

TMEC078-FUNDAMENTOS DE DINÂMICA VEICULAR

3-Suspensão

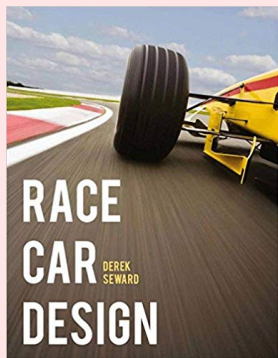
Prof. Jorge Luiz Erthal

jorgeerthal@gmail.com

29 de março de 2019



Apresentação



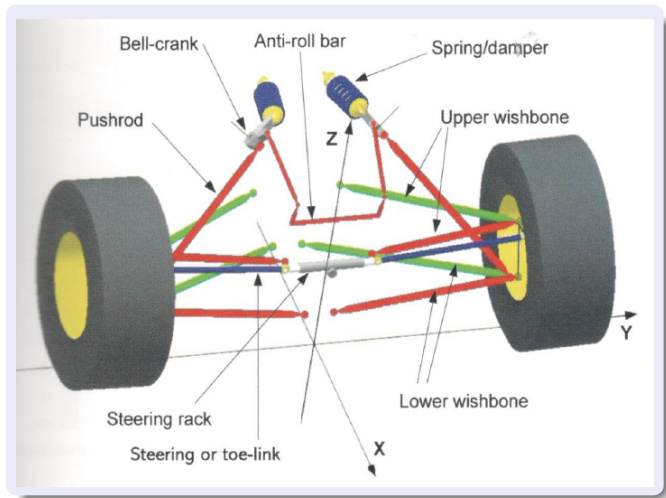
Este documento apresenta as figuras do Capítulo 3 do livro de Derek Seward (SEWARD, 2014).

Sumário

- 1 Introdução
- 2 Cambagem e aderência
- 3 Suspensão duplo-A - vista frontal
- 4 Suspensão duplo-A - vista lateral
- 5 Suspensão duplo-A - vista de topo
- 6 Análise de tensões na suspensão duplo-A
- 7 Estudos de caso
- 8 Referências

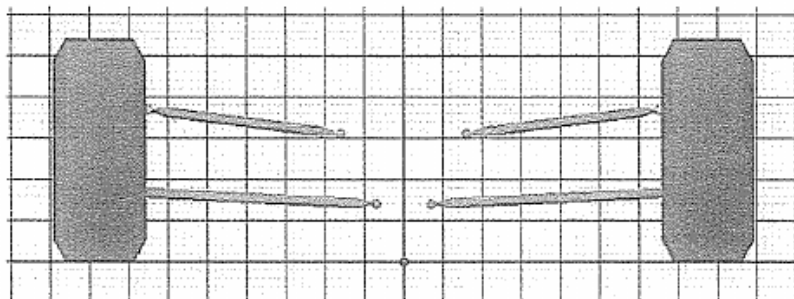


Fig Plate-4: Elementos da suspensão dianteira.



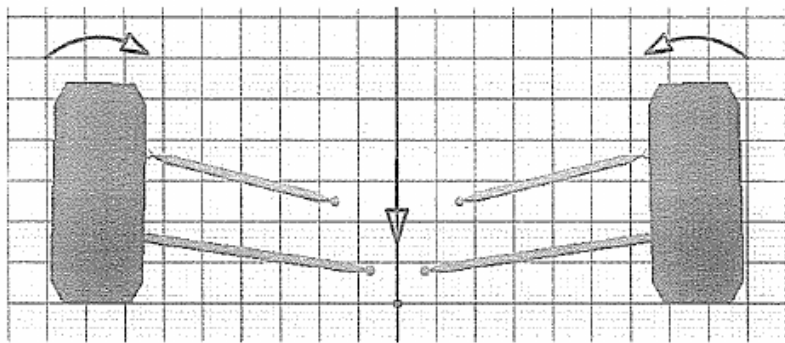
Atitudes de uma suspensão.

Fig 3-1a: Estática



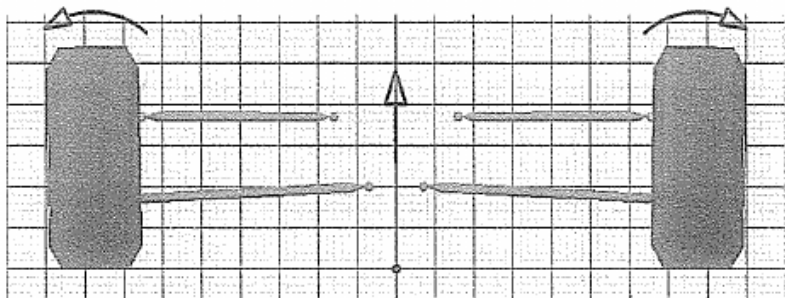
Atitudes de uma suspensão.

Fig 3-1b: Bump



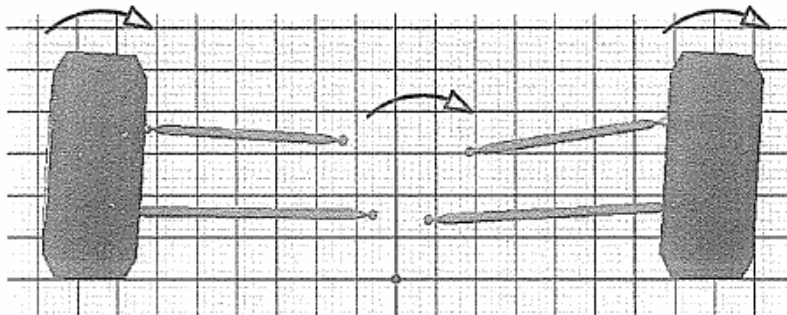
Atitudes de uma suspensão.

Fig 3-1c: Rebound



Atitudes de uma suspensão.

Fig 3-1d: Rolagem

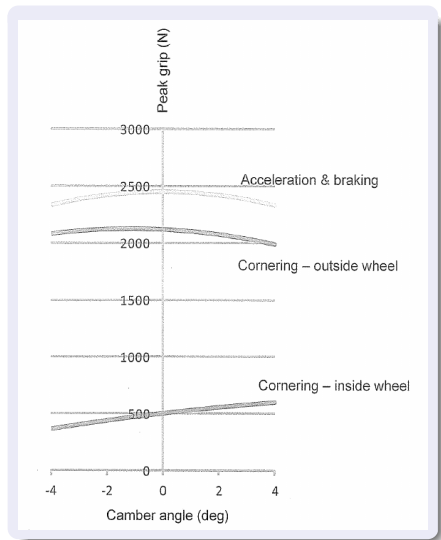


Sumário

- 1 Introdução
- 2 Cambagem e aderência**
- 3 Suspensão duplo-A - vista frontal
- 4 Suspensão duplo-A - vista lateral
- 5 Suspensão duplo-A - vista de topo
- 6 Análise de tensões na suspensão duplo-A
- 7 Estudos de caso
- 8 Referências



Fig 3-2: Efeito da cambagem na aderência



Sumário

- 1 Introdução
- 2 Cambagem e aderência
- 3 Suspensão duplo-A - vista frontal**
- 4 Suspensão duplo-A - vista lateral
- 5 Suspensão duplo-A - vista de topo
- 6 Análise de tensões na suspensão duplo-A
- 7 Estudos de caso
- 8 Referências



Fig 3-3a: Duplo-A com braços iguais e paralelos em rolagem

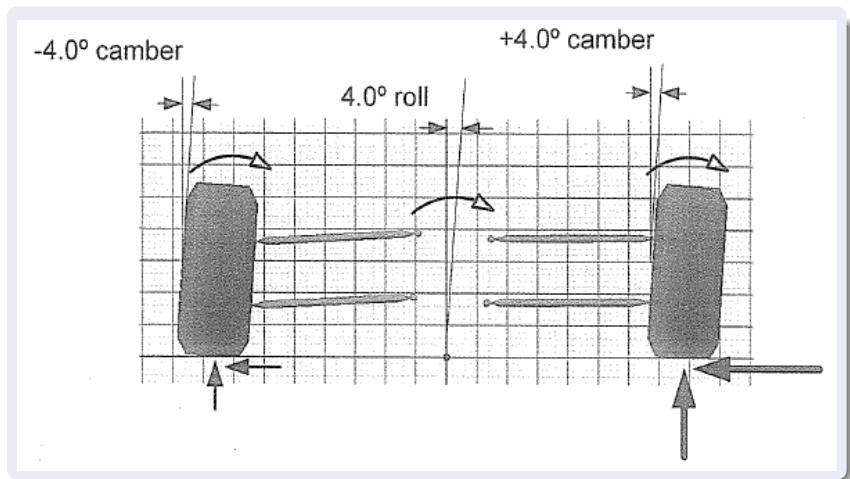


Fig 3-3b: Duplo-A com braços iguais e paralelos em bump/rebound

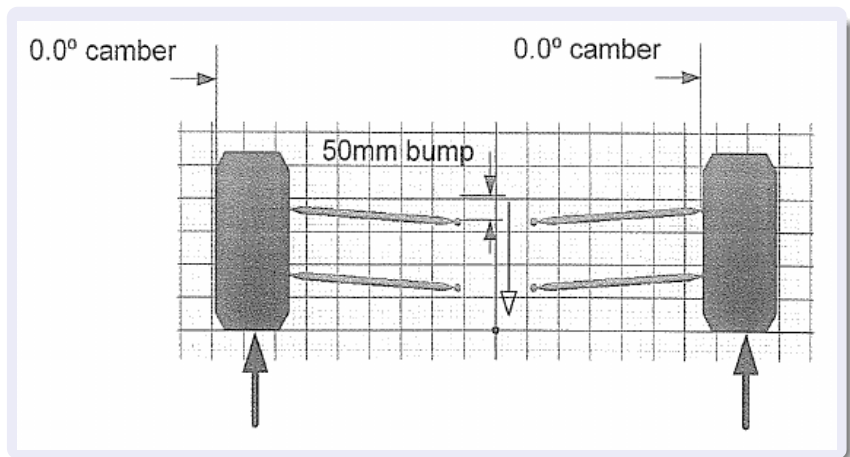


Fig 3-4a: Braços convergentes e centro instantâneo

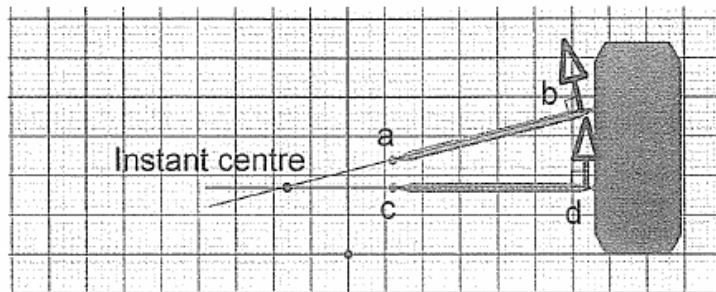


Fig 3-4b: Braços convergentes e comprimento do braço oscilante

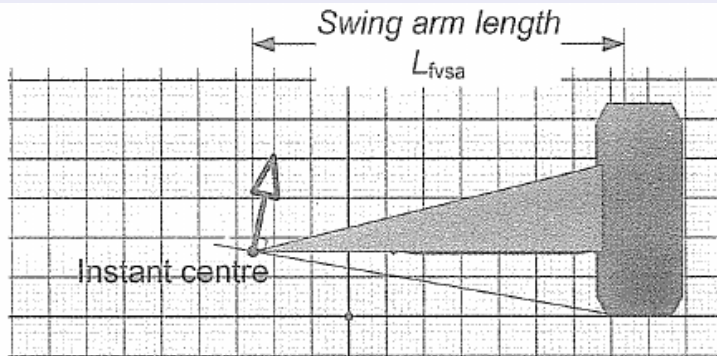


Fig 3-4c: Centro de rolagem

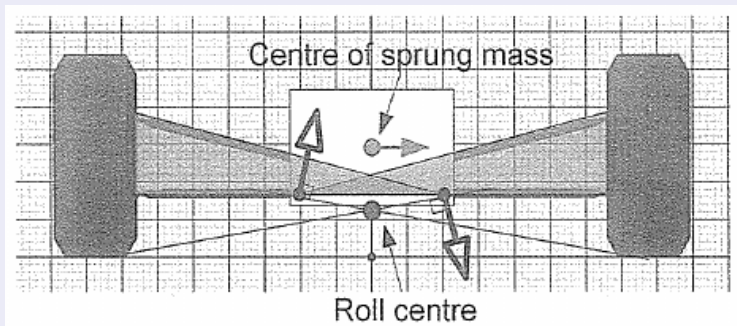


Fig 3-5: Eixo de rolagem e momento de rolagem

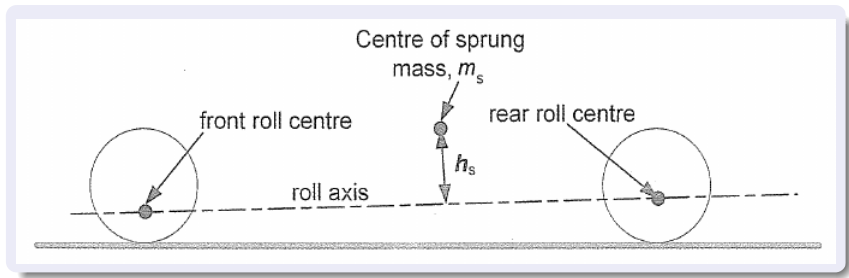


Fig 3-6a: Braços iguais convergentes em rolagem

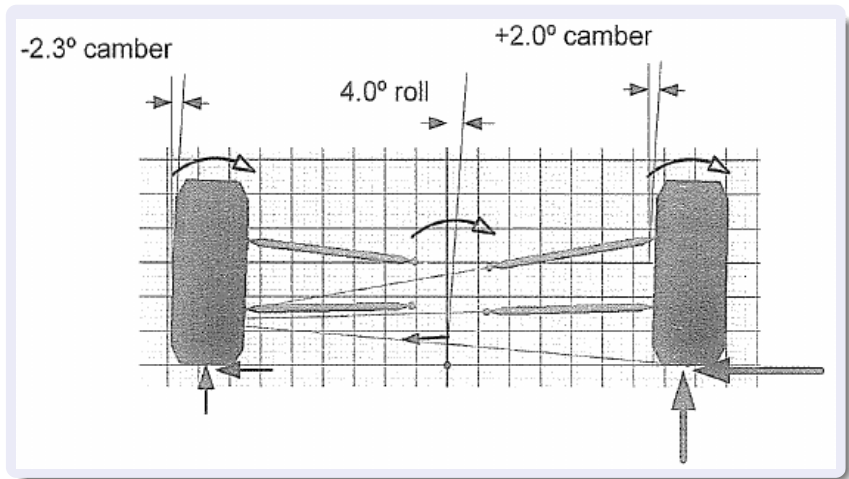


Fig 3-6b: Braços iguais convergentes em bump

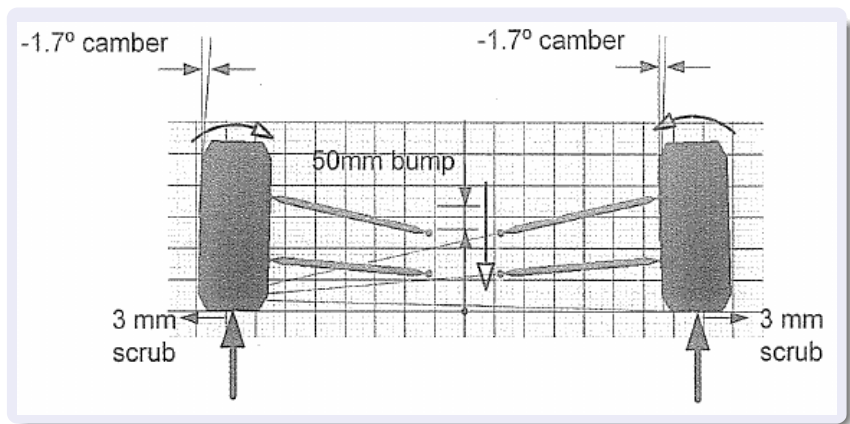


Fig 3-7a: Braços convergentes diferentes em rolagem

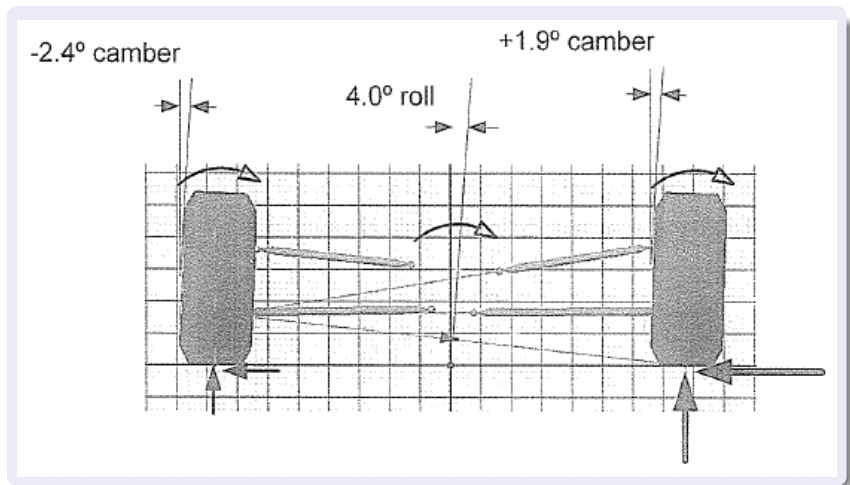
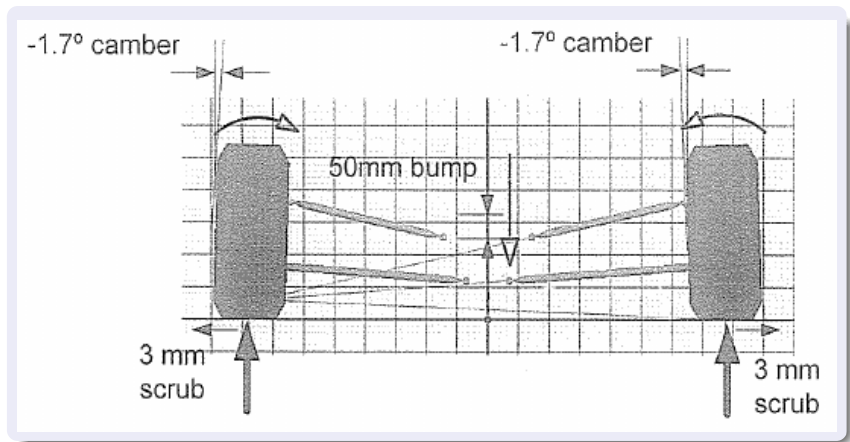


Fig 3-7b: Braços convergentes diferentes em bump



Sumário

- 1 Introdução
- 2 Cambagem e aderência
- 3 Suspensão duplo-A - vista frontal
- 4 Suspensão duplo-A - vista lateral**
- 5 Suspensão duplo-A - vista de topo
- 6 Análise de tensões na suspensão duplo-A
- 7 Estudos de caso
- 8 Referências



Fig 3-8a: Geometria anti-dive zero

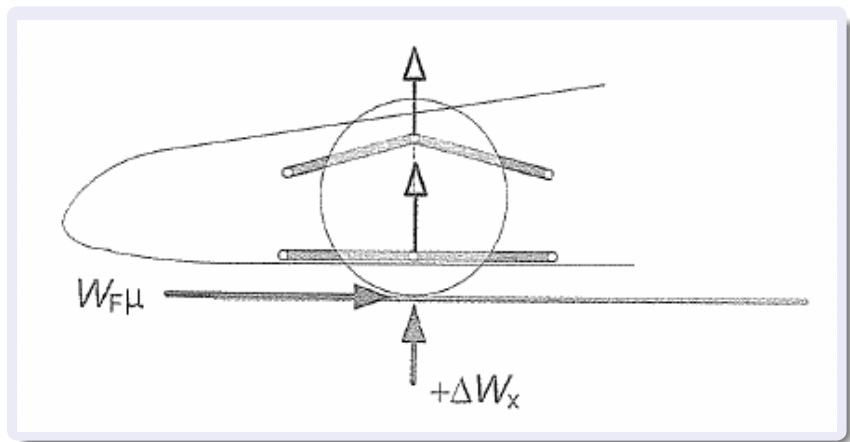


Fig 3-8b: Geometria anti-dive 100%

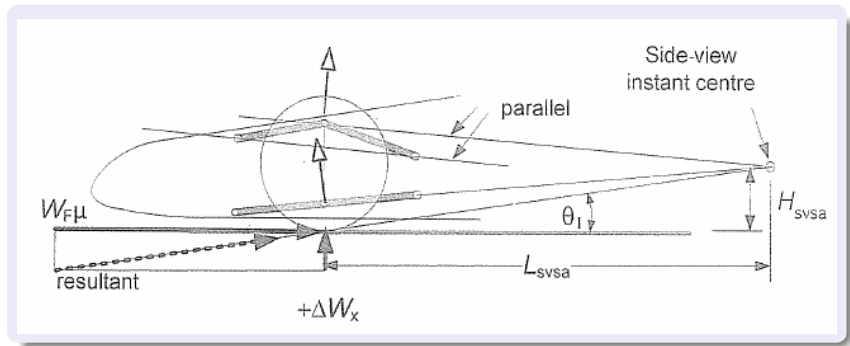


Fig 3-8c: Geometria anti-dive alternativa

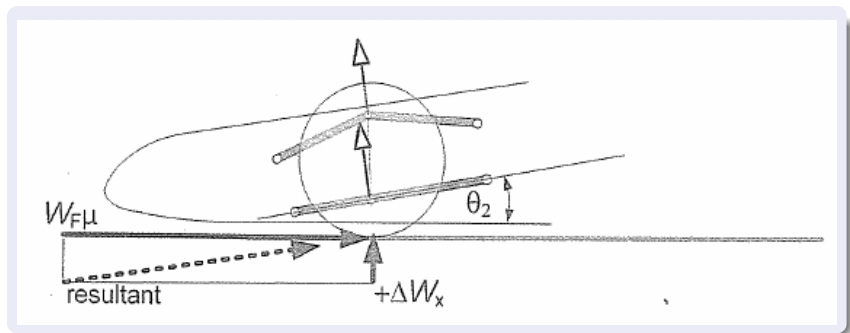


Fig 3-9: Geometria anti-lift 100%

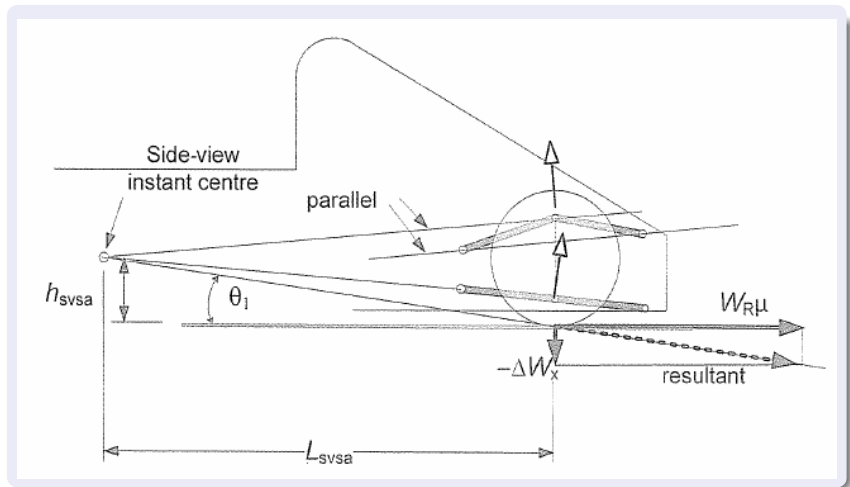


Fig 3-10: Geometria anti-squat 100%

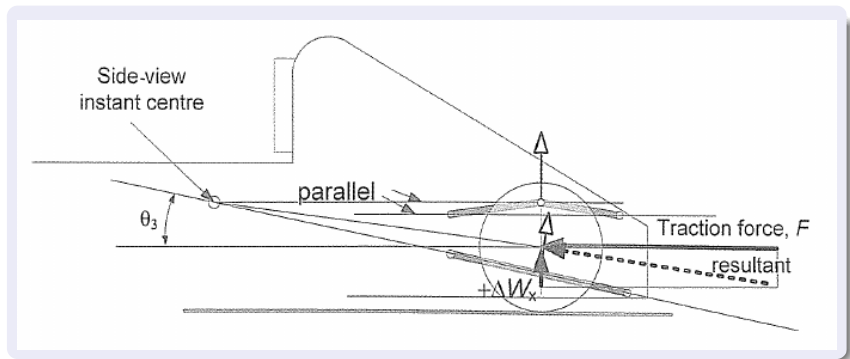
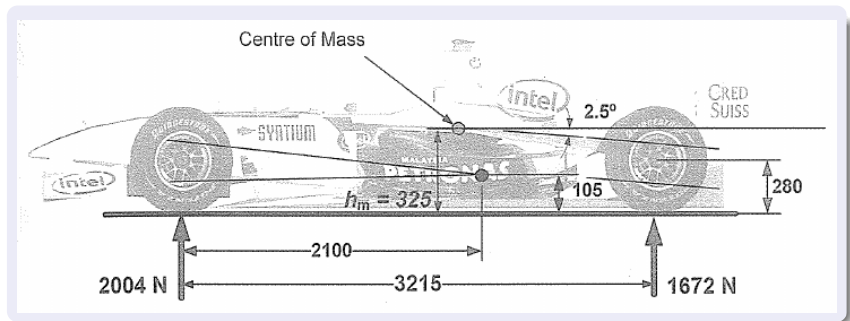


Fig 3-11: Calculando geometrias-anti

Exemplo 3-1

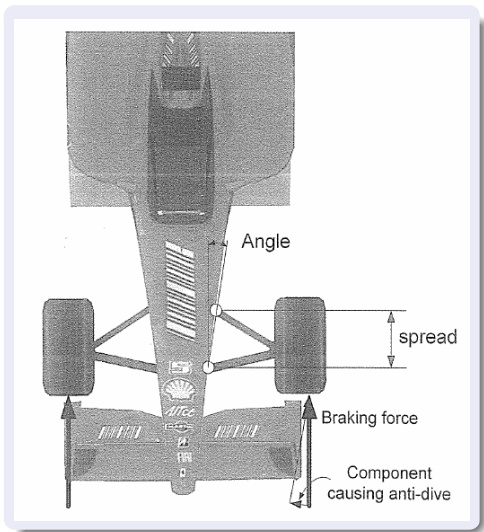


Sumário

- 1 Introdução
- 2 Cambagem e aderência
- 3 Suspensão duplo-A - vista frontal
- 4 Suspensão duplo-A - vista lateral
- 5 Suspensão duplo-A - vista de topo**
- 6 Análise de tensões na suspensão duplo-A
- 7 Estudos de caso
- 8 Referências



Fig 3-12: Duplo A - vista de topo



Sumário

- 1 Introdução
- 2 Cambagem e aderência
- 3 Suspensão duplo-A - vista frontal
- 4 Suspensão duplo-A - vista lateral
- 5 Suspensão duplo-A - vista de topo
- 6 Análise de tensões na suspensão duplo-A**
- 7 Estudos de caso
- 8 Referências



Fig 3-13: Carga nas rodas de um F1.

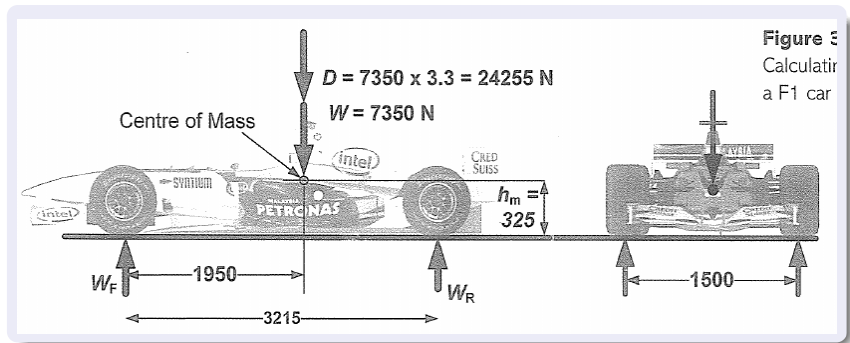


Fig 3-14: Carga nas rodas

Exemplo 3.2

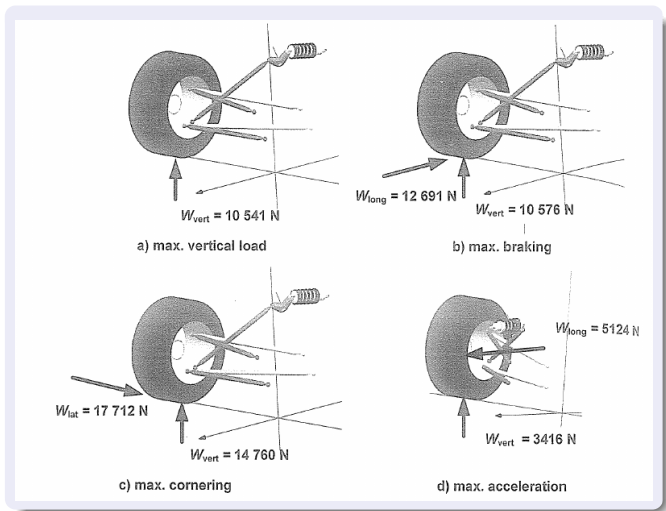


Fig 3-15: Análise manual - carga vertical máxima

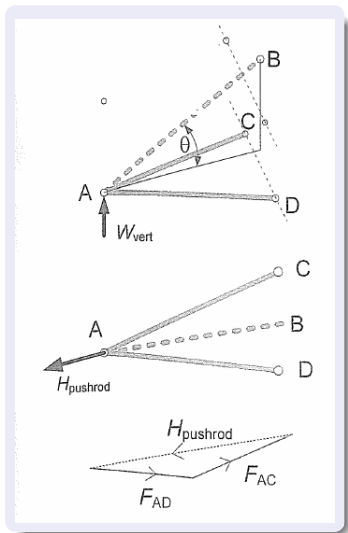


Fig 3-16: Análise manual - carga máxima em curva

Componente horizontal

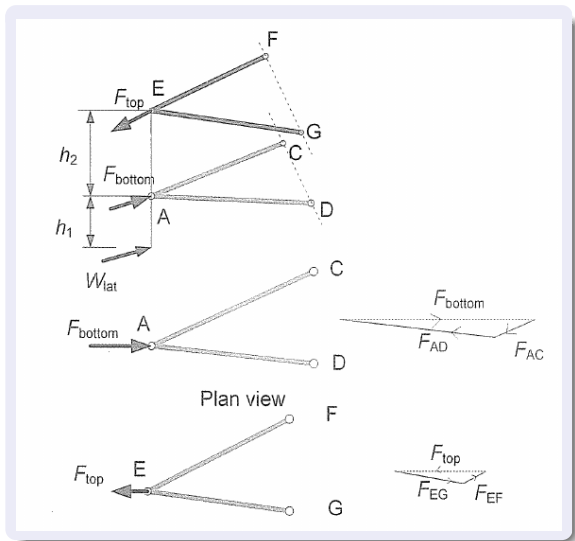


Fig 3-17: Análise manual - carga máxima de frenagem

Componente horizontal

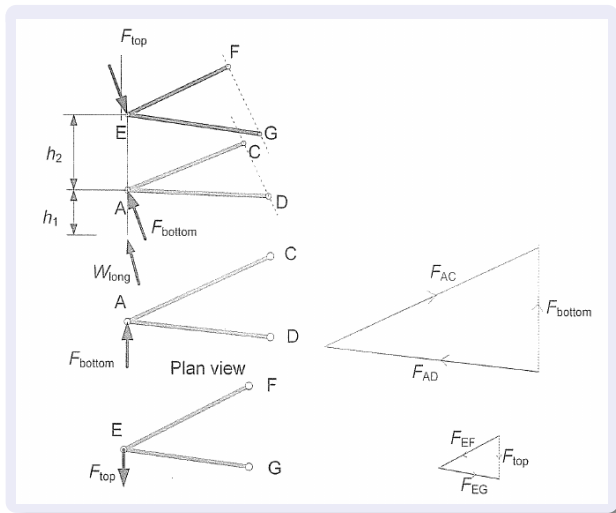


Fig 3-18: Dimensões do duplo-A e carga nas rodas na frenagem

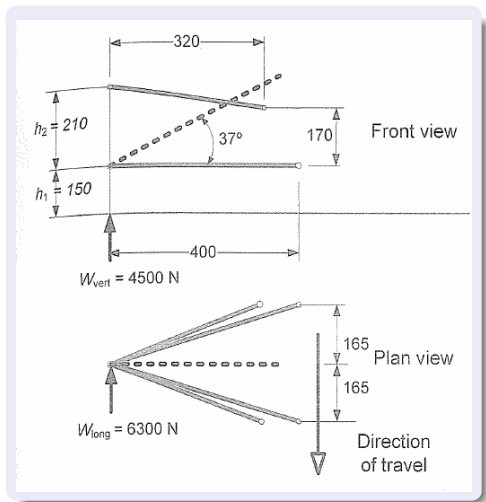
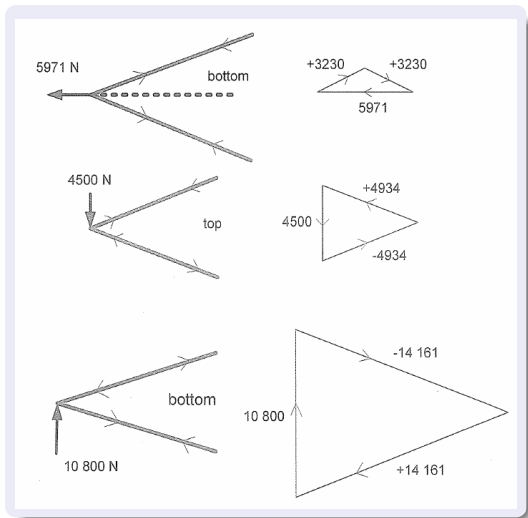


Fig 3-19: Cargas no duplo-A para frenagem máxima



Sumário

- 1 Introdução
- 2 Cambagem e aderência
- 3 Suspensão duplo-A - vista frontal
- 4 Suspensão duplo-A - vista lateral
- 5 Suspensão duplo-A - vista de topo
- 6 Análise de tensões na suspensão duplo-A
- 7 Estudos de caso**
- 8 Referências



Fig 3-20: Suspensão dianteira de um F1

Caterham F1 Team

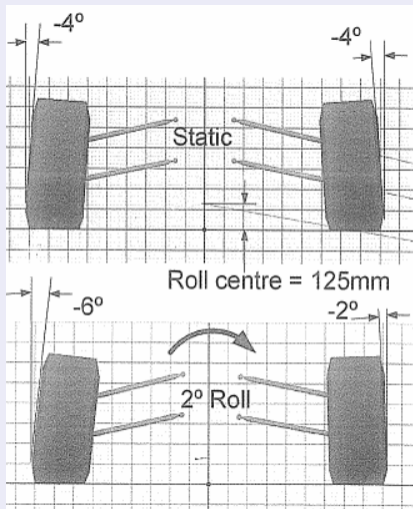
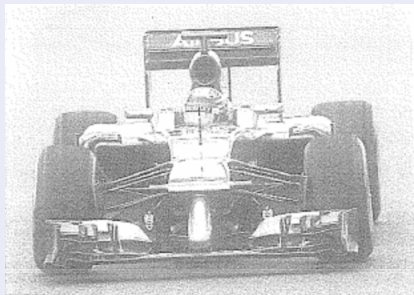


Fig 3-21: Suspensão dianteira de um F3

Dallara F3

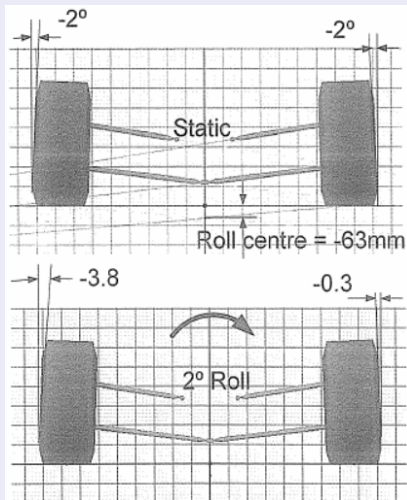
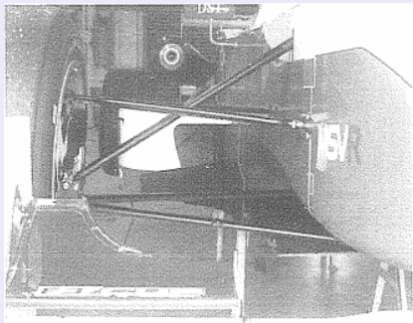


Fig 3-22: Suspensão dianteira de um FSAE/F Student

FSAE / F Student

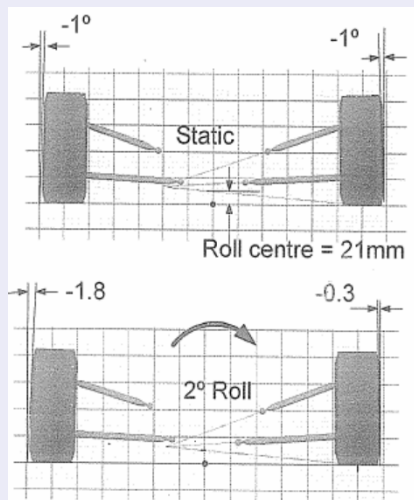
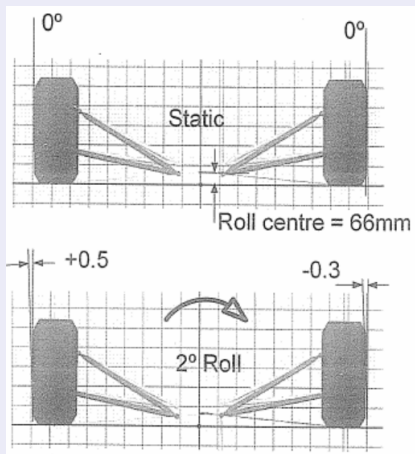
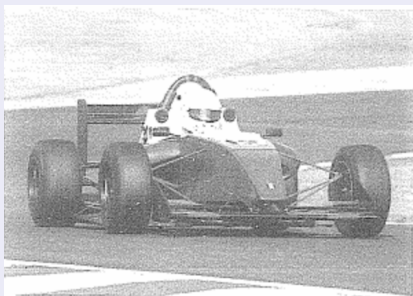


Fig 3-23: Suspensão Seward F1010

Seward F1010




Sumário

- 1 Introdução
- 2 Cambagem e aderência
- 3 Suspensão duplo-A - vista frontal
- 4 Suspensão duplo-A - vista lateral
- 5 Suspensão duplo-A - vista de topo
- 6 Análise de tensões na suspensão duplo-A
- 7 Estudos de caso
- 8 Referências**



Referências I

 SEWARD, D. *Race Car Design*. Suffolk, Inglaterra: Palgrave, 2014. ISBN 1137030143.

