Three equations – Three unknowns (**α1** , **α2** , **α3**)

[1] **α1** . m**3** . l**1****.**r**3** . cos (θ**1** – θ**3**) + **α2** . m**3** . l**2****.**r**3** . cos (θ**2** – θ**3**) + **α3**(**I3** + m**3** . r**32**) = T**3** + ω**12** . m**3** . l**1** . r**3** . sin (θ**1** – θ**3**) + ω**22** . m**3** . l**2** . r**3** . sin (θ**2** – θ**3**)

[2] **α1**(**I1** + m**1** . r**12** + m**2** . l**12** + m**3** . l**12**) cos (θ**1** – θ**2**) + **α2**(**I2** + m**3** . l**22**+ m**3** . r**22**) + **α3** . l2 . r**3** . m**3** . cos (θ**2** – θ**3**) = T**2** – T**3** + ω**12** . (m**3** . l**2** + m**2**.r**2**) . l1 sin (θ**1** – θ**2**) – ω**32** . l**1** .r**3** . m**3** . sin (θ**2** – θ**3**)

[3] **α1**(**I1** + m**1** . r**12** + m**2** . l**12** + m**3** . l**12**) + **α2**(m**3** . l**2** + m**2** . r**2**) . l1 **.**cos (θ**1** – θ**2**) + **α3** . l1 . r**3** . m**2** . cos (θ**1** – θ**3**) = T**1** - T**2** + ω**22** . (m**3** . l**2** + m**2**.r**2**) . l1 sin (θ**1** – θ**2**) – ω**32** . l**2** .r**3** . m**3** . sin (θ**1** – θ**3**)

Example: Let m**1** = m**2** = 2 kg, l**1** = 0.25 m

**I1** = **I2** = 0.0104 kg.m**2**, r**1** = r**2** = 0.125 m

T**1** = 0.0 N.m, T**2** = 4.0 N.m

θ**1** = θ**2** = 45**o**, ω**1** = ω**2** = 0 rad/s

[1] **α1**(0.0625) + **α2**(0.04165) = 4 + 0

[2] **α1**(0.16665) + **α2**(0.0625) = 0 - 4 - 0

Using [1]: **α2** = 96.038 - 1.5 **α1**

Using [2] and substituting for **α2**: **α1**(0.16665) + (96.038 – 1.5 **α1**)(0.0625) = - 4

Therefore, **α1** = -137.2 rad/s**2** and **α2** = 302 rad/s**2**

Belt Friction ln( ) = *µ****s***.β

= *e***µβ**