

Track test Exercise Week 3

Task 2

- Development of a spreadsheet to determine wheel loads when cornering

Spreadsheet Layout

ay	Lateral Acceleration [m/s/s]	9.81
----	------------------------------	------

Measured Suspension Data

MR lf	From WinGeo3	1
MR rf	From WinGeo3	1
MR lr	From WinGeo3	1
MR rr	From WinGeo3	1
M lf	Left front total measured static corner mass [kg]	250
M rf	Right rear measured static corner mass [kg]	250
M lr	Left rear total measured static corner mass [kg]	250
M rr	Right rear total measured static corner mass [kg]	250
Mus lf	Left front unsprung mass [kg]	25
Mus rf	Right front total unsprung mass [kg]	25
Mus lr	Left rear unsprung mass [kg]	25
Mus rr	Right rear unsprung mass [kg]	25
Ksf	Front Spring rate [lb/in]	583.1
Ksf	Front Spring rate [lb/in]	583.1
Ksr	Rear Spring rate [lb/in]	583.1
Ksr	Rear Spring rate [lb/in]	583.1
Tf	Front Track	1.50
Tr	Rear track	1.50
L	Wheel base	2.00
Rr	Rolling Radius	0.30
H'	Height of CG above ground	0.3
hf	Height of Front roll centre above ground from Win Geo 3	0.100
hr	Height of Rear roll centre above ground from Win Geo 3	0.100

Calculated Suspension Data

Ms lf	Left front corner sprung mass [kg]	225.0
Ms rf	Front Right corner sprung mass [kg]	225.0
Ms lr	Rear Left corner sprung mass [kg]	225.0
Ms rr	Rear Right corner sprung mass [kg]	225.0
Ms f	Total front sprung mass [kg]	450.0
Ms r	Total rear sprung mass [kg]	450.0
Musf	Total front unsprung mass	50
Musr	Total rear sprung mass [kg]	50
Kslf	Front Spring rate [N/mm]	100.0
Ksrf	Right front spring rate [N/mm]	100.0
Kslr	Left rear Spring rate [N/mm]	100.0
Ksrr	Right Rear Spring Rate [N/mm]	100.0
Kw lf	Left front wheel rate [N/mm]	100.0
Kw rf	Right front wheel rate [N/mm]	100.0
Keslr	Effective rear spring rate [N/mm]	100.0
Kesrr	Effective rear spring rate [N/mm]	100.0
b	distance of cg from front axle [m]	1.000
h _r -hf	Rear -Front RC Height [m]	0.000
z	Depth of triangle at CG [m]	0.000
z+hf	Height of roll axis at CG [m]	0.100
H	Height of CG above roll axis [m]	0.200

Results

K ϕ f	Front Roll Stiffness [Nm/rad]	112500.0
K ϕ r	Rear Roll Stiffness [Nm/rad]	112500.0
K ϕ t	Total Roll Stiffness [Nm/rad]	225000.0
Mot	Overturning moment [Nm]	1765.8
θ	Roll angle	0.0078
WTsf	Front weight transfer due to sprung mass [N]	588.6
WTsr	Rear weight transfer due to sprung mass [N]	588.6

WTsrcf	Sprung mass at RC Height	294.3
WTsrcr	Sprung mass at RC Height	294.3
Wtusf	Unsprung mass at wheel centre height	98.1
Wtusr	Unsprung mass at wheel centre height	98.1

Fz lf	Left front vertical force [N]	3433.5
Fz rf	Front Right vertical force [N]	1471.5
Fz lr	Rear Left vertical force [N]	3433.5
Fz rr	Rear Right vertical force [N]	1471.5

Check	Total sprung car WT	1962.0
Check	Total solid car WT	1962.0
Check	Total vertical load from vertical forces	9810.0
Check	Total vertical load from corner masses	9810.0

ay

Lateral Acceleration [m/s/s]

9.81

Measured Suspension Data

MR lf	From WinGeo3	1
MR rf	From WinGeo3	1
MR lr	From WinGeo3	1
MR rr	From WinGeo3	1
M lf	Left front total measured static corner mass [kg]	250
M rf	Right rear measured static corner mass [kg]	250
M lr	Left rear total measured static corner mass [kg]	250
M rr	Right rear total measured static corner mass [kg]	250
Mus lf	Left front unsprung mass [kg]	25
Mus rf	Right front total unsprung mass [kg]	25
Mus lr	Left rear unsprung mass [kg]	25
Mus rr	Right rear unsprung mass [kg]	25
Ksf	Front Spring rate [lb/in]	583.1
Ksf	Front Spring rate [lb/in]	583.1
Ksr	Rear Spring rate [lb/in]	583.1
Ksr	Rear Spring rate [lb/in]	583.1
Tf	Front Track	1.50
Tr	Rear track	1.50
L	Wheel base	2.00
Rr	Rolling Radius	0.30
H'	Height of CG above ground	0.3
hf	Height of Front roll centre above ground from Win Geo 3	0.100
hr	Height of Rear roll centre above ground from Win Geo 3	0.100

Calculated Suspension Data

Ms lf	Left front corner sprung mass [kg]	225.0	
Ms rf	Front Right corner sprung mass [kg]	225.0	
Ms lr	Rear Left corner sprung mass [kg]	225.0	
Ms rr	Rear Right corner sprung mass [kg]	225.0	
Ms f	Total front sprung mass [kg]	450.0	
Ms r	Total rear sprung mass [kg]	450.0	
Musf	Total front unsprung mass	50	
Musr	Total rear sprung mass [kg]	50	
Kslf	Front Spring rate [N/mm]	100.0	
Ksrf	Right front spring rate [N/mm]	100.0	
Kslr	Left rear Spring rate [N/mm]	100.0	
Ksrr	Right Rear Spring Rate [N/mm]	100.0	
Kw lf	Left front wheel rate [N/mm]	100.0	
Kw rf	Right front wheel rate [N/mm]	100.0	
Keslr	Effective rear spring rate [N/mm]	100.0	
Kesrr	Effective rear spring rate [N/mm]	100.0	
b	distance of cg from front axle [m]	1.000	
hr -hf	Rear -Front RC Height [m]	0.000	
z	Depth of triangle at CG [m]	0.000	
z+hf	Height of roll axis at CG [m]	0.100	
H	Height of CG above roll axis [m]	0.200	

Results

$K_{\phi f}$	Front Roll Stiffness [Nm/rad]	112500.0
$K_{\phi r}$	Rear Roll Stiffness [Nm/rad]	112500.0
$K_{\phi t}$	Total Roll Stiffness [Nm/rad]	225000.0
Mot	Overtuning moment [Nm]	1765.8
θ	Roll angle	0.0078
WTsf	Front weight transfer due to sprung mass [N]	588.6
WTsr	Rear weight transfer due to sprung mass [N]	588.6
WTsrcf	Sprung mass at RC Height	294.3
WTsrcr	Sprung mass at RC Height	294.3
Wtusf	Unsprung mass at wheel centre height	98.1
Wtusr	Unsprung mass at wheel centre height	98.1
Fz lf	Left front vertical force [N]	3433.5
Fz rf	Front Right vertical force [N]	1471.5
Fz lr	Rear Left vertical force [N]	3433.5
Fz rr	Rear Right vertical force [N]	1471.5
Check	Total sprung car WT	1962.0
Check	Total solid car WT	1962.0
Check	Total vertical load from vertical forces	9810.0
Check	Total vertical load from corner masses	9810.0

Rowley Load Split

Static						50.0%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
--------	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--