

```
>> Dynamic_Result
```

```
m =
```

```
m1  
m2  
m3  
m4  
m5
```

```
ans =
```

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

```
(t2) + conj(t3))*conj(l3)*sin(t1)*(l3*sin(t2 + t3) + l2*sin(t2)) + m3*sin(conj(t1))*
*sin(conj(t2) + conj(t3))*conj(lc3)*sin(t1)*(lc3*sin(t2 + t3) + l2*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
(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)*si
(t1)) + sin(conj(t1))*(cos(t1)*cos(t5) + sin(t1)*sin(t5)))) + l3*m4*cos(conj(t2) *
conj(t3))*cos(t2 + t3)*conj(l3) + l3*m5*cos(conj(t2) + conj(t3))*cos(t2 + t3)*con
(l3) + lc3*m3*cos(conj(t2) + conj(t3))*cos(t2 + t3)*conj(lc3) + l3*m4*cos(conj(t1))*
sin(conj(t2) + conj(t3))*sin(t2 + t3)*conj(l3)*cos(t1) + l3*m5*cos(conj(t1))*sin
(conj(t2) + conj(t3))*sin(t2 + t3)*conj(l3)*cos(t1) + lc3*m3*cos(conj(t1))*sin(conj
(t2) + conj(t3))*sin(t2 + t3)*conj(lc3)*cos(t1) + l3*m4*sin(conj(t1))*sin(conj(t2) *
conj(t3))*sin(t2 + t3)*conj(l3)*sin(t1) + l3*m5*sin(conj(t1))*sin(conj(t2) + con
(t3))*sin(t2 + t3)*conj(l3)*sin(t1) + lc3*m3*sin(conj(t1))*sin(conj(t2) + conj(t3))*
sin(t2 + t3)*conj(lc3)*sin(t1)
```

```
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)*(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))) - si
(t1)*(Iyy4*cos(conj(t1))*(cos(conj(t1))*sin(t1) - sin(conj(t1))*cos(t1)) - Iyy4*si
(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*(co
(conj(t1))*sin(conj(t5)) - cos(conj(t5))*sin(conj(t1)))*(cos(conj(t1))*(cos(t1)*si
(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

$$(49*m4*(13*cos(t2 + t3) + 12*cos(t2)))/5 + (49*m5*(13*cos(t2 + t3) + 12*cos(t2)))/5$$
  
$$+ (49*m3*(1c3*cos(t2 + t3) + 12*cos(t2)))/5 + (49*1c2*m2*cos(t2))/5$$

↵

$$(49*cos(t2 + t3)*(13*m4 + 13*m5 + 1c3*m3))/5$$

↵

0

↵

0

>>