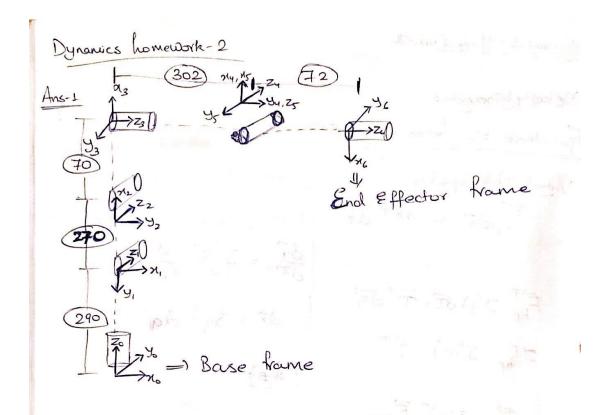
## ROBOT DYNAMICS HOMEWORK- 2 ANIMESH NEMA



Ans-2 D-H parameters

0	(degree)	X (degree)	(mm)	a (mm)	O =) Rotation about
1	O,	-90°	290mm	Omm	Zn-1 anis
2	(O2-90)°	O°	Omm	270mm	(X =) Rotation about
3	(O3)°	- 90°	O mm	700	Xn ands
4	(O4)°	90°	302mm	Omn	d =) Translation
5	(05)°	-90°	O mm	Omm	about Znd anis
6	(O6+180)°	O°	72mm	Omm	a =) Translation
				-	I about In anis.

## PRIMARY CODE (ALL CODES PROVIDED IN A SEPARATE FILE) clc, clear; syms q1 q2 q3 q4 q5 q6 %ANSWER-2 theta = deg2rad([q1, q2-90, q3, q4, q5, q6+180]); alpha = deg2rad([-90, 0, -90, 90, -90, 0]);d = [290, 0, 0, 302, 0, 72];a = [0, 270, 70, 0, 0, 0];ANSWER-3 (The entire code for function is mentioned later) $T_M = dhparam2matrix(theta, alpha, d, a)$ T total = T M(:,:,1) \* T M(:,:,2) \* T M(:,:,3) \* T M(:,:,4) \* T M(:,:,5) \* T M(:,:,6)T simplified= simplify(T total) T 0 6 Q5 = subs( $T_simplified$ , [q1,q2,q3,q4,q5,q6], [0,0,0,0,0,0]); $T \ 0 \ 6 \ Q5 = round(T \ 0 \ 6 \ Q5)$ $T_0_6_96 = subs(T_simplified, [q1,q2,q3,q4,q5,q6], [-45,30,-30,-30,-45,180]);$ $T \ 0 \ 6 \ Q6 = round(T \ 0 \ 6 \ Q6)$ %T1 = plotarm(-50, 40, -30, -30, -50, 180) $T_0_6_08_1 = subs(T_simplified, [q1,q2,q3,q4,q5,q6], [-50,40,-30,-30,-50,180]);$ $T \ 0 \ 6 \ Q8 \ 1 = round(T \ 0 \ 6 \ Q8 \ 1)$ %T2 = plotarm(-11, -4, 26, -9, -27, -16) $T_0_6_98_2 = subs(T_simplified, [q1,q2,q3,q4,q5,q6], [-11,-4,26,-9,-27,-16]);$ $T_0_6_Q8_2 = round(T_0_6_Q8_2)$ %T3 = plotarm(-5, 50, -36, -24, -36, 0)T 0 6 Q8 3= subs(T simplified, [q1,q2,q3,q4,q5,q6], [-5,50,-36,-24,-36,0]); $T_0_6_Q8_3 = round(T_0_6_Q8_3)$ %T4 = plotarm(-45, 35, -35, -35, -40, 0)T 0 6 Q8 4 = subs(T simplified, [q1,q2,q3,q4,q5,q6], [-45,35,-35,-35,-40,0]); $T \ 0 \ 6 \ Q8 \ 4 = round(T \ 0 \ 6 \ Q8 \ 4)$ %T5 = plotarm(-10, -5, -20, -20, -10, 0); $T_0_6_98_5 = subs(T_simplified, [q1,q2,q3,q4,q5,q6], [-10,-5,-20,-20,-10,0]);$ $T \ 0 \ 6 \ Q8 \ 5 = round(T \ 0 \ 6 \ Q8 \ 5)$

#### ANS 3 - CODE - dhparam2matrix function

#### ANS-3-c - SYMBOLIC TRANSFORMATION MATRICES

 $T_{\underline{M}(:,:,1)} = T^{0}_{1}$   $[\cos(0.017*q1), -6.1e^{-17*\sin(0.017*q1)}, -1.0*\sin(0.017*q1), 0]$   $[\sin(0.017*q1), 6.1e^{-17*\cos(0.017*q1)}, \cos(0.017*q1), 0]$   $[0, -1.0, 6.1e^{-17}, 299.0]$  [0, 0, 0, 1.0]  $T_{\underline{M}(:,:,2)} = T^{1}_{2}$   $[\cos(0.017*q2 - 1.6), -1.0*\sin(0.017*q2 - 1.6), 0, 277.0*\cos(0.017*q2 - 1.6)]$   $[\sin(0.017*q2 - 1.6), \cos(0.017*q2 - 1.6), 0, 277.0*\sin(0.017*q2 - 1.6)]$  [0, 0, 1.0, 0]

$$T_{\underline{M}}(:,:,3) = T^2_3$$
 [  $\cos(0.017*q3)$ ,  $-6.1e-17*\sin(0.017*q3)$ ,  $-1.0*\sin(0.017*q3)$ ,  $70.0*\cos(0.017*q3)$ ] [  $\sin(0.017*q3)$ ,  $6.1e-17*\cos(0.017*q3)$ ,  $\cos(0.017*q3)$ ,  $70.0*\sin(0.017*q3)$ ] [ 0,  $-1.0$ ,  $6.1e-17$ , 0] [ 0,  $0$ ,  $0$ ,  $0$ ,  $1.0$ ]

0, 0,

1.0]

 $T_{\underline{M}}(:,:,4) = T^{3}_{4}$   $[\cos(0.017*q4), -6.1e-17*\sin(0.017*q4), \sin(0.017*q4), 0]$   $[\sin(0.017*q4), 6.1e-17*\cos(0.017*q4), -1.0*\cos(0.017*q4), 0]$  [0, 1.0, 6.1e-17, 300.0]

```
T_{M(:,:,5)} = T^{4}_{5}
[\cos(0.017*q5), -6.1e-17*\sin(0.017*q5), -1.0*\sin(0.017*q5),
                                                                0.1
[\sin(0.017*q5), 6.1e-17*\cos(0.017*q5),
                                             cos(0.017*q5),
[
              0,
                                   -1.0,
                                                     6.1e-17, 0]
Γ
              0,
                                      0,
                                                           0, 1.0]
T_{M(:,:,6)} = T^{5} \epsilon
[\cos(0.017*q6 + 3.1), -1.0*\sin(0.017*q6 + 3.1), 0,
                                                          0]
[ \sin(0.017*q6 + 3.1), \cos(0.017*q6 + 3.1), 0,
                                                       0.1
                                              0, 1.0, 72.0]
                                                  0, 1.0]
[
                    0,
                                              0,
```

**ANSWER 4** -  $T_{simplified} = T_{6}^{0}$  (The code is big due to matlab considering small terms that can be negligible - simplified matrix is also shown below this generated matrix.)

```
[
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         \sin(0.018*q6 + 3.1)*(3.7e-33*\sin(0.018*q1)
 + 6.1e-17*sin(0.018*q5)*(cos(0.018*q4)*(sin(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q2 -
 1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) -
 \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1)
 1.6)*\sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q4)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2-1.6)))) + \sin(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4))) + \sin(0.018*q4)) + \cos(0.018*q4)) + \cos(0.018*q4) + \cos(0.018*q4)) + \cos(0.018*q4) + \cos(0.018*q4) + \cos(0.018*q4)) + \cos(0.018*q4) + \cos(0.018*q4) + \cos(0.018*q4)) + \cos(0.018*q4) + \cos(0.018*q4)) + \cos(0.018*q4)) + \cos(0.018*q4)) + \cos(0.018*q4) + \cos(0.018*q4)) + \cos(0.018*q4) + \cos(0.018*q
1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - 1.0*\sin(0.018*q1) + 6.1e-1.0*\sin(0.018*q1) + 6.1e-1.0*a
17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q3)
1.6)*sin(0.018*q1)))) + 6.1e-17*<math>cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q2-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1-1.6))*(6.1e-1
 1.6)*sin(0.018*q1) + cos(0.018*q1)*<math>sin(0.018*q2 - 1.6)) - 6.1e-
 17*\cos(0.018*q5)*(6.1e-17*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.000))
 1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - 6.1e-
 17*\sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) +
 \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6))
1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))) + 6.1e-17*\sin(0.018*q1)
17*\cos(0.018*q4)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))
 + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - 1.0*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q2) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2) - 6.1e-17*in - 6.1e-1
 1.6)*\sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-1.6)*\cos(0.018*q1) + \sin(0.018*q1) + \sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q1)) + \sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q3) + \cos(0.018*q3)) + \cos(0.018*q3) + \cos(
 17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-1.6)*)
 17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) -
 \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q1) - 6.1e-17*sin(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q2 
 1.6)*sin(0.018*q1))) - <math>1.0*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(6.1e-18*q4)*(
 17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) -
 1.0*\sin(0.018*q1) + 6.1e-17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q1) + 1.0*\cos(0.018*q1) + 1.0*\cos(0.018
 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))) + 6.1e-17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q3)) + 6.1e-17*\sin(0.018*q3) + 6.1e-17*\cos(0.018*q3) + 6.1e-17*\cos(0.
 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))) - \cos(0.018*q6 + 1.6)*\cos(0.018*q1)) - \cos(0.018*q1)) - \cos(0.018*q1) - \cos(0.018*q1) - \cos(0.018*q1)) - \cos(0.018*q1) - \cos(0.018*q1) - \cos(0.018*q1)) - \cos(0.018*q1) - \cos(0.018*q1) - \cos(0.018*q1)) - \cos(0.018*q1) - \cos(0.018*q1)) - \cos(0.018*q1) - \cos(0.018*q1) - \cos(0.018*q1)) - \cos(0.018*q1) - \cos(0.018*q1) - \cos(0.018*q1)) - \cos(0.018*q1) - \cos(0.018*q1)) - \cos(0.018*q1) - \cos(0.018*q1) - \cos(0.018*q1) - \cos(0.018*q1)) - \cos(0.018*q1) - \cos(0.018*q
```

```
1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) -
 \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q1) - 6.1e-17*sin(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q2 
1.6)*\sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q4)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2-1.6)))) + \sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q1)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3))) + \sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q1)) + \cos(0.018*q1)) + 
1.6)*sin(0.018*q1) + cos(0.018*q1)*sin(0.018*q2 - 1.6)) - 1.0*sin(0.018*q1) + 6.1e-
 17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q3)
 1.6)*\sin(0.018*q1)))) + \sin(0.018*q5)*(6.1e-17*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q3))))) + \sin(0.018*q1)))
 17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - 6.1e-
 17*\sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 1.60*\sin(0.018*q4) +
 \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6))
1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))) + 6.1e-1.60
17*\cos(0.018*q4)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)
 + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - 1.0*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
 17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q1)
 1.6)*sin(0.018*q1))) + <math>sin(0.018*q3)*(cos(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q1) - 6.1e-1.6)*cos(0.018*q1))
 17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)))),
 \sin(0.018*q6 + 3.1)*(\cos(0.018*q5)*(\cos(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) -
 \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q1) - 6.1e-17*sin(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q2 
1.6)*\sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q4)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2-1.6)))) + \sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q1)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3))) + \sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q1)) + \cos(0.018*q1)) + 
 1.6)*sin(0.018*q1) + cos(0.018*q1)*<math>sin(0.018*q2 - 1.6)) - 1.0*sin(0.018*q1) + 6.1e-1.6
17*sin(0.018*q3)*(cos(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q1) - 6.1e-17*sin(0.018*q2 -
 1.6)*\sin(0.018*q1)))) + \sin(0.018*q5)*(6.1e-17*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q3))))) + \sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q1)) + \cos(0.018*q1)) + \cos(0.018*q1))) + \cos(0.018*q1)) + \cos(0.018*q1
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - 6.1e-1000
17*\sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + (0.018*q1)*(0.018*q1) + (0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.0
 \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6))
1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q4)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))
 + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - 1.0*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
 17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q3) + 6.1e-17*\sin(0.018*q3) + 6.1e-17*\cos(0.018*q3) + 6.
 1.6)*\sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-1.6)*\sin(0.018*q1)) + \sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q3 - 1.6)*cos(0.018*q3)) + \cos(0.018*q3)) + \sin(0.018*q3)) + \sin(0.018*q3)) + \cos(0.018*q3) + \cos(0.018*q3)) + \cos
 17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)))) + \cos(0.018*q6 + 3.1)*(3.7e-1.6)
 33*\sin(0.018*q1) + 6.1e-17*\sin(0.018*q5)*(\cos(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-17*))*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*
 17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) -
 \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1)
 1.6)*\sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q4)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2-1.6)))) + \sin(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q3))) + \sin(0.018*q4))) + \sin(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q3))) + \sin(0.018*q4))) + \sin(0.018*q4))) + \sin(0.018*q4)) + \cos(0.018*q4)) + \cos(0.018*q4) + \cos(0.018*q4)) + \cos(0.0
 1.6)*sin(0.018*q1) + cos(0.018*q1)*<math>sin(0.018*q2 - 1.6)) - 1.0*sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q3)
1.6)*sin(0.018*q1)))) + <math>6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q2 - 1.6))*(6.1e-17*cos(0.018*q1)))
1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - 6.1e-
17*\cos(0.018*q5)*(6.1e-17*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.000)) + \cos(0.018*q3)*(6.1e-1.000) + \cos(0.018*q3) + \cos(0.018*q3) + \cos(0.018*q3) + \cos(0.018*q3) + \cos(0.018*q3) + \cos(
1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - 6.1e-
17*\sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + (6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) + (6.1e-17*\cos(0.018*q1) + (6.1e-17*cos) + (6.
 \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6))
1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e - 17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))) + 6.1e - 1.60*\cos(0.018*q1) + 1.60*\cos(0.018*q1) 
17*\cos(0.018*q4)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)
 + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - 1.0*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
 17*sin(0.018*q3)*(cos(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q1) - 6.1e-17*sin(0.018*q2 -
 1.6)*\sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-1.6)*\sin(0.018*q1)) + \sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q3 - 1.6)*cos(0.018*q3)) + \cos(0.018*q3)) + \sin(0.018*q3)) + \sin(0.018*q3) + \cos(0.018*q3)) + \cos(0.018*q3) + \cos(0.018*q3)) + \cos(0.018*q3)) + \cos(0.018*q3) + \cos(0.018*q3)) + \cos(0.018*q3) + \cos(0.018*q3)) + \cos(0.
 17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-1.6)*)
 17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) -
 \cos (0.018*q3)*(\cos (0.018*q2 - 1.6)*\cos (0.018*q1) - 6.1e-17*\sin (0.018*q2 - 1.6)*\cos (
1.6)*\sin(0.018*q1))) - 1.0*\cos(0.018*q4)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-18)*(6.1e-
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) -
 1.0*\sin(0.018*q1) + 6.1e-17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q1)
 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))) + 6.1e-17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q3))
 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))),
 \sin(0.018*q5)*(\cos(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2-18))*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0
```

```
1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) -
 \cos{(0.018*q3)*}(\cos{(0.018*q2 - 1.6)*}\cos{(0.018*q1)} - 6.1e-17*\sin{(0.018*q2 - 1.6)*}\cos{(0.018*q2)} - 6.1e-17*\sin{(0.018*q2 - 1.6)*}\cos{(0.018*q3)} + 6.1e-17*\sin{(0.018*q3)} + 6.1e-17*\cos{(0.018*q3)} + 6.1e-17*\cos{(0.018*q3)} + 6.1e-17*\sin{(0.018*q3)} + 6.1e-17*\cos{(0.018*q3)} + 6.1e-17*\cos
 1.6)*\sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q4)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2-1.6)))) + \sin(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q3))) + \sin(0.018*q4))) + \sin(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q3))) + \sin(0.018*q4))) + \sin(0.018*q4))) + \sin(0.018*q4)) + \cos(0.018*q4)) + \cos(0.018*q4) + \cos(0.018*q4)) + \cos(0.0
1.6)*sin(0.018*q1) + cos(0.018*q1)*<math>sin(0.018*q2 - 1.6)) - 1.0*sin(0.018*q1) + 6.1e-1.0
17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q1)
 1.6)*\sin(0.018*q1)))) - 2.3e-49*\sin(0.018*q1) - 3.7e-33*\cos(0.018*q3)*(6.1e-1.6)*\sin(0.018*q1))
 17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) -
 1.0*\cos(0.018*q5)*(6.1e-17*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.00*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-1
 1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - 6.1e-
 17*\sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 1.60*\sin(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*
 \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6))
1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q4)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))
 +\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - 1.0*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
 17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*
 1.6)*sin(0.018*q1))) + <math>sin(0.018*q3)*(cos(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q1) - 6.1e-1.6)*cos(0.018*q1))
 17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))) - 6.1e-
 17*\sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 1.60*\sin(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*
 \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6))
 1.6)*cos(0.018*q1) - 6.1e-17*<math>sin(0.018*q2 - 1.6)*sin(0.018*q1))) + 6.1e-17*<math>sin(0.018*q1)
 17*\cos(0.018*q4)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))
 +\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - 1.0*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1)
1.6)*\sin(0.018*q1))) - 3.7e - 33*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.6)*\sin(0.018*q1) - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.6*\taketa - 1.6)*\taketa - 1.6*\taketa - 1.6*\taketa - 1.6*\taketa - 1.6
 6.1e-17*sin(0.018*q2 - 1.6)*sin(0.018*q1)),
72.0*\sin(0.018*q5)*(\cos(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2-10.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.018*cos(0.01
1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) -
 \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1)
 1.6)*\sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q4)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2-1.6)))) + \sin(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q3))) + \sin(0.018*q4))) + \sin(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q3))) + \sin(0.018*q4))) + \sin(0.018*q4))) + \sin(0.018*q4)) + \cos(0.018*q4)) + \cos(0.018*q4) + \cos(0.018*q4)) + \cos(0.0
 1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - 1.0*\sin(0.018*q1) + 6.1e-1.6
17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q2) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2) - 6.1e-17*in - 6.1e-1
 1.6) *sin(0.018*q1)))) - 1.8e-14*sin(0.018*q1) - 300.0*cos(0.018*q3)*(6.1e-1.6)
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) -
 72.0*\cos(0.018*q5)*(6.1e-17*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.000))
 1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - 6.1e-
 17*\sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 1.60*\sin(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*
 \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6))
 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))) + 6.1e-17*\sin(0.018*q1)
17*\cos(0.018*q4)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))
 +\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - 1.0*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1)
1.6)*\sin(0.018*q1))) + \sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-1.6)*(0.018*q1) + 0.1e-1.6)*(0.018*q1) + 0.1e-1.6*(0.018*q1) + 0.1e-1.6
 17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))) + 277.0*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.60
 70.0*sin(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q2 - 1.6)*sin(0.018*q1) +
 \cos (0.018*q1)*\sin (0.018*q2 - 1.6)) - 4.4e - 15*\sin (0.018*q4)*(\sin (0.018*q3)*(6.1e - 1.6)) + (1.6)
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) -
 \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q1) - 6.1e-17*sin(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q2 
 1.6)*sin(0.018*q1))) - 1.7e-14*sin(0.018*q2 - 1.6)*sin(0.018*q1) + <math>4.4e-1.6
15 * \cos (0.018*q4) * (6.1e-17*\cos (0.018*q3) * (6.1e-17*\cos (0.018*q2 - 1.6) * \sin (0.018*q1) + 1.6) * \sin (0.018*q1) * (0.018*q1
 + \cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) - 1.0*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
 17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1)
 1.6)*sin(0.018*q1))) + 70.0*cos(0.018*q3)*(cos(0.018*q2 - 1.6)*cos(0.018*q1) -
 6.1 = -17* \sin(0.018*q2 - 1.6)* \sin(0.018*q1)) - 300.0* \sin(0.018*q3)* (\cos(0.018*q2 - 1.6)* \sin(0.018*q1)) - 300.0* \sin(0.018*q3) - 300.0* \cos(0.018*q3) - 300.0* \cos(0.0
1.6)*\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1))]
  [-\cos(0.018*q6+3.1)*(\sin(0.018*q5)*(6.1e-17*\cos(0.018*q4)*(\cos(0.018*q1)-10.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*(6.1e-17*cos(
  6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2)
```

```
-1.6)*\sin(0.018*q1)) + 6.1e-17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 0.018*q1) + 0.018*q1
 6.1 \\ e^{-17*} \\ \cos{(0.018*q1)*} \\ \sin{(0.018*q2 - 1.6)})) \\ - \\ 1.0* \\ \cos{(0.018*q3)*} \\ (6.1 \\ e^{-17*}) \\ (
 17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) -
 6.1e - 17*\cos(0.018*q1) + \sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e - 1.60*\sin(0.018*q1) + 6.1e^2 - 1.60*\cos(0.018*q1) + 6.1e^2 - 1.60*\sin(0.018*q1) + 6.1e^2 - 1.60*\sin(0.018*q1)
 17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) + 6.1e - 17*\sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e - 1.6)) + 6.1e - 1.6)
 17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) +
 \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
 17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)))) +
 \cos{(0.018*q5)}*(\sin{(0.018*q4)}*(\cos{(0.018*q1)} - 6.1e-17*\cos{(0.018*q3)}*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) + 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 1.0*\sin(0.018*q1) + 1.0*\cos(0.018*q1) + 1.0*\cos(0.01
 6.1e-17*sin(0.018*q3)*(cos(0.018*q2 - 1.6)*sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))) - \cos(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-1.6))
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) + 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)
 \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
 17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))))) - \sin(0.018*q6 + 3.1)*(3.7e-
 33*\cos(0.018*q1) + 6.1e - 17*\cos(0.018*q3)*(6.1e - 17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1)
 -1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) + \cos(0.018*q4)*(\cos(0.018*q1) - 6.1e-1.0*\sin(0.018*q2) + 1.6)*(\cos(0.018*q1) + 1.0)*(\cos(0.018*q1)) + 1.0
17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\text{continue}
 1.6) *sin(0.018*q1)) + 6.1e-17*sin(0.018*q3)*(cos(0.018*q2 - 1.6)*sin(0.018*q1) +
 6.1e-17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))) + 6.1e-17*\cos(0.018*q5)*(6.1e-18)
 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) + 6.1e-
 17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))) - 1.0*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6))) - 1.0*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3) - 1.0*\cos(0.018*q3))
1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) - 6.1e-17*\cos(0.018*q1)
 + \sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) + 6.1e-17*\sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-17*q4)) + 6.1e-17*q4) + 6.1e-17*q4
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) +
 \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
 17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)))) - 6.1e-17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6))))
1.6) *sin(0.018*q1) + 6.1e-17*cos(0.018*q1) *sin(0.018*q2 - 1.6)) +
\sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.6)*(0.018*q1) - 1.6)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q1)*(0.018*q
1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) + \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q2))
1.6)*sin(0.018*q1) + 6.1e-17*cos(0.018*q1)*<math>sin(0.018*q2 - 1.6))) - 6.1e-17*cos(0.018*q1)
17*sin(0.018*q5)*(sin(0.018*q4)*(cos(0.018*q1) - 6.1e-17*cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e
 17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) +
 6.1e-17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
 17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))) - \cos(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-1.6))
 17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) +
 \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))))), \sin(0.018*q6 + 3.1)*(\sin(0.018*q5)*(6.1e-1.6))
1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) + 6.1e-
 17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))) - 1.0*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6))) - 1.0*\cos(0.018*q3)
 1.6) *cos(0.018*q1) - 1.0*sin(0.018*q2 - 1.6) *sin(0.018*q1)) - 6.1e-17*cos(0.018*q1)
 + \sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
 17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) + 6.1e-17*\sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-1
 17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) + 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q2) + 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q2) + 1.0*\sin(0.018*q2) + 1.0*\cos(0.018*q2) + 1.0*\cos(0.01
 \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
 17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)))) +
 \cos{(0.018*q5)}*(\sin{(0.018*q4)}*(\cos{(0.018*q1)} - 6.1e-17*\cos{(0.018*q3)}*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-19)*(6.1e-
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) + 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\text{in} \text{(0.018*q1)} \text{(0.018*q
 6.1e-17*sin(0.018*q3)*(cos(0.018*q2 - 1.6)*sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))) - \cos(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-1.6))
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) + 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 1.0*\sin(0.018*q1) + 1.0*\cos(0.018*q1) + 1.0*\cos(0.01
 \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
 17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))))) - \cos(0.018*q6 + 3.1)*(3.7e-1.6))))
```

```
33*\cos(0.018*q1) + 6.1e - 17*\cos(0.018*q3)*(6.1e - 17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1)
 -1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) + \cos(0.018*q4)*(\cos(0.018*q1) - 6.1e-1.0*\sin(0.018*q2) + 1.6)*\sin(0.018*q1) + 1.0*\sin(0.018*q1) + 1.0*\cos(0.018*q1) + 1.0*\cos(0.018*q1) + 1.0*\cos(0.018
17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\text{continue}
1.6)*\sin(0.018*q1)) + 6.1e-17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-17*\sin(0.018*q3))
6.1e - 17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))) + 6.1e - 17*\cos(0.018*q5)*(6.1e - 1.6)
17*\cos(0.018*q4)*(\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.0e-17*))
1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) + 6.1e-
17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))) - 1.0*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6))) - 1.0*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3) - 1.0*\cos(0.018*q3))
1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) - 6.1e-17*\cos(0.018*q1)
+ \sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) + 6.1e - 17*\sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e - 1.6)) + 6.1e - 1.6)
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) + 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)
\cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)))) - 6.1e-17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6))))
1.6)*sin(0.018*q1) + 6.1e-17*cos(0.018*q1)*sin(0.018*q2 - 1.6)) +
\sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.6)*\cos(0.018*q1)
1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) + \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q2))
1.6)*sin(0.018*q1) + 6.1e-17*cos(0.018*q1)*sin(0.018*q2 - 1.6))) - <math>6.1e-17*cos(0.018*q1)*sin(0.018*q2 - 1.6))
17*\sin(0.018*q5)*(\sin(0.018*q4)*(\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q3))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(0.018*q5))*(6.1e-17*cos(
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) + 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)
6.1e-17*sin(0.018*q3)*(cos(0.018*q2 - 1.6)*sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))) - \cos(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-1.6))
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) + \\
\cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)))), 2.3e-49*\cos(0.018*q1) + 3.7e-
33*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1)
1.6)*\sin(0.018*q1)) + 6.1e-17*\cos(0.018*q4)*(\cos(0.018*q1) - 6.1e-
17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2) - 1.0*\cos(0.018*q2) - 1.0*\cos(0.
1.6)*\sin(0.018*q1)) + 6.1e-17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-17*\sin(0.018*q3))
6.1 \\ e^{-17*} \\ \cos{(0.018*q1)*} \\ \sin{(0.018*q2 - 1.6))}) \\ - \\ 1.0* \\ \cos{(0.018*q5)*} \\ (6.1 \\ e^{-17*}) \\ (
17*\cos(0.018*q4)*(\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.000))
1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) + 6.1e-
17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))) - 1.0*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6))) - 1.0*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q3) - 1.0*\cos(0.018*q3))
1.6) *cos(0.018*q1) - 1.0*sin(0.018*q2 - 1.6) *sin(0.018*q1)) - 6.1e-17*cos(0.018*q1)
+ \sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) + 6.1e-17*\sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-17*cos(0.018*q4))*(6.1e-1
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) +
\cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)))) - 3.7e-33*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6))))
1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e - 17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) + 6.1e - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 1.6)
17*\sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.6)*\cos(0.018*q4)*(1.6)
1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) + \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q2 - 1.6)*
1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))) +
\sin(0.018*q5)*(\sin(0.018*q4)*(\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) +
6.1e-17*sin(0.018*q3)*(cos(0.018*q2 - 1.6)*sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))) - \cos(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-1.6))
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) +
\cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)))), 1.8e-14*\cos(0.018*q1) +
300.0*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2-1.6)*\cos(0.018*q1)-1.0*\sin(0.018*q2-1.6)*\cos(0.018*q1)
1.6)*sin(0.018*q1)) + 4.4e-15*cos(0.018*q4)*(cos(0.018*q1) - 6.1e-
17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1)
1.6)*sin(0.018*q1)) + 6.1e-17*<math>sin(0.018*q3)*(cos(0.018*q2 - 1.6)*sin(0.018*q1) + 6.1e-17*<math>sin(0.018*q3)*(cos(0.018*q3 - 1.6)*sin(0.018*q3))
6.1e-17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))) + 70.0*\sin(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)) + 70.0*sin(0.018*q3))
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) -
```

```
72.0 \times \cos(0.018 \times q5) \times (6.1e-17 \times \cos(0.018 \times q4) \times (\cos(0.018 \times q1) - 6.1e-17 \times \cos(0.018 \times q1) \times (0.018 \times q1) \times (
 17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2) - 1.0*\cos(0.018*q2) - 1.0*\cos(0.
 1.6)*\sin(0.018*q1)) + 6.1e-17*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 0.018*q1) + 0.018*q1
 6.1e-17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))) - 1.0*\cos(0.018*q3)*(6.1e-17*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos(0.018*q1)*cos
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)
 6.1e - 17*\cos(0.018*q1) + \sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e - 1.60*\sin(0.018*q1) + 6.1e^2 - 1.60*\cos(0.018*q1) + 6.1e^2 - 1.60*\sin(0.018*q1) + 6.1e^2 - 1.60*\sin(0.018*q1)
 17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) + 6.1e - 17*\sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e - 1.6)) + 6.1e - 1.6)
 17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) +
 \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)))) + 70.0*\cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6))))
1.6)*sin(0.018*q1) + 6.1e-17*cos(0.018*q1)*sin(0.018*q2 - 1.6)) -
 300.0*\sin(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6)) + 277.0*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 277.0*\cos(0.018*q2 - 1.6)
 1.7e-14*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6) + 4.4e-
 15*\sin(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.6)*\cos(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*(0.018*q4)*
1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) + \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q2 - 1.6)*
1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))) +
 72.0*\sin(0.018*q5)*(\sin(0.018*q4)*(\cos(0.018*q1) - 6.1e-17*\cos(0.018*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.1e-18*q3)*(6.
17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) +
 6.1e-17*sin(0.018*q3)*(cos(0.018*q2 - 1.6)*sin(0.018*q1) + 6.1e-
17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))) - \cos(0.018*q4)*(\sin(0.018*q3)*(6.1e-1.6))
 17*\cos(0.018*q2 - 1.6)*\cos(0.018*q1) - 1.0*\sin(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1)) +
 \cos(0.018*q3)*(\cos(0.018*q2 - 1.6)*\sin(0.018*q1) + 6.1e-
 17*\cos(0.018*q1)*\sin(0.018*q2 - 1.6))))]
 \sin(0.018*q6 + 3.1)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + \sin(0.018*q5)*(6.1e-17*cos(0.018*q5) + 0.018*q5) + 0.018*q5) + 0.018*q5) + 0.018*q5) + 0.018*q5 + 0.018*q5 + 0.018*q5) + 0.018*q5 + 0.018*q5 + 0.018*q5) + 0.018*q5 + 0.018*q
 17*\cos(0.018*q4)*\sin(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 6.1e-17*\sin(0.018*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6.1e-17*q4)*(6
 17*\cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 6.1e-17)) - \cos(0.018*q5)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2))
 + 0.018*q3 - 1.6) - 3.7e-33*sin(0.018*q4)*sin(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 6.1e-10.018*q3 - 1.6) + 6.1e-10.018*q3 - 1.6) + 6.1e-10.018*q3 - 1.6)
17*\cos(0.018*q4)*(3.7e-33*\cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 3.7e-33) - 2.3e-49) +
 1.0*\sin(0.018*q4)*\sin(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) - \cos(0.018*q4)*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*
 17*\cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 6.1e-17) - 2.3e-49) - \cos(0.018*q6 + 1.6)
 3.1)*(\sin(0.018*q5)*(1.0*\cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) - 6.1e-
17*\sin(0.018*q4)*\sin(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + \cos(0.018*q4)*(3.7e-1.6)
 33*\cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 3.7e-33) - 3.7e-33) +
 \cos(0.018*q5)*(1.0*\cos(0.018*q4)*\sin(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) +
\sin(0.018*q4)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 6.1e-17))),
 \sin(0.018*q6 + 3.1)*(1.0*\sin(0.018*q5)*(1.0*\cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) - 6.1e-
 17*\sin(0.018*q4)*\sin(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + \cos(0.018*q4)*(3.7e-1.6)
 33*\cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 3.7e-33) - 3.7e-33) +
1.0*\cos(0.018*q5)*(1.0*\cos(0.018*q4)*\sin(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) +
 \sin(0.018*q4)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 6.1e-17))) + \cos(0.018*q6 + 0.018*q6)
 3.1)*(6.1e-17*cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + sin(0.018*q5)*(6.1e-
17*\cos(0.018*q4)*\sin(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 6.1e-17*\sin(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4)*(6.
17*\cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 6.1e-17)) - \cos(0.018*q5)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2))
 + 0.018*q3 - 1.6) - 3.7e-33*sin(0.018*q4)*sin(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 6.1e-10.018*q3 - 1.6) + 6.1e-10.018*q3 - 1.6)
17*\cos(0.018*q4)*(3.7e-33*\cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 3.7e-33) - 2.3e-49) + 3.7e-33*(0.018*q4) + 3.7e-32*(0.018*q4) + 3.7e-32*(0.018*q4) + 3.7e-33*(0.018*q4) + 3.7e-32*(0.018*q4) + 3.7e-32*(0.018
1.0*\sin(0.018*q4)*\sin(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) - \cos(0.018*q4)*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*sin(0.018*q4))*(6.1e-1.0*
17*\cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 6.1e-17) - 2.3e-49),
 \sin(0.018*q5)*(1.0*\cos(0.018*q4)*\sin(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) +
1.0*\sin(0.018*q4)*(6.1e-17*\cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 6.1e-17)) - 3.7e-1.0*\sin(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 6.1e-17)) - 3.7e-1.0*sin(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 6.1e-17)) - 3.7e-1.0*sin(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4 + 0.018*q3 - 1.6) + 6.1e-17)) - 3.7e-1.0*sin(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q4 + 0.018*q4 + 0.018*
 33*\cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) - \cos(0.018*q5)*(1.0*\cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6))
 1.6) - 6.1e-17*sin(0.018*q4)*sin(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) +
 1.0*\cos(0.018*q4)*(3.7e-33*\cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 3.7e-33) - 3.7e-33)
 6.1e-17*sin(0.018*q4)*sin(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + cos(0.018*q4)*(3.7e-1.6)
 33*\cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 3.7e-33) + 1.4e-65,
```

```
sin(0.018*q5)*(72.0*cos(0.018*q4)*sin(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) +
72.0*sin(0.018*q4)*(6.1e-17*cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 6.1e-17)) -
300.0*cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) - 70.0*sin(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) -
277.0*sin(0.018*q2 - 1.6) - cos(0.018*q5)*(72.0*cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) -
4.4e-15*sin(0.018*q4)*sin(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 72.0*cos(0.018*q4)*(3.7e-33*cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 3.7e-33) - 2.7e-31) - 4.4e-
15*sin(0.018*q4)*sin(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + cos(0.018*q4)*(2.7e-31*cos(0.018*q2 + 0.018*q3 - 1.6) + 2.7e-31) + 299.0]

[
0,
0,
0,
1.0]
```

Basically, if we ignore the small terms, we obtain

$$=\begin{bmatrix} 72(-c\theta_{123}+s\theta_{5}+c\theta_{14}s\theta_{235}-s\theta_{145}-c\theta_{125}s\theta_{3}-c\theta_{135}s\theta_{2})-302(c\theta_{12}s\theta_{3}+c\theta_{13}s\theta_{2})+70(c\theta_{123}-c\theta_{18}\theta_{23})+270(c\theta_{12})\\ 72(-c\theta_{234}s\theta_{15}+c\theta_{4}s\theta_{1235}+c\theta_{15}\theta_{45}-c\theta_{25}s\theta_{13}-c\theta_{35}s\theta_{12})-302(c\theta_{2}s\theta_{13}+c\theta_{3}s\theta_{12})+70(c\theta_{23}s\theta_{1}-s\theta_{12})+270(c\theta_{28}\theta_{1})\\ 72(c\theta_{34}s\theta_{25}+c\theta_{24}s\theta_{35}+c\theta_{5}s\theta_{23}-c\theta_{235})+302(s\theta_{23}-c\theta_{23})-70(c\theta_{3}s\theta_{2}+c\theta_{2}s\theta_{3})-270(s\theta_{2})+290\\ 1\end{bmatrix}$$

#### ANS-5

```
T_0_6_Q5 =

[ 0, 0, 1, 374]

[ 0, 1, 0, 0]

[ -1, 0, 0, 630]

[ 0, 0, 0, 1]
```

#### ANS-6-a

```
T_0_6_Q6 =

[ 0, -1, 1, 363]

[ 1, -1, 0, -328]

[ 1, 0, 1, 637]

[ 0, 0, 0, 1]
```

ANS 6 -b = Cartesian position =  $[363 \text{ mm}, -328\text{mm}, -637\text{mm}]^T$ 

ANS 6 -c = Unit vector representing approach vector =  $[1, 0, 1]^T$ 

# ANS 7 - plotarm function code. THE IMAGES ARE SHOWN in answer-8

```
function T = plotarm(Q1,Q2,Q3,Q4,Q5,Q6);
syms q1 q2 q3 q4 q5 q6
theta = deg2rad([q1, q2-90, q3, q4, q5, q6+180]);
alpha = deg2rad([-90, 0, -90, 90, -90, 0]);
d = [290, 0, 0, 302, 0, 72];
a = [0, 270, 70, 0, 0, 0];
T M = dhparam2matrix(theta, alpha, d, a);
X = [0];
Y = [0];
Z = [0];
for i=1:6
    T M(:,:,i) = vpa(subs(T M(:,:,i), [q1, q2, q3, q4, q5,
q6],[Q1,Q2,Q3,Q4,Q5,Q6]));
T \ 0 \ 1 = T \ M(:,:,1);
T \ 0 \ 2 = T \ M(:,:,1) *T \ M(:,:,2);
T_0_3 = T_M(:,:,1) * T_M(:,:,2) * T_M(:,:,3);
T_0_4 = T_M(:,:,1) * T_M(:,:,2) * T_M(:,:,3) * T_M(:,:,4);
T_0_5 = T_M(:,:,1) * T_M(:,:,2) * T_M(:,:,3) * T_M(:,:,4) * T_M(:,:,5);
T_0_6 = T_M(:,:,1) * T_M(:,:,2) * T_M(:,:,3) * T_M(:,:,4) * T_M(:,:,5) * T_M(:,:,6);
X = \text{round}([X, T \ 0 \ 1(1,4) \ , T \ 0 \ 2(1,4), T \ 0 \ 3(1,4), T \ 0 \ 4(1,4), T \ 0 \ 5(1,4),
T 0 6(1,4)]);
Y = round([Y, T_0_1(2,4), T_0_2(2,4), T_0_3(2,4), T_0_4(2,4), T_0_5(2,4),
T 0 6(2,4)]);
T 0 6(3,4)]);
figure
scatter3(X,Y,Z);
hold on
plot3(X,Y,Z);
xlabel('x')
ylabel('y')
zlabel('z')
hold off
```

### ANS-8

As seen from the images, the computed values match the values from ROBOT STUDIO.

Any deviations are due to the rounding off in the program.

Images have been provided in a separate file as well to crosscheck the answers.

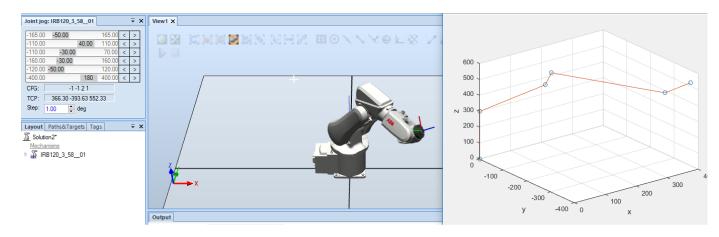
#### $T_0_6_Q8_1 =$

[ 0, -1, 1, 366] Tool Cartesian position w.r.t baseframe is [366mm, -395mm, 551mm] $^{\mathrm{T}}$ 

[ 1, -1, 0, -395]

[ 1, 0, 1, 551]

[ 0, 0, 0, 1]



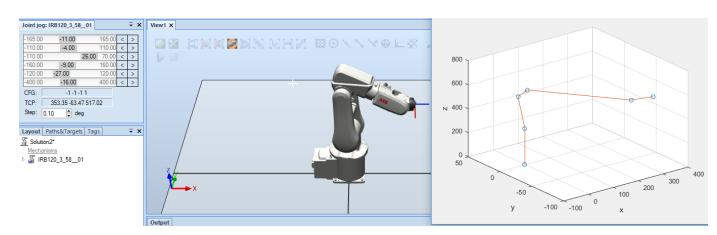
 $T_0_6_Q8_2 =$ 

[ 0, 0, 1, 353] Tool Cartesian position w.r.t baseframe is [353mm, -64mm, 516mm]  $^{\mathtt{T}}$ 

[ 0, 1, 0, -64]

[ -1, 0, 0, 516]

[ 0, 0, 0, 1]



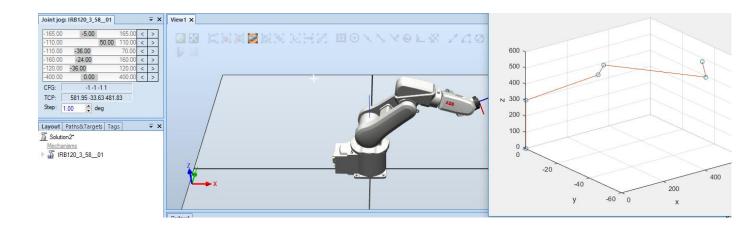
```
T_0_6_Q8_3 =
```

[ 0, 0, 1, 582] Tool Cartesian position w.r.t baseframe is  $[582mm, -34mm, 481mm]^T$ 

[ 0, 1, 0, -34]

[-1, 0, 0, 481]

[ 0, 0, 0, 1]



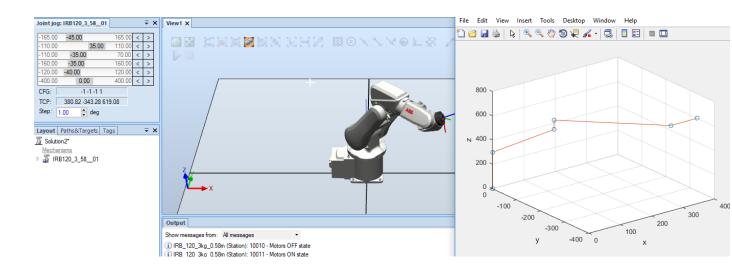
 $T_0_6_08_4 =$ 

[ 0, 1, 1, 381] Tool Cartesian position w.r.t baseframe is[381mm, -344mm, 618mm] $^{\text{T}}$ 

[ -1, 1, 0, -344]

[ -1, -1, 1, 618]

[ 0, 0, 0, 1]



#### $T_0_6_Q8_5 =$

[ 0, 0, 1, 276] Tool Cartesian position w.r.t baseframe is  $[276 \,\mathrm{mm}, -45 \,\mathrm{mm}, 791 \,\mathrm{mm}]^\mathrm{T}$ 

[ 0, 1, 0, -45]

[ -1, 0, 1, 791]

[ 0, 0, 0, 1]

