**E(η1)** = E(βη2 + ζ1) = E(βη2) + E(ζ1) = βE(η2) + 0 = 0 + 0 **= 0**.

**E(η3)** = E(β1η1 + β2η2 + β3η1η2 + ζ3) = E(β1η1) + E(β2η2) + E(β3η1η2) + E(ζ3)

= β1E(η1) + β2E(η2) + β3E(η1η2) + E(ζ3)

= 0 + 0 + β3Cov(η1,η2) + 0 **= β3Cov(η1, η2)**.

**V(η1)** = V(βη2 + ζ1) = E[(βη2 + ζ1)(βη2 + ζ1)] – [E(βη2 + ζ1)]2

= E[β2η22 + βη2ζ1 + ζ1βη2 + ζ12] – E(βη2 + ζ1)E(βη2 + ζ1)

= β2E(η22) + βE(η2ζ1) + βE(ζ1η2) + E(ζ12) – [(βE(η2) + E(ζ1)) (βE(η2) + E(ζ1))]

= β2E(η22) + 2βE(ζ1η2) + E(ζ12) – β2[E(η2)]2 - βE(η2)E(ζ1) - βE(ζ1)E(η2) – [E(ζ1)]2

= β2E(η22) - β2[E(η2)]2 + E(ζ12) - [E(ζ1)]2 + 2(βE(ζ1η2) - βE(η2)E(ζ1))

= β2V(η2) + V(ζ1) + 2Cov(ζ1, η2)

= β2V(η2) + V(ζ1) + 0 = **β2V(η2) + V(ζ1)**.

**V(η3)** = V(β1η1 + β2η2 + β3η1η2 + ζ3)

= E[(β1η1 + β2η2 + β3η1η2 + ζ3)(β1η1 + β2η2 + β3η1η2 + ζ3)] – [E(β1η1 + β2η2 + β3η1η2 + ζ3)]2

= E(β12η12 + β1η1β2η2 + β1η1β3η1η2 **+** β1η1ζ3 + β2η2β1η1 + β22η22 + β2η2β3η1η2 + β2η2ζ3  
+ β3η1η2β1η1 + β3η1η2β2η2 + β32(η1η2)2 + β3η1η2ζ3 + ζ3β1η1 + ζ3β2η2 + ζ3β3η1η2 + ζ32   
– [(β1E(η1) + β2E(η2) + β3E(η1η2) + E(ζ3))(β1E(η1) + β2E(η2) + β3E(η1η2) + E(ζ3))

= β12E(η12) + β1β2E(η1η2) + β1β3E(η1η1η2) + β1E(η1ζ3) + β1β2E(η1η2) + β22E(η22)  
+ β2β3E(η2η1η2) + β2E(η2ζ3) + β1β3E(η1η2η1) + β2β3E(η1η2η2) + β32E((η1η2)2) + β3E(η1η2ζ3)  
+ β1E(η1ζ3) + β2E(η2ζ3) + β3E(η1η2ζ3) + E(ζ32)  
- β12[E(η1)]2 – β1β2E(η1)E(η2) – β1β3E(η1)E(η1η2) – β1E(η1)E(ζ3)  
- β1β2E(η1)E(η2) – β22[E(η2)]2 – β2β3E(η2)E(η1η2) – β2E(η2)E(ζ3)  
- β1β3E(η1)E(η1η2) – β2β3E(η2)E(η1η2) – β32[E(η1η2)]2 – β3E(η1η2)E(ζ3)  
- β1E(η1)E(ζ3) – β2E(η2)E(ζ3) – β3E(η1η2)E(ζ3) – [E(ζ3)]2.

= β12(E(η12) - [E(η1)]2) + β22(E(η22) - [E(η2)]2) + β32(E((η1η2)2) - [E(η1η2)]2) + E(ζ32) - [E(ζ3)]2   
+ 2(β1β2E(η1η2) - β1β2E(η1)E(η2) + β1β3E(η1η1η2) - β1β3E(η1)E(η1η2) + β2β3E(η2η1η2) - β2β3E(η2)E(η1η2)  
β1E(η1ζ3) - β1E(η1)E(ζ3) + β2E(η2ζ3) - β2E(η2)E(ζ3) + β3E(η1η2ζ3) - β3E(η1η2ζ3))

= β12V(η1) + β22V(η2) + β32V(η1η2) + V(ζ3)  
+ 2(β1β2Cov(η1, η2) + β1β3Cov(η1, η1η2) + β2β3Cov(η2, η1η2) + β1Cov(η1, ζ3)   
+ β2Cov(η2, ζ3) + β3Cov(η1η2, ζ3))

= β12V(η1) + β22V(η2) + β32V(η1η2) + V(ζ3)  
+ 2(β1β2Cov(η1, η2) + 0 + 0 + 0   
+ 0 + 0)

= **β12V(η1) + β22V(η2) + β32V(η1η2) + V(ζ3) + 2β1β2Cov(η1, η2).**

**V(η1η2)** = E[(η1η2)2] – [E(η1η2)]2

= V(η1)V(η2) + 2Cov(η1, η2)2 – [(Cov(η1, η2) + E(η1)E(η2))(Cov(η1, η2) + E(η1)E(η2))]

= V(η1)V(η2) + 2Cov(η1, η2)2 - Cov(η1, η2)2 – 2Cov(η1, η2)E(η1)E(η2) - E(η1)E(η2)E(η1)E(η2)

= **V(η1)V(η2) + Cov(η1, η2)2**

**η** = **Βη** + **Γξ** + **ζ**

* **η** – **Βη** = **Γξ** + **ζ**
* **(I – B)η** = **Γξ** + **ζ**
* **η** = **(I – B)-1(Γξ** + **ζ)**

**E(ηηT) = E[((I – B)-1(Γξ + ζ))((I – B)-1(Γξ + ζ))T]**

**= E[((I – B)-1(Γξ** + **ζ))((ξTΓT + ζT)((I – Β)-1)T)]**

**= E[((I – B)-1Γξ + (I – B)-1ζ)(ξTΓT((I – Β)-1)T + ζT((I – Β)-1)T)]**

**= E[(I – B)-1ΓξξTΓT((I – Β)-1)T + (I – B)-1ΓξζT((I – Β)-1)T +**

**(I – B)-1ζξTΓT((I – Β)-1)T + (I – B)-1ζζT((I – Β)-1)T]**

**= (I – B)-1ΓE(ξξT)ΓT((I – Β)-1)T + (I – B)-1ΓE(ξζT)((I – Β)-1)T + (I – B)-1E(ζξT)ΓT((I – Β)-1)T +**

**(I – B)-1E(ζζT)((I – Β)-1)T**

**= (I – Β)-1(ΓΦΓT + 0 + 0 + Ψ)((I-Β)-1)T**

**= (I – Β)-1(ΓΦΓT + Ψ)((I-Β)-1)T**