



Mechanical, Automotive, & Materials Engineering

401 Sunset Avenue

Windsor, Ontario, Canada N9B 3P4

519 253 3000 (2616)

www.uwindsor.ca/mame

First Line of Title Here
Second Line of Title Here

John Smith: ID 12345678

Jane Smith: ID 87654321

June 27, 2016

CONTENTS

1	Introduction	1
1.1	System Description	1
2	Analysis	4
2.1	Eigenvalue Analysis	4
2.2	Frequency Response Plots	6
2.3	Steady State Gains	7
2.4	Equilibrium Analysis	7
3	Conclusion	9
A	Equations of Motion	10

LIST OF FIGURES

2.1 Frequency response: steer torque 6

LIST OF TABLES

1.1	Body CG Locations and Mass	1
1.2	Body Inertia Properties	2
1.3	Connection Location and Direction	2
1.4	Connection Locations	3
1.5	Connection Properties	3
2.1	Eigenvalues	4
2.2	Eigenvalue Analysis	5
2.3	Steady State Gains	7
2.4	System Static Deflections	7
2.5	System Preloads	8

CHAPTER 1

INTRODUCTION

Replace this text with the introduction of your report.

1.1 System Description

The properties of the bodies are given in Tables 1.1 and 1.2. The properties of the connections are given in Tables 1.3, 1.4, and 1.5.

Table 1.1: Body CG Locations and Mass

No.	Body Name	Location [m]	Mass [kg]
1	bike	0.678, 0.000, 0.472	165.130
2	upper body	0.415, 0.000, 1.140	33.680
3	upper fork	1.164, 0.000, 0.770	9.990
4	lower fork	1.365, 0.000, 0.324	7.250
5	swing arm	0.196, 0.000, 0.311	8.000
6	bell crank	0.493, 0.000, 0.173	0.000
7	front wheel, bike	1.410, 0.000, 0.282	11.900
8	rear wheel, bike	0.000, 0.000, 0.297	14.700
9	fork rod	1.276, 0.000, 0.550	0.000
10	left fork arm	1.410, 0.100, 0.282	0.000
11	right fork arm	1.410, -0.100, 0.282	0.000
12	steer arm	1.220, 0.000, 0.660	0.000
13	lower left arm	1.120, 0.158, 0.200	2.000
14	upper left arm	1.120, 0.175, 0.300	2.000
15	lower right arm	1.120, -0.158, 0.200	2.000
16	upper right arm	1.120, -0.175, 0.300	2.000

Table 1.2: Body Inertia Properties

No.	Body Name	Inertia [kg·m ²] (I_{xx} , I_{yy} , I_{zz} ; I_{xy} , I_{yz} , I_{zx})					
1	bike	11.085,	22.013,	14.982;	0.000,	0.000,	3.691
2	upper body	1.428,	1.347,	0.916;	0.000,	0.000,	-0.443
3	upper fork	1.341,	1.548,	0.413;	0.000,	0.000,	0.000
4	lower fork	0.000,	0.000,	0.000;	0.000,	0.000,	0.000
5	swing arm	0.020,	0.259,	0.259;	0.000,	0.000,	0.000
6	bell crank	0.000,	0.000,	0.000;	0.000,	0.000,	0.000
7	front wheel, bike	0.270,	0.484,	0.270;	0.000,	0.000,	0.000
8	rear wheel, bike	0.383,	0.638,	0.383;	0.000,	0.000,	0.000
9	fork rod	0.000,	0.000,	0.000;	0.000,	0.000,	0.000
10	left fork arm	0.000,	0.000,	0.000;	0.000,	0.000,	0.000
11	right fork arm	0.000,	0.000,	0.000;	0.000,	0.000,	0.000
12	steer arm	0.000,	0.000,	0.000;	0.000,	0.000,	0.000
13	lower left arm	0.002,	0.007,	0.009;	-0.004,	0.000,	0.000
14	upper left arm	0.004,	0.007,	0.010;	-0.005,	0.000,	0.000
15	lower right arm	0.002,	0.007,	0.009;	0.004,	0.000,	0.000
16	upper right arm	0.004,	0.007,	0.010;	0.005,	0.000,	0.000

Note: inertias are defined as the positive integral over the body, e.g.,
 $I_{xy} = + \int r_x r_y dm$.

Table 1.3: Connection Location and Direction

No.	Connection Name	Location [m]			Unit Axis		
1	rear axle	0.000,	0.000,	0.297	0.000,	1.000,	0.000
2	arm pivot	0.549,	0.000,	0.361	0.000,	1.000,	0.000
3	bell crank pivot	0.539,	0.000,	0.188	0.000,	1.000,	0.000
4	rider	0.364,	0.000,	0.844	0.000,	1.000,	0.000
5	steering head	1.173,	0.000,	0.749	0.407,	0.000,	-0.914
6	front axle	1.410,	0.000,	0.282	0.000,	1.000,	0.000
7	left fork joint	1.276,	0.100,	0.550	-	, -	, -
8	right fork joint	1.276,	-0.100,	0.550	-	, -	, -
9	joint	1.020,	0.215,	0.200	1.000,	0.000,	0.000
10	joint	1.220,	0.100,	0.200	-	, -	, -
11	joint	1.020,	0.250,	0.300	1.000,	0.000,	0.000
12	joint	1.220,	0.100,	0.300	-	, -	, -
13	joint	1.020,	-0.215,	0.200	1.000,	0.000,	0.000
14	joint	1.220,	-0.100,	0.200	-	, -	, -
15	joint	1.020,	-0.250,	0.300	1.000,	0.000,	0.000
16	joint	1.220,	-0.100,	0.300	-	, -	, -
17	steering arm joint 1	1.164,	0.000,	0.770	-0.447,	0.000,	0.894
18	steering arm joint 2	1.276,	0.000,	0.550	-0.447,	0.000,	0.894
19	fork joint	1.276,	0.000,	0.550	-0.447,	0.000,	0.894
20	front tire lateral	1.410,	0.000,	0.000	0.000,	1.000,	0.000
21	rear tire lateral	0.000,	0.000,	0.000	0.000,	1.000,	0.000
22	front tire longitudinal	1.410,	0.000,	0.000	1.000,	0.000,	0.000
23	rear tire longitudinal	0.000,	0.000,	0.000	1.000,	0.000,	0.000
24	front tire vertical	1.410,	0.000,	0.000	0.000,	0.000,	1.000
25	rear tire vertical	0.000,	0.000,	0.000	0.000,	0.000,	1.000

Table 1.4: Connection Locations

No.	Connection Name	Location [m]		Location [m]	
1	rear spring	0.487,	0.000, 0.489	0.444,	0.000, 0.178
2	right front spring	1.206,	-0.100, 0.714	1.276,	-0.100, 0.550
3	left front spring	1.206,	0.100, 0.714	1.276,	0.100, 0.550
4	rear pull rod	0.372,	0.000, 0.275	0.495,	0.000, 0.152

Table 1.5: Connection Properties

No.	Connection Name	Stiffness [N/m]	Damping [Ns/m]
1	front tire lateral	0	1,333
2	rear tire lateral	0	1,333
3	front tire longitudinal	0	2,000
4	rear tire longitudinal	0	2,000
5	front tire vertical	130,000	0
6	rear tire vertical	141,000	0
1	rear spring	58,570	11,650
2	right front spring	12,500	1,067
3	left front spring	12,500	1,067

CHAPTER 2

ANALYSIS

Replace this text with the body of your report. Add sections or subsections as appropriate.

2.1 Eigenvalue Analysis

The eigenvalue properties are given in Tables 2.1 and 2.2.

Table 2.1: Eigenvalues

No.	Real [rad/s]	Imaginary [rad/s]	Real [Hz]	Imaginary [Hz]
1	-1.2132×10^2	2.6439×10^2	-1.9309×10^1	4.2078×10^1
2	-1.2132×10^2	-2.6439×10^2	-1.9309×10^1	-4.2078×10^1
3	-3.4132×10^2	0.0000×10^0	-5.4323×10^1	0.0000×10^0
4	-2.8506×10^2	0.0000×10^0	-4.5369×10^1	0.0000×10^0
5	-4.1905×10^1	5.1528×10^1	-6.6694×10^0	8.2009×10^0
6	-4.1905×10^1	-5.1528×10^1	-6.6694×10^0	-8.2009×10^0
7	-2.1793×10^0	3.8607×10^1	-3.4685×10^{-1}	6.1445×10^0
8	-2.1793×10^0	-3.8607×10^1	-3.4685×10^{-1}	-6.1445×10^0
9	-1.0900×10^1	4.1293×10^1	-1.7348×10^0	6.5719×10^0
10	-1.0900×10^1	-4.1293×10^1	-1.7348×10^0	-6.5719×10^0
11	-3.8652×10^1	0.0000×10^0	-6.1517×10^0	0.0000×10^0
12	-6.6809×10^0	2.5845×10^1	-1.0633×10^0	4.1134×10^0
13	-6.6809×10^0	-2.5845×10^1	-1.0633×10^0	-4.1134×10^0
14	-1.2149×10^1	1.5972×10^1	-1.9336×10^0	2.5420×10^0
15	-1.2149×10^1	-1.5972×10^1	-1.9336×10^0	-2.5420×10^0
16	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0
17	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0
18	1.1470×10^{-1}	0.0000×10^0	1.8255×10^{-2}	0.0000×10^0
19	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0
20	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0
21	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0
22	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0

Note: oscillatory roots appear as complex conjugates.

Table 2.2: Eigenvalue Analysis

No.	Frequency [Hz]	Damping Ratio	Time Constant [s]	Wavelength [s]
1	4.6297×10^1	4.1707×10^{-1}	8.2424×10^{-3}	2.3765×10^{-2}
2	4.6297×10^1	4.1707×10^{-1}	8.2424×10^{-3}	2.3765×10^{-2}
3	–	–	2.9298×10^{-3}	–
4	–	–	3.5080×10^{-3}	–
5	1.0570×10^1	6.3094×10^{-1}	2.3864×10^{-2}	1.2194×10^{-1}
6	1.0570×10^1	6.3094×10^{-1}	2.3864×10^{-2}	1.2194×10^{-1}
7	6.1543×10^0	5.6359×10^{-2}	4.5886×10^{-1}	1.6275×10^{-1}
8	6.1543×10^0	5.6359×10^{-2}	4.5886×10^{-1}	1.6275×10^{-1}
9	6.7971×10^0	2.5523×10^{-1}	9.1742×10^{-2}	1.5216×10^{-1}
10	6.7971×10^0	2.5523×10^{-1}	9.1742×10^{-2}	1.5216×10^{-1}
11	–	–	2.5872×10^{-2}	–
12	4.2486×10^0	2.5027×10^{-1}	1.4968×10^{-1}	2.4311×10^{-1}
13	4.2486×10^0	2.5027×10^{-1}	1.4968×10^{-1}	2.4311×10^{-1}
14	3.1939×10^0	6.0542×10^{-1}	8.2309×10^{-2}	3.9339×10^{-1}
15	3.1939×10^0	6.0542×10^{-1}	8.2309×10^{-2}	3.9339×10^{-1}
16	–	–	–	–
17	–	–	–	–
18	–	–	-8.7184×10^0	–
19	–	–	–	–
20	–	–	–	–
21	–	–	–	–
22	–	–	–	–

Notes: a) oscillatory roots are listed twice, b) negative time constants denote unstable roots.

There are 11 degrees of freedom.

There are 6 oscillatory modes, 9 damped modes, 1 unstable modes, and 6 rigid body modes.

2.2 Frequency Response Plots

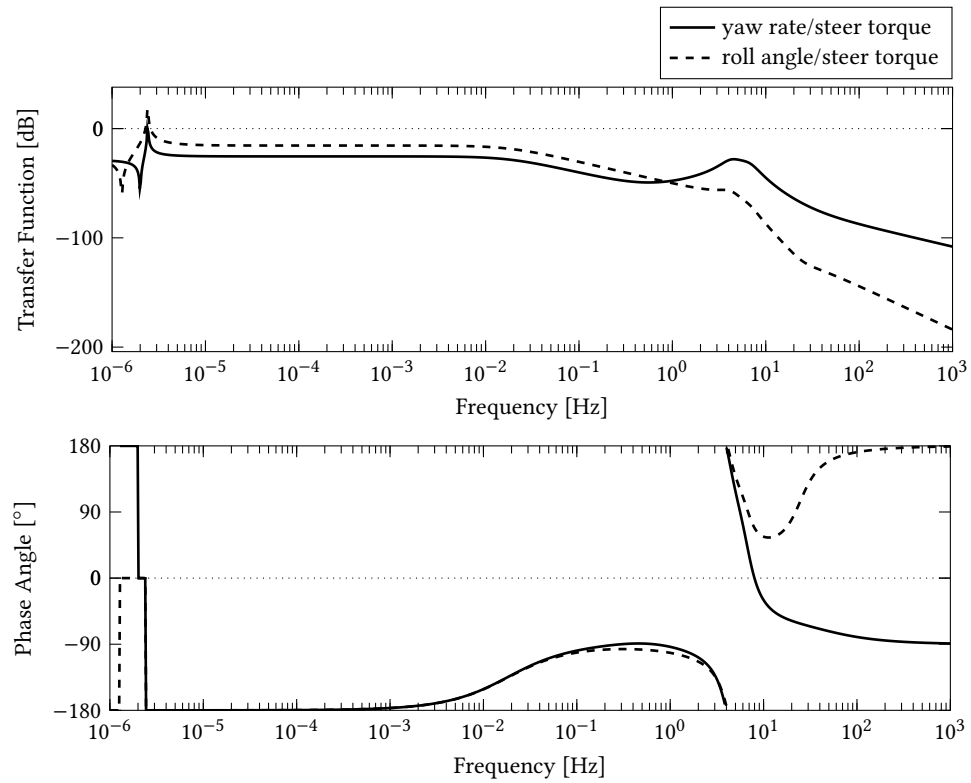


Figure 2.1: Frequency response: steer torque

2.3 Steady State Gains

The steady state gains are given in Table 2.3.

Table 2.3: Steady State Gains

No.	Output/Input	Gain
1	yaw rate/steer torque	-3.6640×10^{-2}
2	roll angle/steer torque	-4.6658×10^{-2}

2.4 Equilibrium Analysis

The results of the equilibrium load analysis are given in Tables 2.4 and 2.5.

Table 2.4: System Static Deflections

No.	Body Name	Type	Deflection [m] or [rad]
1	bike	translation	1.0285×10^{-3} , 0.0000×10^0 , -6.4465×10^{-2}
-	-	rotation	0.0000×10^0 , -1.1320×10^{-2} , 0.0000×10^0
2	upper body	translation	-6.5288×10^{-3} , 0.0000×10^0 , -6.7441×10^{-2}
-	-	rotation	0.0000×10^0 , -1.1320×10^{-2} , 0.0000×10^0
3	upper fork	translation	-2.3404×10^{-3} , 0.0000×10^0 , -5.8962×10^{-2}
-	-	rotation	0.0000×10^0 , -1.1320×10^{-2} , 0.0000×10^0
4	lower fork	translation	2.7084×10^{-3} , 0.0000×10^0 , -9.8618×10^{-3}
-	-	rotation	0.0000×10^0 , -1.1320×10^{-2} , 0.0000×10^0
5	swing arm	translation	-2.8071×10^{-3} , 0.0000×10^0 , -2.9562×10^{-2}
-	-	rotation	0.0000×10^0 , 1.0301×10^{-1} , 0.0000×10^0
6	bell crank	translation	-1.2389×10^{-3} , 0.0000×10^0 , -4.9145×10^{-2}
-	-	rotation	0.0000×10^0 , 3.6432×10^{-1} , 0.0000×10^0
7	front wheel, bike	translation	3.1839×10^{-3} , 0.0000×10^0 , -9.3524×10^{-3}
-	-	rotation	0.0000×10^0 , 0.0000×10^0 , 0.0000×10^0
8	rear wheel, bike	translation	-4.2801×10^{-3} , 0.0000×10^0 , -9.3726×10^{-3}
-	-	rotation	0.0000×10^0 , 0.0000×10^0 , 0.0000×10^0
9	fork rod	translation	1.4464×10^{-4} , 0.0000×10^0 , -1.0868×10^{-2}
-	-	rotation	0.0000×10^0 , -1.1320×10^{-2} , 0.0000×10^0
10	left fork arm	translation	3.1839×10^{-3} , 0.0000×10^0 , -9.3524×10^{-3}
-	-	rotation	0.0000×10^0 , -1.1320×10^{-2} , 0.0000×10^0
11	right fork arm	translation	3.1839×10^{-3} , 0.0000×10^0 , -9.3524×10^{-3}
-	-	rotation	0.0000×10^0 , -1.1320×10^{-2} , 0.0000×10^0
12	steer arm	translation	-1.0422×10^{-2} , 0.0000×10^0 , -1.6266×10^{-2}
-	-	rotation	0.0000×10^0 , -9.6275×10^{-2} , 0.0000×10^0
13	lower left arm	translation	4.1121×10^{-3} , 0.0000×10^0 , -3.6048×10^{-2}
-	-	rotation	0.0000×10^0 , -2.4545×10^{-1} , 0.0000×10^0
14	upper left arm	translation	2.9801×10^{-3} , 0.0000×10^0 , -3.6048×10^{-2}
-	-	rotation	0.0000×10^0 , -2.4545×10^{-1} , 0.0000×10^0
15	lower right arm	translation	4.1121×10^{-3} , 0.0000×10^0 , -3.6048×10^{-2}
-	-	rotation	0.0000×10^0 , -2.4545×10^{-1} , 0.0000×10^0
16	upper right arm	translation	2.9801×10^{-3} , 0.0000×10^0 , -3.6048×10^{-2}
-	-	rotation	0.0000×10^0 , -2.4545×10^{-1} , 0.0000×10^0

Table 2.5: System Preloads

No.	Connector Name	Type	Load [N] or [Nm] (Components; Magnitude)			
1	rear axle	force	0.0000×10^0	0.0000×10^0	1.1773×10^3	1.1773×10^3
2	arm pivot	force	-2.3515×10^3	0.0000×10^0	1.2565×10^3	2.6661×10^3
3	bell crank pivot	force	2.6287×10^3	0.0000×10^0	-3.3896×10^2	2.6505×10^3
4	rider	force	0.0000×10^0	0.0000×10^0	3.3040×10^2	3.3040×10^2
–	–	moment	0.0000×10^0	-1.6850×10^1	0.0000×10^0	1.6850×10^1
5	steering head	force	4.2410×10^2	0.0000×10^0	-8.9071×10^2	9.8653×10^2
–	–	moment	0.0000×10^0	1.8666×10^1	0.0000×10^0	1.8666×10^1
6	front axle	force	0.0000×10^0	0.0000×10^0	1.0991×10^3	1.0991×10^3
7	left fork joint	force	2.1205×10^2	-1.2686×10^2	1.9620×10^1	2.4788×10^2
–	–	moment	-4.2349×10^1	-7.0401×10^1	7.1220×10^0	8.2465×10^1
8	right fork joint	force	2.1205×10^2	1.2686×10^2	1.9620×10^1	2.4788×10^2
–	–	moment	4.2349×10^1	-7.0401×10^1	-7.1220×10^0	8.2465×10^1
9	joint	force	-1.8388×10^2	1.0573×10^2	9.8100×10^0	2.1233×10^2
10	joint	force	1.8388×10^2	-1.0573×10^2	9.8100×10^0	2.1233×10^2
11	joint	force	-2.8174×10^1	2.1130×10^1	9.8100×10^0	3.6558×10^1
12	joint	force	2.8174×10^1	-2.1130×10^1	9.8100×10^0	3.6558×10^1
13	joint	force	-1.8388×10^2	-1.0573×10^2	9.8100×10^0	2.1233×10^2
14	joint	force	1.8388×10^2	1.0573×10^2	9.8100×10^0	2.1233×10^2
15	joint	force	-2.8174×10^1	-2.1130×10^1	9.8100×10^0	3.6558×10^1
16	joint	force	2.8174×10^1	2.1130×10^1	9.8100×10^0	3.6558×10^1
17	steering arm joint 1	force	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0
18	steering arm joint 2	force	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0
19	fork joint	force	0.0000×10^0	0.0000×10^0	1.0280×10^3	1.0280×10^3
–	–	moment	0.0000×10^0	-1.4080×10^2	0.0000×10^0	1.4080×10^2
20	front tire lateral	force	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0
21	rear tire lateral	force	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0
22	front tire longitudinal	force	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0
23	rear tire longitudinal	force	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0	0.0000×10^0
24	front tire vertical	force	0.0000×10^0	0.0000×10^0	1.2158×10^3	1.2158×10^3
25	rear tire vertical	force	0.0000×10^0	0.0000×10^0	1.3215×10^3	1.3215×10^3
26	rear spring	force	2.7720×10^2	0.0000×10^0	2.0164×10^3	-2.0353×10^3
27	right front spring	force	-2.1205×10^2	0.0000×10^0	4.9436×10^2	-5.3792×10^2
28	left front spring	force	-2.1205×10^2	0.0000×10^0	4.9436×10^2	-5.3792×10^2
29	rear pull rod	force	2.3515×10^3	0.0000×10^0	-2.3553×10^3	3.3282×10^3

CHAPTER 3

CONCLUSION

Replace this text with the conclusion to your report.

APPENDIX A

EQUATIONS OF MOTION

The equations of motion are of the form

$$\begin{bmatrix} \mathbf{I} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{M} & -\mathbf{G} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \dot{\mathbf{p}} \\ \dot{\mathbf{w}} \\ \dot{\mathbf{u}} \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} \mathbf{V} & -\mathbf{I} & \mathbf{0} \\ \mathbf{K} & \mathbf{L} & -\mathbf{F} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{I} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \mathbf{p} \\ \mathbf{w} \\ \mathbf{u} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{I} \end{bmatrix} \{\mathbf{u}\}$$

The mass matrix of the system is

Row	Column	Value	Row	Column	Value	Row	Column	Value
1	1	1.6513×10^2	25	25	8.0000×10^0	78	78	8.8708×10^{-3}
2	2	1.6513×10^2	26	26	8.0000×10^0	79	79	2.0000×10^0
3	3	1.6513×10^2	27	27	8.0000×10^0	80	80	2.0000×10^0
4	4	1.1085×10^1	28	28	2.0000×10^{-2}	81	81	2.0000×10^0
6	4	-3.6910×10^0	29	29	2.5900×10^{-1}	82	82	3.7500×10^{-3}
5	5	2.2013×10^1	30	30	2.5900×10^{-1}	83	82	5.0000×10^{-3}
4	6	-3.6910×10^0	37	37	1.1900×10^1	82	83	5.0000×10^{-3}
6	6	1.4982×10^1	38	38	1.1900×10^1	83	83	6.6667×10^{-3}
7	7	3.3680×10^1	39	39	1.1900×10^1	84	84	1.0417×10^{-2}
8	8	3.3680×10^1	40	40	2.7000×10^{-1}	85	85	2.0000×10^0
9	9	3.3680×10^1	41	41	4.8400×10^{-1}	86	86	2.0000×10^0
10	10	1.4280×10^0	42	42	2.7000×10^{-1}	87	87	2.0000×10^0
12	10	4.4300×10^{-1}	43	43	1.4700×10^1	88	88	2.2042×10^{-3}
11	11	1.3470×10^0	44	44	1.4700×10^1	89	88	-3.8333×10^{-3}
10	12	4.4300×10^{-1}	45	45	1.4700×10^1	88	89	-3.8333×10^{-3}
12	12	9.1600×10^{-1}	46	46	3.8300×10^{-1}	89	89	6.6667×10^{-3}
13	13	9.9900×10^0	47	47	6.3800×10^{-1}	90	90	8.8708×10^{-3}
14	14	9.9900×10^0	48	48	3.8300×10^{-1}	91	91	2.0000×10^0
15	15	9.9900×10^0	73	73	2.0000×10^0	92	92	2.0000×10^0
16	16	1.3410×10^0	74	74	2.0000×10^0	93	93	2.0000×10^0
17	17	1.5480×10^0	75	75	2.0000×10^0	94	94	3.7500×10^{-3}
18	18	4.1250×10^{-1}	76	76	2.2042×10^{-3}	95	94	-5.0000×10^{-3}
19	19	7.2500×10^0	77	76	3.8333×10^{-3}	94	95	-5.0000×10^{-3}
20	20	7.2500×10^0	76	77	3.8333×10^{-3}	95	95	6.6667×10^{-3}
21	21	7.2500×10^0	77	77	6.6667×10^{-3}	96	96	1.0417×10^{-2}

A. EQUATIONS OF MOTION

The damping matrix is

Row	Column	Value	Row	Column	Value	Row	Column	Value
1	1	2.1610×10^2	54	16	-7.7312×10^0	40	38	3.7600×10^2
3	1	1.5719×10^3	13	17	1.3900×10^1	38	40	3.7600×10^2
5	1	3.0362×10^2	15	17	-3.2405×10^1	40	40	1.0603×10^2
31	1	-2.1610×10^2	17	17	5.8262×10^{-1}	37	41	-5.6400×10^2
33	1	-1.5719×10^3	49	17	-1.3900×10^1	41	41	1.5905×10^2
35	1	-7.7156×10^1	51	17	3.2405×10^1	43	43	2.0000×10^3
1	3	1.5719×10^3	16	18	7.7312×10^0	47	43	-5.9400×10^2
3	3	1.1434×10^4	18	18	3.3162×10^0	44	44	1.3333×10^3
5	3	2.2085×10^3	52	18	-7.7312×10^0	46	44	3.9600×10^2
31	3	-1.5719×10^3	54	18	-3.3162×10^0	44	46	3.9600×10^2
33	3	-1.1434×10^4	1	31	-2.1610×10^2	46	46	1.1761×10^2
35	3	-5.6123×10^2	3	31	-1.5719×10^3	43	47	-5.9400×10^2
1	5	3.0362×10^2	5	31	-3.0362×10^2	47	47	1.7642×10^2
3	5	2.2085×10^3	31	31	2.1610×10^2	13	49	-3.3162×10^2
5	5	4.2658×10^2	33	31	1.5719×10^3	15	49	7.7312×10^2
31	5	-3.0362×10^2	35	31	7.7156×10^1	17	49	-1.3900×10^1
33	5	-2.2085×10^3	1	33	-1.5719×10^3	49	49	3.3162×10^2
35	5	-1.0840×10^2	3	33	-1.1434×10^4	51	49	-7.7312×10^2
13	13	3.3162×10^2	5	33	-2.2085×10^3	13	51	7.7312×10^2
15	13	-7.7312×10^2	31	33	1.5719×10^3	15	51	-1.8024×10^3
17	13	1.3900×10^1	33	33	1.1434×10^4	17	51	3.2405×10^1
49	13	-3.3162×10^2	35	33	5.6123×10^2	49	51	-7.7312×10^2
51	13	7.7312×10^2	1	35	-7.7156×10^1	51	51	1.8024×10^3
13	15	-7.7312×10^2	3	35	-5.6123×10^2	16	52	-1.8024×10^1
15	15	1.8024×10^3	5	35	-1.0840×10^2	18	52	-7.7312×10^0
17	15	-3.2405×10^1	31	35	7.7156×10^1	52	52	1.8024×10^1
49	15	7.7312×10^2	33	35	5.6123×10^2	54	52	7.7312×10^0
51	15	-1.8024×10^3	35	35	2.7548×10^1	16	54	-7.7312×10^0
16	16	1.8024×10^1	37	37	2.0000×10^3	18	54	-3.3162×10^0
18	16	7.7312×10^0	41	37	-5.6400×10^2	52	54	7.7312×10^0
52	16	-1.8024×10^1	38	38	1.3333×10^3	54	54	3.3162×10^0

The stiffness matrix is

Row	Column	Value	Row	Column	Value	Row	Column	Value
1	1	-5.2851×10^3	28	30	3.2578×10^2	65	64	-7.1220×10^0
3	1	8.7785×10^3	30	30	1.8071×10^2	66	64	1.3469×10^1
5	1	1.9856×10^3	32	30	-3.3851×10^3	52	65	-1.6981×10^1
31	1	5.2851×10^3	34	30	-6.9507×10^1	53	65	2.3117×10^1
33	1	-8.7785×10^3	36	30	-6.6573×10^0	54	65	3.4059×10^1
35	1	-3.9540×10^2	46	30	-2.3076×10^2	64	65	2.4103×10^1
2	2	-6.4919×10^3	1	31	5.2851×10^3	65	65	-2.3117×10^1
4	2	-2.8999×10^2	3	31	-8.7785×10^3	66	65	8.2895×10^0
6	2	1.5165×10^3	5	31	-1.2502×10^3	52	66	-2.6263×10^0
32	2	6.4919×10^3	25	31	-9.6215×10^3	54	66	2.8385×10^1
34	2	-3.5489×10^1	27	31	-9.6058×10^3	64	66	-6.7775×10^1
36	2	-3.1377×10^2	29	31	2.0437×10^3	65	66	-4.2349×10^1
1	3	8.7785×10^3	31	31	4.3364×10^3	66	66	-2.8385×10^1
3	3	5.7363×10^4	33	31	1.8384×10^4	5	73	-9.8100×10^0

A. EQUATIONS OF MOTION

5	3	1.0817×10^4	35	31	1.7895×10^2	6	73	1.0573×10^2
31	3	-8.7785×10^3	2	32	6.4919×10^3	59	73	-9.8100×10^0
33	3	-5.7363×10^4	4	32	-4.4542×10^2	60	73	-1.0573×10^2
35	3	-2.8205×10^3	6	32	-3.8680×10^3	4	74	9.8100×10^0
2	4	1.0647×10^2	26	32	-1.9212×10^4	6	74	1.8388×10^2
4	4	2.4387×10^1	28	32	-7.0122×10^2	58	74	9.8100×10^0
6	4	-2.6143×10^1	30	32	-3.3851×10^3	60	74	-1.8388×10^2
32	4	-1.0647×10^2	32	32	1.2720×10^4	4	75	-1.0573×10^2
34	4	5.8202×10^{-1}	34	32	4.2997×10^2	5	75	-1.8388×10^2
36	4	5.1459×10^0	36	32	3.5156×10^2	58	75	1.0573×10^2
1	5	1.5891×10^3	1	33	-8.7785×10^3	59	75	1.8388×10^2
3	5	1.1095×10^4	3	33	-5.7363×10^4	4	76	-6.0795×10^0
5	5	2.1242×10^3	5	33	-8.4659×10^3	5	76	-1.0573×10^1
31	5	-1.5891×10^3	25	33	-9.6058×10^3	58	76	-6.0795×10^0
33	5	-1.1095×10^4	27	33	-9.5901×10^3	59	76	-1.0573×10^1
35	5	-5.4493×10^2	29	33	2.0404×10^3	76	76	1.2159×10^1
2	6	1.2393×10^3	31	33	1.8384×10^4	77	76	2.1146×10^1
4	6	3.7836×10^2	33	33	6.6953×10^4	4	77	-1.0573×10^1
6	6	-2.8256×10^2	35	33	2.6044×10^3	5	77	-1.8388×10^1
32	6	-1.2393×10^3	2	34	-3.5489×10^1	58	77	-1.0573×10^1
34	6	6.7749×10^0	4	34	5.6889×10^0	59	77	-1.8388×10^1
36	6	5.9900×10^1	6	34	4.6381×10^1	76	77	2.1146×10^1
5	7	-3.3040×10^2	26	34	-3.9448×10^2	77	77	3.6776×10^1
4	8	3.3040×10^2	28	34	-1.4398×10^1	4	78	-9.8100×10^{-1}
4	10	9.7865×10^1	30	34	-6.9507×10^1	5	78	5.6408×10^{-1}
10	10	-9.7865×10^1	32	34	4.2997×10^2	6	78	-2.4467×10^1
12	10	1.6850×10^1	34	34	-5.6587×10^1	58	78	9.8100×10^{-1}
5	11	9.7865×10^1	36	34	-8.7314×10^1	59	78	-5.6408×10^{-1}
11	11	-9.7865×10^1	1	35	-3.9540×10^2	60	78	-2.4467×10^1
4	12	-1.6850×10^1	3	35	-2.8205×10^3	78	78	4.8934×10^1
5	13	8.9071×10^2	5	35	-6.6170×10^2	5	79	-9.8100×10^0
13	13	-1.2218×10^3	25	35	2.1645×10^2	6	79	2.1130×10^1
15	13	-1.1248×10^4	27	35	2.1610×10^2	59	79	-9.8100×10^0
17	13	5.4083×10^2	29	35	-4.5977×10^1	60	79	-2.1130×10^1
49	13	1.2218×10^3	31	35	1.7895×10^2	4	80	9.8100×10^0
51	13	1.1248×10^4	33	35	2.6044×10^3	6	80	2.8174×10^1
4	14	-8.9071×10^2	35	35	2.0952×10^2	58	80	9.8100×10^0
6	14	-4.2410×10^2	2	36	-3.1377×10^2	60	80	-2.8174×10^1
14	14	-6.0465×10^3	4	36	-1.0570×10^1	4	81	-2.1130×10^1
16	14	-3.3860×10^2	6	36	-6.1984×10^1	5	81	-2.8174×10^1
18	14	-2.5395×10^2	26	36	-3.7783×10^1	58	81	2.1130×10^1
50	14	6.0465×10^3	28	36	-1.3791×10^0	59	81	2.8174×10^1
5	15	4.2410×10^2	30	36	-6.6573×10^0	4	82	-1.5848×10^0
13	15	-1.1248×10^4	32	36	3.5156×10^2	5	82	-2.1130×10^0
15	15	2.0175×10^4	34	36	-8.7314×10^1	58	82	-1.5848×10^0
17	15	-2.1750×10^2	36	36	1.1557×10^2	59	82	-2.1130×10^0
49	15	1.1248×10^4	41	37	1.0991×10^3	82	82	3.1695×10^0
51	15	-2.0175×10^4	40	38	-1.0991×10^3	83	82	4.2261×10^0
4	16	-1.8705×10^1	39	39	1.3000×10^5	4	83	-2.1130×10^0
6	16	-8.9062×10^0	40	40	-3.4286×10^2	5	83	-2.8174×10^0
14	16	-3.3860×10^2	47	43	1.1773×10^3	58	83	-2.1130×10^0
16	16	1.5307×10^2	46	44	-1.1773×10^3	59	83	-2.8174×10^0
18	16	6.7834×10^1	45	45	1.4100×10^5	82	83	4.2261×10^0
50	16	3.3860×10^2	46	46	-3.9250×10^2	83	83	5.6347×10^0
52	16	-2.0175×10^2	13	49	1.2218×10^3	4	84	-9.8100×10^{-1}
54	16	-1.1248×10^2	15	49	1.1248×10^4	5	84	7.3575×10^{-1}
5	17	-2.2522×10^1	17	49	-5.4083×10^2	6	84	-4.4021×10^0
13	17	5.4083×10^2	23	49	-1.0280×10^3	58	84	9.8100×10^{-1}

A. EQUATIONS OF MOTION

15	17	-2.1750×10^2	49	49	-1.2218×10^3	59	84	-7.3575×10^{-1}
17	17	-7.1810×10^1	51	49	-1.1248×10^4	60	84	-4.4021×10^0
49	17	-5.4083×10^2	53	49	3.9240×10^1	84	84	8.8043×10^0
51	17	2.1750×10^2	14	50	6.0465×10^3	5	85	-9.8100×10^0
4	18	-8.0164×10^0	16	50	3.3860×10^2	6	85	-1.0573×10^2
6	18	-3.8169×10^0	18	50	2.5395×10^2	65	85	-9.8100×10^0
14	18	-2.5395×10^2	22	50	1.0280×10^3	66	85	1.0573×10^2
16	18	6.7834×10^1	50	50	-6.0465×10^3	4	86	9.8100×10^0
18	18	-4.3816×10^1	52	50	-3.9240×10^1	6	86	1.8388×10^2
50	18	2.5395×10^2	54	50	4.2410×10^2	64	86	9.8100×10^0
52	18	-1.1248×10^2	13	51	1.1248×10^4	66	86	-1.8388×10^2
54	18	1.2218×10^1	15	51	-2.0175×10^4	4	87	1.0573×10^2
23	19	1.0280×10^3	17	51	2.1750×10^2	5	87	-1.8388×10^2
41	19	-1.0991×10^3	49	51	-1.1248×10^4	64	87	-1.0573×10^2
22	20	-1.0280×10^3	51	51	2.0175×10^4	65	87	1.8388×10^2
40	20	1.0991×10^3	53	51	-4.2410×10^2	4	88	-6.0795×10^0
22	22	-4.6161×10^1	16	52	-2.0175×10^2	5	88	1.0573×10^1
24	22	-1.4080×10^2	18	52	-1.1248×10^2	64	88	-6.0795×10^0
40	22	4.6161×10^1	52	52	2.0175×10^2	65	88	1.0573×10^1
23	23	-4.6161×10^1	54	52	1.1248×10^2	88	88	1.2159×10^1
41	23	4.6161×10^1	16	54	-1.1248×10^2	89	88	-2.1146×10^1
22	24	9.1343×10^1	18	54	1.2218×10^1	4	89	1.0573×10^1
40	24	4.9459×10^1	52	54	1.1248×10^2	5	89	-1.8388×10^1
5	25	-1.2565×10^3	54	54	-1.2218×10^1	64	89	1.0573×10^1
25	25	9.6215×10^3	53	55	-1.9620×10^1	65	89	-1.8388×10^1
27	25	9.6058×10^3	54	55	-1.2686×10^2	88	89	-2.1146×10^1
29	25	-2.0437×10^3	59	55	1.9620×10^1	89	89	3.6776×10^1
31	25	-9.6215×10^3	60	55	1.2686×10^2	4	90	-9.8100×10^{-1}
33	25	-9.6058×10^3	52	56	1.9620×10^1	5	90	-5.6408×10^{-1}
35	25	2.1645×10^2	54	56	-2.1205×10^2	6	90	-2.4467×10^1
47	25	-1.1773×10^3	58	56	-1.9620×10^1	64	90	9.8100×10^{-1}
4	26	1.2565×10^3	60	56	2.1205×10^2	65	90	5.6408×10^{-1}
6	26	2.3515×10^3	52	57	1.2686×10^2	66	90	-2.4467×10^1
26	26	1.9212×10^4	53	57	2.1205×10^2	90	90	4.8934×10^1
28	26	7.0122×10^2	58	57	-1.2686×10^2	5	91	-9.8100×10^0
30	26	3.3851×10^3	59	57	-2.1205×10^2	6	91	-2.1130×10^1
32	26	-1.9212×10^4	52	58	-5.2676×10^0	65	91	-9.8100×10^0
34	26	-3.9448×10^2	54	58	5.6932×10^1	66	91	2.1130×10^1
36	26	-3.7783×10^1	58	58	5.2676×10^0	4	92	9.8100×10^0
46	26	1.1773×10^3	59	58	7.1220×10^0	6	92	2.8174×10^1
5	27	-2.3515×10^3	60	58	1.3469×10^1	64	92	9.8100×10^0
25	27	9.6058×10^3	52	59	1.6981×10^1	66	92	-2.8174×10^1
27	27	9.5901×10^3	53	59	2.3117×10^1	4	93	2.1130×10^1
29	27	-2.0404×10^3	54	59	-3.4059×10^1	5	93	-2.8174×10^1
31	27	-9.6058×10^3	58	59	-2.4103×10^1	64	93	-2.1130×10^1
33	27	-9.5901×10^3	59	59	-2.3117×10^1	65	93	2.8174×10^1
35	27	2.1610×10^2	60	59	-8.2895×10^0	4	94	-1.5848×10^0
4	28	-6.2196×10^1	52	60	-2.6263×10^0	5	94	2.1130×10^0
6	28	-1.1640×10^2	54	60	2.8385×10^1	64	94	-1.5848×10^0
26	28	7.0122×10^2	58	60	-6.7775×10^1	65	94	2.1130×10^0
28	28	1.5692×10^2	59	60	4.2349×10^1	94	94	3.1695×10^0
30	28	3.2578×10^2	60	60	-2.8385×10^1	95	94	-4.2261×10^0
32	28	-7.0122×10^2	53	61	-1.9620×10^1	4	95	2.1130×10^0
34	28	-1.4398×10^1	54	61	1.2686×10^2	5	95	-2.8174×10^0
36	28	-1.3791×10^0	65	61	1.9620×10^1	64	95	2.1130×10^0
46	28	1.6836×10^1	66	61	-1.2686×10^2	65	95	-2.8174×10^0
5	29	7.6788×10^2	52	62	1.9620×10^1	94	95	-4.2261×10^0
25	29	-2.0437×10^3	54	62	-2.1205×10^2	95	95	5.6347×10^0

A. EQUATIONS OF MOTION

27	29	-2.0404×10^3	64	62	-1.9620×10^1	4	96	-9.8100×10^{-1}
29	29	1.4970×10^2	66	62	2.1205×10^2	5	96	-7.3575×10^{-1}
31	29	2.0437×10^3	52	63	-1.2686×10^2	6	96	-4.4021×10^0
33	29	2.0404×10^3	53	63	2.1205×10^2	64	96	9.8100×10^{-1}
35	29	-4.5977×10^1	64	63	1.2686×10^2	65	96	7.3575×10^{-1}
47	29	1.6836×10^1	65	63	-2.1205×10^2	66	96	-4.4021×10^0
4	30	4.4354×10^2	52	64	-5.2676×10^0	96	96	8.8043×10^0
6	30	8.3008×10^2	54	64	5.6932×10^1	-	-	-
26	30	3.3851×10^3	64	64	5.2676×10^0			

The velocity matrix is

Row	Column	Value	Row	Column	Value	Row	Column	Value
3	5	3.0000×10^1	39	41	3.0000×10^1	75	77	3.0000×10^1
2	6	-3.0000×10^1	38	42	-3.0000×10^1	74	78	-3.0000×10^1
9	11	3.0000×10^1	45	47	3.0000×10^1	81	83	3.0000×10^1
8	12	-3.0000×10^1	44	48	-3.0000×10^1	80	84	-3.0000×10^1
15	17	3.0000×10^1	51	53	3.0000×10^1	87	89	3.0000×10^1
14	18	-3.0000×10^1	50	54	-3.0000×10^1	86	90	-3.0000×10^1
21	23	3.0000×10^1	57	59	3.0000×10^1	93	95	3.0000×10^1
20	24	-3.0000×10^1	56	60	-3.0000×10^1	92	96	-3.0000×10^1
27	29	3.0000×10^1	63	65	3.0000×10^1	-	-	-
26	30	-3.0000×10^1	62	66	-3.0000×10^1			
33	35	3.0000×10^1	69	71	3.0000×10^1	-	-	-
32	36	-3.0000×10^1	68	72	-3.0000×10^1			

The input force matrix is

Row	Column	Value	Row	Column	Value	Row	Column	Value
4	1	-4.0676×10^{-1}	16	1	4.0676×10^{-1}	-	-	-
6	1	9.1354×10^{-1}	18	1	-9.1354×10^{-1}			

The input force rate matrix is

Row	Column	Value	Row	Column	Value	Row	Column	Value
1	1	0.0000×10^0	-	-	-	-	-	-

The system is subject to constraints

$$\begin{bmatrix} \mathbf{J}_h & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ -\mathbf{J}_h \mathbf{V} & \mathbf{J}_h & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{J}_{nh} & \mathbf{0} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{\mathbf{p}} \\ \dot{\mathbf{w}} \\ \dot{\mathbf{u}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} \end{bmatrix}$$

A. EQUATIONS OF MOTION

Row	Column	Value	Row	Column	Value	Row	Column	Value
7	1	-1.0000×10^0	33	55	1.0000×10^0	103	106	2.9620×10^{-1}
12	1	-1.0000×10^0	49	55	-1.0000×10^0	105	106	1.0000×10^0
17	1	-1.0000×10^0	56	55	-1.0000×10^0	102	107	-2.9620×10^{-1}
23	1	-1.0000×10^0	34	56	1.0000×10^0	104	107	5.1000×10^{-2}
45	1	-1.0000×10^0	50	56	-1.0000×10^0	106	107	1.0000×10^0
52	1	-1.0000×10^0	57	56	-1.0000×10^0	103	108	-5.1000×10^{-2}
59	1	-1.0000×10^0	35	57	1.0000×10^0	107	108	1.0000×10^0
66	1	-1.0000×10^0	51	57	-1.0000×10^0	108	109	1.0000×10^0
8	2	-1.0000×10^0	58	57	-1.0000×10^0	158	109	-8.9443×10^{-1}
13	2	-1.0000×10^0	34	58	-2.6848×10^{-1}	109	110	1.0000×10^0
18	2	-1.0000×10^0	36	58	1.0000×10^0	159	110	-1.0000×10^0
24	2	-1.0000×10^0	50	58	-8.2000×10^{-2}	110	111	1.0000×10^0
46	2	-1.0000×10^0	57	58	1.8000×10^{-2}	158	111	-4.4721×10^{-1}
53	2	-1.0000×10^0	33	59	2.6848×10^{-1}	109	112	2.1000×10^{-2}
60	2	-1.0000×10^0	35	59	1.3386×10^{-1}	112	112	9.1354×10^{-1}
67	2	-1.0000×10^0	37	59	1.0000×10^0	160	112	4.4721×10^{-1}
9	3	-1.0000×10^0	49	59	8.2000×10^{-2}	108	113	-2.1000×10^{-2}
14	3	-1.0000×10^0	51	59	-1.9000×10^{-1}	110	113	-9.0000×10^{-3}
19	3	-1.0000×10^0	56	59	-1.8000×10^{-2}	111	113	1.0000×10^0
25	3	-1.0000×10^0	58	59	-1.9000×10^{-1}	109	114	9.0000×10^{-3}
47	3	-1.0000×10^0	120	59	-3.0000×10^1	112	114	4.0676×10^{-1}
54	3	-1.0000×10^0	136	59	3.0000×10^1	160	114	-8.9443×10^{-1}
61	3	-1.0000×10^0	143	59	3.0000×10^1	113	115	1.0000×10^0
68	3	-1.0000×10^0	34	60	-1.3386×10^{-1}	165	115	-1.0000×10^0
8	4	-1.1160×10^{-1}	38	60	1.0000×10^0	114	116	1.0000×10^0
10	4	1.0000×10^0	50	60	1.9000×10^{-1}	166	116	-1.0000×10^0
13	4	-2.8460×10^{-1}	57	60	1.9000×10^{-1}	115	117	1.0000×10^0
15	4	1.0000×10^0	119	60	3.0000×10^1	167	117	-1.0000×10^0
18	4	3.7140×10^{-1}	135	60	-3.0000×10^1	114	118	4.2000×10^{-2}
20	4	-1.0000×10^0	142	60	-3.0000×10^1	116	118	-1.0000×10^0
24	4	2.7660×10^{-1}	39	61	1.0000×10^0	166	118	2.2648×10^{-1}
27	4	-9.1354×10^{-1}	63	61	-1.0000×10^0	168	118	-1.0000×10^0
46	4	-2.7240×10^{-1}	70	61	-1.0000×10^0	113	119	-4.2000×10^{-2}
47	4	-2.1500×10^{-1}	40	62	1.0000×10^0	115	119	-4.5000×10^{-2}
48	4	-1.0000×10^0	64	62	-1.0000×10^0	165	119	-2.2648×10^{-1}
53	4	-1.7240×10^{-1}	71	62	-1.0000×10^0	167	119	-8.8859×10^{-2}
54	4	-2.5000×10^{-1}	41	63	1.0000×10^0	169	119	-1.0000×10^0
55	4	-1.0000×10^0	65	63	-1.0000×10^0	114	120	4.5000×10^{-2}
60	4	-2.7240×10^{-1}	72	63	-1.0000×10^0	117	120	1.0000×10^0
61	4	2.1500×10^{-1}	40	64	-2.6848×10^{-1}	166	120	8.8859×10^{-2}
62	4	-1.0000×10^0	42	64	1.0000×10^0	170	120	-1.0000×10^0
67	4	-1.7240×10^{-1}	64	64	-8.2000×10^{-2}	86	121	7.0653×10^{-1}
68	4	2.5000×10^{-1}	71	64	1.8000×10^{-2}	87	121	1.0000×10^0
69	4	-1.0000×10^0	39	65	2.6848×10^{-1}	92	121	1.0000×10^0
7	5	1.1160×10^{-1}	41	65	1.3386×10^{-1}	88	122	1.0000×10^0
9	5	-1.2890×10^{-1}	43	65	1.0000×10^0	93	122	1.0000×10^0
12	5	2.8460×10^{-1}	63	65	8.2000×10^{-2}	86	123	-7.0768×10^{-1}
14	5	-1.3890×10^{-1}	65	65	-1.9000×10^{-1}	89	123	1.0000×10^0
17	5	-3.7140×10^{-1}	70	65	-1.8000×10^{-2}	94	123	1.0000×10^0
19	5	-3.1390×10^{-1}	72	65	-1.9000×10^{-1}	88	124	1.4300×10^{-2}
21	5	-1.0000×10^0	126	65	-3.0000×10^1	90	124	-1.0000×10^0
23	5	-2.7660×10^{-1}	150	65	3.0000×10^1	93	124	-4.9500×10^{-2}
25	5	4.9510×10^{-1}	157	65	3.0000×10^1	95	124	-1.0000×10^0
26	5	-1.0000×10^0	40	66	-1.3386×10^{-1}	86	125	9.8906×10^{-2}
45	5	2.7240×10^{-1}	44	66	1.0000×10^0	87	125	-1.4300×10^{-2}
47	5	3.4210×10^{-1}	64	66	1.9000×10^{-1}	89	125	1.9600×10^{-1}

A. EQUATIONS OF MOTION

52	5	1.7240×10^{-1}	71	66	1.9000×10^{-1}	92	125	4.9500×10^{-2}
54	5	3.4210×10^{-1}	125	66	3.0000×10^1	94	125	-3.5300×10^{-1}
59	5	2.7240×10^{-1}	149	66	-3.0000×10^1	88	126	-1.9600×10^{-1}
61	5	3.4210×10^{-1}	156	66	-3.0000×10^1	91	126	1.0000×10^0
66	5	1.7240×10^{-1}	73	67	8.9443×10^{-1}	93	126	3.5300×10^{-1}
68	5	3.4210×10^{-1}	76	67	-1.0000×10^0	96	126	1.0000×10^0
94	5	3.0000×10^1	74	68	1.0000×10^0	86	127	-7.0653×10^{-1}
99	5	3.0000×10^1	77	68	-1.0000×10^0	97	127	1.0000×10^0
104	5	3.0000×10^1	73	69	4.4721×10^{-1}	98	128	1.0000×10^0
110	5	3.0000×10^1	78	69	-1.0000×10^0	86	129	7.0768×10^{-1}
132	5	3.0000×10^1	74	70	-1.0976×10^{-1}	99	129	1.0000×10^0
139	5	3.0000×10^1	75	70	-4.4721×10^{-1}	98	130	-1.5067×10^{-2}
146	5	3.0000×10^1	77	70	-1.0976×10^{-1}	100	130	-1.0000×10^0
153	5	3.0000×10^1	79	70	4.4721×10^{-1}	86	131	1.3116×10^{-2}
8	6	1.2890×10^{-1}	73	71	1.2325×10^{-1}	97	131	1.5067×10^{-2}
11	6	-1.0000×10^0	76	71	1.0976×10^{-1}	99	131	-4.6367×10^{-2}
13	6	1.3890×10^{-1}	78	71	5.6070×10^{-2}	98	132	4.6367×10^{-2}
16	6	-1.0000×10^0	158	71	-1.3416×10^1	101	132	1.0000×10^0
18	6	3.1390×10^{-1}	163	71	3.0000×10^1	113	133	-1.0000×10^0
22	6	-1.0000×10^0	74	72	-5.6070×10^{-2}	114	134	-1.0000×10^0
24	6	-4.9510×10^{-1}	75	72	8.9443×10^{-1}	115	135	-1.0000×10^0
27	6	-4.0676×10^{-1}	77	72	-5.6070×10^{-2}	116	136	1.0000×10^0
45	6	2.1500×10^{-1}	79	72	-8.9443×10^{-1}	117	138	-1.0000×10^0
46	6	-3.4210×10^{-1}	159	72	3.0000×10^1	87	139	-1.0000×10^0
52	6	2.5000×10^{-1}	162	72	-3.0000×10^1	88	140	-1.0000×10^0
53	6	-3.4210×10^{-1}	45	73	1.0000×10^0	89	141	-1.0000×10^0
59	6	-2.1500×10^{-1}	49	73	1.0000×10^0	90	142	1.0000×10^0
60	6	-3.4210×10^{-1}	46	74	1.0000×10^0	91	144	-1.0000×10^0
66	6	-2.5000×10^{-1}	50	74	1.0000×10^0	118	145	-1.0000×10^0
67	6	-3.4210×10^{-1}	47	75	1.0000×10^0	124	145	-1.0000×10^0
93	6	-3.0000×10^1	51	75	1.0000×10^0	161	145	1.0000×10^0
98	6	-3.0000×10^1	47	76	5.7500×10^{-2}	165	145	1.0000×10^0
103	6	-3.0000×10^1	48	76	1.0000×10^0	119	146	-1.0000×10^0
109	6	-3.0000×10^1	51	76	-5.7500×10^{-2}	125	146	-1.0000×10^0
131	6	-3.0000×10^1	47	77	1.0000×10^{-1}	162	146	1.0000×10^0
138	6	-3.0000×10^1	51	77	-1.0000×10^{-1}	166	146	1.0000×10^0
145	6	-3.0000×10^1	132	77	-3.0000×10^1	120	147	-1.0000×10^0
152	6	-3.0000×10^1	136	77	-3.0000×10^1	126	147	-1.0000×10^0
17	7	1.0000×10^0	45	78	-5.7500×10^{-2}	163	147	1.0000×10^0
18	8	1.0000×10^0	46	78	-1.0000×10^{-1}	167	147	1.0000×10^0
19	9	1.0000×10^0	49	78	5.7500×10^{-2}	120	148	-1.0000×10^{-1}
18	10	2.9620×10^{-1}	50	78	1.0000×10^{-1}	121	148	-1.0000×10^0
20	10	1.0000×10^0	131	78	3.0000×10^1	126	148	1.0000×10^{-1}
17	11	-2.9620×10^{-1}	135	78	3.0000×10^1	127	148	-1.0000×10^0
19	11	5.1000×10^{-2}	52	79	1.0000×10^0	164	148	-4.4721×10^{-1}
21	11	1.0000×10^0	56	79	1.0000×10^0	168	148	1.0000×10^0
104	11	-3.0000×10^1	53	80	1.0000×10^0	122	149	-1.0000×10^0
18	12	-5.1000×10^{-2}	57	80	1.0000×10^0	128	149	-1.0000×10^0
22	12	1.0000×10^0	54	81	1.0000×10^0	169	149	1.0000×10^0
103	12	3.0000×10^1	58	81	1.0000×10^0	118	150	1.0000×10^{-1}
23	13	1.0000×10^0	54	82	7.5000×10^{-2}	123	150	-1.0000×10^0
73	13	-8.9443×10^{-1}	55	82	1.0000×10^0	124	150	-1.0000×10^{-1}
24	14	1.0000×10^0	58	82	-7.5000×10^{-2}	129	150	-1.0000×10^0
74	14	-1.0000×10^0	54	83	1.0000×10^{-1}	164	150	8.9443×10^{-1}
25	15	1.0000×10^0	58	83	-1.0000×10^{-1}	170	150	1.0000×10^0
73	15	-4.4721×10^{-1}	139	83	-3.0000×10^1	118	151	1.0000×10^0
24	16	2.1000×10^{-2}	143	83	-3.0000×10^1	134	151	-1.0000×10^0
27	16	9.1354×10^{-1}	52	84	-7.5000×10^{-2}	141	151	-1.0000×10^0

A. EQUATIONS OF MOTION

75	16	4.4721×10^{-1}	53	84	-1.0000×10^{-1}	119	152	1.0000×10^0
23	17	-2.1000×10^{-2}	56	84	7.5000×10^{-2}	135	152	-1.0000×10^0
25	17	-9.0000×10^{-3}	57	84	1.0000×10^{-1}	142	152	-1.0000×10^0
26	17	1.0000×10^0	138	84	3.0000×10^1	120	153	1.0000×10^0
110	17	-3.0000×10^1	142	84	3.0000×10^1	136	153	-1.0000×10^0
158	17	1.3416×10^1	59	85	1.0000×10^0	143	153	-1.0000×10^0
24	18	9.0000×10^{-3}	63	85	1.0000×10^0	119	154	-2.6848×10^{-1}
27	18	4.0676×10^{-1}	60	86	1.0000×10^0	121	154	1.0000×10^0
75	18	-8.9443×10^{-1}	64	86	1.0000×10^0	135	154	-8.2000×10^{-2}
109	18	3.0000×10^1	61	87	1.0000×10^0	142	154	1.8000×10^{-2}
159	18	-3.0000×10^1	65	87	1.0000×10^0	118	155	2.6848×10^{-1}
28	19	1.0000×10^0	61	88	-5.7500×10^{-2}	120	155	1.3386×10^{-1}
80	19	-1.0000×10^0	62	88	1.0000×10^0	122	155	1.0000×10^0
29	20	1.0000×10^0	65	88	5.7500×10^{-2}	134	155	8.2000×10^{-2}
81	20	-1.0000×10^0	61	89	1.0000×10^{-1}	136	155	-1.9000×10^{-1}
30	21	1.0000×10^0	65	89	-1.0000×10^{-1}	141	155	-1.8000×10^{-2}
82	21	-1.0000×10^0	146	89	-3.0000×10^1	143	155	-1.9000×10^{-1}
29	22	4.2000×10^{-2}	150	89	-3.0000×10^1	119	156	-1.3386×10^{-1}
31	22	-1.0000×10^0	59	90	5.7500×10^{-2}	123	156	1.0000×10^0
81	22	2.2648×10^{-1}	60	90	-1.0000×10^{-1}	135	156	1.9000×10^{-1}
83	22	-1.0000×10^0	63	90	-5.7500×10^{-2}	142	156	1.9000×10^{-1}
28	23	-4.2000×10^{-2}	64	90	1.0000×10^{-1}	124	157	1.0000×10^0
30	23	-4.5000×10^{-2}	145	90	3.0000×10^1	148	157	-1.0000×10^0
80	23	-2.2648×10^{-1}	149	90	3.0000×10^1	155	157	-1.0000×10^0
82	23	-8.8859×10^{-2}	66	91	1.0000×10^0	125	158	1.0000×10^0
84	23	-1.0000×10^0	70	91	1.0000×10^0	149	158	-1.0000×10^0
115	23	-3.0000×10^1	67	92	1.0000×10^0	156	158	-1.0000×10^0
167	23	3.0000×10^1	71	92	1.0000×10^0	126	159	1.0000×10^0
29	24	4.5000×10^{-2}	68	93	1.0000×10^0	150	159	-1.0000×10^0
32	24	1.0000×10^0	72	93	1.0000×10^0	157	159	-1.0000×10^0
81	24	8.8859×10^{-2}	68	94	-7.5000×10^{-2}	125	160	-2.6848×10^{-1}
85	24	-1.0000×10^0	69	94	1.0000×10^0	127	160	1.0000×10^0
114	24	3.0000×10^1	72	94	7.5000×10^{-2}	149	160	-8.2000×10^{-2}
166	24	-3.0000×10^1	68	95	1.0000×10^{-1}	156	160	1.8000×10^{-2}
1	25	7.0653×10^{-1}	72	95	-1.0000×10^{-1}	124	161	2.6848×10^{-1}
2	25	1.0000×10^0	153	95	-3.0000×10^1	126	161	1.3386×10^{-1}
7	25	1.0000×10^0	157	95	-3.0000×10^1	128	161	1.0000×10^0
3	26	1.0000×10^0	66	96	7.5000×10^{-2}	148	161	8.2000×10^{-2}
8	26	1.0000×10^0	67	96	-1.0000×10^{-1}	150	161	-1.9000×10^{-1}
1	27	-7.0768×10^{-1}	70	96	-7.5000×10^{-2}	155	161	-1.8000×10^{-2}
4	27	1.0000×10^0	71	96	1.0000×10^{-1}	157	161	-1.9000×10^{-1}
9	27	1.0000×10^0	152	96	3.0000×10^1	125	162	-1.3386×10^{-1}
3	28	1.4300×10^{-2}	156	96	3.0000×10^1	129	162	1.0000×10^0
5	28	-1.0000×10^0	92	97	-1.0000×10^0	149	162	1.9000×10^{-1}
8	28	-4.9500×10^{-2}	97	97	-1.0000×10^0	156	162	1.9000×10^{-1}
10	28	-1.0000×10^0	102	97	-1.0000×10^0	158	163	8.9443×10^{-1}
1	29	9.8906×10^{-2}	108	97	-1.0000×10^0	161	163	-1.0000×10^0
2	29	-1.4300×10^{-2}	130	97	-1.0000×10^0	159	164	1.0000×10^0
4	29	1.9600×10^{-1}	137	97	-1.0000×10^0	162	164	-1.0000×10^0
7	29	4.9500×10^{-2}	144	97	-1.0000×10^0	158	165	4.4721×10^{-1}
9	29	-3.5300×10^{-1}	151	97	-1.0000×10^0	163	165	-1.0000×10^0
86	29	2.1231×10^1	93	98	-1.0000×10^0	159	166	-1.0976×10^{-1}
89	29	-3.0000×10^1	98	98	-1.0000×10^0	160	166	-4.4721×10^{-1}
94	29	-3.0000×10^1	103	98	-1.0000×10^0	162	166	-1.0976×10^{-1}
3	30	-1.9600×10^{-1}	109	98	-1.0000×10^0	164	166	4.4721×10^{-1}
6	30	1.0000×10^0	131	98	-1.0000×10^0	158	167	1.2325×10^{-1}
8	30	3.5300×10^{-1}	138	98	-1.0000×10^0	161	167	1.0976×10^{-1}
11	30	1.0000×10^0	145	98	-1.0000×10^0	163	167	5.6070×10^{-2}

A. EQUATIONS OF MOTION

88	30	3.0000×10^1	152	98	-1.0000×10^0	159	168	-5.6070×10^{-2}
93	30	3.0000×10^1	94	99	-1.0000×10^0	160	168	8.9443×10^{-1}
1	31	-7.0653×10^{-1}	99	99	-1.0000×10^0	162	168	-5.6070×10^{-2}
12	31	1.0000×10^0	104	99	-1.0000×10^0	164	168	-8.9443×10^{-1}
13	32	1.0000×10^0	110	99	-1.0000×10^0	130	169	1.0000×10^0
1	33	7.0768×10^{-1}	132	99	-1.0000×10^0	134	169	1.0000×10^0
14	33	1.0000×10^0	139	99	-1.0000×10^0	131	170	1.0000×10^0
13	34	-1.5067×10^{-2}	146	99	-1.0000×10^0	135	170	1.0000×10^0
15	34	-1.0000×10^0	153	99	-1.0000×10^0	132	171	1.0000×10^0
1	35	1.3116×10^{-2}	93	100	-1.1160×10^{-1}	136	171	1.0000×10^0
12	35	1.5067×10^{-2}	95	100	1.0000×10^0	132	172	5.7500×10^{-2}
14	35	-4.6367×10^{-2}	98	100	-2.8460×10^{-1}	133	172	1.0000×10^0
86	35	-2.1231×10^1	100	100	1.0000×10^0	136	172	-5.7500×10^{-2}
99	35	-3.0000×10^1	103	100	3.7140×10^{-1}	132	173	1.0000×10^{-1}
13	36	4.6367×10^{-2}	105	100	-1.0000×10^0	136	173	-1.0000×10^{-1}
16	36	1.0000×10^0	109	100	2.7660×10^{-1}	130	174	-5.7500×10^{-2}
98	36	3.0000×10^1	112	100	-9.1354×10^{-1}	131	174	-1.0000×10^{-1}
28	37	-1.0000×10^0	131	100	-2.7240×10^{-1}	134	174	5.7500×10^{-2}
29	38	-1.0000×10^0	132	100	-2.1500×10^{-1}	135	174	1.0000×10^{-1}
30	39	-1.0000×10^0	133	100	-1.0000×10^0	137	175	1.0000×10^0
31	40	1.0000×10^0	138	100	-1.7240×10^{-1}	141	175	1.0000×10^0
115	41	3.0000×10^1	139	100	-2.5000×10^{-1}	138	176	1.0000×10^0
32	42	-1.0000×10^0	140	100	-1.0000×10^0	142	176	1.0000×10^0
114	42	-3.0000×10^1	145	100	-2.7240×10^{-1}	139	177	1.0000×10^0
2	43	-1.0000×10^0	146	100	2.1500×10^{-1}	143	177	1.0000×10^0
3	44	-1.0000×10^0	147	100	-1.0000×10^0	139	178	7.5000×10^{-2}
4	45	-1.0000×10^0	152	100	-1.7240×10^{-1}	140	178	1.0000×10^0
5	46	1.0000×10^0	153	100	2.5000×10^{-1}	143	178	-7.5000×10^{-2}
89	47	3.0000×10^1	154	100	-1.0000×10^0	139	179	1.0000×10^{-1}
6	48	-1.0000×10^0	92	101	1.1160×10^{-1}	143	179	-1.0000×10^{-1}
88	48	-3.0000×10^1	94	101	-1.2890×10^{-1}	137	180	-7.5000×10^{-2}
33	49	-1.0000×10^0	97	101	2.8460×10^{-1}	138	180	-1.0000×10^{-1}
39	49	-1.0000×10^0	99	101	-1.3890×10^{-1}	141	180	7.5000×10^{-2}
76	49	1.0000×10^0	102	101	-3.7140×10^{-1}	142	180	1.0000×10^{-1}
80	49	1.0000×10^0	104	101	-3.1390×10^{-1}	144	181	1.0000×10^0
34	50	-1.0000×10^0	106	101	-1.0000×10^0	148	181	1.0000×10^0
40	50	-1.0000×10^0	108	101	-2.7660×10^{-1}	145	182	1.0000×10^0
77	50	1.0000×10^0	110	101	4.9510×10^{-1}	149	182	1.0000×10^0
81	50	1.0000×10^0	111	101	-1.0000×10^0	146	183	1.0000×10^0
35	51	-1.0000×10^0	130	101	2.7240×10^{-1}	150	183	1.0000×10^0
41	51	-1.0000×10^0	132	101	3.4210×10^{-1}	146	184	-5.7500×10^{-2}
78	51	1.0000×10^0	137	101	1.7240×10^{-1}	147	184	1.0000×10^0
82	51	1.0000×10^0	139	101	3.4210×10^{-1}	150	184	5.7500×10^{-2}
35	52	-1.0000×10^{-1}	144	101	2.7240×10^{-1}	146	185	1.0000×10^{-1}
36	52	-1.0000×10^0	146	101	3.4210×10^{-1}	150	185	-1.0000×10^{-1}
41	52	1.0000×10^{-1}	151	101	1.7240×10^{-1}	144	186	5.7500×10^{-2}
42	52	-1.0000×10^0	153	101	3.4210×10^{-1}	145	186	-1.0000×10^{-1}
79	52	-4.4721×10^{-1}	93	102	1.2890×10^{-1}	148	186	-5.7500×10^{-2}
83	52	1.0000×10^0	96	102	-1.0000×10^0	149	186	1.0000×10^{-1}
37	53	-1.0000×10^0	98	102	1.3890×10^{-1}	151	187	1.0000×10^0
43	53	-1.0000×10^0	101	102	-1.0000×10^0	155	187	1.0000×10^0
84	53	1.0000×10^0	103	102	3.1390×10^{-1}	152	188	1.0000×10^0
120	53	3.0000×10^1	107	102	-1.0000×10^0	156	188	1.0000×10^0
126	53	3.0000×10^1	109	102	-4.9510×10^{-1}	153	189	1.0000×10^0
163	53	-3.0000×10^1	112	102	-4.0676×10^{-1}	157	189	1.0000×10^0
167	53	-3.0000×10^1	130	102	2.1500×10^{-1}	153	190	-7.5000×10^{-2}
33	54	1.0000×10^{-1}	131	102	-3.4210×10^{-1}	154	190	1.0000×10^0
38	54	-1.0000×10^0	137	102	2.5000×10^{-1}	157	190	7.5000×10^{-2}

A. EQUATIONS OF MOTION

39	54	-1.0000×10^{-1}	138	102	-3.4210×10^{-1}	153	191	1.0000×10^{-1}
44	54	-1.0000×10^0	144	102	-2.1500×10^{-1}	157	191	-1.0000×10^{-1}
79	54	8.9443×10^{-1}	145	102	-3.4210×10^{-1}	151	192	7.5000×10^{-2}
85	54	1.0000×10^0	151	102	-2.5000×10^{-1}	152	192	-1.0000×10^{-1}
119	54	-3.0000×10^1	152	102	-3.4210×10^{-1}	155	192	-7.5000×10^{-2}
125	54	-3.0000×10^1	102	103	1.0000×10^0	156	192	1.0000×10^{-1}
162	54	3.0000×10^1	103	104	1.0000×10^0	–	–	–
166	54	3.0000×10^1	104	105	1.0000×10^0			

The full state space equations:

$$\begin{bmatrix} \mathbf{E} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{I} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \dot{\mathbf{x}} \\ \mathbf{y} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{A} & \mathbf{B} \\ \mathbf{C} & \mathbf{D} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \mathbf{x} \\ \mathbf{u} \end{Bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \mathbf{A} & \mathbf{B} \\ \mathbf{C} & \mathbf{D} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4.0673 \times 10^2 & 2.5478 \times 10^3 & 1.2928 \times 10^3 & -1.2096 \times 10^3 & 5.8802 \times 10^2 & 2.1679 \times 10^3 & -5.2649 \times 10^2 & -1.7971 \times 10^2 & - \\ -8.9468 \times 10^1 & -6.7110 \times 10^2 & -9.0706 \times 10^1 & 3.7097 \times 10^2 & -1.5804 \times 10^2 & -4.4567 \times 10^2 & 3.8338 \times 10^2 & -1.3844 \times 10^2 & - \\ 1.0583 \times 10^2 & -1.1303 \times 10^3 & -1.4325 \times 10^2 & 2.9270 \times 10^2 & -3.6503 \times 10^2 & -1.0392 \times 10^3 & 6.6734 \times 10^2 & -1.5665 \times 10^2 & - \\ -8.3263 \times 10^1 & 9.5979 \times 10^2 & 3.6084 \times 10^2 & -3.6289 \times 10^2 & 3.0777 \times 10^2 & 9.9166 \times 10^2 & -4.2074 \times 10^2 & 4.9884 \times 10^1 & - \\ -1.4935 \times 10^2 & 7.7290 \times 10^2 & 2.4995 \times 10^1 & -6.9546 \times 10^1 & 2.0007 \times 10^2 & 6.7077 \times 10^2 & -4.8239 \times 10^2 & 1.5002 \times 10^2 & - \\ -1.7167 \times 10^2 & -3.1924 \times 10^1 & -6.3696 \times 10^2 & 1.8398 \times 10^2 & -8.7148 \times 10^1 & -3.5217 \times 10^2 & -4.4437 \times 10^2 & 4.3327 \times 10^2 & - \\ 1.7847 \times 10^2 & 6.4107 \times 10^2 & 4.0213 \times 10^2 & -2.7328 \times 10^2 & 1.1293 \times 10^2 & 5.4203 \times 10^2 & -6.6953 \times 10^1 & -1.1538 \times 10^2 & - \\ -7.4835 \times 10^1 & 1.2512 \times 10^2 & -3.3333 \times 10^2 & -2.2459 \times 10^1 & 4.8881 \times 10^1 & -6.3134 \times 10^1 & -3.0173 \times 10^2 & 2.4276 \times 10^2 & - \\ 1.0159 \times 10^2 & -1.9244 \times 10^3 & -5.6015 \times 10^2 & 5.7867 \times 10^2 & -5.0189 \times 10^2 & -1.7611 \times 10^3 & 8.3060 \times 10^2 & -1.3975 \times 10^2 & - \\ -4.0456 \times 10^1 & -1.0013 \times 10^3 & -6.2186 \times 10^2 & 5.0669 \times 10^2 & -3.3873 \times 10^2 & -1.0484 \times 10^3 & 2.0606 \times 10^2 & 1.2092 \times 10^2 & - \\ 2.0304 \times 10^2 & 2.5417 \times 10^3 & 1.4986 \times 10^3 & -1.0135 \times 10^3 & 6.5222 \times 10^2 & 2.5135 \times 10^3 & -4.5278 \times 10^2 & -3.2750 \times 10^2 & - \\ 5.0561 \times 10^2 & -9.5106 \times 10^2 & 5.2526 \times 10^2 & -3.2502 \times 10^2 & -3.1317 \times 10^2 & -9.0080 \times 10^2 & 1.1629 \times 10^3 & -4.6998 \times 10^2 & - \\ 7.4631 \times 10^1 & 7.4871 \times 10^2 & 8.1593 \times 10^2 & -3.1476 \times 10^2 & 2.0888 \times 10^2 & 9.4238 \times 10^2 & 1.9365 \times 10^2 & -3.4700 \times 10^2 & - \\ -8.5256 \times 10^1 & 1.0435 \times 10^3 & 5.9734 \times 10^2 & -2.5608 \times 10^2 & 4.1445 \times 10^2 & 1.2766 \times 10^3 & -3.0757 \times 10^2 & -1.8308 \times 10^2 & - \\ -2.8636 \times 10^2 & 5.6454 \times 10^2 & -2.8932 \times 10^2 & 6.3726 \times 10^1 & 2.2485 \times 10^2 & 5.0306 \times 10^2 & -6.9682 \times 10^2 & 2.9679 \times 10^2 & - \\ 1.3729 \times 10^2 & -3.3456 \times 10^2 & 2.4667 \times 10^2 & 7.4226 \times 10^1 & -1.3365 \times 10^2 & -1.9981 \times 10^2 & 4.5310 \times 10^2 & -2.5117 \times 10^2 & - \\ -1.1050 \times 10^2 & -1.8067 \times 10^3 & -1.0090 \times 10^3 & 6.6224 \times 10^2 & -5.0619 \times 10^2 & -1.8217 \times 10^3 & 3.6244 \times 10^2 & 2.3652 \times 10^2 & - \\ -2.2467 \times 10^2 & -2.5817 \times 10^3 & -8.6141 \times 10^2 & 8.3309 \times 10^2 & -6.8211 \times 10^2 & -2.2928 \times 10^3 & 1.0770 \times 10^3 & 1.6940 \times 10^1 & - \\ 1.6948 \times 10^2 & 3.0843 \times 10^3 & 1.4049 \times 10^3 & -1.1856 \times 10^3 & 8.1866 \times 10^2 & 2.8803 \times 10^3 & -9.1565 \times 10^2 & -1.3876 \times 10^2 & - \\ 2.8309 \times 10^2 & -4.0892 \times 10^2 & -1.7290 \times 10^1 & -1.8764 \times 10^2 & -1.4404 \times 10^2 & -6.0469 \times 10^2 & 3.1794 \times 10^2 & -5.6563 \times 10^1 & - \\ -3.2281 \times 10^2 & 2.8184 \times 10^3 & 4.3403 \times 10^2 & -5.5422 \times 10^2 & 7.4202 \times 10^2 & 2.5321 \times 10^3 & -1.5482 \times 10^3 & 3.8302 \times 10^2 & - \\ 2.6921 \times 10^2 & -7.9855 \times 10^2 & -4.4110 \times 10^1 & 2.2642 \times 10^1 & -2.2565 \times 10^2 & -8.0495 \times 10^2 & 5.5433 \times 10^2 & -1.7317 \times 10^2 & - \\ 0.0000 \times 10^0 & 0.0000 \times 10^0 & 0.0000 \times 10^0 & 0.0000 \times 10^0 & 0.0000 \times 10^0 & 0.0000 \times 10^0 & 0.0000 \times 10^0 & 0.0000 \times 10^0 & - \\ 2.2782 \times 10^{-2} & -3.9405 \times 10^{-3} & -4.5957 \times 10^{-2} & 8.2959 \times 10^{-2} & 2.9278 \times 10^{-2} & 3.5058 \times 10^{-2} & -7.2300 \times 10^{-2} & -4.4909 \times 10^{-2} & - \\ -3.5590 \times 10^{-2} & -7.3354 \times 10^{-2} & -4.3476 \times 10^{-3} & -3.5674 \times 10^{-2} & -1.2494 \times 10^{-1} & -8.0028 \times 10^{-3} & -3.7759 \times 10^{-2} & 2.5016 \times 10^{-2} & - \\ 2.1268 \times 10^0 & -4.3605 \times 10^0 & 1.6461 \times 10^0 & 5.3109 \times 10^0 & -1.5853 \times 10^0 & 1.9768 \times 10^0 & -6.4573 \times 10^{-1} & -3.2676 \times 10^0 & 3.9278 \\ -5.2464 \times 10^{-1} & 1.2512 \times 10^0 & -1.1730 \times 10^0 & -1.6373 \times 10^0 & -3.4274 \times 10^{-1} & -2.5766 \times 10^{-1} & 1.1159 \times 10^0 & 8.2732 \times 10^{-1} & -8.7304 \\ 8.9334 \times 10^{-1} & 7.1670 \times 10^{-3} & 1.2559 \times 10^{-1} & -9.2619 \times 10^{-1} & -1.3650 \times 10^{-1} & 1.9581 \times 10^{-1} & 9.7174 \times 10^{-2} & -7.9241 \times 10^{-1} & -1.3873 \\ 1.8773 \times 10^0 & -7.2817 \times 10^{-1} & 2.1633 \times 10^{-2} & 1.2214 \times 10^0 & -1.8581 \times 10^0 & 5.8730 \times 10^{-1} & 4.2462 \times 10^{-1} & -1.9102 \times 10^0 & 1.6355 \\ 8.9007 \times 10^{-1} & -1.1936 \times 10^{-1} & 9.4385 \times 10^{-1} & -8.5539 \times 10^{-2} & 1.3221 \times 10^0 & 1.5019 \times 10^{-1} & -7.1016 \times 10^{-1} & 6.1435 \times 10^{-1} & -7.9709 \\ 1.0050 \times 10^0 & 3.9187 \times 10^{-1} & 1.7889 \times 10^0 & -2.3828 \times 10^{-1} & 3.9012 \times 10^0 & -4.9162 \times 10^{-1} & -3.1251 \times 10^0 & 1.5822 \times 10^0 & -1.8054 \\ -2.5921 \times 10^0 & -1.8402 \times 10^0 & 1.8447 \times 10^{-1} & 2.1393 \times 10^0 & 1.8316 \times 10^0 & -2.4375 \times 10^{-1} & -1.6353 \times 10^0 & 1.1624 \times 10^0 & -5.2818 \\ 1.0601 \times 10^0 & 4.2790 \times 10^{-2} & 9.3815 \times 10^{-1} & 6.6360 \times 10^{-1} & 4.1370 \times 10^{-1} & 2.4313 \times 10^{-1} & -1.0811 \times 10^0 & -1.1065 \times 10^{-1} & -3.7385 \\ -2.8397 \times 10^0 & 6.4287 \times 10^{-1} & -9.7640 \times 10^{-1} & -9.6905 \times 10^{-1} & 1.2473 \times 10^0 & -9.6773 \times 10^{-1} & 2.3338 \times 10^{-1} & 1.3615 \times 10^0 & -1.6732 \\ -2.1752 \times 10^0 & 1.2120 \times 10^0 & -3.1885 \times 10^{-1} & -1.1290 \times 10^0 & 1.8436 \times 10^0 & -6.6121 \times 10^{-1} & -1.0251 \times 10^0 & 1.9726 \times 10^0 & -2.1870 \\ 1.0263 \times 10^0 & -3.8957 \times 10^0 & 2.1904 \times 10^0 & 4.0072 \times 10^0 & 2.4508 \times 10^0 & 7.0986 \times 10^{-1} & -2.8540 \times 10^0 & -2.6406 \times 10^{-1} & 7.6905 \\ 2.8000 \times 10^0 & -3.6819 \times 10^{-1} & 8.1783 \times 10^{-1} & 1.4955 \times 10^{-1} & -1.6645 \times 10^0 & 8.1255 \times 10^{-1} & 6.3624 \times 10^{-1} & -2.7475 \times 10^0 & 7.7618 \\ 1.5275 \times 10^0 & -1.3399 \times 10^0 & 1.2836 \times 10^0 & -1.2993 \times 10^{-1} & 7.8512 \times 10^{-1} & -5.2958 \times 10^{-2} & -9.0242 \times 10^{-1} & -1.0007 \times 10^{-1} & -3.1381 \\ -2.1084 \times 10^0 & -2.7620 \times 10^{-1} & -1.6909 \times 10^0 & 1.2776 \times 10^0 & -2.5988 \times 10^0 & 7.0857 \times 10^{-1} & 2.0574 \times 10^0 & 5.9425 \times 10^{-2} & 1.1941 \\ 7.6458 \times 10^{-1} & -3.9679 \times 10^{-3} & -2.5548 \times 10^{-1} & 3.7226 \times 10^{-1} & -2.7764 \times 10^0 & 8.9182 \times 10^{-1} & 1.5047 \times 10^0 & -9.8344 \times 10^{-1} & 1.8417 \\ -2.0494 \times 10^0 & -6.8393 \times 10^{-1} & 6.4751 \times 10^{-2} & 1.0439 \times 10^{-1} & 2.8372 \times 10^0 & -7.0353 \times 10^{-1} & -1.1643 \times 10^0 & 1.5039 \times 10^0 & -1.9176 \\ 1.4823 \times 10^{-1} & 2.5382 \times 10^0 & -6.6598 \times 10^{-1} & -2.5662 \times 10^0 & -3.5994 \times 10^{-1} & -5.1860 \times 10^{-1} & 7.9165 \times 10^{-1} & 4.4924 \times 10^{-2} & -1.0271 \\ 7.3753 \times 10^0 & 3.8328 \times 10^0 & 1.4442 \times 10^0 & -6.2142 \times 10^0 & -2.1194 \times 10^{-1} & -1.4414 \times 10^{-1} & 2.4384 \times 10^{-1} & -1.4458 \times 10^0 & -1.6030 \\ 1.1561 \times 10^0 & -4.0017 \times 10^0 & 1.6501 \times 10^0 & 4.8304 \times 10^0 & 5.6721 \times 10^{-3} & 1.5943 \times 10^0 & -1.3111 \times 10^0 & -1.3160 \times 10^0 & 2.9731 \\ -4.0559 \times 10^{-1} & -6.8948 \times 10^{-1} & 2.1605 \times 10^{-1} & 1.0445 \times 10^0 & 1.0489 \times 10^{-1} & 4.4171 \times 10^{-2} & -6.8238 \times 10^{-2} & -1.6123 \times 10^{-2} & 6.5067 \\ 2.4118 \times 10^0 & -2.6365 \times 10^0 & 2.0441 \times 10^0 & 2.9791 \times 10^0 & 8.9747 \times 10^{-1} & 7.1260 \times 10^{-1} & -2.0621 \times 10^0 & -1.1159 \times 10^0 & 1.6949 \\ -2.1813 \times 10^0 & 1.5531 \times 10^{-1} & -1.5180 \times 10^0 & 7.7415 \times 10^{-1} & -1.2899 \times 10^0 & 1.4800 \times 10^{-1} & 8.7127 \times 10^{-1} & -4.0730 \times 10^{-1} & 6.2713 \\ 0.0000 \times 10^0 & 0.0000 \times 10^0 & 0.0000 \times 10^0 & 0.0000 \times 10^0 & 0.0000 \times 10^0 & 0.0000 \times 10^0 & 0.0000 \times 10^0 & 0.0000 \times 10^0 & 0.0000 \end{bmatrix}$$

The reduced state space equations:

$$\begin{bmatrix} \mathbf{A} & \mathbf{B} \\ \mathbf{C} & \mathbf{D} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.1984 \times 10^0 & -3.9962 \times 10^1 & -1.0618 \times 10^0 & -1.5052 \times 10^0 & 1.7841 \times 10^0 & 1.1779 \times 10^1 & -5.6143 \times 10^0 & -8.8404 \times 10^0 & - \\ 2.8807 \times 10^1 & -4.0016 \times 10^1 & 2.2243 \times 10^1 & -5.8102 \times 10^0 & -9.1073 \times 10^0 & -3.2485 \times 10^{-1} & 2.7987 \times 10^1 & 1.5681 \times 10^1 & - \\ -6.0067 \times 10^1 & -2.1549 \times 10^1 & -2.2278 \times 10^{-1} & -3.8000 \times 10^1 & -2.6868 \times 10^1 & -2.1116 \times 10^0 & 8.2579 \times 10^1 & 4.6829 \times 10^1 & - \\ 1.1444 \times 10^2 & 3.7242 \times 10^1 & 4.8088 \times 10^1 & -2.4591 \times 10^1 & -1.4896 \times 10^0 & -5.2655 \times 10^1 & 5.8427 \times 10^0 & 2.8839 \times 10^1 & - \\ -8.0282 \times 10^0 & 3.0060 \times 10^1 & -8.6780 \times 10^0 & 1.9244 \times 10^1 & 6.6794 \times 10^0 & 2.9887 \times 10^0 & -2.1000 \times 10^1 & -1.3101 \times 10^1 & - \\ 1.1181 \times 10^1 & -3.3533 \times 10^1 & 1.5888 \times 10^1 & -1.5471 \times 10^1 & -9.5760 \times 10^0 & -5.9632 \times 10^0 & 3.9690 \times 10^1 & 2.4945 \times 10^1 & - \\ 6.3336 \times 10^1 & -1.6910 \times 10^1 & 1.8071 \times 10^1 & -5.0707 \times 10^{-1} & -2.1725 \times 10^0 & -9.1688 \times 10^0 & -4.6871 \times 10^0 & 1.8208 \times 10^0 & - \\ 2.1208 \times 10^1 & 5.2925 \times 10^0 & 4.9473 \times 10^0 & 8.2949 \times 10^0 & 1.2977 \times 10^1 & -7.0863 \times 10^0 & -1.9127 \times 10^1 & -7.0969 \times 10^0 & - \\ \hline 7.8508 \times 10^{-3} & 9.8977 \times 10^{-3} & 3.3842 \times 10^{-3} & 1.7487 \times 10^{-3} & 4.1101 \times 10^{-3} & -5.6125 \times 10^{-3} & -1.5140 \times 10^{-2} & -5.6645 \times 10^{-3} & - \\ -3.0460 \times 10^{-3} & 6.6284 \times 10^{-3} & 5.0012 \times 10^{-3} & -1.6434 \times 10^{-3} & -3.8918 \times 10^{-3} & -1.2729 \times 10^{-2} & 3.6834 \times 10^{-3} & 8.2450 \times 10^{-3} & - \end{bmatrix}$$