

```
>> Dynamic_Result
```

```
m =
```

```
m1
m2
m3
m4
m5
```

```
ans =
```

```
Iyy2*cos(conj(t2))*(cos(conj(t1))*sin(t1)*sin(t2) - sin(conj(t1))*cos(t1)*sin(t2)) *
Iyy3*cos(conj(t2) + conj(t3))*(cos(conj(t1))*sin(t2 + t3)*sin(t1) - sin(conj(t1))*sin
(t2 + t3)*cos(t1)) + m4*cos(conj(t1))*sin(t1)*(l3*cos(t2 + t3) + l2*cos(t2))*(sin
(conj(t2))*conj(l2) + sin(conj(t2) + conj(t3))*conj(l3)) - m4*sin(conj(t1))*cos(t1)*
(l3*cos(t2 + t3) + l2*cos(t2))*(sin(conj(t2))*conj(l2) + sin(conj(t2) + conj(t3))*
*conj(l3)) + m5*cos(conj(t1))*sin(t1)*(l3*cos(t2 + t3) + l2*cos(t2))*(sin(conj(t2))*
*conj(l2) + sin(conj(t2) + conj(t3))*conj(l3)) - m5*sin(conj(t1))*cos(t1)*(l3*cos(t2
+ t3) + l2*cos(t2))*(sin(conj(t2))*conj(l2) + sin(conj(t2) + conj(t3))*conj(l3)) *
m3*cos(conj(t1))*sin(t1)*(l3*cos(t2 + t3) + l2*cos(t2))*(sin(conj(t2))*conj(l2) *
sin(conj(t2) + conj(t3))*conj(l3)) - m3*sin(conj(t1))*cos(t1)*(l3*cos(t2 + t3) *
l2*cos(t2))*(sin(conj(t2))*conj(l2) + sin(conj(t2) + conj(t3))*conj(l3)) *
lc2*m2*cos(conj(t1))*sin(conj(t2))*conj(lc2)*cos(t2)*sin(t1) - lc2*m2*sin(conj(t1))*
*sin(conj(t2))*conj(lc2)*cos(t1)*cos(t2)
```

```
ans =
```

```
sin(t1)*(Iyy5*(cos(conj(t1))*cos(conj(t5)) + sin(conj(t1))*sin(conj(t5)))*(cos(conj
(t1))*(cos(t1)*sin(t5) - cos(t5)*sin(t1)) + sin(conj(t1))*(cos(t1)*cos(t5) + sin(t1)*
*sin(t5))) - Iyy5*(cos(conj(t1))*sin(conj(t5)) - cos(conj(t5))*sin(conj(t1)))*(cos
(conj(t1))*(cos(t1)*cos(t5) + sin(t1)*sin(t5)) - sin(conj(t1))*(cos(t1)*sin(t5) - co
(t5)*sin(t1))) + cos(t1)*(Iyy3*cos(conj(t1))*(cos(conj(t1))*cos(t1) + sin(conj(t1))*
*sin(t1)) + Iyy3*sin(conj(t1))*sin(conj(t2) + conj(t3))*(cos(conj(t1))*sin(t2 + t3)
*sin(t1) - sin(conj(t1))*sin(t2 + t3)*cos(t1))) + cos(t1)*(Iyy4*cos(conj(t1))*(cos
(conj(t1))*cos(t1) + sin(conj(t1))*sin(t1)) + Iyy4*sin(conj(t1))*(cos(conj(t1))*sin
(t1) - sin(conj(t1))*cos(t1))) + sin(t1)*(Iyy3*sin(conj(t1))*(cos(conj(t1))*cos(t1) *
sin(conj(t1))*sin(t1)) - Iyy3*cos(conj(t1))*sin(conj(t2) + conj(t3))*(cos(conj(t1))*
*sin(t2 + t3)*sin(t1) - sin(conj(t1))*sin(t2 + t3)*cos(t1))) - sin(t1)*(Iyy4*cos(conj
(t1))*(cos(conj(t1))*sin(t1) - sin(conj(t1))*cos(t1)) - Iyy4*sin(conj(t1))*(cos(conj
(t1))*cos(t1) + sin(conj(t1))*sin(t1))) + cos(t1)*(Iyy2*cos(conj(t1))*(cos(conj(t1))*
*cos(t1) + sin(conj(t1))*sin(t1)) + Iyy2*sin(conj(t1))*sin(conj(t2))*cos(conj(t1))*
*sin(t1)*sin(t2) - sin(conj(t1))*cos(t1)*sin(t2))) + sin(t1)*(Iyy2*sin(conj(t1))*(co
(conj(t1))*cos(t1) + sin(conj(t1))*sin(t1)) - Iyy2*cos(conj(t1))*sin(conj(t2))*cos
(conj(t1))*sin(t1)*sin(t2) - sin(conj(t1))*cos(t1)*sin(t2))) + cos(t1)*(Iyy5*(co
(conj(t1))*cos(conj(t5)) + sin(conj(t1))*sin(conj(t5)))*(cos(conj(t1))*(cos(t1)*co
(t5) + sin(t1)*sin(t5)) - sin(conj(t1))*(cos(t1)*sin(t5) - cos(t5)*sin(t1))) + Iyy5*
```

```
(cos(conj(t1))*sin(conj(t5)) - cos(conj(t5))*sin(conj(t1)))*(cos(conj(t1))*(cos(t1)*
*sin(t5) - cos(t5)*sin(t1)) + sin(conj(t1))*(cos(t1)*cos(t5) + sin(t1)*sin(t5))) +
m4*(cos(conj(t2))*conj(l2) + cos(conj(t2) + conj(t3))*conj(l3))*(l3*cos(t2 + t3) +
l2*cos(t2)) + m5*(cos(conj(t2))*conj(l2) + cos(conj(t2) + conj(t3))*conj(l3))*(l3*cos
(t2 + t3) + l2*cos(t2)) + m3*(cos(conj(t2))*conj(l2) + cos(conj(t2) + conj(t3))*conj
(lc3))*(lc3*cos(t2 + t3) + l2*cos(t2)) + m4*cos(conj(t1))*cos(t1)*(sin(conj(t2))*conj
(l2) + sin(conj(t2) + conj(t3))*conj(l3))*(l3*sin(t2 + t3) + l2*sin(t2)) + m5*cos
(conj(t1))*cos(t1)*(sin(conj(t2))*conj(l2) + sin(conj(t2) + conj(t3))*conj(l3))*
(l3*sin(t2 + t3) + l2*sin(t2)) + m3*cos(conj(t1))*cos(t1)*(sin(conj(t2))*conj(l2) +
sin(conj(t2) + conj(t3))*conj(lc3))*(lc3*sin(t2 + t3) + l2*sin(t2)) + lc2*m2*cos(conj
(t2))*conj(lc2)*cos(t2) + m4*sin(conj(t1))*sin(t1)*(sin(conj(t2))*conj(l2) + sin(conj
(t2) + conj(t3))*conj(l3))*(l3*sin(t2 + t3) + l2*sin(t2)) + m5*sin(conj(t1))*sin(t1)*
(sin(conj(t2))*conj(l2) + sin(conj(t2) + conj(t3))*conj(l3))*(l3*sin(t2 + t3) +
l2*sin(t2)) + m3*sin(conj(t1))*sin(t1)*(sin(conj(t2))*conj(l2) + sin(conj(t2) + conj
(t3))*conj(lc3))*(lc3*sin(t2 + t3) + l2*sin(t2)) + lc2*m2*cos(conj(t1))*sin(conj(t2))*
conj(lc2)*cos(t1)*sin(t2) + lc2*m2*sin(conj(t1))*sin(conj(t2))*conj(lc2)*sin(t1)*sin
(t2)
```

ans =

```
sin(t1)*(Iyy5*(cos(conj(t1))*cos(conj(t5)) + sin(conj(t1))*sin(conj(t5)))*(cos(conj
(t1))*(cos(t1)*sin(t5) - cos(t5)*sin(t1)) + sin(conj(t1))*(cos(t1)*cos(t5) + sin(t1)*
*sin(t5))) - Iyy5*(cos(conj(t1))*sin(conj(t5)) - cos(conj(t5))*sin(conj(t1)))*(cos
(conj(t1))*(cos(t1)*cos(t5) + sin(t1)*sin(t5)) - sin(conj(t1))*(cos(t1)*sin(t5) - co
s(t5)*sin(t1)))) + cos(t1)*(Iyy3*cos(conj(t1))*(cos(conj(t1))*cos(t1) + sin(conj(t1))*
*sin(t1)) + Iyy3*sin(conj(t1))*sin(conj(t2) + conj(t3))*(cos(conj(t1))*sin(t2 + t3)*
*sin(t1) - sin(conj(t1))*sin(t2 + t3)*cos(t1))) + cos(t1)*(Iyy4*cos(conj(t1))*(cos
(conj(t1))*cos(t1) + sin(conj(t1))*sin(t1)) + Iyy4*sin(conj(t1))*(cos(conj(t1))*sin
(t1) - sin(conj(t1))*cos(t1))) + sin(t1)*(Iyy3*sin(conj(t1))*(cos(conj(t1))*cos(t1) +
sin(conj(t1))*sin(t1)) - Iyy3*cos(conj(t1))*sin(conj(t2) + conj(t3))*(cos(conj(t1))*
*sin(t2 + t3)*sin(t1) - sin(conj(t1))*sin(t2 + t3)*cos(t1))) - sin(t1)*(Iyy4*cos(conj
(t1))*(cos(conj(t1))*sin(t1) - sin(conj(t1))*cos(t1)) - Iyy4*sin(conj(t1))*(cos(conj
(t1))*cos(t1) + sin(conj(t1))*sin(t1))) + cos(t1)*(Iyy5*(cos(conj(t1))*cos(conj(t5)) +
sin(conj(t1))*sin(conj(t5)))*(cos(conj(t1))*(cos(t1)*cos(t5) + sin(t1)*sin(t5)) +
sin(conj(t1))*(cos(t1)*sin(t5) - cos(t5)*sin(t1))) + Iyy5*(cos(conj(t1))*sin(conj
(t5)) - cos(conj(t5))*sin(conj(t1)))*(cos(conj(t1))*(cos(t1)*sin(t5) - cos(t5)*sin
(t1)) + sin(conj(t1))*(cos(t1)*cos(t5) + sin(t1)*sin(t5)))) + l3*m4*cos(t2 + t3)*(cos
(conj(t2))*conj(l2) + cos(conj(t2) + conj(t3))*conj(l3)) + l3*m5*cos(t2 + t3)*(cos
(conj(t2))*conj(l2) + cos(conj(t2) + conj(t3))*conj(l3)) + lc3*m3*cos(t2 + t3)*(cos
(conj(t2))*conj(l2) + cos(conj(t2) + conj(t3))*conj(lc3)) + l3*m4*cos(conj(t1))*sin
(t2 + t3)*cos(t1)*(sin(conj(t2))*conj(l2) + sin(conj(t2) + conj(t3))*conj(l3)) +
l3*m5*cos(conj(t1))*sin(t2 + t3)*cos(t1)*(sin(conj(t2))*conj(l2) + sin(conj(t2) +
conj(t3))*conj(l3)) + lc3*m3*cos(conj(t1))*sin(t2 + t3)*cos(t1)*(sin(conj(t2))*conj
(l2) + sin(conj(t2) + conj(t3))*conj(lc3)) + l3*m4*sin(conj(t1))*sin(t2 + t3)*sin(t1)*
(sin(conj(t2))*conj(l2) + sin(conj(t2) + conj(t3))*conj(l3)) + l3*m5*sin(conj(t1))*
*sin(t2 + t3)*sin(t1)*(sin(conj(t2))*conj(l2) + sin(conj(t2) + conj(t3))*conj(l3)) +
lc3*m3*sin(conj(t1))*sin(t2 + t3)*sin(t1)*(sin(conj(t2))*conj(l2) + sin(conj(t2) +
conj(t3))*conj(lc3))
```

ans =

```
sin(t1)*(Iyy5*(cos(conj(t1))*cos(conj(t5)) + sin(conj(t1))*sin(conj(t5)))*(cos(conj(t1))*cos(t1)*sin(t5) - cos(t5)*sin(t1)) + sin(conj(t1))*(cos(t1)*cos(t5) + sin(t1)*sin(t5))) - Iyy5*(cos(conj(t1))*sin(conj(t5)) - cos(conj(t5))*sin(conj(t1)))*(cos(conj(t1))*cos(t1)*cos(t5) + sin(t1)*sin(t5)) - sin(conj(t1))*(cos(t1)*sin(t5) - cos(t5)*sin(t1))) + cos(t1)*(Iyy4*cos(conj(t1))*(cos(conj(t1))*cos(t1) + sin(conj(t1))*sin(t1)) + Iyy4*sin(conj(t1))*(cos(conj(t1))*sin(t1) - sin(conj(t1))*cos(t1))) - sin(t1)*(Iyy4*cos(conj(t1))*(cos(conj(t1))*sin(t1) - sin(conj(t1))*cos(t1)) - Iyy4*sin(conj(t1))*(cos(conj(t1))*cos(t1) + sin(conj(t1))*sin(t1))) + cos(t1)*(Iyy5*(cos(conj(t1))*cos(conj(t5)) + sin(conj(t1))*sin(conj(t5)))*(cos(conj(t1))*cos(t1)*cos(t5) + sin(t1)*sin(t5)) - sin(conj(t1))*(cos(t1)*sin(t5) - cos(t5)*sin(t1))) + Iyy5*(cos(conj(t1))*sin(conj(t5)) - cos(conj(t5))*sin(conj(t1)))*(cos(conj(t1))*cos(t1)*sin(t5) - cos(t5)*sin(t1)) + sin(conj(t1))*(cos(t1)*cos(t5) + sin(t1)*sin(t5)))
```

ans =

0

q\_d =

```
t1_d
t2_d
t3_d
t4_d
t5_d
```

q =

```
t1
t2
t3
t4
t5
```

gT =

```
0      0    -9.8000
```

G1 =

0

G2 =

```
(49*m4*(l3*cos(t2 + t3) + l2*cos(t2)))/5 + (49*m5*(l3*cos(t2 + t3) + l2*cos(t2)))/5
(49*m3*(lc3*cos(t2 + t3) + l2*cos(t2)))/5 + (49*lc2*m2*cos(t2))/5
```

G3 =

```
(49*l3*m4*cos(t2 + t3))/5 + (49*l3*m5*cos(t2 + t3))/5 + (49*lc3*m3*cos(t2 + t3))/5
```

G4 =

0

G5 =

0

G =

↵

0

```
(49*m4*(l3*cos(t2 + t3) + l2*cos(t2)))/5 + (49*m5*(l3*cos(t2 + t3) + l2*cos(t2)))/5
+ (49*m3*(lc3*cos(t2 + t3) + l2*cos(t2)))/5 + (49*lc2*m2*cos(t2))/5
```

↵

```
(49*cos(t2 + t3)*(l3*m4 + l3*m5 + lc3*m3))/5
```

↵

0

↵

0

>>