna, słupki okienne, dach oraz pokrywy i drzwi. Dodatkowo mechaniczna wytrzymałość nadwozia jest zwiększana przez wklejane szyby.

Zaletami nadwozi samonośnych są:

- oszczędność materiałów konstrukcyjnych,
- zmniejszenie ogólnej masy pojazdu,
- uproszczenie technologii wytwarzania,
- zwiększenie ogólnej sztywności kadłuba samochodowego.

Nadwozia pojazdów ciężarowych

Większość samochodów ciężarowych w przeciwieństwie do samochodów osobowych ma wyraźnie wyodrębnione podwozie w postaci ramy nośnej. Do ramy mocowane są zespoły napędowe, układy jezdne oraz części służące do przewozu ładunku i załogi pojazdu. Usytuowanie przedziału silnika w różnych rozwiązaniach przedstawia rys.31. Strzałki pokazują kierunek otwierania pokrywy silnika.



Rys. 31. Usytuowanie przedziału silnika: a) przed kabiną kierowcy, b) i c) we wnętrzu kabiny [5, s. 97].

Obecnie najczęściej stosowanym rozwiązaniem jest umieszczenie kabiny nad a często przed przednią osią pojazdu a silnika pod podłogą kabiny lub w podłużnej komorze, dzielącej symetrycznie jej wnętrze.

Kabiny umieszcza się na ramie w sposób elastyczny za pomocą różnego rodzaju elementów amortyzujących co pozwala na odizolowanie kabiny od drgań przenoszonych przez zawieszenie na ramę pojazdu.

Do niedawna przestrzeń ładunkowa pojazdów ciężarowych stanowiła skrzynia ładunkowa wykonana z blach stalowych lub z drewna, którą można było osłonić (w niektórych rozwiązaniach) oponczą rozpiętą na pałkach. Takie rozwiązanie nadwozia jest już rzadko stosowane. W lekkim transporcie dostawczym uniwersalne nadwozia skrzyniowe zostały zastąpione zamkniętym furgonem (rys.32). Takie rozwiązanie pozwala na zabezpieczenie towaru przed kradzieżą, wpływami atmosferycznymi, ułatwia załadunek i pozwala zmniejszyć masę własną pojazdu dzięki zastosowaniu cienkościennych konstrukcji samonośnych.

W konstrukcjach nadwozi samochodów ciężarowych dąży się obecnie do zastępowania stali lekkimi stopami i tworzywami sztucznymi.



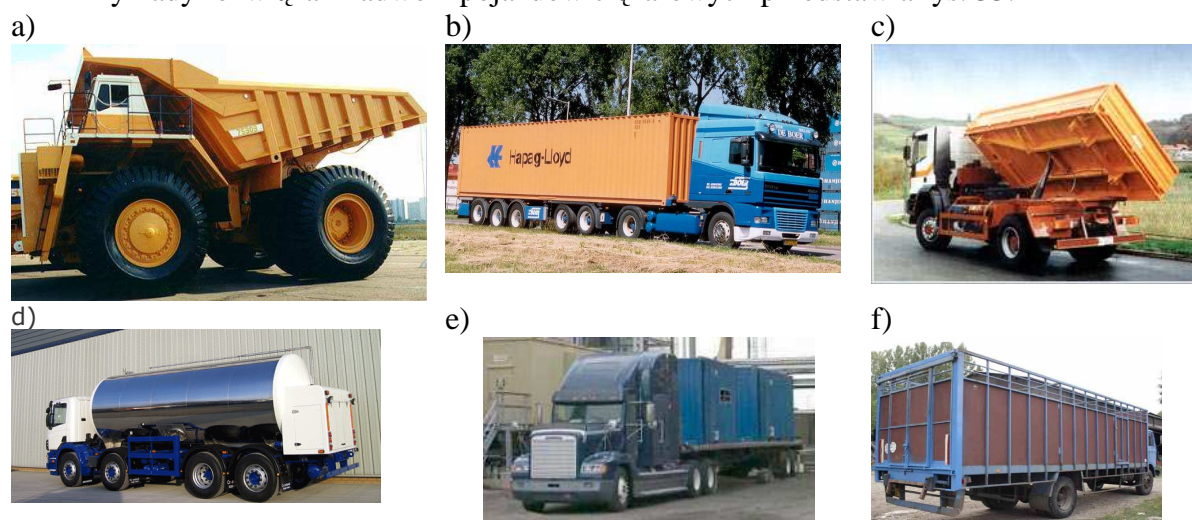
Rys. 32. Nadwozie typu furgon [9].

Zróżnicowane zadania transportowe, jakie stawia się pojazdom ciężarowym wymagają od nich z jednej strony uniwersalności zaś z drugiej specjalizacji w przewozie ładunków. Sprostać takim w zasadzie sprzecznym wymaganiom mogą jednak ciągniki siodłowe z wymiennymi naczepami. Są one przystosowane do holowania samowyładowczych naczep, cystern, platform do kontenerów i innych.



Rys. 33. Przykłady ciągników siodłowych [9].

Przykłady rozwiązań nadwozi pojazdów ciężarowych przedstawia rys. 33.



Rys. 33. Pojazdy ciężarowe: a) wywrotka o dużej ładowności, b) pojazd kontenerowy, c) wywrotka, d) cysterna e) samochód ciężarowy z platformą, f) nadwozie specjalizowane [9].

Nadwozia autobusów ze względu na pojemność można podzielić na:

- 1) mini – małej pojemności, o długości 6–8 m,
- 2) midi – średniej pojemności, o długości 9–10 m,
- 3) maxi – dużej pojemności, o długości 11–12 m,
- 4) mega – bardzo dużej pojemności, o długości 13–18 m.

Ze względu na rozwiązanie konstrukcyjne rozróżniamy autobusy solo oraz autobusy przegubowe (członowe).

Jeszcze innym kryterium podziału może być podział ze względu na wysokość podłogi względem poziomu jezdni. Zgodnie z tym kryterium wyróżniamy autobusy:

- niskopodłogowe – przeznaczone do komunikacji miejskiej, wznios ok. 340 mm,
- wysokopodłogowe – wznios ok. 700–900 mm,
- podwyższone wysokopodłogowe – najczęściej stosowane jako autobusy turystyczne, wznios powyżej 900 mm,
- dwupoziomowe – wykonywane głównie jako autobusy turystyczne lub miejskie.

Podstawowym parametrem konstrukcyjnym istotnym w tej grupie pojazdów jest wysokość całkowita, która nie może przekraczać 4 000 mm [3, s.19].

Wśród autobusów można wyróżnić: mikrobusy, autobusy miejskie, autobusy dalekobieżne, autobusy specjalizowane, trolejbusy.

- **Mikrobusy** to autobusy mające nie więcej niż 16 miejsc siedzących dla pasażerów. Są wykorzystywane do obsługi tras o małej liczbie pasażerów.
- **Autobusy miejskie** przewożą pasażerów w obrębie miast i w ruchu podmiejskim. Ich konstrukcja jest dostosowana do przewożenia dużej ilości pasażerów. Znaczna część przestrzeni takich autobusów jest przeznaczona dla pasażerów stojących a konstrukcja drzwi pozwala na sprawne ich wsiadanie i wysiadanie.
- **Autobusy dalekobieżne** można podzielić na międzymiastowe oraz turystyczne. Autobusy międzymiastowe są przeznaczone do przewożenia pasażerów i ich bagażu na długich trasach. Na ogół nie przewożą pasażerów stojących. Autobusy turystyczne (autokary), wyłącznie z miejscami siedzącymi, są przeznaczone do przewożenia turystycznych na długich trasach w komfortowych warunkach jazdy i z dużą prędkością.
- **Autobusy specjalizowane** są przystosowane do pełnienia określonych zadań, np. laboratorium medyczne, barwóz, autobus wystawowy itp. Wnętrze takiego autobusu jest wyposażone w urządzenia specjalistyczne zgodnie z jego przeznaczeniem.
- **Trolejbusy** są to autobusy napędzane energią elektryczną czerpaną z sieci napowietrznej. Stosuje się w nich silniki elektryczne co korzystnie wpływa na środowisko, ograniczeniem w ich upowszechnieniu jest konieczność budowania specjalnej sieci trakcyjnej.

Ze względu na rozmiary i obciążenia układu napędowego, jezdni, i nośnego podwozia autobusów są konstrukcyjnie zbliżone do podwozi samochodów ciężarowych. Niekiedy, zwłaszcza w starszych konstrukcjach, autobusy były budowane na podwoziach samochodów ciężarowych lub z wykorzystaniem ich głównych podzespołów [4, s. 268].

Przykłady konstrukcji autobusów przedstawiają rysunki 34, 35, 36, 37.

a)



b)



Rys. 34. Przykłady autobusów mini: a) autobus miejski b) autobus turystyczny [9].

a)



b)



Rys. 35. Przykłady autobusów miejskich: a) zwykły, b) przegubowy [9].



Rys. 36. Przykłady autobusów miejskich piętrowych [9].



Rys. 37. Przykłady autobusów turystycznych [9].

Wśród pojazdów użytkowych można wyróżnić grupę **pojazdów specjalnych** to znaczy takich, które są wyposażone w dodatkowe urządzenia, dzięki którym mogą wykonywać określone prace. Przykłady takich pojazdów przedstawiają rysunki 38, 39, 40.



Rys. 38. Kosiarka [9].



Rys. 39. Pojazd do obwoźnej sprzedaży [9].



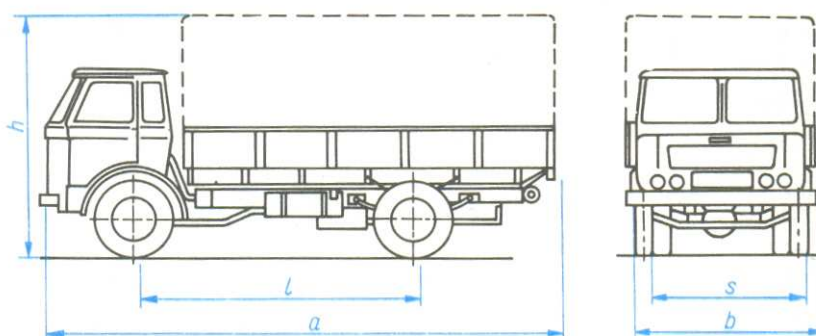
Rys. 40. Pojazd ratownictwa chemicznego [12].

Charakterystyka techniczno-eksploatacyjna pojazdów

Cechy charakterystyczne danej grupy pojazdów można ocenić na podstawie analizy danych technicznych, które umożliwiają porównywanie właściwości technicznych lub parametrów techniczno-ekonomicznych różnych pojazdów. Zbiór takich informacji nazywamy charakterystyką techniczną pojazdu. Taka charakterystyka obejmuje podstawowe wymiary i masy pojazdu, jego właściwości ruchowe, dane określające konstrukcję itp.

Porównywanie danych technicznych charakteryzujących pojazdy jest możliwe wtedy, gdy wszystkie parametry pojazdu są jednoznacznie zdefiniowane, a ich definicje są ujęte w odpowiednich normach.

Do najważniejszych parametrów charakteryzujących wymiary pojazdu należą (rys. 41):



Rys. 41. Podstawowe wymiary pojazdu [5, s. 20].

- długość pojazdu a ,
- szerokość pojazdu b ,
- wysokość pojazdu h ,
- rozstaw osi l ,
- rozstaw kół s .

- Innymi parametrami charakteryzującymi pojazd są:
- **Masa własna** – masa pojazdu z jego normalnym wyposażeniem, paliwem, olejami, smarami i cieczami w ilościach nominalnych, bez kierującego.
 - **Dopuszczalna masa całkowita** – największa masa pojazdu ustalona przez władze administracyjne dla określonych przez nie warunków eksploatacji.
 - **Maksymalna masa całkowita** – największa masa pojazdu ustalana przez wytwórcę.
 - **Ładowność dopuszczalna** – masa ładunku określona jako różnica pomiędzy wartością masy całkowitej dopuszczalnej a masą własną pojazdu, z wyłączeniem kierowcy.
 - **Ładowność maksymalna** – masa ładunku określona jako różnica pomiędzy wartością masy całkowitej maksymalnej a masą własną pojazdu, z wyłączeniem kierowcy.
 - **Prędkość maksymalna** – największa średnia prędkość, jaką może osiągnąć pojazd nie obciążony, ze startu lotnego, w określonych normami szczegółowymi warunkach pomiaru, na odcinku drogi o długości 1000 m.
 - **Prędkość maksymalna użyteczna** – największa średnia prędkość, jaką może osiągnąć pojazd o dopuszczalnej masie całkowitej, ze startu lotnego, w określonych normami szczegółowymi warunkach pomiaru, na odcinku drogi o długości 1000 m.

Podane wyżej definicje są tylko przykładami parametrów składającymi się na charakterystykę techniczną pojazdu. Pełna charakterystyka techniczna obejmuje wiele innych wielkości określających np. przyspieszenie pojazdu, długość drogi hamowania, głośność itp.

4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do ćwiczeń.

1. Na jakie grupy dzielimy pojazdy?
2. Co to są pojazdy samochodowe?
3. Czym różnią się autobusy miejskie od dalekobieżnych?
4. Z jakich podstawowych elementów składają się pojazdy samochodowe?
5. Jakie układy konstrukcyjne są stosowane w samochodach osobowych?
6. Jakie nadwozia występują w samochodach ciężarowych?
7. Jakie nadwozia występują w samochodach osobowych?
8. Co to są pojazdy specjalne?
9. Co to jest charakterystyka techniczna pojazdu?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Na podstawie katalogów otrzymanych od nauczyciela oraz stron internetowych znajdź charakterystyki techniczne oraz opisy pojazdów należących do grupy: mikrobusów, autobusów miejskich, autobusów dalekobieżnych. Określ różnice występujące w ich konstrukcji.

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) znaleźć charakterystyki techniczne oraz opisy pojazdów wymienionych w ćwiczeniu,
- 2) zapoznać się uważnie z ich treścią,
- 3) przeanalizować uzyskane informacje pod kątem przystosowania pojazdów do określonych zadań,
- 4) zapisać w zeszytcie przedmiotowym różnice występujące w ich konstrukcji,

Wyposażenie stanowiska pracy:

- komputer z dostępem do Internetu,
- katalogi różnych typów autobusów,
- tekst przewodni.

Ćwiczenie 2

Na podstawie rysunków, folii, fotografii i plansz otrzymanych od nauczyciela zaklasyfikuj przedstawione na nich pojazdy do odpowiednich grup.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) powtórzyć wiadomości dotyczące klasyfikacji pojazdów zawarte w materiale nauczania poradnika,
- 2) przeanalizować materiały otrzymane od nauczyciela,
- 3) zaklasyfikować poszczególne pojazdy do odpowiednich grup,
- 4) przedstawić wyniki ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunki, folie, fotografie i plansze różnych pojazdów,
- tekst przewodni.

Ćwiczenie 3

Zidentyfikuj w pojazdach samochodowych zasadnicze zespoły na podstawie dokumentacji technicznej otrzymanej od nauczyciela. Na podstawie ich rozmieszczenia rozpoznaj ogólny układ konstrukcyjny pojazdu. Określ zalety i wady każdego z rozwiązań.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) powtórzyć wiadomości dotyczące ogólnego układu konstrukcyjnego pojazdów zawarte w materiale nauczania poradnika,
- 2) rozpoznać podstawowe zespoły analizowanego pojazdu samochodowego,
- 3) zaklasyfikować ogólny układ konstrukcyjny rozpatrywanego pojazdu do odpowiedniej grupy,
- 4) określić pisemnie zalety i wady poszczególnych rozwiązań konstrukcyjnych,
- 5) przedstawić wyniki ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacja techniczna wybranych pojazdów,
- literatura zgodna z punktem 6 poradnika dla ucznia,
- tekst przewodni.

Ćwiczenie 4

Na podstawie informacji pozyskanych z Internetu i literatury wymienionej w punkcie 6 poradnika, wypełnij poniższą tabelę dotyczącą dopuszczalnych w Polsce wymiarów i mas pojazdów drogowych. Napisz, jaki jest cel wprowadzenia takich ograniczeń.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinienes:

- 1) odszukać odpowiednie informacje z dostępnych źródeł,
- 2) wypełnić tabelę,

Tabela do ćwiczenia 4.

Lp.	Wymiary i masy pojazdów drogowych	Wartość w metry/tony
1.	Długość autobusu dwuosowego	
2.	Długość autobusu przegubowego	
3.	Długość pojedynczego pojazdu (z wyjątkiem autobusu i naczepy)	
4.	Wysokość pojazdu	
5.	Szerokość pojazdu	
6.	Dopuszczalna masa całkowita pojazdu pojedynczego dwuosowego (z wyjątkiem naczepy)	
7.	Dopuszczalna masa całkowita autobusu przegubowego	

- 3) określić pisemnie cel wprowadzenia dopuszczalnych wymiarów pojazdów i ich mas,
- 4) przedstaw wyniki ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- komputer z dostępem do Internetu,
- literatura zgodna z punktem 6 poradnika dla ucznia,
- tekst przewodni.

4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1) sklasyfikować pojazdy samochodowe? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) rozróżnić podstawowe zespoły pojazdów samochodowych? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) rozpoznać układy konstrukcyjne pojazdu? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) rozróżnić nadwozia samochodów osobowych? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5) rozróżnić nadwozia autobusów i samochodów ciężarowych? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6) rozróżnić pojazdy samochodowe ze względu na ich przeznaczenie? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7) zdefiniować podstawowe parametry charakterystyki technicznej? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8) ocenić przydatność pojazdów do określonych zadań przewozowych w oparciu o charakterystykę techniczno-eksploatacyjną? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.2. Układy konstrukcyjne przyczep i naczep

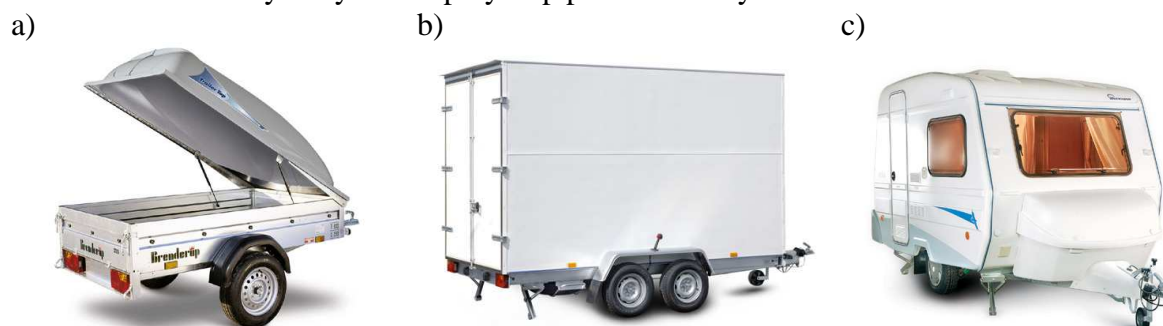
4.2.1. Materiał nauczania

Przyczepa to pojazd bez silnika, przystosowany do łączenia go z innym pojazdem (samochodem, ciągnikiem). Połączenie samochodu z przyczepą tworzy zespół pojazdów.

Zastosowanie przyczep pozwala na znaczne zwiększenie możliwości przewozowych zarówno pod względem masy towarów jak i asortymentu przy jednoczesnym względnie niewielkim wzroście zużycia paliwa.

Do ciągnięcia przyczep o bardzo dużej ładowności służą specjalnie przystosowane do tego pojazdy zwane ciągnikami balastowymi. Ciągnięcie dużych ciężarów mogłoby doprowadzić do powstania poślizgu między kołami napędowymi pojazdu a nawierzchnią drogi. Aby tego uniknąć zwiększa się przyczepność przez nakładanie na ciągnik balastu w postaci np. płyt betonowych (stąd nazwa ciągnik balastowy).

W zależności od przeznaczenia przyczepy pojazdów samochodowych można podzielić na: ciężarowe, osobowe, rolnicze, specjalnego przeznaczenia. Ze względu na znaczną dowolność w kształtowaniu nadwozi przyczep, a także łatwość zmiany ich transportowych funkcji przedstawiony podział ma dzisiaj coraz mniejsze uzasadnienie. Zgodnie z kryteriami prawnymi kodeks drogowy dzieli przyczepy na lekkie (do 750 kg) oraz pozostałe. Do kategorii lekkich przyczep zaliczane są najmniejsze przyczepy bagażowe, mieszkalne i specjalne dostosowane do holowania przez samochody osobowe. Wykonuje się je jako jedno lub dwuosiowe. Przykłady takich przyczep przedstawia rysunek 42.



Rys. 42. Przyczepy lekkie: a) jednoosiowa b) dwuosiowa c) turystyczna [11].

Wszystkie przyczepy są sprzęgane z pojazdem ciągnącym za pomocą sprzęgu. W samochodach osobowych jako sprzęg służy przegub kulowy. W przyczepach lekkich zaczepy często są wyposażone w hamulce najazdowe. Hamulec najazdowy jest to hamulec, w którym wykorzystuje się siłę powstającą między pojazdem a przyczepą pod wpływem najeżdżania przyczepy na hamujący pojazd. Im większe jest opóźnienie hamowania pojazdu, z tym większą siłą napiera na niego przyczepa. Siłę tę wykorzystuje się do uruchomienia jej hamulców. Mechanizm uruchamiający stanowi układ dźwigni, przekazujący siłę na szczęki hamulca. Układ kinematyczny tych dźwigni zwykle zapewnia także zahamowanie przyczepy w razie opadnięcia jej dyszla (rys. 43).

Przyczepy europejskiej kategorii od 0,75 do 3,5 tony to duże przyczepy towarowe do samochodów osobowych i dostawczych, przyczepy specjalne (np. pomocy drogowej), a także większe i bardziej komfortowe przyczepy kempingowe.

Przyczepy o masie całkowitej od 3,5 do 10 ton to kategoria obejmująca najpopularniejsze do niedawna samochodowe przyczepy ciężarowe średniej ładowności o nadwoziach uniwersalnych i specjalizowanych, a także większość przyczep rolniczych. Przyczepy towarowe tej kategorii wypierane są obecnie przez konstrukcje o większej ładowności i masie dostosowane do cięższych samochodów ciężarowych.



Rys. 43. Zaczepy przyczep lekkich z hamulcami najazdowymi [11].

Przyczepy o masie całkowitej ponad 10 ton to grupa, w której można wyróżnić:

- przyczepy standardowe 10 tonowe o nadwoziach towarowych (uniwersalnych, specjalnych kontenerowych, chłodniczych itp.),
 - 20 tonowe naczepy najczęściej współpracujące z dwuosiowymi ciągnikami siodłowymi,
 - wieloosiowe platformy niskopodwoziowe o ładowności kilkudziesięciu ton przeznaczone do holowania przez drogowe ciągniki balastowe o trzech i więcej osiach napędzanych.
- Przykłady przyczep różnej konstrukcji przedstawiają rys. 44, 45, 46, 47.

a)



b)



Rys. 44. Przykłady przyczep: a) dwuosiowa z centralnymi osiami, b) samowyladowcza trzyosiowa [9].

a)



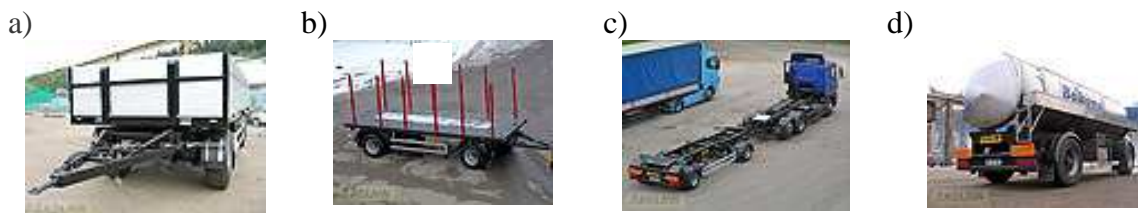
b)



Rys. 45. Przykłady przyczep: a) trzyosiowa cysterna, b) rolnicza samozaładowcza [9].



Rys. 46. Przykłady przyczep do traktorów [16].



Rys. 47. Przyczepy: a) z obrotnicą, b) kłonicowa, c) do kontenerów d) cysterna [16].

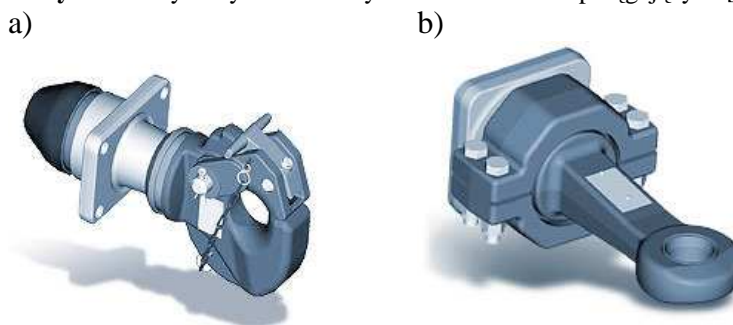
Większość samochodów jest przystosowanych do ciągnięcia przyczep, przystosowanie to polega na:

- dostosowaniu wymiarowym i wytrzymałościowym urządzenia sprzęgającego ciągnik z dyszlem przyczepy,
- dostosowaniu złączy instalacji elektrycznej, pneumatycznej i hydraulicznej,
- zapewnienie odpowiedniej siły napędowej na kołach samochodu.

Do połączenia ciągnika z przyczepą stosuje się mechanizmy sprzęgające: hakowe oraz sworzniowe (rys. 48, 49).



Rys. 48. Przykłady sworzniowych mechanizmów sprzęgających [13].



Rys. 49. Elementy hakowego mechanizmu sprzęgającego: a) hak z zamkiem, b) ucho [13].

Naczepa jest to przyczepa, której część spoczywa na pojeździe silnikowym i obciąża ten pojazd. W celu sprzęgnięcia naczepy z pojazdem ciągnącym stosuje się tak zwane siodło. Pojazdy wyposażone w taki mechanizm nazywamy ciągnikami siodłowymi.

Zespół złożony z ciągnika siodłowego i naczepy nosi nazwę zespołu członowego. Naczepy spełniają podobną rolę jak przyczepy samochodowe jednak przy takiej samej długości zespołu zapewniają większą przestrzeń ładunkową.

Ze względu na rodzaj przewożonego ładunku jak i na konstrukcję rozróżnia się następujące rodzaje naczep:

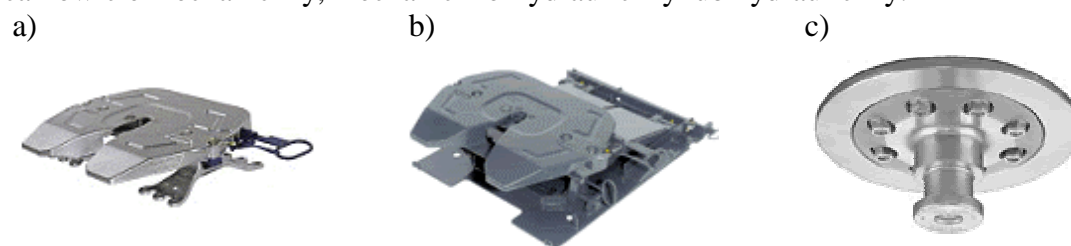
- skrzyniowe i kurtynowe,
- zbiornikowe (cysterny i silosy),
- kontenerowe,
- samowyładowcze,

- furgonowe o sztywnej, zamkniętej skrzyni ładunkowej,
- niskopodłogowe,
- specjalizowane (np. do transportu samochodów, zwierząt).

Typowa naczepa składa się z ramy nośnej, osi kół jezdnych i ich zawieszenia, nóg podporowych, urządzenia sprzęgającego, instalacji hamulcowej i oświetleniowej, burt i oponczy.

Urządzenie sprzęgające ciągnik siodłowy z naczepą składa się z siodła zamocowanego na ramie samochodu (rys. 50 a, b) oraz sworznia zaczepowego zwanego królewskim zamocowanego na naczepie (rys. 50 c).

Do zablokowania sworznia zaczepowego naczepy w siodle ciągnika siodłowego służy mechanizm blokujący, umieszczony pod płytą nośną siodła. Mechanizm blokujący może być całkowicie mechaniczny, mechaniczno-hydrauliczny lub hydrauliczny.



Rys. 50. Elementy urządzenia sprzęgającego ciągnik siodłowy z naczepą: a) i b) siodło, c) sworzni zaczepowy [13].

Przykłady naczep przedstawia rys 51, 52, 53.



Rys. 51. Naczepy: a) burto-firana, b) skrzyniowo-plandekowa, c) kurtynowa [14].



Rys. 52. Naczepy: a) skrzyniowa, b) furgon, c) podkontenerowa [14].



Rys. 53. Naczepy: a) chłodnia, b) wywrotka, c) wywrotka stalowa [14].

Hamulce przyczep i naczep

Stosowane początkowo w samochodach ciężarowych i autobusach hamulce sterowane mechanicznie lub hydraulicznie okazały się niewystarczająco skuteczne dla coraz cięższych i szybszych pojazdów oraz dla ich przyczep i naczep. Z wielu rozwiązań układów hamulcowych obecnie stosuje się w samochodach ciężarowych, autobusach, przyczepach i naczepach głównie pneumatyczne układy hamulcowe.

Układy hamulcowe składają się z czterech podstawowych bloków urządzeń:

- układu zasilania sprężonym powietrzem,
- układu uruchamiania hamulca głównego (nożnego) działającego na wszystkie koła pojazdu,
- układu uruchamiania hamulca pomocniczego (postojowego używanego też jako awaryjny), działającego na niekierowaną oś (lub osie pojazdu),
- układu uruchamiania hamulców w przyczepie lub naczepie.

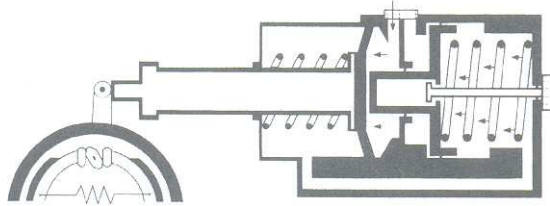
Do sprężania powietrza stosuje się jedno lub dwutłokowe sprężarki tłokowe napędzane od wału korbowego silnika przekładnią pasową. Powietrze użytkowane w układzie hamulcowym musi być odpowiednio przygotowane tj. oczyszczone, odwodnione, odolejone oraz musi mieć właściwe ciśnienie. Sprężone powietrze jest przechowywane w zbiornikach ciśnieniowych łączonych ze sobą równolegle. Dodatkowo przy zbiornikach znajdują się zawory zwrotne uniemożliwiające utratę powietrza ze wszystkich zbiorników w przypadku uszkodzenia jednego z nich. Ze względów bezpieczeństwa hamulce samochodu muszą być zaopatrywane z co najmniej dwóch niezależnych zbiorników, a pojazd przystosowany do holowania przyczepy wyposaża się w dodatkowy trzeci zbiornik.

Siłę potrzebną do hamowania uzyskuje się przez doprowadzenie sprężonego powietrza przez odpowiedni zawór do dwustronnych cylindrów hamulcowych. W przypadku uruchamiania hamulca głównego kierowca naciskając na pedał hamulca uruchamia zawór, który precyzyjnie dozjuje dopływ sprężonego powietrza do siłowników. Siła nacisku na pedał przekłada się na odpowiedni wzrost ciśnienia w siłownikach pneumatycznych a tym samym na wartość siły hamowania.

W przypadku hamulca postojowego utrzymywanie ciśnienia w siłowniku przez cały czas postoju pojazdu ze względu na nieuniknione ubytki powietrza wynikające z nieszczelności jest niemożliwe (i nieuzasadnione). Po pewnym czasie hamulec postojowy o takiej konstrukcji przestałby hamować. Dlatego używa się w tej roli siłowników dwustronnego działania o specjalnej konstrukcji (rys. 54). Po włączenie hamulca postojowego rozpiercze mechaniczne są uruchamiane siłą sprężyny, a więc niezależnie od ciśnienia powietrza. Odhamowanie następuje poprzez podanie ciśnienia do odpowiedniej komory siłownika.

Hamulce przyczep i naczep uruchamiane są w taki sam sposób jak hamulce pojazdu ciągnącego. Połączenie instalacji pneumatycznej ciągnika i przyczepy umożliwia specjalne

złącza. Budowa złącza jest znormalizowana, co umożliwia łączenie ciągnika z różnymi przyczepami. Złącza przewodów sterujących mają pokrywy w kolorze żółtym a przewodów zasilających w kolorze czerwonym.

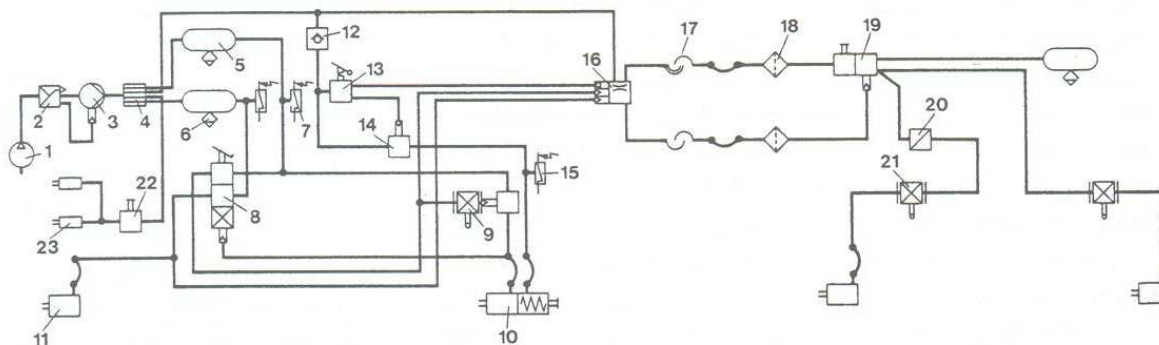


Rys. 54. Zasada pracy dwustronnego cylindra hamulcowego, obsługującego hamulec zasadniczy i postojowy [3, s. 74].

Nowoczesne hamulce pneumatyczne łączone są w dwa (lub więcej) niezależnych obwodów zasilania co poprawia bezpieczeństwo. Dodatkowo posiadają one samoczynne korektory siły hamowania kół tylnej osi, które dostosowują siłę hamowania do aktualnego obciążenia pojazdu. W rozwiązaniach starszych połączenie przyczepy z ciągnikiem było jednoprzewodowe co powodowało opóźnienie działania hamulców przyczepy w stosunku do hamulców pojazdu ciągnącego z powodu dłuższej drogi sprężonego powietrza. Było to zjawisko utrudniające prowadzenie zestawu gdyż chwilowo nie hamowana przyczepa miała tendencję do zarzucania. Połączenie dwuprzewodowe eliminuje tę niedogodność w ten sposób, że jeden przewód spełnia rolę zasilającą, odnawiając (także podczas hamowania) zapas sprężonego powietrza w zbiorniku ciśnieniowym przyczepy, a drugi służy do szybkiego pneumatycznego sterowania zaworem, który w przyczepie otwiera dopływ powietrza z jej zbiornika do siłowników hamulcowych. [3, s. 78]. Przykład pneumatycznego układu hamulcowego pociągu drogowego przedstawia rys. 55.

Coraz częściej w pojazdach użytkowych stosuje się elektropneumatyczne układy sterowania hamulców oznaczane skrótem EBS. Zaletą ich jest skrócenie czasu uruchamiania mechanizmów hamulcowych. Układy EBS dają duże możliwości regulacji siły hamowania oraz umożliwiają współpracę z układami ABS (układ zapobiegający blokowaniu kół podczas hamowania) i ASR (układ zapobiegający poślizgowi kół podczas ruszania).

Istotą działania takich systemów jest wykorzystywanie elektronicznych układów do sterowania działaniem pneumatycznych elementów wykonawczych (siłowników). Elektryczne sygnały wygenerowane w module sterującym podawane są do pneumatycznych elektrozaworów a te z kolei uruchamiają siłowniki przy kołach pojazdu. Informacji o przebiegu hamowania dostarczają centralnej jednostce sterującej czujniki prędkości kół jezdnych, sygnały z pedału hamulca, sygnały od urządzenia sprzęgającego. W zależności od tych sygnałów jednostka sterująca określa wartość siły hamowania oraz decyduje czy uruchomić hamulec roboczy czy tylko zwalniacz (retarder).



Rys. 55. Dwuprzewodowy-dwuzakresowy pneumatyczny układ hamulcowy pociągu drogowego: 1) sprężarka, 2) regulator ciśnienia, 3) pompa, 4) czteroobwodowy zawór ochronny, 5) zbiornik powietrza 6) zawór odwadniający, 7) wyłącznik ciśnieniowy, 8) zawór hamulcowy pojazdu silnikowego 9) regulator obciążenia pojazdu, 10) cylinder „Tristop”, 11) cylinder membranowy, 12) zawór zwrotny, 13) zawór hamulca ręcznego, 14) zawór przekaźnikowy, 15) wyłącznik ciśnieniowy, 16) zawór sterujący przyczepy, 17) głowice złączy, 18) filtr rurkowy, 19) zawór hamulcowy przyczepy, 20) zawór dopasowujący, 21) regulator obciążenia przyczepy, 22) zawór trójdrożny, 23) cylinder roboczy [3, s. 78].






Normalizacja pneumatycznych układów hamulcowych

Współczesny transport drogowy ma charakter międzynarodowy, globalny. W związku z tym konieczne są ujednoczone rozwiązania techniczne dotyczące między innymi pneumatycznych układów hamulcowych stosowanych w ciągnikach i przyczepach.

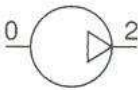

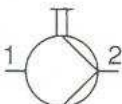
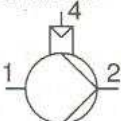
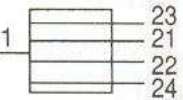
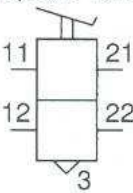
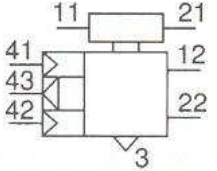
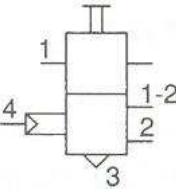
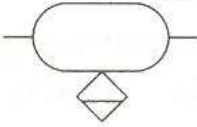
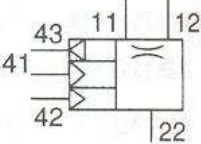
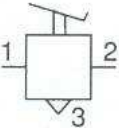
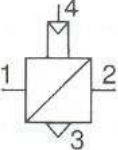
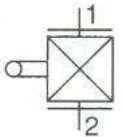
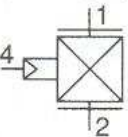
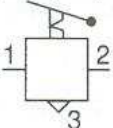
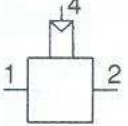
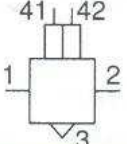
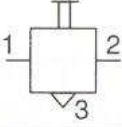
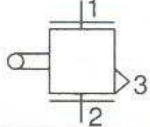
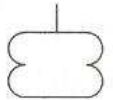

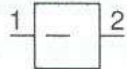
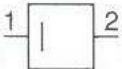

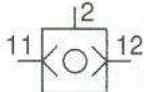




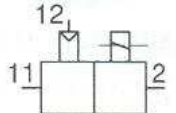

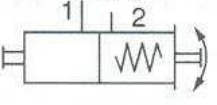

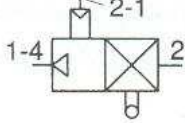





Ujednoczenie konstrukcji elementów układu hamulcowego powoduje, że jego obsługa i naprawa możliwa jest w każdym państwie europejskim. Ponadto samochód ciężarowy i ciągnik siodłowy współczesnej europejskiej konstrukcji bez dodatkowych kłopotliwych zabiegów przygotowawczych może być łączony z szeroką gamą przyczep i naczep różnych producentów.

Normalizacja technicznego wyposażenia samochodów, przyczep i naczep dotyczy między innymi sprzęgów, złączy elektrycznych i pneumatycznych a także konstrukcji poszczególnych elementów pneumatycznego układu hamulcowego.

W celu ułatwienia pracy kierowców i mechaników wprowadzono też jednolite oznaczenia poszczególnych elementów instalacji hamulcowych na schematach (rys. 56, 57).

	przewód pneumatyczny bez podania kierunku przepływu
	przewód pneumatyczny z podaniem kierunku przepływu
	przewód hydrauliczny z podaniem kierunku przepływu
	przewód elektryczny
	drażki i połączenia mechaniczne

Rys. 56. Graficzne symbole dla przewodów i połączeń pomiędzy poszczególnymi urządzeniami [3, s. 80].

sprężarka 	regulator ciśnienia 	pompa śródka przeciw zamarzaniu uruchamiana ręcznie 	automatyczna 	czteroodwodowy zawór zabezpieczający 
nożny zawór hamulca 	zawór sterujący przyczepej z zaworem 2/2 	zawór hamulcowy przyczepej z zaworem luzującym 	zbiornik energii z zaworem odwadniającym 	zawór sterujący przyczepej 
nożny zawór hamulca 	przetwornik ciśnienia 	regulator obciążenia (ALB) mechaniczny 	pneumatyczny 	zawór hamulca postojowego 
zawór przekątnikowy 	zawór przeciążeniowy 	zawór napowietrzający 	zawór sprężyny powietrznej 	sprężyna powietrzna 
zawór zwrotny 	zawór przelewowy z odpływem powrotnym 	zawór przelewowy bez odpływu powrotnego 	z ograniczonym odpływem powrotnym 	zawór trójdrogowy 
lampka ostrzegawcza 	wysoko wydajny filtr rurowy 	przyłącze kontrolne 	manometr podwójny 	magnetyczny zawór ciągłego hamowania 
cyylinder hamulcowy 	cyylinder podwójnego działania 	cyylinder roboczy 	cyylinder hamulcowy przyczepej z regulatorem 	
głowica sprzęgająca 	głowica sprzęgająca zapas 	głowica sprzęgająca hamulec 	wyłącznik ostrzegawczy zwierny 	rozwierny 

Rys. 57. Graficzne symbole instalacji pneumatycznej [3, s. 80].

4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do ćwiczeń.

1. Co to jest przyczepa?
2. Co to jest naczepa?
3. W jaki sposób łączone są przyczepy i naczepy z pojazdem ciągnącym?
4. Z jakich elementów składa się naczepa?
5. Jakie znasz rodzaje przyczep i naczep?
6. Jakie rodzaje hamulców stosuje się w przyczepach i naczepach?
7. Z jakich elementów składa się pneumatyczna instalacja hamulcowa?
8. W jaki sposób oznaczane są na schematach podstawowe elementy pneumatycznych układów hamulcowych?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Na podstawie katalogów otrzymanych od nauczyciela oraz stron internetowych znajdź charakterystyki techniczne oraz opisy różnych typów naczep. Określ, do jakich zadań przewozowych są przeznaczone oraz jakie różnice występujące w ich konstrukcji.

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) znaleźć charakterystyki techniczne oraz opisy naczep,
- 2) zapoznać się uważnie z ich treścią,
- 3) przeanalizować uzyskane informacje pod kątem przystosowania naczep do określonych zadań,
- 4) zapisać w zeszycie przedmiotowym różnice występujące w ich konstrukcji,
- 5) przedstawić wyniki ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- komputer z dostępem do Internetu,
- katalogi różnych typów naczep.

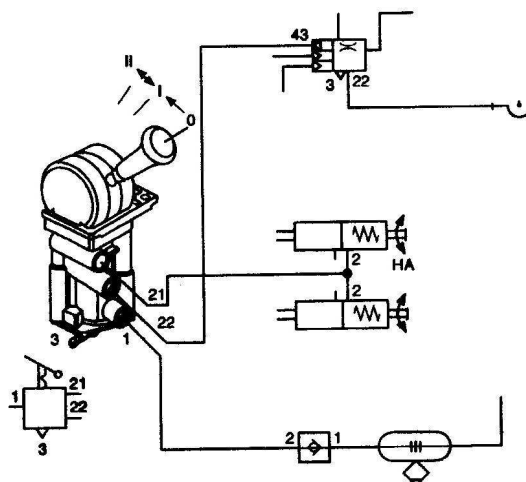
Ćwiczenie 2

Na podstawie analizy schematu przedstawionego na rysunku określ, jaki układ jest na nim przedstawiony. Zidentyfikuj poszczególne elementy i podaj ich rolę w układzie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przeanalizować schemat przedstawiony na rysunku,
- 2) rozpoznać symbole przedstawione na schemacie na podstawie informacji zawartych w materiale nauczania poradnika,
- 3) rozpoznać jaki układ przedstawia schemat,
- 4) określić jakie zadania pełnią poszczególne elementy układu,
- 5) przedstawić wyniki ćwiczenia.



Rysunek do ćwiczenia 2 [3, s. 74].

Wyposażenie stanowiska pracy:

- graficzne symbole zawarte w poradniku dla ucznia,
- literatura zgodna z punktem 6 poradnika dla ucznia.

4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- 1) zdefiniować pojęcia: przyczepa, naczepa?
- 2) odróżnić ciągniki siodłowe od balastowych?
- 3) sklasyfikować przyczepy i naczepy ?
- 4) scharakteryzować urządzenia sprzęgające przyczep i naczep?
- 5) opisać działanie hamulca najazdowego?
- 6) rozróżnić symbole graficzne elementów pneumatycznych stosowanych w układach hamulcowych?
- 7) scharakteryzować normalizację pneumatycznych układów hamulcowych?
- 8) opisać budowę pneumatycznych układów hamulcowych?

	Tak	Nie
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.3. Układy konstrukcyjne motocykli

4.3.1. Materiał nauczania

Pierwsze próby skonstruowania jednośladowego pojazdu z napędem silnikowym miały miejsce w latach 60, dziewiętnastego wieku. Były to konstrukcje wehikułów z napędem parowym. Za protoplastę motocykla uważa się jednak dwukołowiec Gottlieba Daimlera zbudowany w 1885 roku. Ten prosty pojazd o drewnianej ramie i nieogumionych kołach powstał w celu wypróbowania własnego silnika spalinowego. Silnik w tym pojeździe zamocowany był centralnie i napędzał koło tylne za pośrednictwem przekładni pasowej. Kierowanie pojazdem umożliwiało obrotowo zamocowany widelec, połączony z dwuramienną kierownicą. Niektóre, więc rozwiązania stosowane przez Daimlera znajdują odbicie również we współczesnych konstrukcjach motocykli.

Intensywny rozwój motocykli nastąpił w latach pierwszej wojny światowej, szczególnie w Anglii, Niemczech, Francji, Włoszech i Stanach Zjednoczonych. Gwałtowny rozwój produkcji samochodów po drugiej wojnie światowej spowodował ograniczenie wytwarzania motocykli i zmniejszenie ilości firm wytwarzających te pojazdy. Szeroka oferta coraz doskonalszych pod względem technicznym pojazdów jednośladowych a także ich nowe rozwiązania w zakresie stylistyki powodują, że pojazdy te wciąż mają swoich zagorzałych zwolenników w każdej grupie wiekowej, jednak szczególnie wśród ludzi młodych.

Do grupy jednośladowców zaliczają się konstrukcje różne pod względem przeznaczenia, budowy i zastosowanych silników. Zgodnie z tymi kryteriami zostały wyodrębnione następujące kategorie:

- motorowery,
- skutery,
- motocykle sportowo-turystyczne,
- choppery,
- enduro,
- motocykle wyczynowe (enduro, trialowe, superbike, rajdowe, żuźlowe, specjalne).

Motorowery

Pierwsze pojazdy tego typu były zwykłymi rowerami z dodatkowym niewielkim silnikiem napędzającym przednie lub tylne koło. Dziś są to zazwyczaj stosunkowo proste pojazdy o małej masie i gabarytach, w których stosuje się silniki spalinowe zazwyczaj dwusuwowe o pojemności skokowej ograniczonej przepisami do 50 cm³. Pojazdy takie są szczególnie popularne wśród młodzieży, której wiek nie pozwala jeszcze na jazdę motocyklami. Producenci motorowerów często starają się o upodobnienie ich do „prawdziwych” motocykli poprzez zastosowanie podobnych jak w motocyklach linii stylistycznych i rozwiązań technicznych. Przykłady motorowerów przedstawiają rysunki 58, 59.



Rys. 58. Przykłady motorowerów: a) polski motorower z lat 60, b) współczesny motorower z silnikiem spalinowym, c) współczesny motorower z napędem elektrycznym [9].



Rys. 59. Przykłady współczesnych motorowerów [10].

Skutery

Jest to grupa jednoślądów o charakterystycznej konstrukcji z obniżonym środkiem ciężkości, szeroką podłogą, osłonami nóg i małymi, najczęściej 10 calowymi kołami. Obudowany silnik znajduje się pod kanapą przed tylnym kołem. Jest to najczęściej 2-suwowa jednostka napędowa, chłodzona powietrzem, ale spotyka się również silniki 4-suwowe, chłodzone cieczą. Pojemność silników sięga obecnie nawet do 500cm^3 , ale najczęściej wynosi 250cm^3 . Spotyka się też skutery z małymi silnikami do 50cm^3 , co kwalifikuje je do kategorii motorowerów. Z reguły są to uniwersalne pojazdy miejskie, ale spotyka się też wersje przeznaczone do dalekiej turystyki. Nowe konstrukcje mają zazwyczaj automatyczne skrzynie biegów, tarczowe hamulce, elektryczne rozruszniki i automatyczne mieszalniki oleju. Na rysunku 60 przedstawiono przykłady skuterów.



Rys. 60. Przykłady skuterów: a) skuter z lat 60, b) c) współczesne rozwiązania konstrukcyjne [9].

Motocykle sportowo-turystyczne

Jednoślądy tego rodzaju są motocyklami typowo szosowymi. Posiadają bogate wyposażenie, zapewniające wysoki komfort jazdy. Mogą być „gołe”, czyli pozbawione osłon i owiewek lub całkowicie obudowane. Napędzane są najczęściej silnikami 4-suwowymi o liczbie cylindrów od jednego do czterech o pojemności sięgającej 1200cm^3 . Posiadają rozbudowane hamulce tarczowe o dużych tarczach często podwójnych (rys. 61).

Choppery

Są to motocykle o rodowodzie amerykańskim, których symbolem stała się marka Harley-Davidson. Ich cechami charakterystycznymi są: duże gabaryty i masa, bardzo szerokie tylne koło, podniesiona kierownica i dwupoziomowa kanapa z obniżonym siedzeniem kierowcy. W pojazdach tego typu są stosowane duże 4-suwowe silniki o pojemności do 1500cm^3 . Najczęściej są to dwucylindrowe jednostki napędowe w układzie widlastym. Moda na tego rodzaju motocykle spowodowała, że często powstawały one z przeróbek tańszych bardziej dostępnych motocykli. Z reguły przeróbka polegała na znacznym wydłużeniu przedniego zawieszenia co dodawało fasonu motocyklowi, lecz utrudniało jego prowadzenie (rys. 62, 63).

a)



b)



Rys. 61. Przykłady motocykli turystycznych: a) bez osłon (naked bike) b) z owiewką i osłonami [9].



Rys. 62. Przykłady klasycznych Chopperów [9].



Rys. 63. Chopper z wydłużonym przednim zawieszeniem [9].

Motocykle enduro

Do charakterystycznych cech konstrukcji tej grupy należą: duży skok zawieszenia i prześwit, wysoko umieszczone szczałkowe błotniki, układ wydechowy prowadzony górną oraz terenowa rzeźba bieżnika opon. Motocykle enduro są wyglądem zbliżone do jednośladów biorących udział w zawodach motokrosowych lecz ich dodatkowe wyposażenie (lusterka, oświetlenie) pozwalają poruszać się na drogach publicznych (rys. 64 a).

a)



b)



Rys. 64. Motocykle: a) enduro, b) wyczynowy superbike [9].

Motocykle wyczynowe

Są to jednoślady przeznaczone do sportu motocyklowego, którego odmian i kategorii jest bardzo wiele. Na rysunku 64 b przedstawiono motocykl wyczynowy typu superbike przeznaczony do wyścigów na torach o twardej nawierzchni.

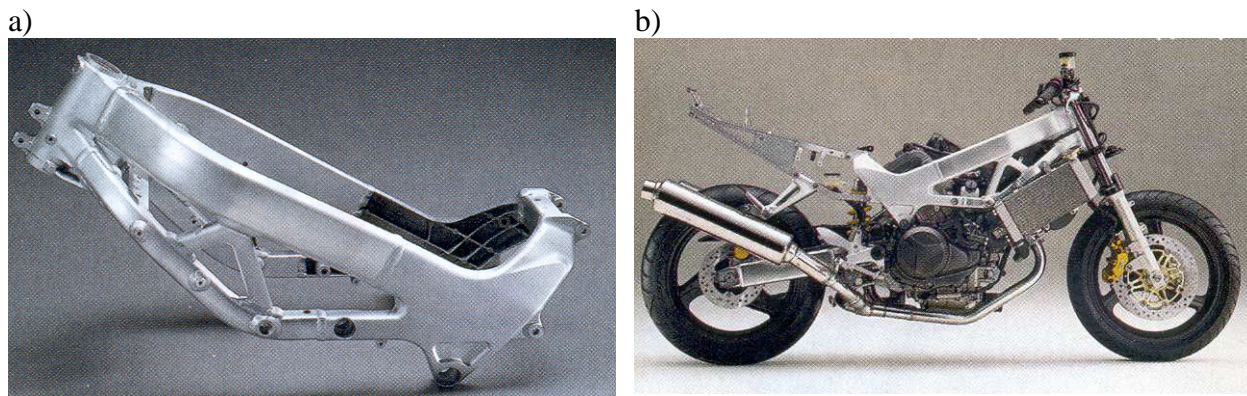
Konstrukcja motocykli

Do podstawowych elementów konstrukcji motocykli zaliczamy: ramę, zawieszenie przednie i tylne, koła, silnik, układ przeniesienia napędu oraz wyposażenie.

Rama stanowi podstawę konstrukcji motocykla. Podobnie jak w najstarszych motocyklach, ramy większości współczesnych motocykli stanowią element wiążący dla poszczególnych zespołów. Ramy motocyklowe mogą być wykonane z rur stalowych, profili stalowych o przekroju kwadratowym, wytłoczek stalowych, profili aluminiowych, profili aluminiowych łączonych z tworzywami sztucznymi na bazie włókien węglowych, kompozytów i włókien szklanych. Łączenie elementów ramy ze sobą może odbywać się poprzez zgrzewanie, spawanie, skręcanie śrubami lub klejenie. Klasyczne ramy motocykli dzielimy na zamknięte i otwarte. W niektórych rozwiązaniach blok silnika może pełnić funkcję ramy.



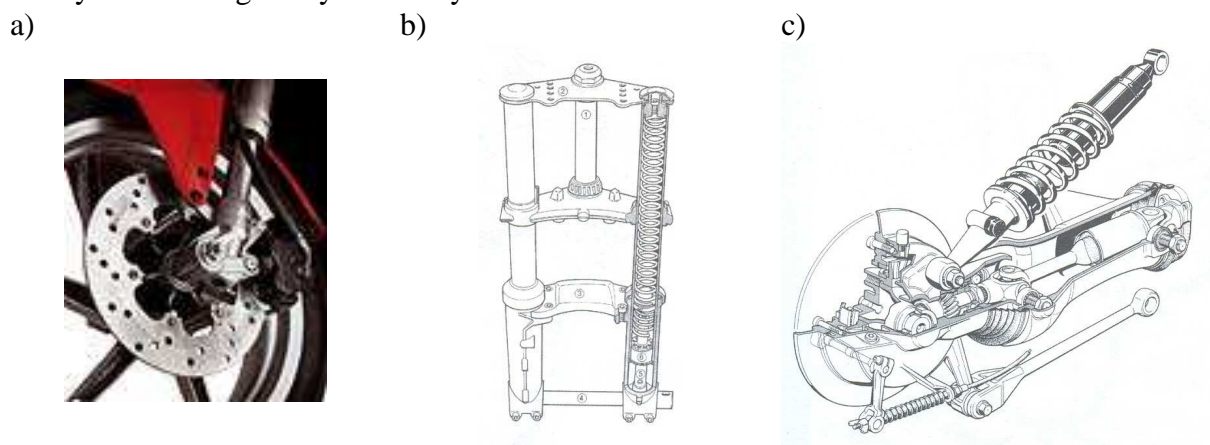
Rys. 65. Przykłady ram w motocyklach starszej konstrukcji [9].



Rys. 66. Nowoczesna rama motocykla [6].

Zawieszenia

Zawieszenie przednie najczęściej stanowi widelec teleskopowy klasyczny lub w układzie odwróconym (upside down). W klasycznym przednim zawieszeniu teleskopowym część zawieszenia nieruchoma związana z kołem ma większą średnicę od części elementów mocowanych do półek ramy. Obecnie częściej stosuje się rozwiązanie układu odwróconego (upside down), gdyż ma on większą sztywność a masy nieresorowane są mniejsze (rys. 67 a). Elementami resorującymi, stosowanymi w zawieszeniu teleskopowym są sprężyny śrubowe, zastępowane niekiedy poduszkami gazowymi współpracujące z hydraulicznymi, gazowymi lub hydrauliczno-gazowymi amortyzatorami.



Rys. 67. Zawieszenia motocykla: a) teleskop odwrócony, b) widelec przedni, c) tylny wahacz jednoramienny [1, s. 223].

W zawieszeniu tylnym najbardziej tradycyjnym rozwiązaniem jest dwuramienny wahacz wleczoney z dwoma amortyzatorami hydraulicznymi, umieszczonymi wewnątrz sprężyn śrubowych. Posiada on jednak wady, z których najważniejszą jest niestabilność tylnej części szybko poruszającego się motocykla, spowodowana różnicami sztywności sprężyn lub tłumienia amortyzatora. Wadę tę udało się wyeliminować stosując jeden centralnie umieszczony element sprężysto-tłumiący. Od dawna stosowana jest przy kołach tylnych możliwość regulacji twardości zawieszenia w zależności od obciążenia motocykla. Może ona być bezstopniowa lub kilkupozycyjna sterowana ręcznie lub automatycznie.

W niektórych motocyklach w zawieszeniu tylnym stosuje się wahacz wleczoney jednoramienny. Takie rozwiązanie ułatwia demontaż i montaż koła, a także umożliwia umieszczenie wału napędowego wewnątrz wahacza (rys. 67 c).



Rys. 68. Przykład rozwiązania tylnego zawieszenia w nowoczesnym motocyklu [9].

Układ przeniesienia napędu

We współczesnych motocyklach przekazywanie napędu na tylne koło odbywa się za pomocą przekładni: łańcuchowej, pasowej (z pasem zębatym) lub za pomocą wału napędowego. Układ przeniesienia napędu współczesnego motocykla składa się ze sprzęgła, skrzyni przekładniowej, transmisji i zabieraka współpracującego bezpośrednio z piastą tylnego koła. Sprzęgło najczęściej jest wielotarczowe pracujące w oleju i uruchamiane mechanicznie, ewentualnie hydraulicznie. W małych skuterach i motorowerach coraz częściej stosuje się samoczynne sprzęgła odśrodkowe. Skrzynie przekładniowe konstruowane najczęściej są z wykorzystaniem przekładni zębatych o 5–7 przełożeniach. Skutery i motorowery często są wyposażane w automatyczne przekładnie bezstopniowe.

Silniki

W motocyklach stosowane są zarówno silniki dwusuwowe, czterosuwowe jak też w nielicznych przypadkach stosowano również silniki Wankla. Silniki dwusuwowe budowane są głównie jako jedno lub dwu cylindrowe (rzędowe). Silniki czterosuwowe w starszych motocyklach miały jeden, dwa lub cztery cylindry. W przypadku jednego cylindra jego ustawienie w motocyklu mogło być pionowe, leżące lub cylinder mógł być pochylony do przodu. Układy dwucylindrowe mogły być w układzie V lub przeciwległym (boxer). W przypadku silnika czterocylindrowego układ zazwyczaj był rzędowy.

Jednocylindrowe i widlaste silniki, a także boksery spotykane są również w motocyklach współczesnych. Silniki rzędowe umieszcza się obecnie w poprzek motocykla, co sprzyja równomiernemu chłodzeniu cylindrów, ale niektóre wytwórcie mocują silnik wzdłużnie (wał korbowy wzdłuż motocykla). Wyróżniamy układy chłodzenia powietrzem lub cieczą. Do podstawowych wad pierwszego rozwiązania należy zależność intensywności chłodzenia od prędkości jazdy motocykla, temperatury otoczenia i czystości silnika. Układy chłodzenia cieczą mogą być z pompą cyrkulacyjną lub bez (układ termosyfonowy). Na rysunku 69 pokazano motocykl oraz pojazd trójkołowy z silnikiem ośmiocylindrowym w układzie V.



Rys. 69. Pojazdy z silnikiem ośmiocylindrowym [8].

Konstrukcje motocykli wciąż się rozwijają. Główne kierunki rozwoju to bezpieczeństwo, dalsza poprawa osiągnięć oraz zmniejszenie emisji substancji szkodliwych w spalinach. We współczesnych motocyklach coraz częściej stosowane są układy przeciwoślizgowe ABS, hydrauliczne i elektroniczne układy przeciwdziałające drganiom kierownicy a nawet czynione są próby stosowania poduszek powietrznych. W celu ochrony środowiska naturalnego stosuje się powszechnie dopalacze katalityczne a wiele motocykli już posiada katalizatory wielofunkcyjne z sondą lambda.

4.3.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do ćwiczeń.

1. Jakimi różnicami różni się rodzaje pojazdów jednośladowych?
2. Na jakie grupy dzielimy motocykle?
3. Jakimi cechami charakteryzują się poszczególne typy motocykli?
4. Z jakich podstawowych elementów składa się motocykl?
5. Jakie rodzaje silników stosuje się w motocyklach?
6. Z jakich elementów składa się układ przeniesienia napędu?
7. Jakie rodzaje hamulców są stosowane w pojazdach jednośladowych?
8. Jakie oświetlenie i układy sygnalizacyjne musi posiadać motocykl?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Na podstawie rysunków i fotografii otrzymanych od nauczyciela rozpoznaj pojazdy jednośladowe umieszczone na nich. Określ, do jakich grup należą. Podaj cechy, które wskazują na przynależność do danej grupy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) powtórzyć wiadomości dotyczące klasyfikacji pojazdów jednośladowych,
- 2) przyjrzeć się uważnie pojazdom przedstawionym na rysunkach i fotografiach,
- 3) zakwalifikować je do odpowiednich grup,
- 4) uzasadnić pisemnie swoją decyzję,
- 5) przedstawić wyniki ćwiczenia,
- 6) dokonać oceny ćwiczenia wspólnie z nauczycielem,

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestaw, rysunków i fotografii pojazdów jednośladowych,
- tekst przewodni.

Ćwiczenie 2

Na podstawie dokumentacji technicznej i literatury dokonaj bezprzyrządowej diagnostyki motocykla. Oceń jego stan techniczny.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z dokumentacją techniczną motocykla,
- 2) dokonać szczegółowych oględzin motocykla w celu zapoznania się z jego konstrukcją,
- 3) sprawdzić stan techniczny silnika i obwodu rozruchu,

- 4) sprawdzić stan zawieszenia przedniego i tylnego,
- 5) zdiagnozować układ przeniesienia napędu,
- 6) sprawdzić stan kół i ogumienia,
- 7) sprawdzić działanie i regulację hamulca przedniego i tylnego,
- 8) sprawdzić instalację elektryczną, działanie świateł, kierunkowskazów i sygnału dźwiękowego,
- 9) zapisać w zeszycie przedmiotowym swoje uwagi z badania motocykla,
- 10) przedstawić wyniki ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- motocykl przeznaczony do badania,
- dokumentacja techniczna motocykla,
- literatura zgodna z punktem 6 poradnika dla ucznia,
- tekst przewodni.

Ćwiczenie 3

Na podstawie dokumentacji technicznej, literatury oraz własnych doświadczeń i przemyśleń określ czynności przygotowujące motocykl do postoju zimowego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z dokumentacją techniczną motocykla,
- 2) określić czynności obsługowe przygotowujące motocykl do zimowego postoju i wpisać je w poniższą tabelkę,

Tabela 1 do ćwiczenia 3.

Lp.	Czynności obsługowe	Użyte materiały i narzędzia
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

- 3) przedstawić wyniki ćwiczenia,
- 4) dokonać oceny ćwiczenia wspólnie z nauczycielem.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacja techniczna motocykla,
- literatura zgodna z punktem 6 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 4

Na podstawie dokumentacji technicznej dokonaj demontażu i montażu podstawowych elementów motocykla.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z motocyklem i jego dokumentacją techniczną,
- 2) zaplanować etapy prac demontażowych i montażowych,

- 3) przedstawić plan pracy nauczycielowi do akceptacji,
- 4) przygotować stanowisko pracy i dobrać narzędzia,
- 5) wykonywać kolejne czynności demontażu,
- 6) przedstawić wyniki prac demontażowych nauczycielowi,
- 7) wykonać montaż elementów w odwrotnej kolejności,
- 8) przedstawić zmontowany motocykl nauczycielowi do kontroli,
- 9) dokonać wspólnie z nauczycielem oceny wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacja techniczna motocykla,
- motocykl,
- zestaw narzędzi,
- literatura zgodna z punktem 6 poradnika dla ucznia.

4.3.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) rozróżnić pojazdy jednośladowe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) dokonać podziału motocykli na kategorie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) scharakteryzować poszczególne grupy motocykli?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić sposób przygotowania motocykla do zimy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić stan techniczny poszczególnych podzespołów motocykla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) scharakteryzować silniki spalinowe stosowane w motocyklach?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) wykonać na podstawie dokumentacji technicznej demontaż i montaż podzespołów motocykla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) określić tendencje w rozwoju konstrukcji motocykli?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. SPRAWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

INSTRUKCJA DLA UCZNIĄ

1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem zadań testowych.
4. Test zawiera 20 zadań wielokrotnego wyboru o różnym stopniu trudności. Tylko jedna odpowiedź jest prawidłowa.
5. Udzielaj odpowiedzi tylko na załączonej karcie odpowiedzi.
Prawidłową odpowiedź zaznacz X (w przypadku pomyłki należy błędną odpowiedź zaznaczyć kółkiem, a następnie ponownie zakreślić odpowiedź prawidłową).
6. Pracuj samodzielnie, bo tylko wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania.
7. Kiedy udzielenie odpowiedzi będzie Ci sprawiało trudność, wtedy odłóż jego rozwiązanie na później i wróć do niego, gdy zostanie Ci czas wolny. Trudności mogą przysporzyć Ci zadania: 16–20, gdyż są one na poziomie trudniejszym niż pozostałe. Przeznacz na ich rozwiązanie więcej czasu.
8. Na rozwiązanie testu masz 45 minut.

Powodzenia

Materiały dla ucznia:

- instrukcja,
- zestaw zadań testowych,
- karta odpowiedzi.

ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

1. Pojazdem samochodowym nazywamy pojazd silnikowy, którego konstrukcja umożliwia jazdę z prędkością przekraczającą
 - a) 25 km/h.
 - b) 35 km/h.
 - c) 50 km/h.
 - d) 60 km/h.
2. Samochodem osobowym nazywamy pojazd samochodowy przeznaczony konstrukcyjnie do przewozu nie więcej niż
 - a) 5 osób łącznie z kierowcą.
 - b) 6 osób łącznie z kierowcą.
 - c) 9 osób łącznie z kierowcą.
 - d) 12 osób łącznie z kierowcą.
3. Podział i definicje pojazdów według obowiązujących przepisów prawnych opierają się na
 - a) dokumentacji techniczno-ruchowej pojazdu.
 - b) instrukcjach użytkowania pojazdów.
 - c) kodeksie drogowym.
 - d) wytycznych ustalonych przez producentów pojazdów.

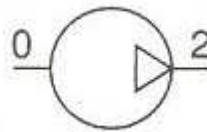
4. Pojazd przedstawiony na rysunku ma nadwozie typu
- sedan.
 - hatch bag.
 - mini van.
 - combi.



5. W samochodach osobowych obecnie najczęściej stosuje się
- nadwozie osadzone na ramie.
 - nadwozie samonośne.
 - nadwozie z rama częściową.
 - nadwozia specjalne.
6. Napęd hybrydowy to napęd za pomocą
- wyłącznie silnika elektrycznego.
 - wyłącznie silnika wysokoprężnego.
 - wyłącznie silnika z zapłonem iskrowym.
 - mieszanego napędu silnika spalinowego i elektrycznego.
7. W klasycznym układzie napędowym
- napędzana jest oś przednia.
 - napędzana jest oś tylna.
 - silnik jest umieszczony z tyłu.
 - napędzane są wszystkie koła
8. Nadwozie autobusu o długości 6–8 m to nadwozie typu
- mini.
 - midi.
 - maxi.
 - mega.
9. Wysokość autobusu dwupoziomowego nie może przekraczać
- 2,8 m.
 - 3,5 m.
 - 4 m.
 - 4,5 m.
10. Masa pojazdu z jego normalnym wyposażeniem, paliwem, olejami i cieczami w ilościach nominalnych bez kierującego to
- dopuszczalna masa całkowita.
 - masa własna.
 - maksymalna masa całkowita.
 - ładowność dopuszczalna.
11. Pokrywy złączy przewodów sterujących w pneumatycznych układach hamulcowych oznaczane są kolorem
- żółtym.
 - czerwonym.
 - czarnym.
 - zielonym.

12. Przedstawiony na rysunku symbol oznacza

- a) sprężarkę.
- b) regulator ciśnienia.
- c) manometr.
- d) zawór zwrotny.



13. Mechanizmy sprzęgające służą do połączenia

- a) instalacji elektrycznej ciągnika i przyczepy.
- b) przewodów hydraulicznych ciągnika i przyczepy.
- c) przewodów pneumatycznych ciągnika i przyczepy.
- d) ciągnika i przyczepy.

14. Zespół członowy tworzą

- a) ciągnik siodłowy i naczepa.
- b) ciągnik balastowy i przyczepa.
- c) ciągnik rolniczy i przyczepa.
- d) ciągnik z dwoma przyczepami.

15. Najczęściej w samochodach ciężarowych, przyczepach i naczepach stosuje się hamulce

- a) mechaniczne.
- b) pneumatyczne.
- c) hydrauliczne.
- d) hydrauliczno-pneumatyczne.

16. Opóźnienie działania pneumatycznych hamulców przyczepy w stosunku do hamulców ciągnika

- a) występuje w układach jednoprzewodowych.
- b) występuje w układach dwuprzewodowych.
- c) występuje w układach z ABS-m.
- d) jest cechą układów EBS.

17. Automatyczne przekładnie bezstopniowe

- a) stosuje się w motocyklach turystycznych.
- b) stosuje się w motocyklach enduro.
- c) stosuje się w skuterach i motorowerach.
- d) nie stosuje się w jednośladach.

18. Element przedstawiony na rysunku to

- a) sworzeń zaczepowy.
- b) siodło.
- c) obrotnica przyczepy.
- d) tarcza hamulcowa ciągnika.



19. Prawdziwe zdanie to

- a) w układzie chłodzenia motocykla powietrzem intensywność chłodzenia jest zawsze taka sama.
- b) silniki rzędowe zazwyczaj umieszcza się w poprzek motocykla co sprzyja ich chłodzeniu.
- c) układ chłodzenia z pompą cyrkulacyjną nazywamy układem termosyfonowym.
- d) najczęściej w motocyklach używa się sprzęgła wielotarczowego suchego.

20. Prędkość maksymalna pojazdu to największa średnia prędkość mierzona w następujących warunkach

- a) start lotny, odcinek 10 km, pojazd nie obciążony.
- b) start lotny, odcinek 1 km, pojazd nie obciążony.
- c) start lotny, odcinek 1 km, pojazd obciążony.
- d) start lotny, odcinek 5 km pojazd nie obciążony.

KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko

Charakteryzowanie budowy pojazdów samochodowych

Zakreśl poprawną odpowiedź lub wpisz brakujące części zdania.

Nr zadania	Odpowiedź				Punkty
1	a	b	c	d	
2	a	b	c	d	
3	a	b	c	d	
4	a	b	c	d	
5	a	b	c	d	
6	a	b	c	d	
7	a	b	c	d	
8	a	b	c	d	
9	a	b	c	d	
10	a	b	c	d	
11	a	b	c	d	
12	a	b	c	d	
13	a	b	c	d	
14	a	b	c	d	
15	a	b	c	d	
16	a	b	c	d	
17	a	b	c	d	
18	a	b	c	d	
19	a	b	c	d	
20	a	b	c	d	
Razem:					

6. LITERATURA

1. Auto expert w szkole nr 10 96/97
2. Dmowski R.: Poradnik motocyklisty. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005.
3. Kozłowski M.(red.): Mechanik pojazdów samochodowych. Budowa i eksploatacja pojazdów cz. I. Vogel Publishing, Wrocław 2001
4. Prochowski L., Żuchowski A.: Pojazdy samochodowe. Samochody ciężarowe i autobusy. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006
5. Rychter T.: Mechanik pojazdów samochodowych. WSiP, Warszawa 1992
6. Świat motocykli. Nr 4/2004
7. www.auto-service.pl
8. www.bosshoss.com
9. <http://images.google.pl/imghp>
10. www.keeway.pl
11. www.knott.pl
12. www.pojazdyspecjalne.com
13. www.ringfeder.de
14. www.wielton.com.pl
15. www.zurawie.pl
16. www.zaslaw.pl