



OBLICZANIE WYBRANYCH PODZESPOŁÓW POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

OBLICZANIE WYBRANYCH PODZESPOŁÓW POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

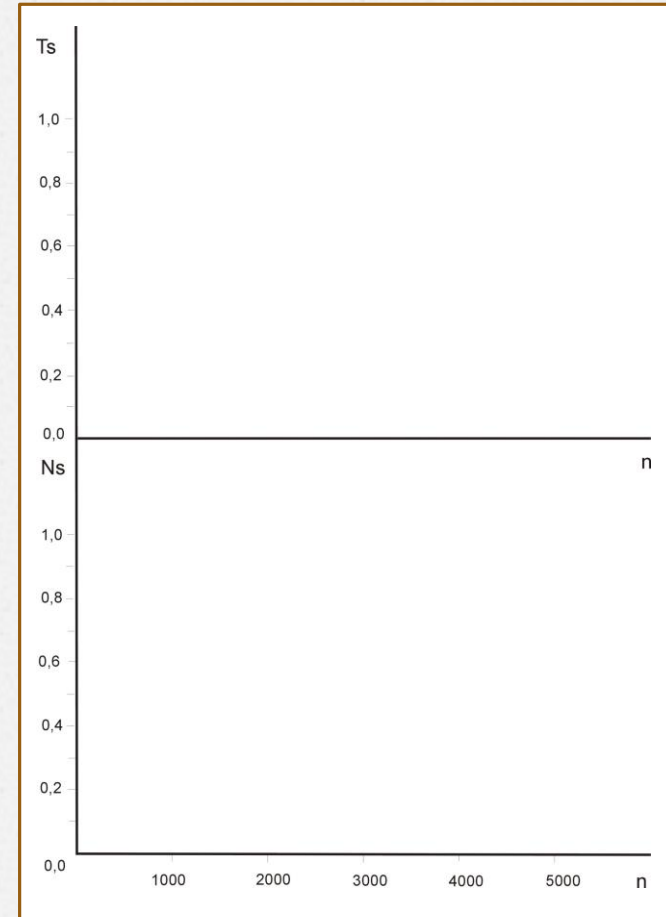
1. Charakterystyka silnika spalinowego
2. Skręt samochodu z bocznym znoszeniem kół
3. Wyznaczanie błędu układu kierowniczego
4. Korektor siły hamowania pojazdu
5. Wyznaczanie środka obrotu poprzecznego nadwozia



CHARAKTERYSTYKA SILNIKA SPALINOWEGO



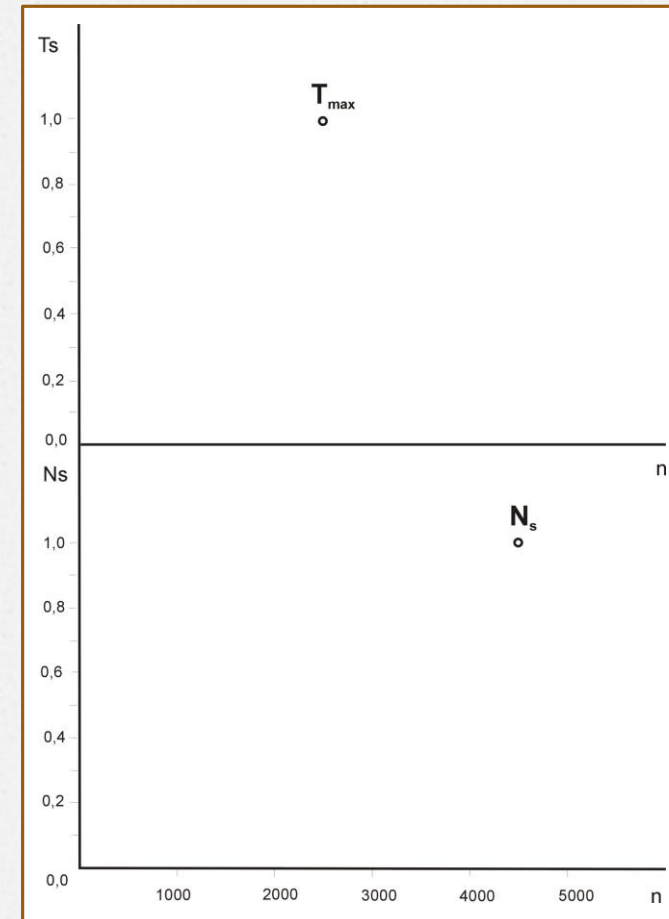
- Rysujemy osie współrzędnych i przyjmujemy skalę jednostek prędkości obrotowej i mocy oraz momentu obrotowego na podstawie wartości danych katalogowych. W obecnym przykładzie jednostki są podane w wartościach względnych.



CHARAKTERYSTYKA SILNIKA SPALINOWEGO



- Nanosimy punkty mocy N_s i momentu obrotowego T_{max} z danych katalogowych na wykres.

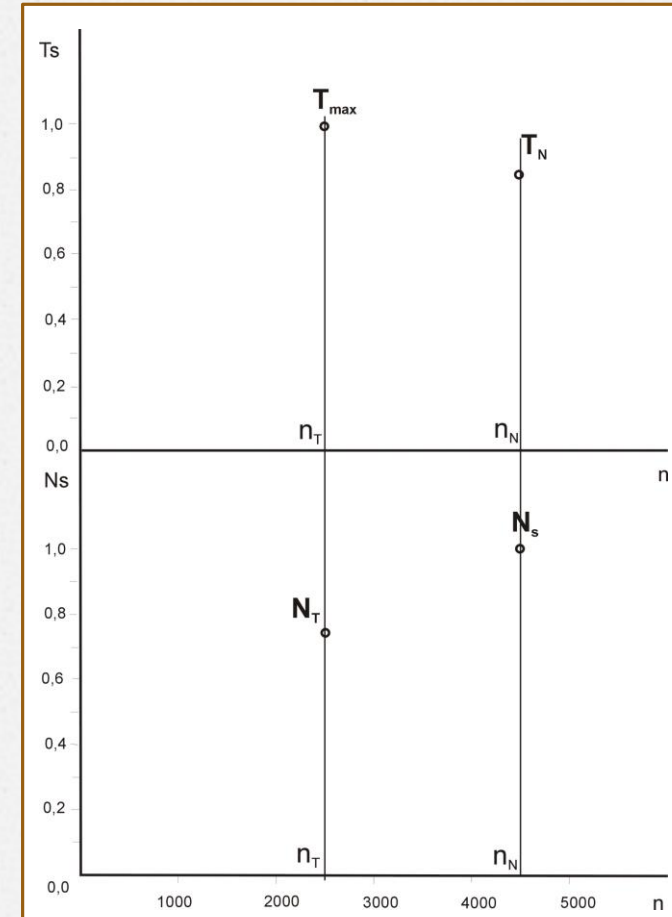


CHARAKTERYSTYKA SILNIKA SPALINOWEGO



➤ Nanosimy obliczone punkty
mocy N_T i momentu obrotowego

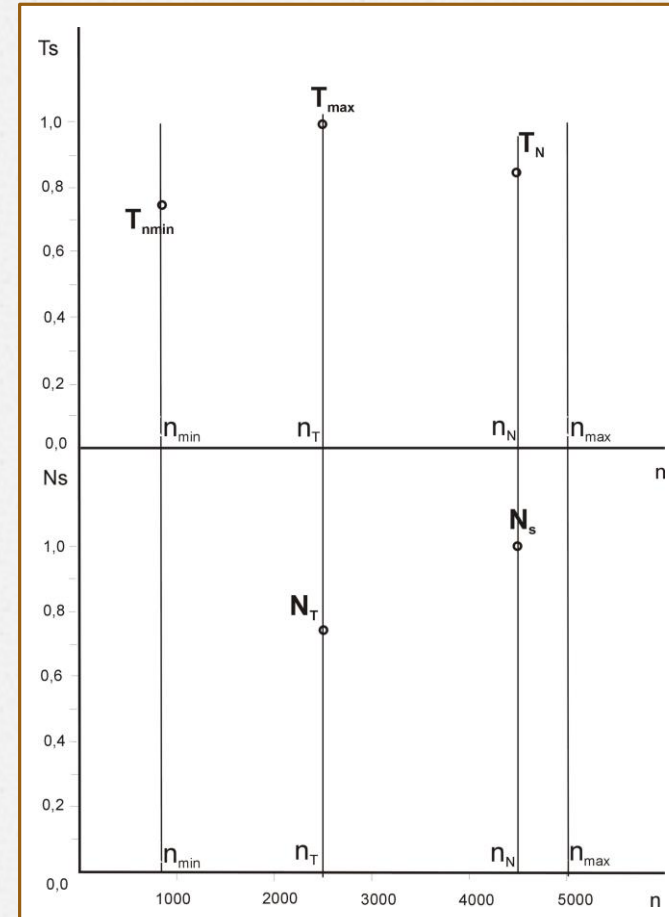
T_N .



CHARAKTERYSTYKA SILNIKA SPALINOWEGO



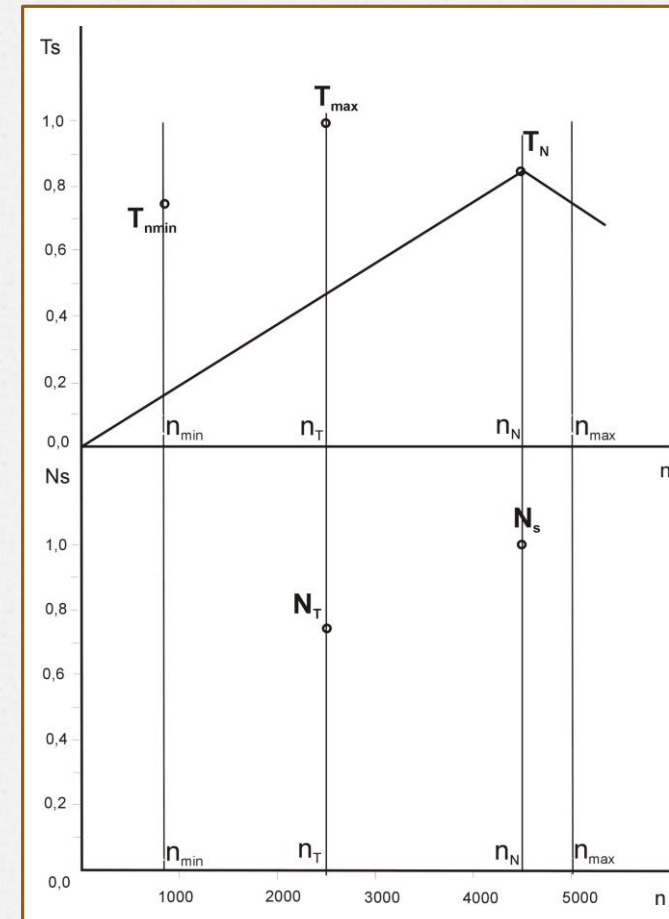
- Nanosimy na wykres obliczone z tabeli korekcyjnej punkty: n_{\max} , n_{\min} , $T_{n\min}$ zaznaczając liniami pionowymi granice zakresu charakterystyki.



CHARAKTERYSTYKA SILNIKA SPALINOWEGO



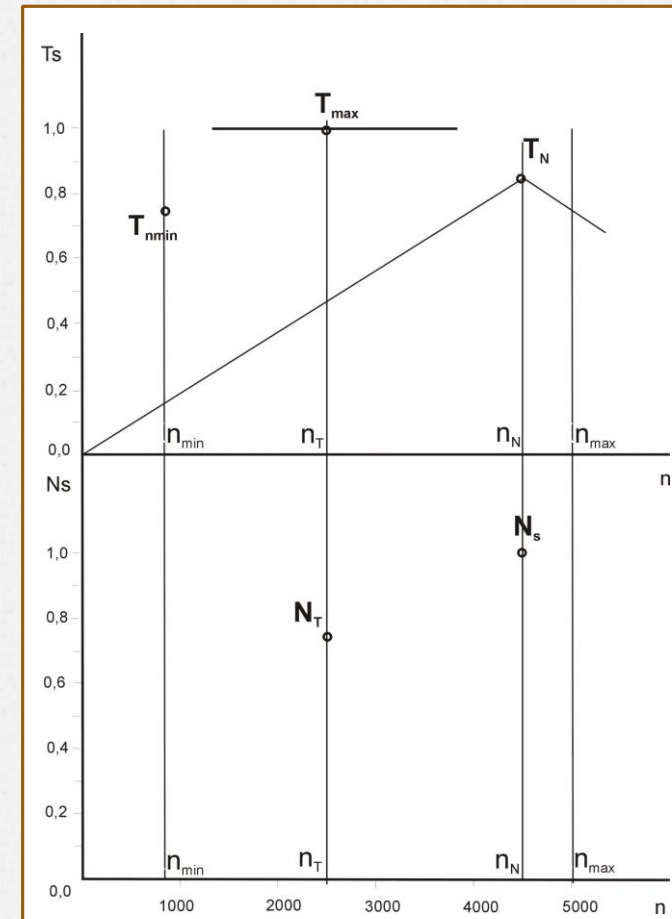
- Rysujemy prostą $O-T_N$, następnie odkładamy ją w prawo względem punktu T_N (odbicie lustrzane), rysując ją w okolicach punktu T_N .



CHARAKTERYSTYKA SILNIKA SPALINOWEGO



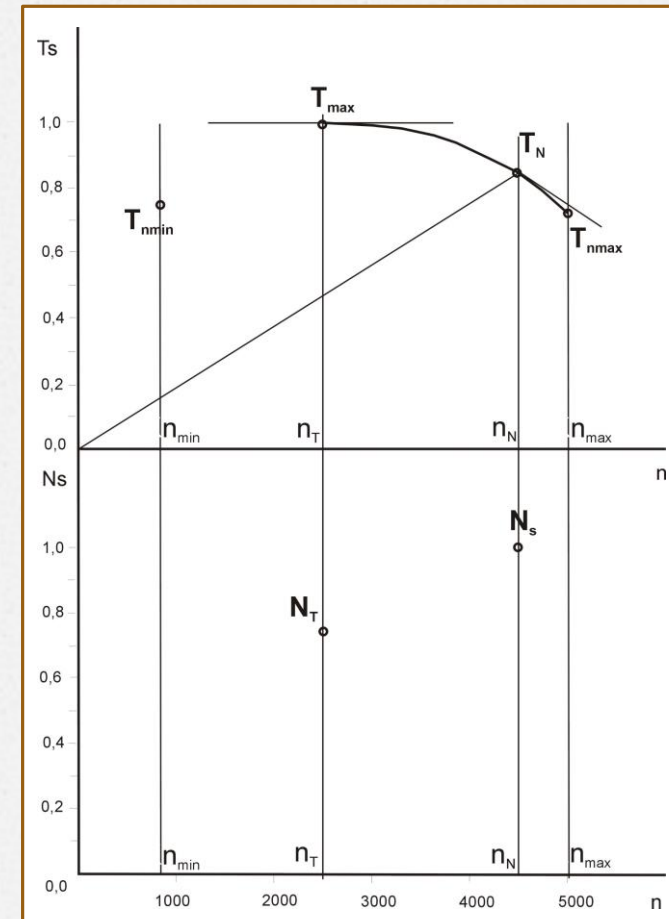
- Rysujemy prostą poziomą przechodzącą przez punkt T_{\max} dnych.



CHARAKTERYSTYKA SILNIKA SPALINOWEGO



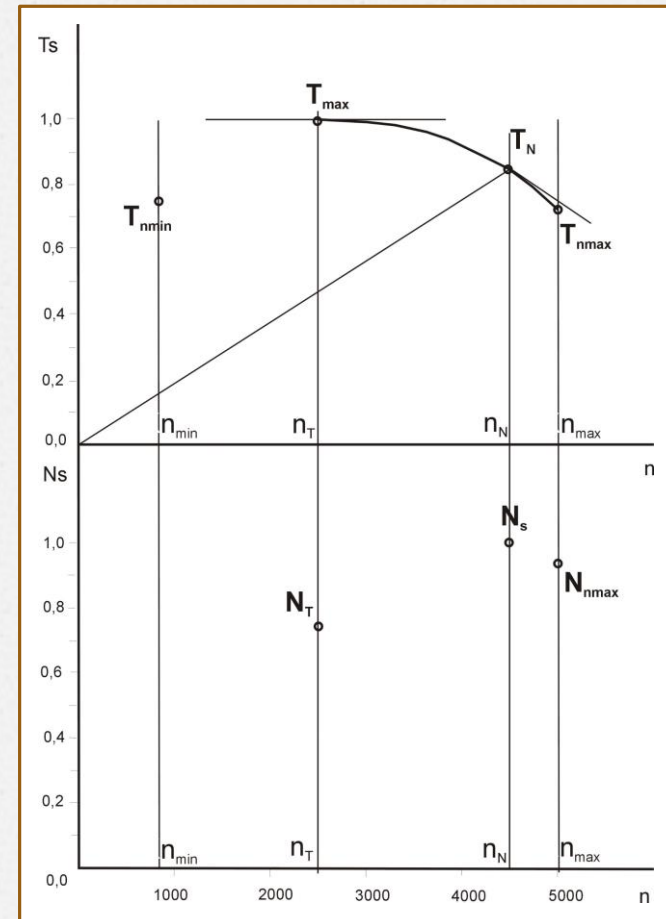
- Rysujemy prawą część linii momentu obrotowego zaczynając od punktu T_{\max} i prowadząc ją stycznie do poziomej oraz ukośnej tak, aby przeszła przez punkt T_N oraz zakończyła się na granicy zakresu charakterystyki (powstanie punkt $T_{n\max}$).



CHARAKTERYSTYKA SILNIKA SPALINOWEGO



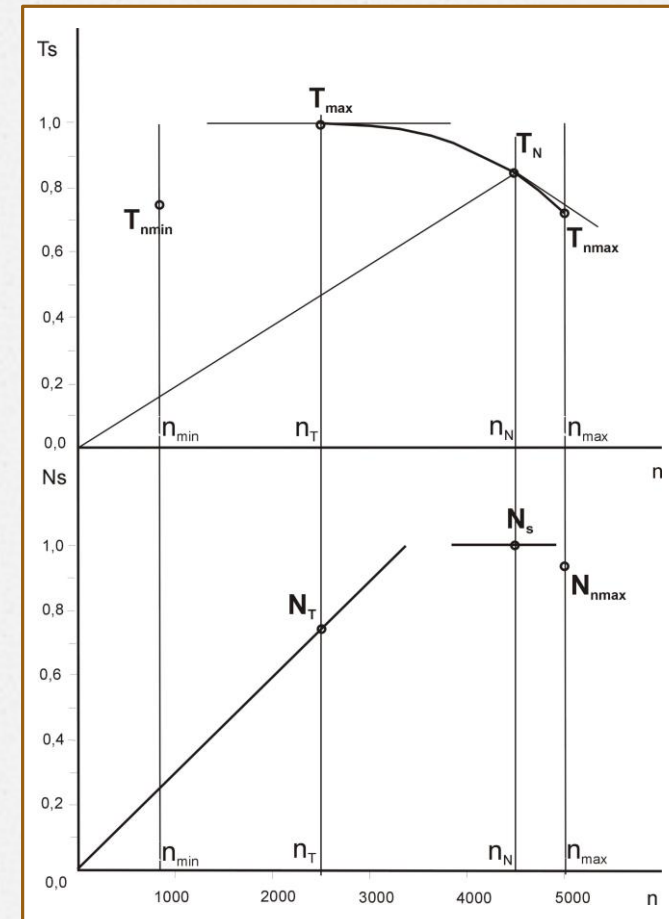
➤ Wartość punktu T_{nmax} odczytujemy z wykresu i obliczamy punkt mocy N_{nmax} oraz nanosimy go na wykres



CHARAKTERYSTYKA SILNIKA SPALINOWEGO



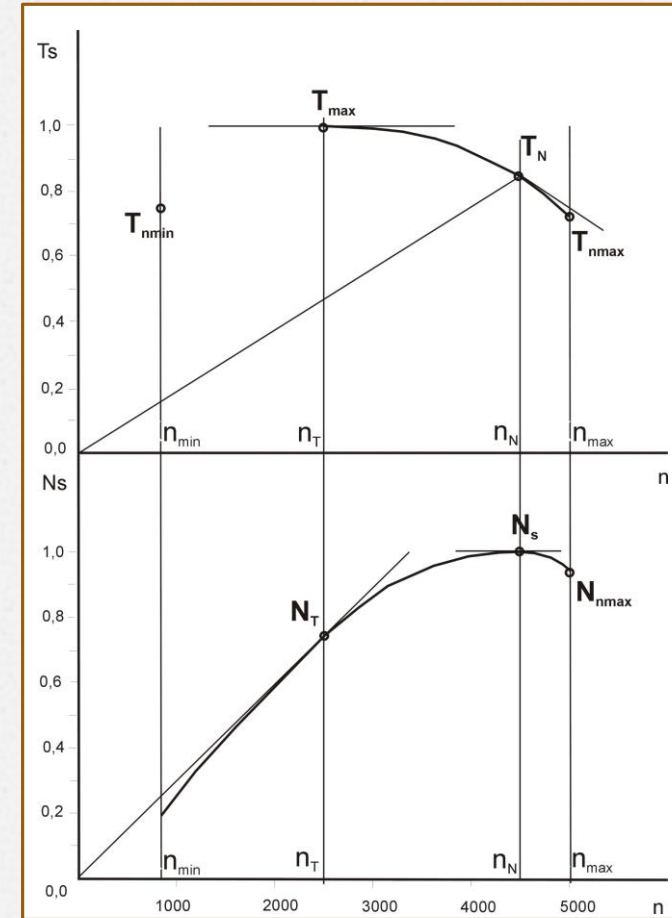
- Rysujemy kierownice mocy tzn. prostą $O-N_T$ i prostą poziomą przechodzącą przez punkt N_s .



CHARAKTERYSTYKA SILNIKA SPALINOWEGO



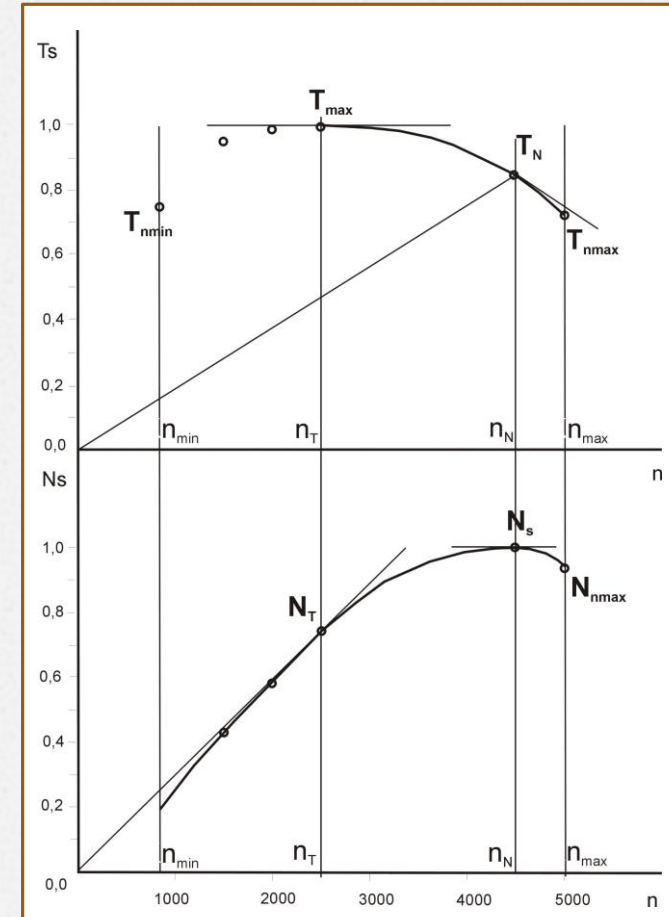
- Rysujemy linię mocy przez punkty N_T i N_s prowadząc ją jako styczną do kierownicy $O-N_T$ i do poziomej w punkcie N_s oraz kończąc ją na punkcie N_{nmax}



CHARAKTERYSTYKA SILNIKA SPALINOWEGO



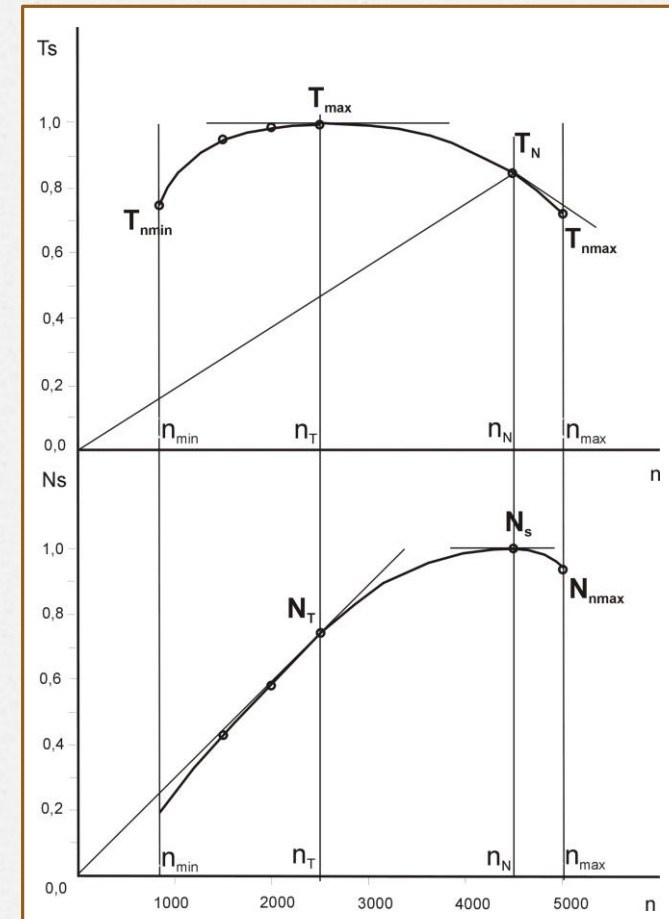
- Odczytujemy z wykresu mocy wartości N dla prędkości obrotowej 1500 i 2000 obr/min, obliczamy wartości momentu obrotowego T i nanosimy je na wykres.



CHARAKTERYSTYKA SILNIKA SPALINOWEGO



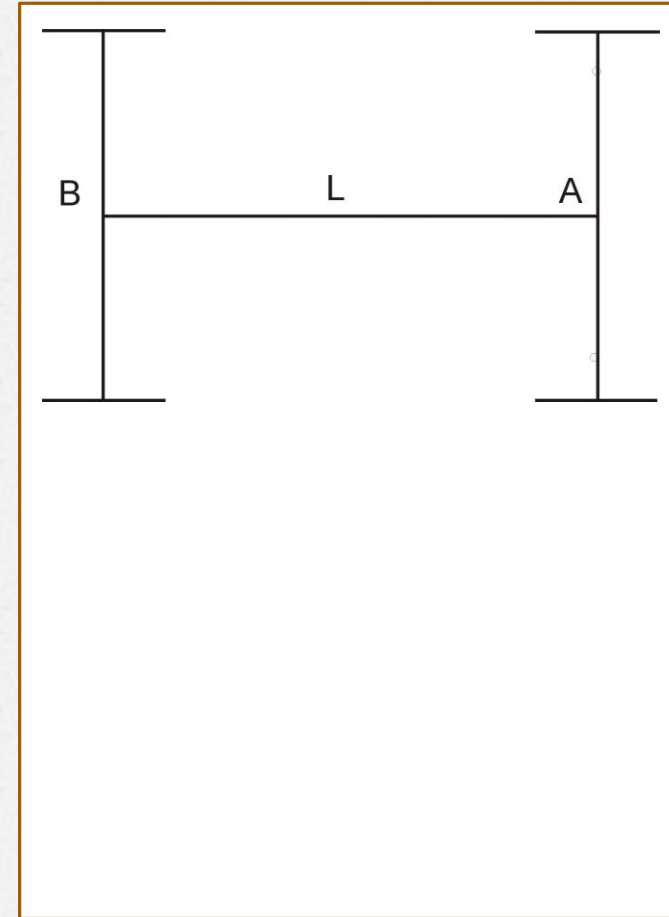
- Rysujemy lewą część linii momentu obrotowego zaczynając od punktu T_{max} , prowadząc ją jako styczną do poziomej a następnie przez naniesione punkty, kończąc na punkcie T_{nmin} .



SKRĘT SAMOCHODU Z BOCZNYM ZNOSZENIEM KÓŁ



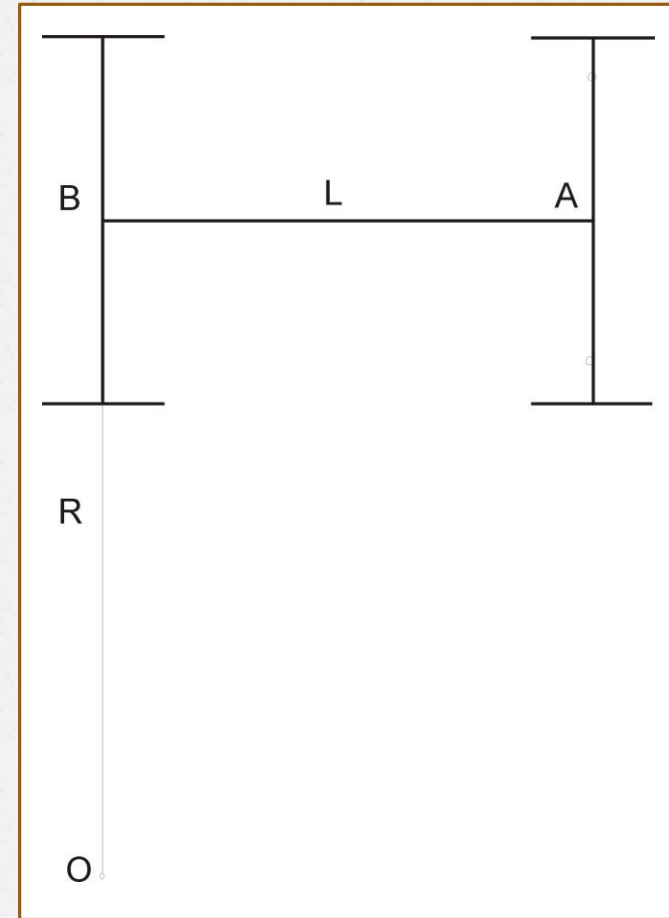
- Rysujemy schemat samochodu dwuosowego zawierający: oś symetrii podłużnej samochodu, oś tylną, koła tylne o rozstawie b , oś przednią ale bez kół. Rozstaw między osiami przednią i tylną wynosi L .



SKRĘT SAMOCHODU Z BOCZNYM ZNOSZENIEM KÓŁ



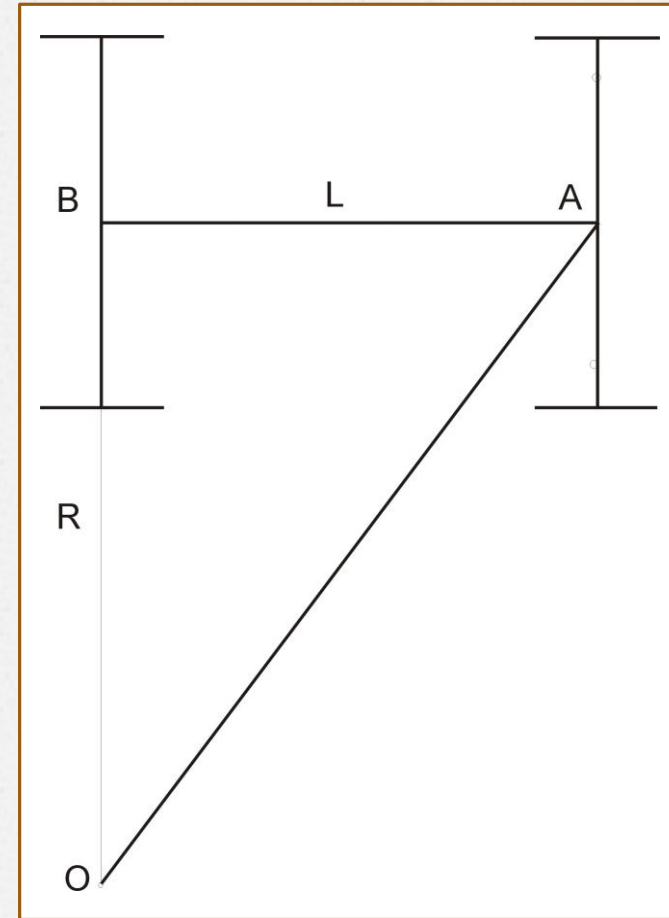
- Przedłużamy oś tylną i zaznaczamy środek skrętu O znajdujący się w odległości R od środka osi tylnej (punkt B).



SKRĘT SAMOCHODU Z BOCZNYM ZNOSZENIEM KÓŁ



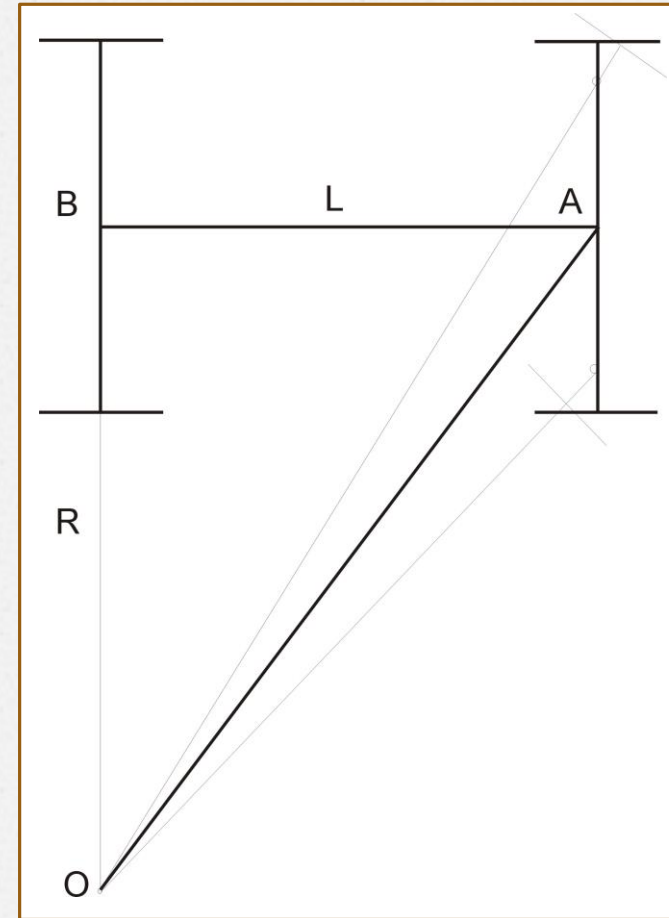
- Rysujemy prostą od punktu O do środka osi przedniej (punkt A). kąt BOA jest średnim kątem skręcenia kół osi przedniej α .



SKRĘT SAMOCHODU Z BOCZNYM ZNOSZENIEM KÓŁ



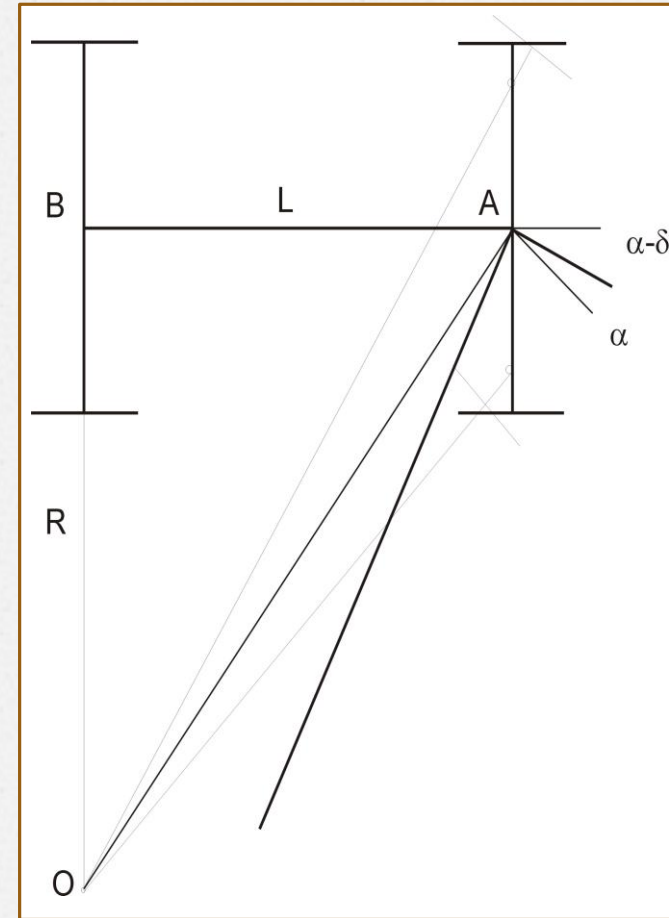
- Rysujemy linie proste łączące punkt O z końcami osi przedniej i rysujemy koła przednie jako kreski prostopadłe do tych linii.



SKRĘT SAMOCHODU Z BOCZNYM ZNOSZENIEM KÓŁ



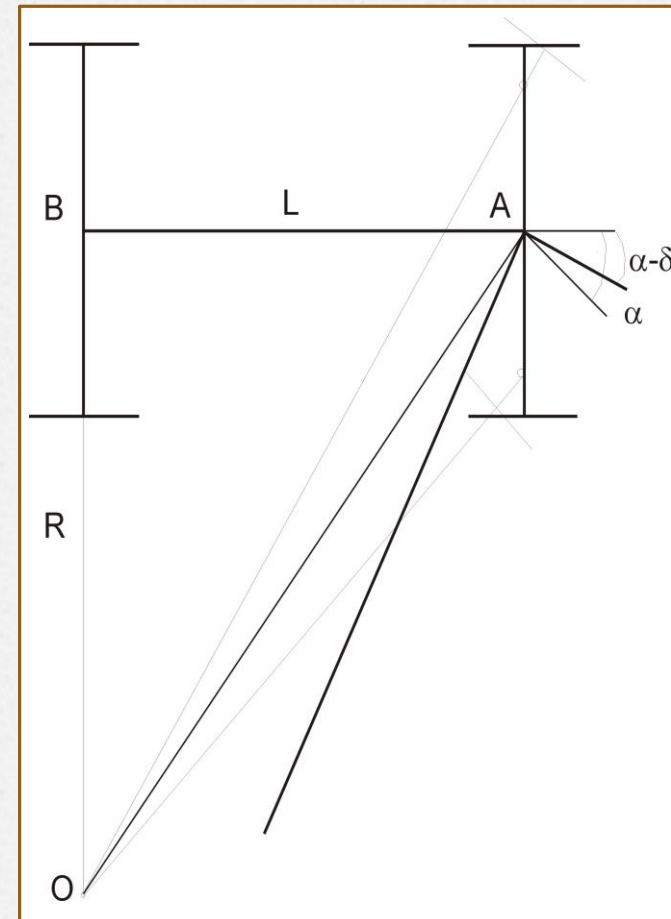
- Wrysowujemy średni kąt znoszenia kół przednich δ odejmując go od kąta α i oznaczamy kąt $\alpha-\delta$.



SKRĘT SAMOCHODU Z BOCZNYM ZNOSZENIEM KÓŁ



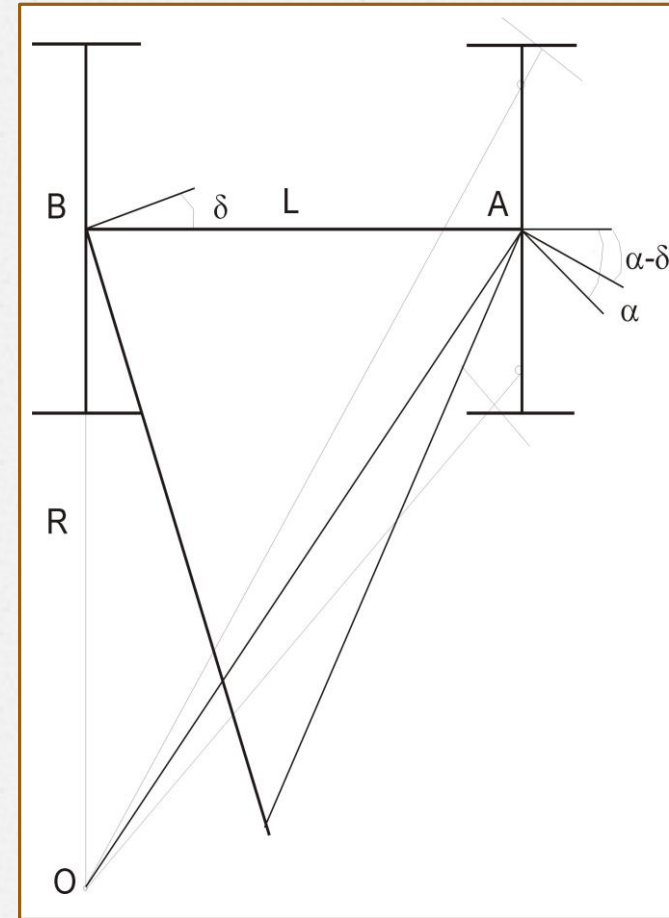
- Z punktu A rysujemy prostopadłą do ramienia kąta $\alpha-\delta$.



SKRĘT SAMOCHODU Z BOCZNYM ZNOSZENIEM KÓŁ



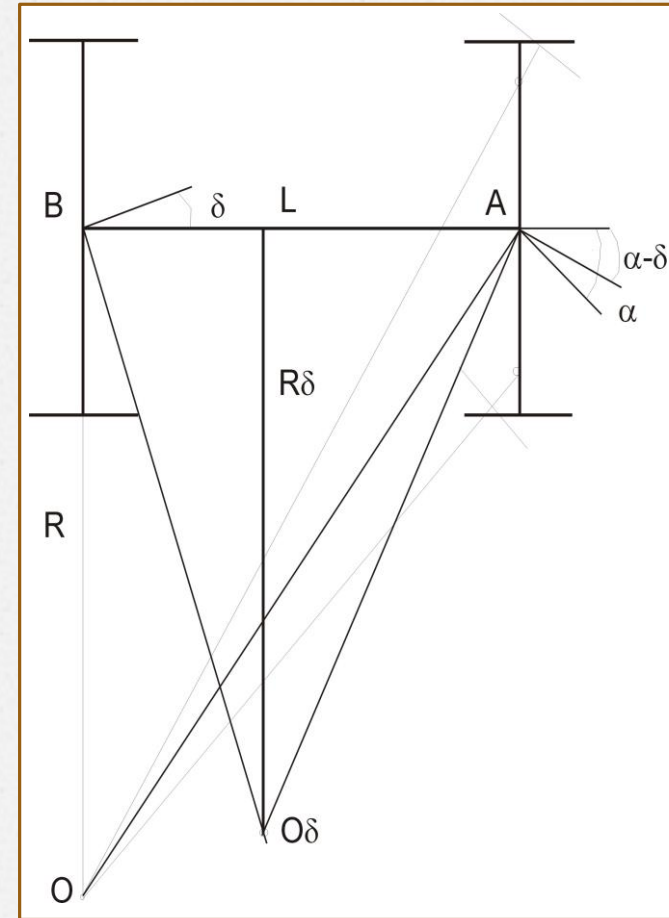
- Z punktu B rysujemy prostą prostopadłą do ramienia średniego kąta znoszenia osi aż do przecięcia się z linią wyprowadzoną z punktu A.



SKRĘT SAMOCHODU Z BOCZNYM ZNOSZENIEM KÓŁ



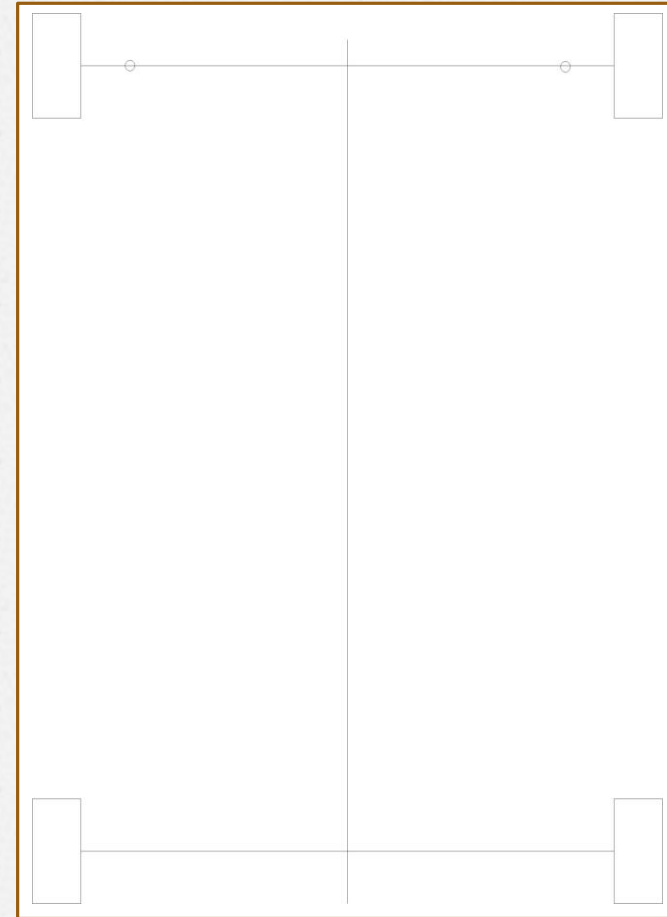
- Oznaczamy punkt przecięcia jako O_δ i znajdujemy odległość tego punktu od osi symetrii podłużnej samochodu. Jest to średni promień skrętu przy bocznym znoszeniu kół R_δ .



WYZNACZANIE BŁĘDU UKŁADU KIEROWNICZEGO



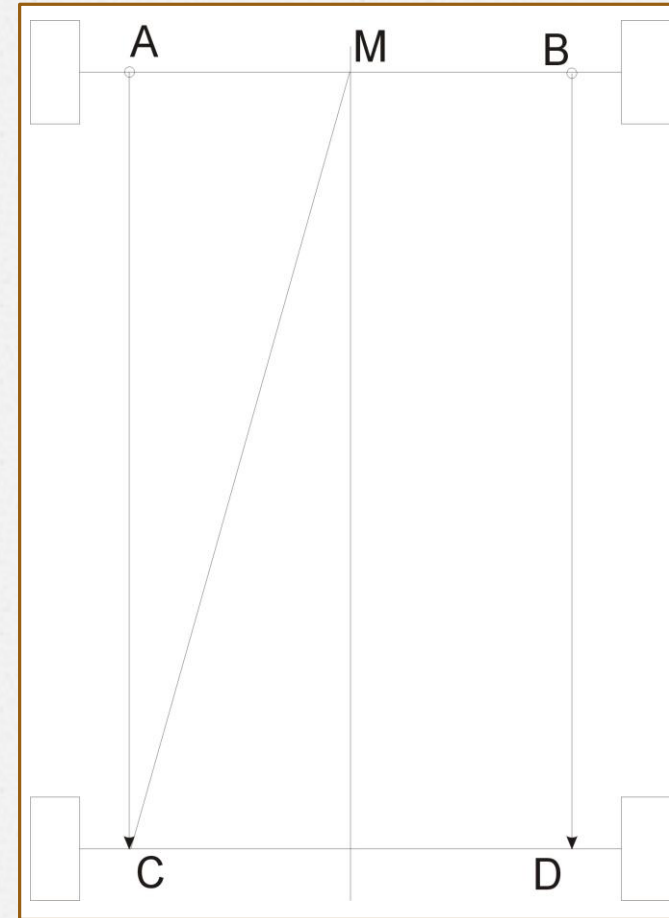
- Rozpoczynając należy narysować schemat pojazdu dwuosiowego, zaznaczyć podłużną oś symetrii, osie z kołami przednią i tylną oraz punkty zwrotnic.



WYZNACZANIE BŁĘDU UKŁADU KIEROWNICZEGO



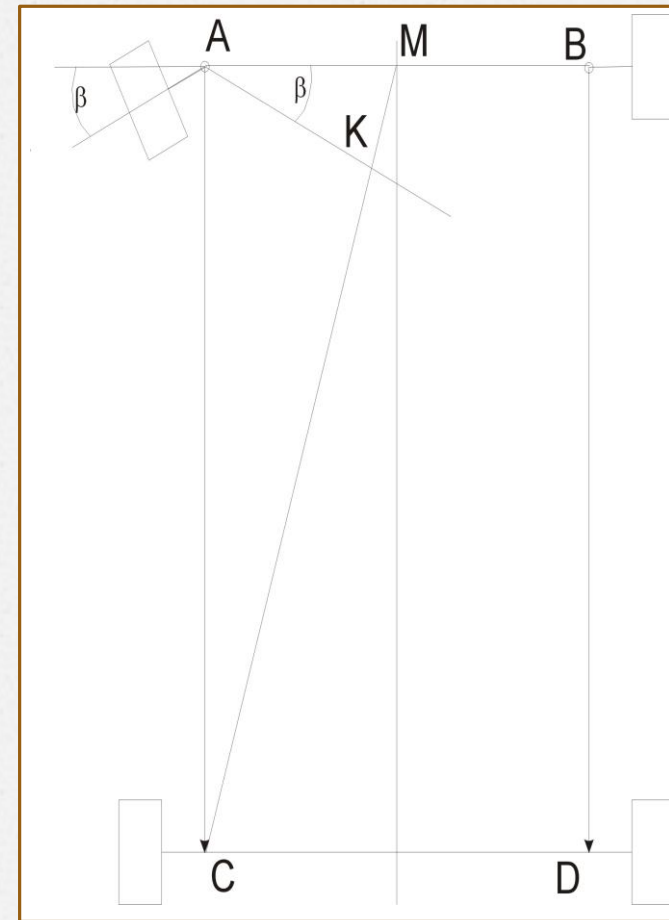
- Oznaczamy punkty zwrotnic A i B, rzutujemy je na oś tylną i opisujemy punkty C i D. Oznaczamy środek osi przedniej jako punkt M i łączymy punkty M i C prostą.



WYZNACZANIE BŁĘDU UKŁADU KIEROWNICZEGO



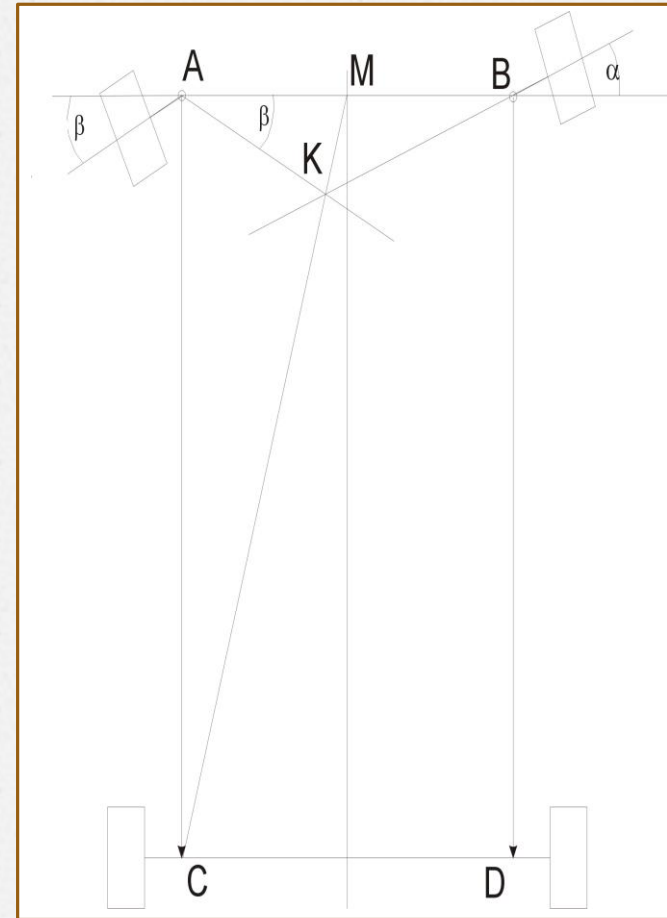
- Odkładamy kąt β w prawo względem punktu A. Jego ramię przecina się z prostą MC w punkcie K.



WYZNACZANIE BŁĘDU UKŁADU KIEROWNICZEGO



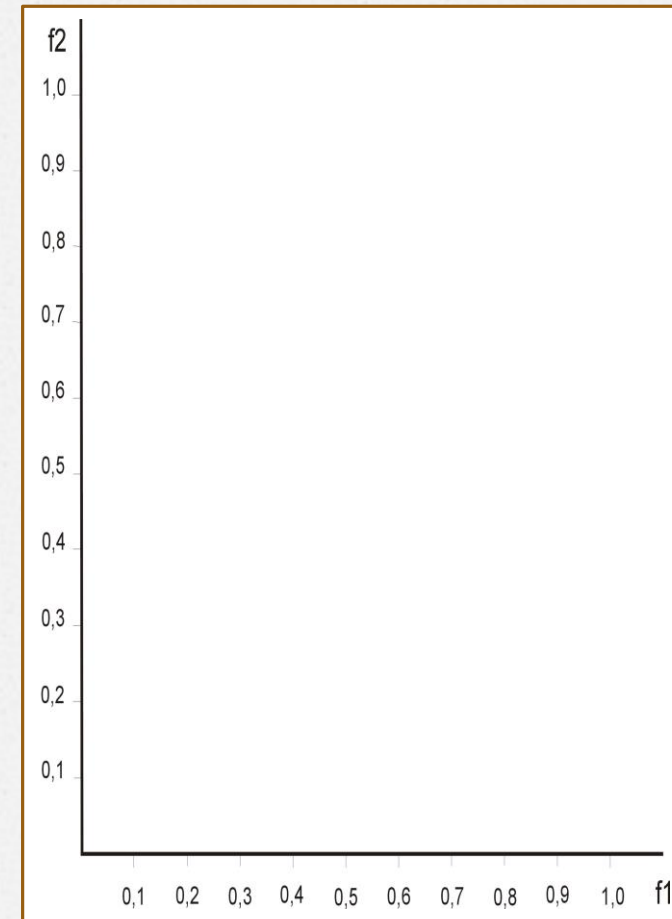
- Jeżeli układ kierowniczy działałby idealnie to przy skręceniu lewego koła o kąt β prawe koło powinno zostać skręcone o kąt α taki, że ramię kąta α przetnie się z prostą MC w punkcie K.



KOREKTOR SIŁY HAMOWANIA POJAZDU



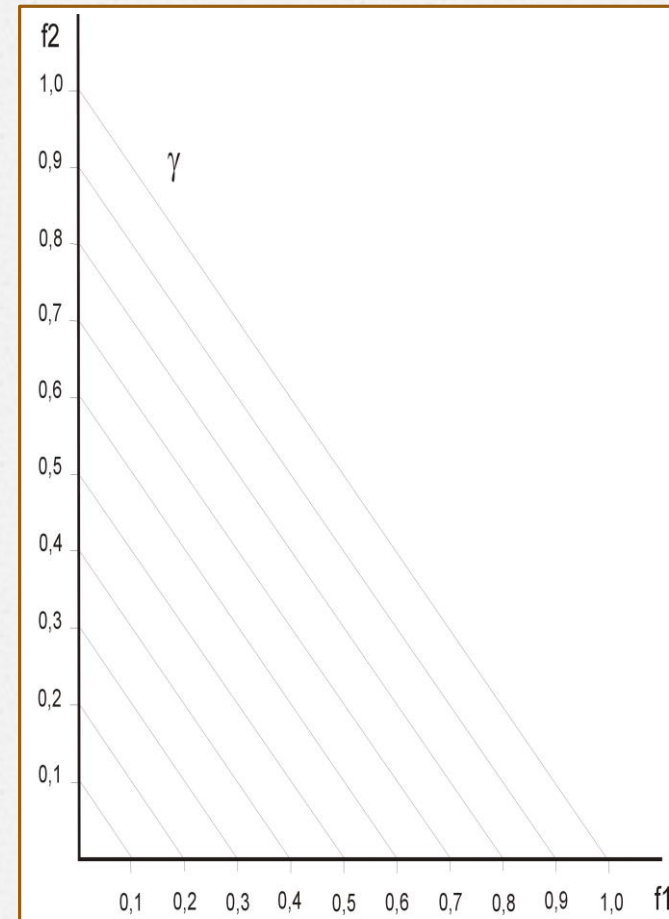
- Rysujemy osie wykresu, oznaczamy oś poziomą f_1 , oś pionową f_2 i наносimy skalę jednostek od 0 do 1.



KOREKTOR SIŁY HAMOWANIA POJAZDU



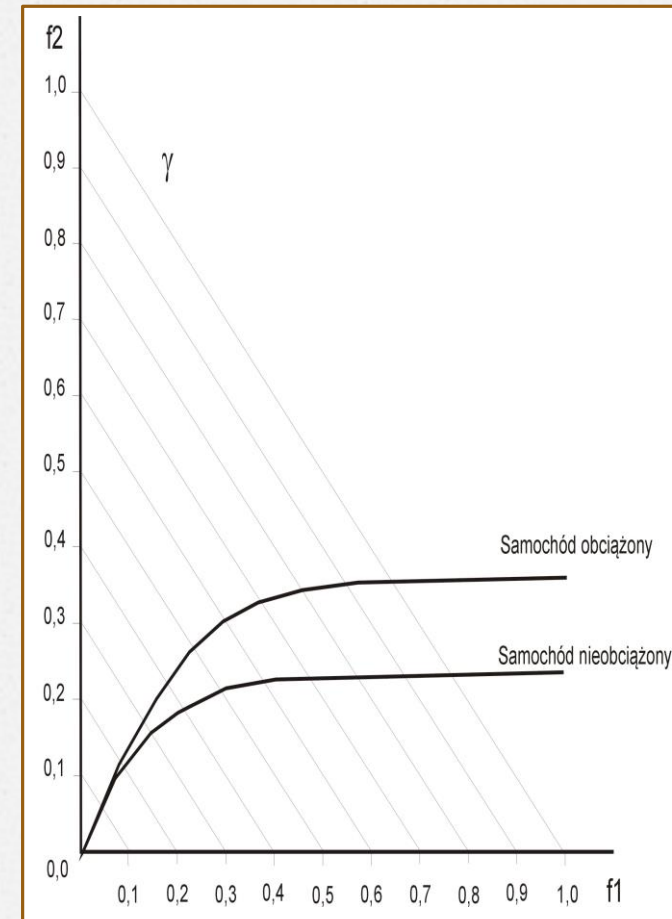
- Nanosimy siatkę linii intensywności hamowania γ , łącząc jednoimienne punkty jednostek na osiach.



KOREKTOR SIŁY HAMOWANIA POJAZDU



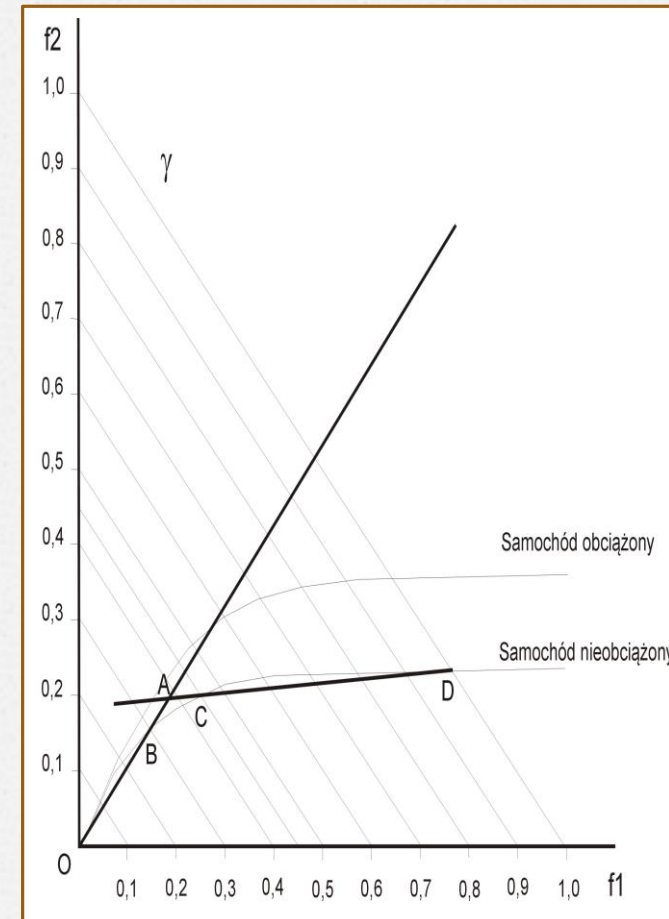
- Rysujemy krzywe zależności $f_2 = f(f_1)$ dla samochodu nieobciążonego i w pełni obciążonego, podpisując je.



KOREKTOR SIŁY HAMOWANIA POJAZDU



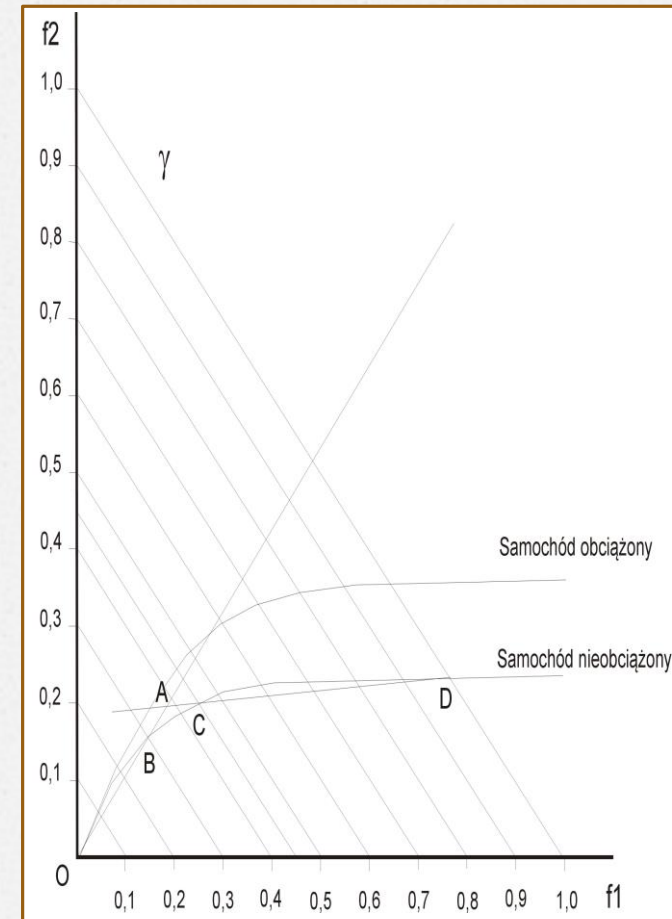
- Rysujemy prostą przechodzącą przez punkt O i przez punkt B - przecięcia się linii dla samochodu nieobciążonego i linii intensywności dla $\gamma = 0,3$.
 - Rysujemy linię intensywności hamowania $\gamma = 0,45$.
- Rysujemy prostą przechodzącą przez punkt C (przecięcie się linii krzywej dla samochodu nieobciążonego i linii intensywności $\gamma = 0,45$) oraz punkt D (leżący na krzywej dla samochodu nieobciążonego w okolicach 0,9 – zaznaczamy go samodzielnie).



KOREKTOR SIŁY HAMOWANIA POJAZDU



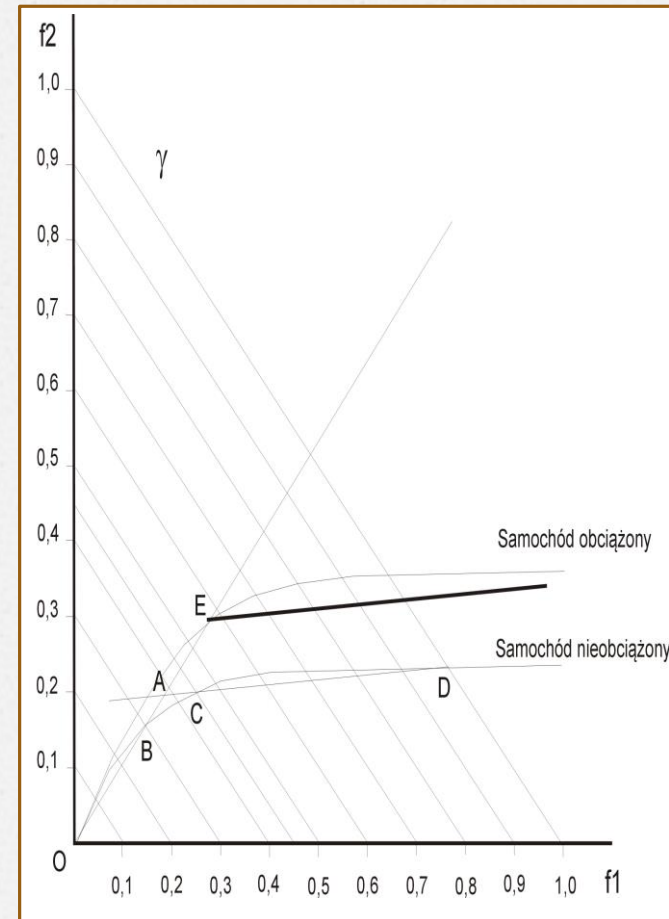
- Znajdujemy i zaznaczamy punkt A (przecięcie się prostej O-B i prostej C-D).



KOREKTOR SIŁY HAMOWANIA POJAZDU



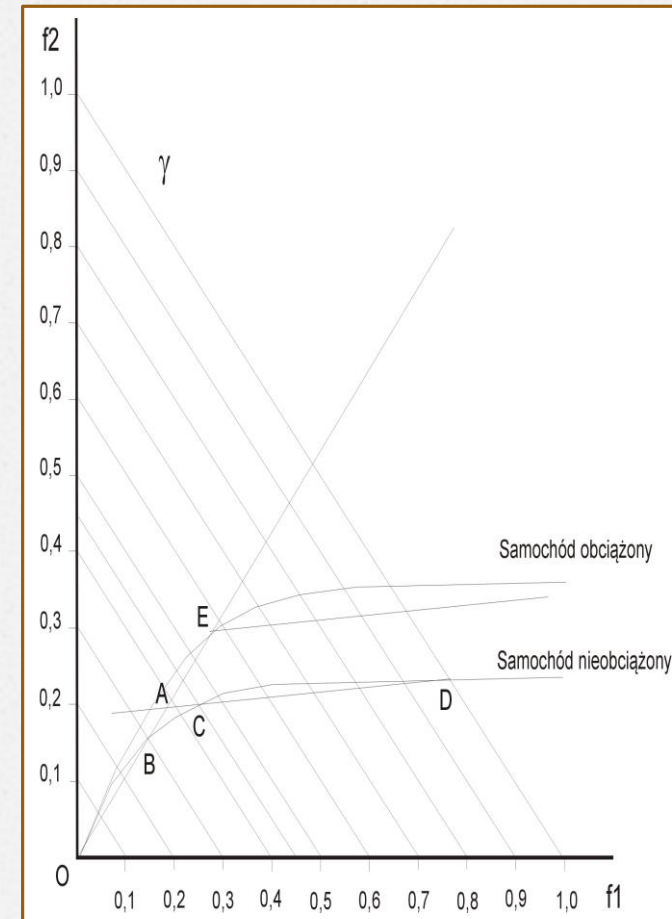
- Rysujemy prostą równoległą do prostej C-D w takim położeniu aby była pod linią krzywą dla samochodu obciążonego i jak najbardziej do niej zbliżona.



KOREKTOR SIŁY HAMOWANIA POJAZDU



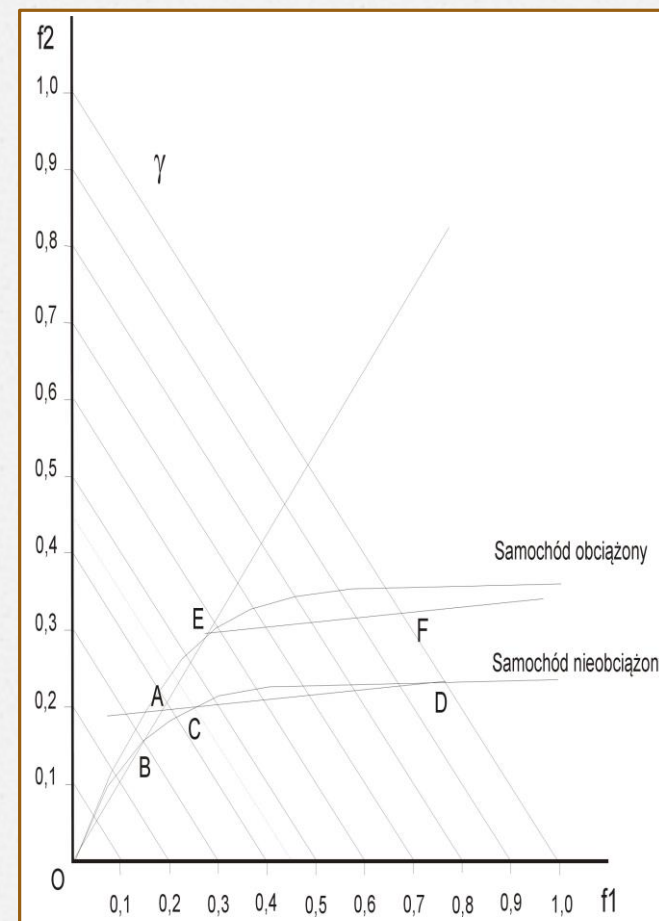
- Oznaczamy punkt E (punkt przecięcia się tej prostej z prostą O-B) oraz



KOREKTOR SIŁY HAMOWANIA POJAZDU



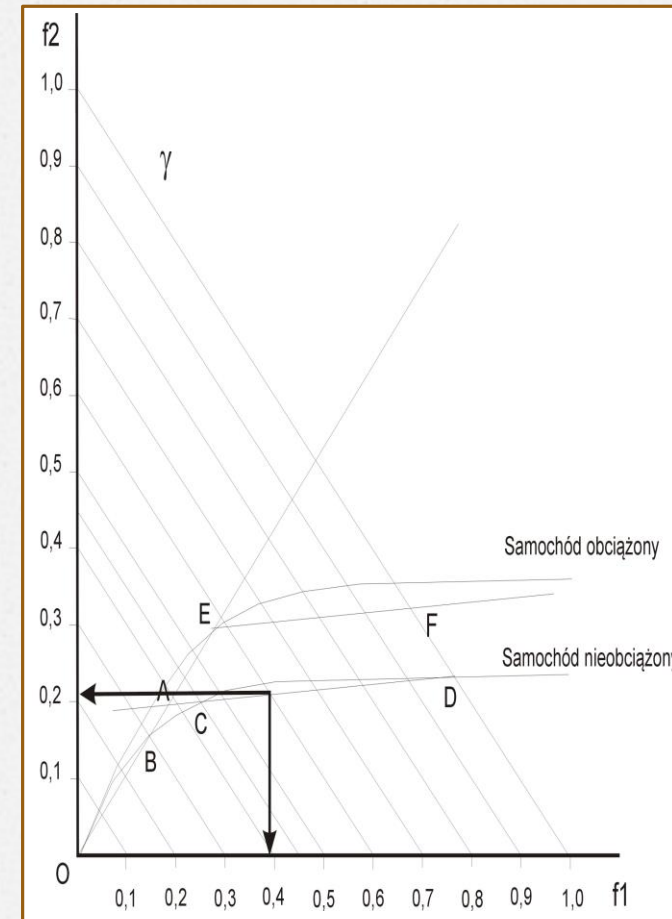
- oraz punkt F, leżący na tej prostej.



KOREKTOR SIŁY HAMOWANIA POJAZDU



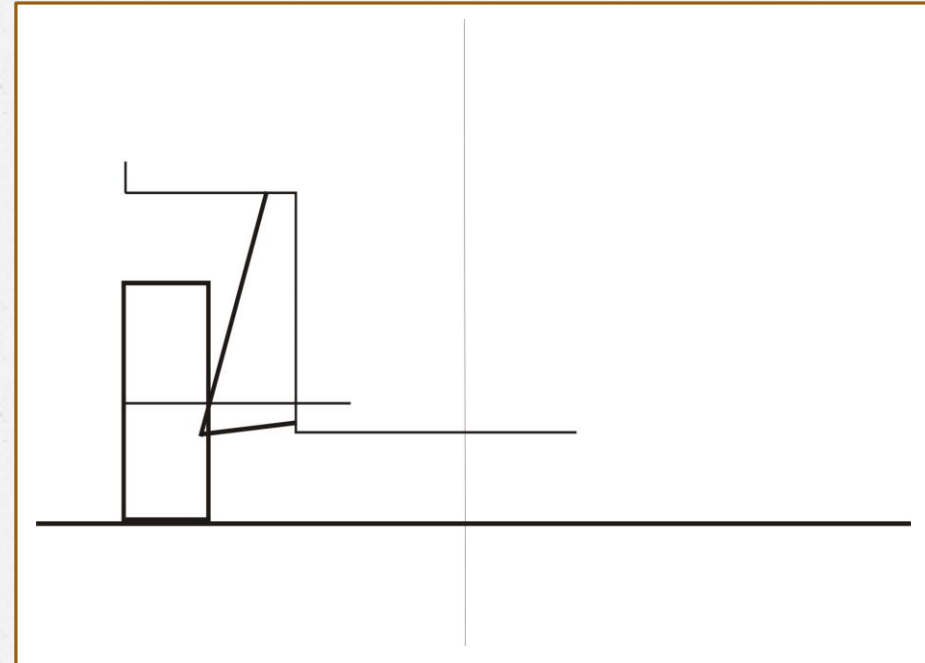
- Na tak przygotowanym wykresie można znaleźć punkt pracy układu hamulcowego, opisany np. intensywnością hamowania i stopniem załadunku samochodu.
- Opuszczając, z danego punktu pracy, współrzędne pionową i poziomą znajdujemy wartości jednostkowych sił hamowania na osiach samochodu.



WYZNACZANIE ŚRODKA OBROTU POPRZECZNEGO NADWOZIA – Zawieszenie McPherson



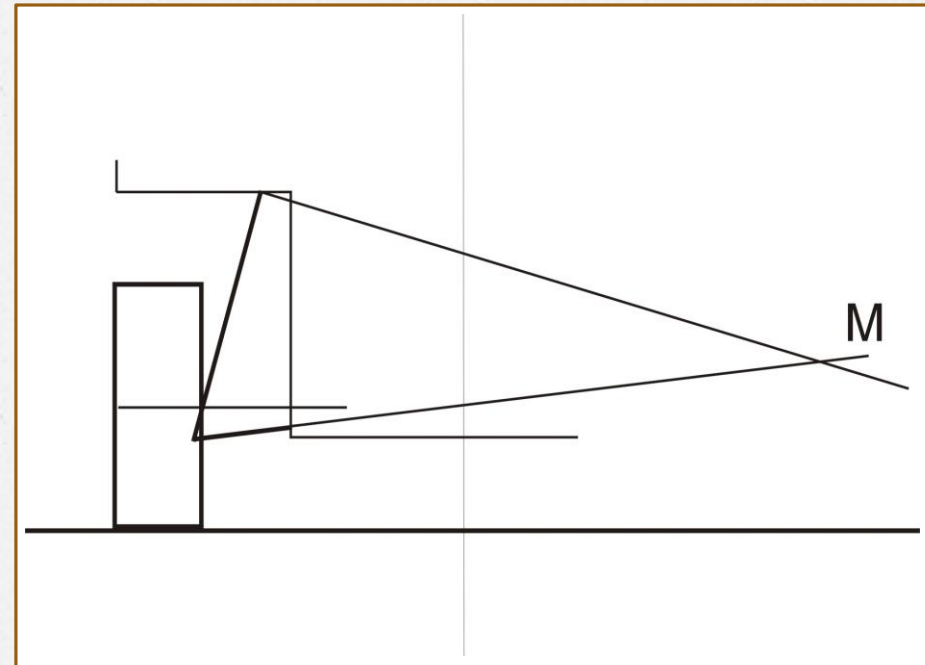
- Rysujemy schemat zawieszenia koła zgodnie z warunkami zadania, np. kolumna odchyłona górną o 15° do wewnątrz samochodu, promień koła i rozstaw kół proporcjonalne do danych samochodu. Schemat powinien zawierać: poziomą linię jezdni, pionową oś symetrii, zarys wnętrza koła i podwozia, koło, wahacz i kolumnę.



WYZNACZANIE ŚRODKA OBROTU POPRZECZNEGO NADWOZIA – Zawieszenie McPherson



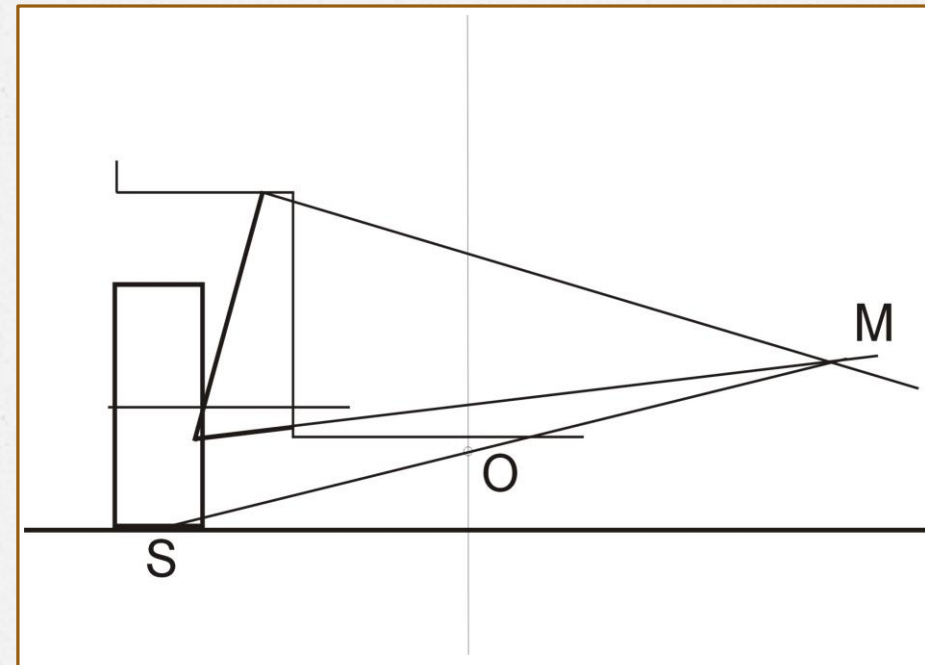
- Przedłużamy linię wahacza do przecięcia się z w/w prostą i oznaczamy ten punkt jako M.



WYZNACZANIE ŚRODKA OBROTU POPRZECZNEGO NADWOZIA – Zawieszenie McPherson



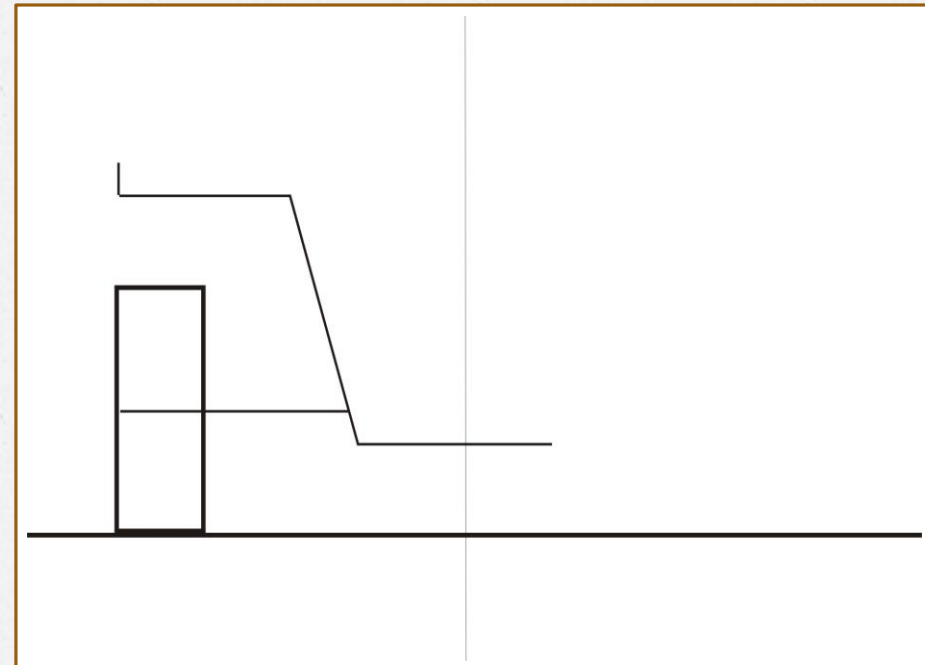
- Z punktu M prowadzimy prostą do punktu środka opony na jezdni S.
- Punkt przecięcia się prostej M-S i osi symetrii jest środkiem obrotu poprzecznego nadwozia O.



WYZNACZANIE ŚRODKA OBROTU POPRZECZNEGO NADWOZIA – wahacz pojedynczy poprzeczny



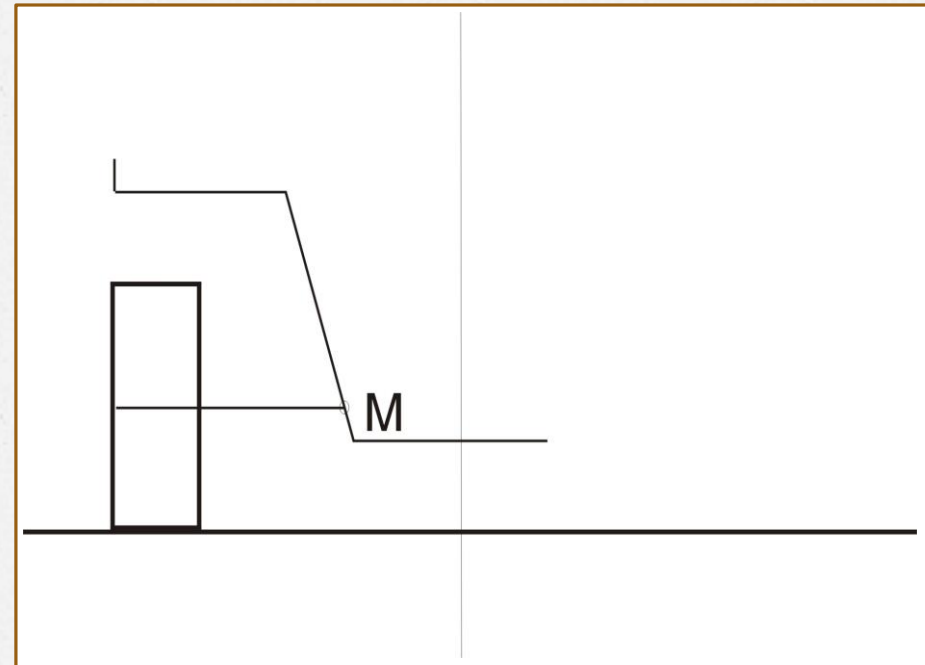
- Rysujemy schemat zawieszenia koła zgodnie z warunkami zadania, promień koła i rozstaw kół proporcjonalne do danych samochodu. Schemat powinien zawierać: poziomą linię jezdni, pionową oś symetrii, zarys wnętrza koła i podwozia, koło, wahacz.



WYZNACZANIE ŚRODKA OBROTU POPRZECZNEGO NADWOZIA – wahacz pojedynczy poprzeczny



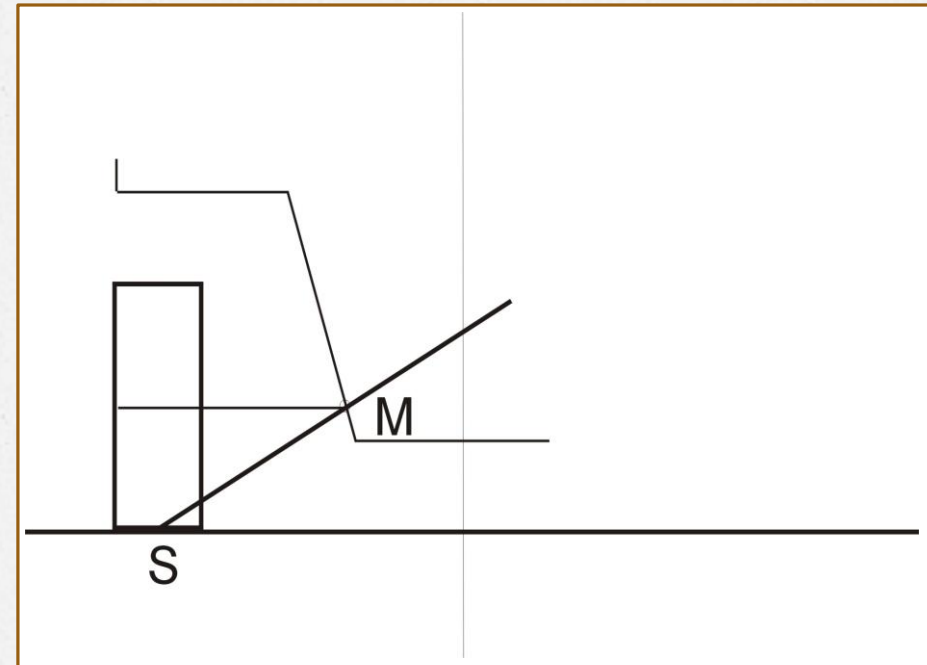
- Oznaczamy punkt mocowania wahacza do podwozia jako M.



WYZNACZANIE ŚRODKA OBROTU POPRZECZNEGO NADWOZIA – wahacz pojedynczy poprzeczny



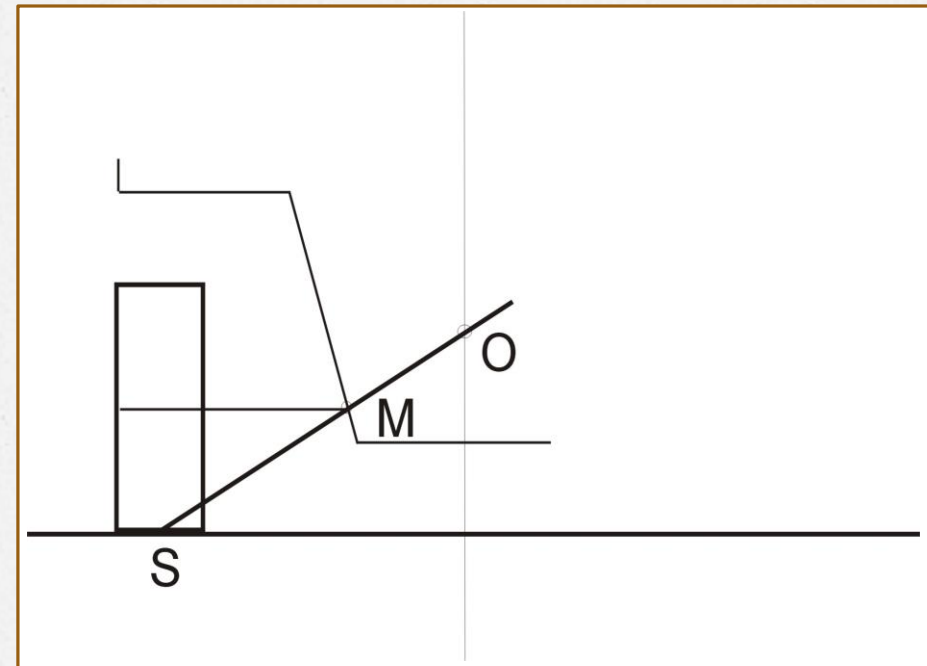
- Z punktu mocowania wahacza do podwozia M prowadzimy prostą do punktu środka opony na jezdni S, a następnie przedłużamy ją do przecięcia się z osią symetrii zawieszenia.



WYZNACZANIE ŚRODKA OBROTU POPRZECZNEGO NADWOZIA – wahacz pojedynczy poprzeczny



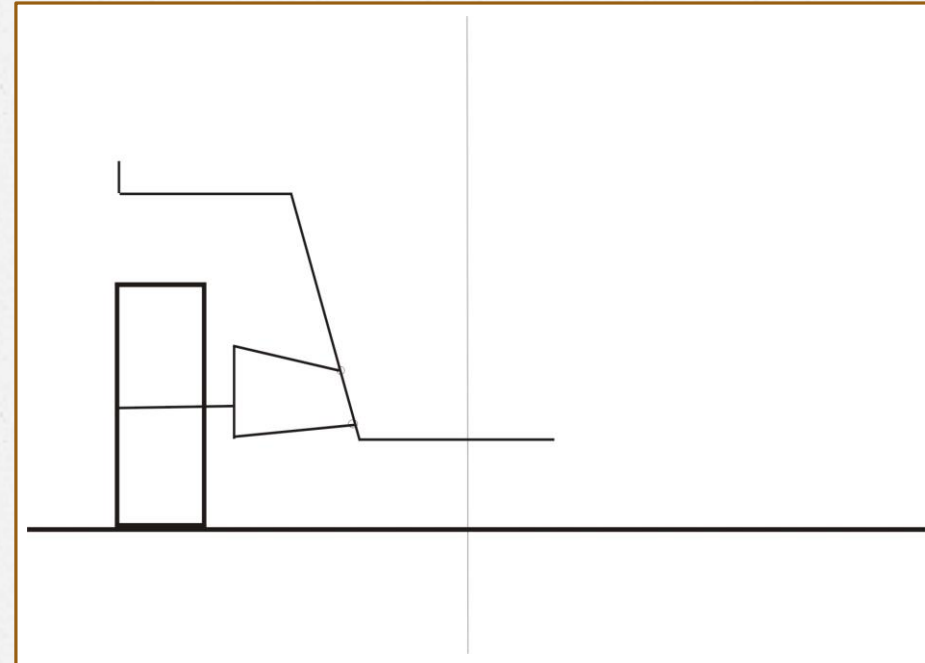
- Punkt przecięcia się prostej M-S i osi symetrii jest środkiem obrotu poprzecznego nadwozia O.



WYZNACZANIE ŚRODKA OBROTU POPRZECZNEGO NADWOZIA – wahacz podwójny poprzeczny



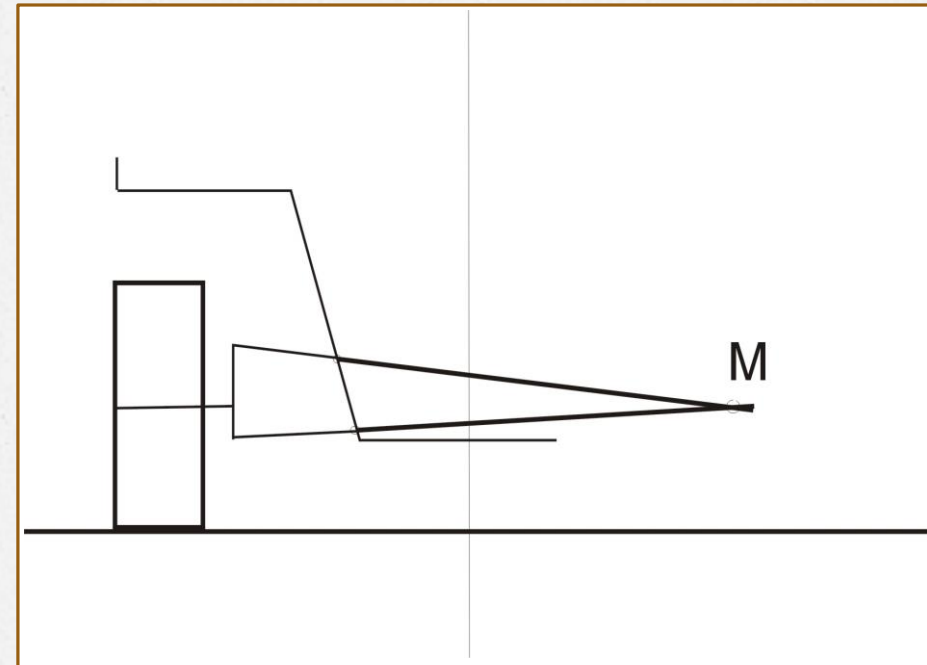
- Rysujemy schemat zawieszenia koła zgodnie z warunkami zadania, promień koła i rozstaw kół proporcjonalne do danych samochodu. Schemat powinien zawierać: poziomą linię jezdni, pionową oś symetrii, zarys wnętrza koła i podwozia, koło, wahacz górny i wahacz dolny.



WYZNACZANIE ŚRODKA OBROTU POPRZECZNEGO NADWOZIA – wahacz podwójny poprzeczny



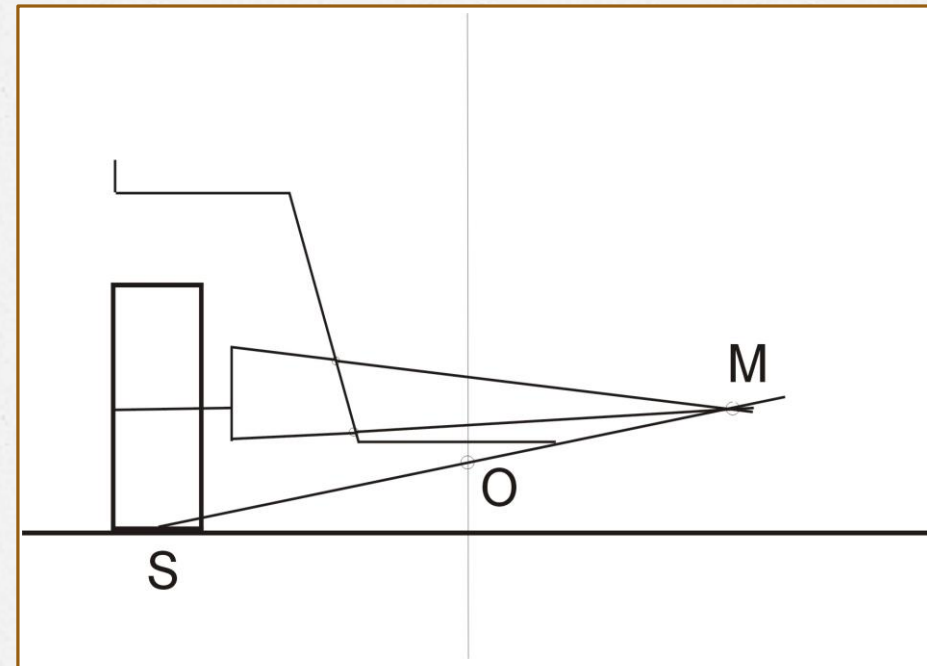
- Przedłużamy wahacze do przecięcia się i oznaczamy punkt przecięcia wahaczy jako M.



WYZNACZANIE ŚRODKA OBROTU POPRZECZNEGO NADWOZIA – wahacz podwójny poprzeczny



- Punkt przecięcia się prostej M-S i osi symetrii jest środkiem obrotu poprzecznego nadwozia O.



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ !!!

Obliczanie wybranych podzespołów pojazdów samochodowych

POLITECHNIKA LUBELSKA
Katedra Pojazdów Samochodowych
dr inż. Zbigniew Kiernicki

Projekt „ Politechnika Lubelska – Regionalna Inicjatywa Doskonałości”
– finansowany ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego



Ministerstwo
Nauki
i Szkolnictwa
Wyższego

