

Σύγκριση Μεθόδων Σχεδίασης Φίλτρων

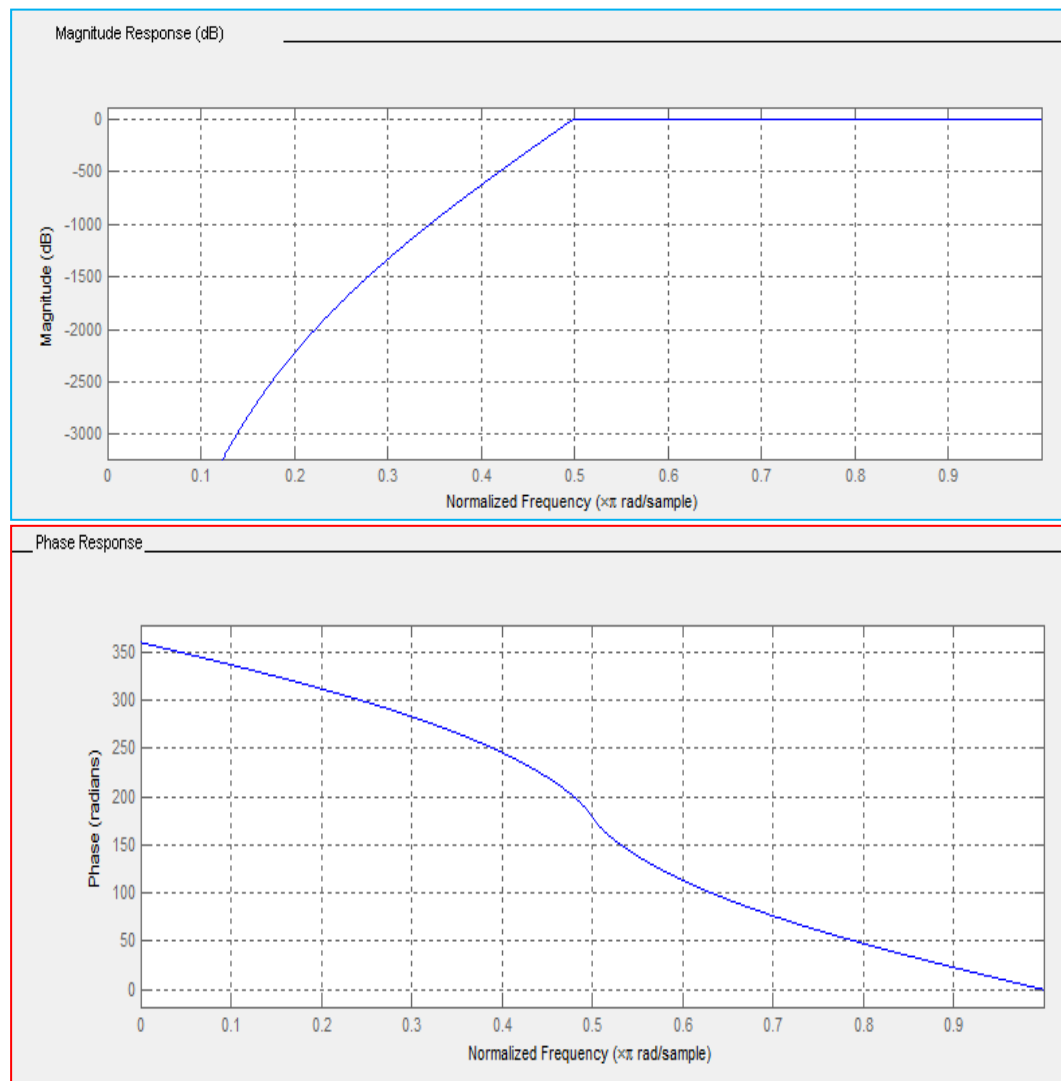
Το φίλτρο μας θα έχει την επιθυμητή απόκριση :

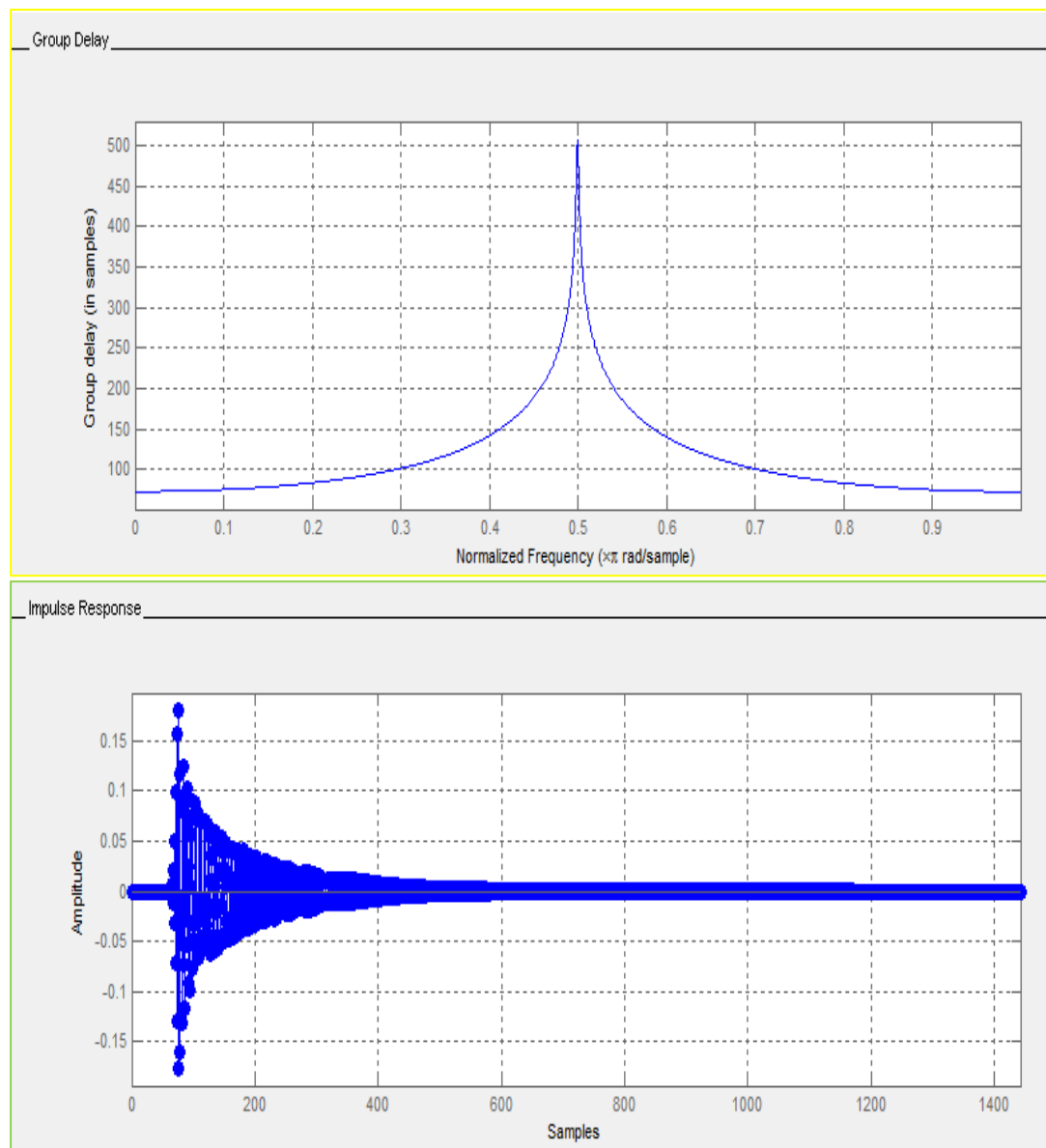
HighPass: Passband: $[0.5, 1]\pi$, Ripple: 2dB , Stopband $[0, 0.49]\pi$, attenuation 60dB

1) Για να σχεδιάσουμε το φίλτρο με την πρώτη μέθοδο στον πίνακα του **fdatool** δίνουμε τα εξής στοιχεία:

- **ResponseType: HighPass**
- **DesignMethod: IIR-Butterworth**
- **FilterOrder: MinimumOrder**
- **Options: MatchExactly-PassBand**
- **FrequencySpecifications: Units-Normalized(0-1) , Wstop-0.49 , Wpass-0.5**
- **MagnitudeSpecifications: Astop-60 , Apass-2**

Στην συνέχεια πατάμε το **DesignFilter** και έχουμε τις ακόλουθες γραφικές παραστάσεις:





Η τάξη του φίλτρου βρίσκεται στο παράθυρο **CurrentFilterInformation** του **fdatool** και είναι **N = 229**.

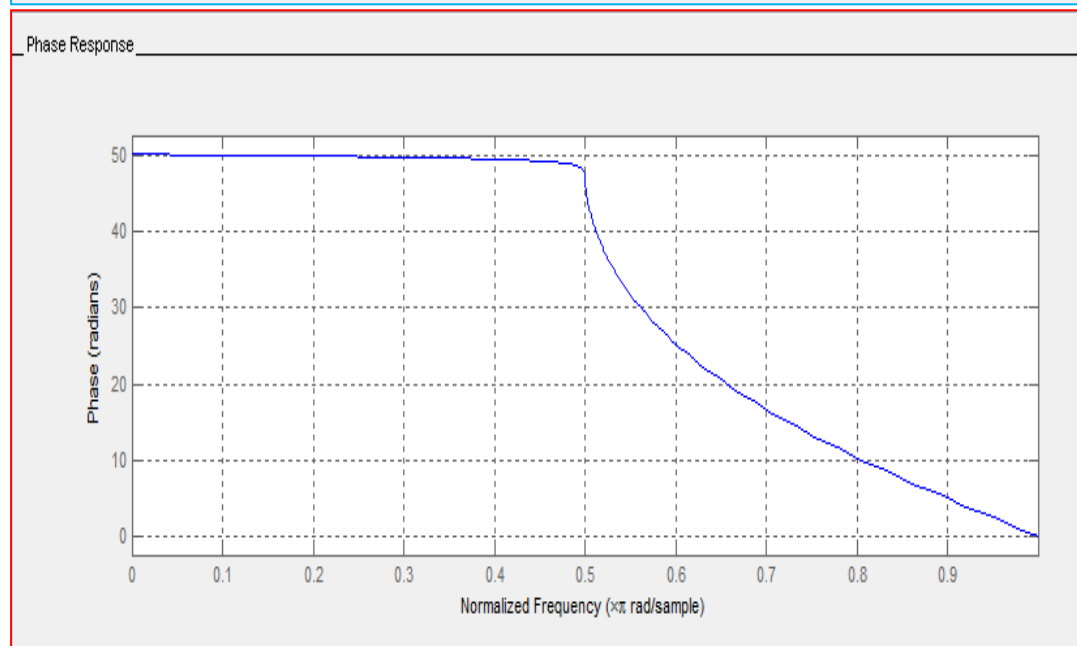
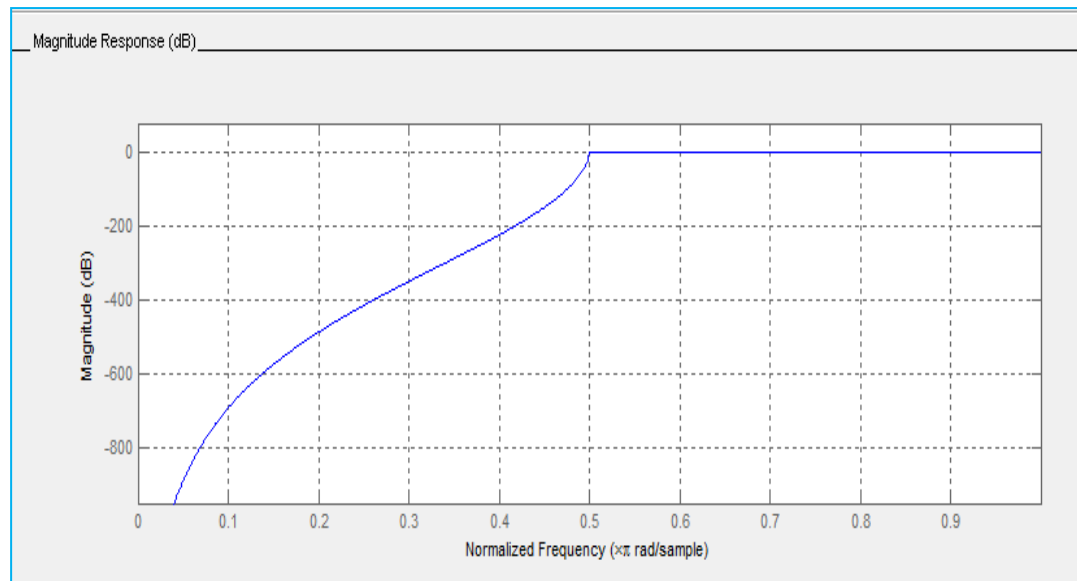
Το μήκος του φίλτρου το λογαριάζουμε παρατηρώντας το γράφημα **ImpulseResponse**.

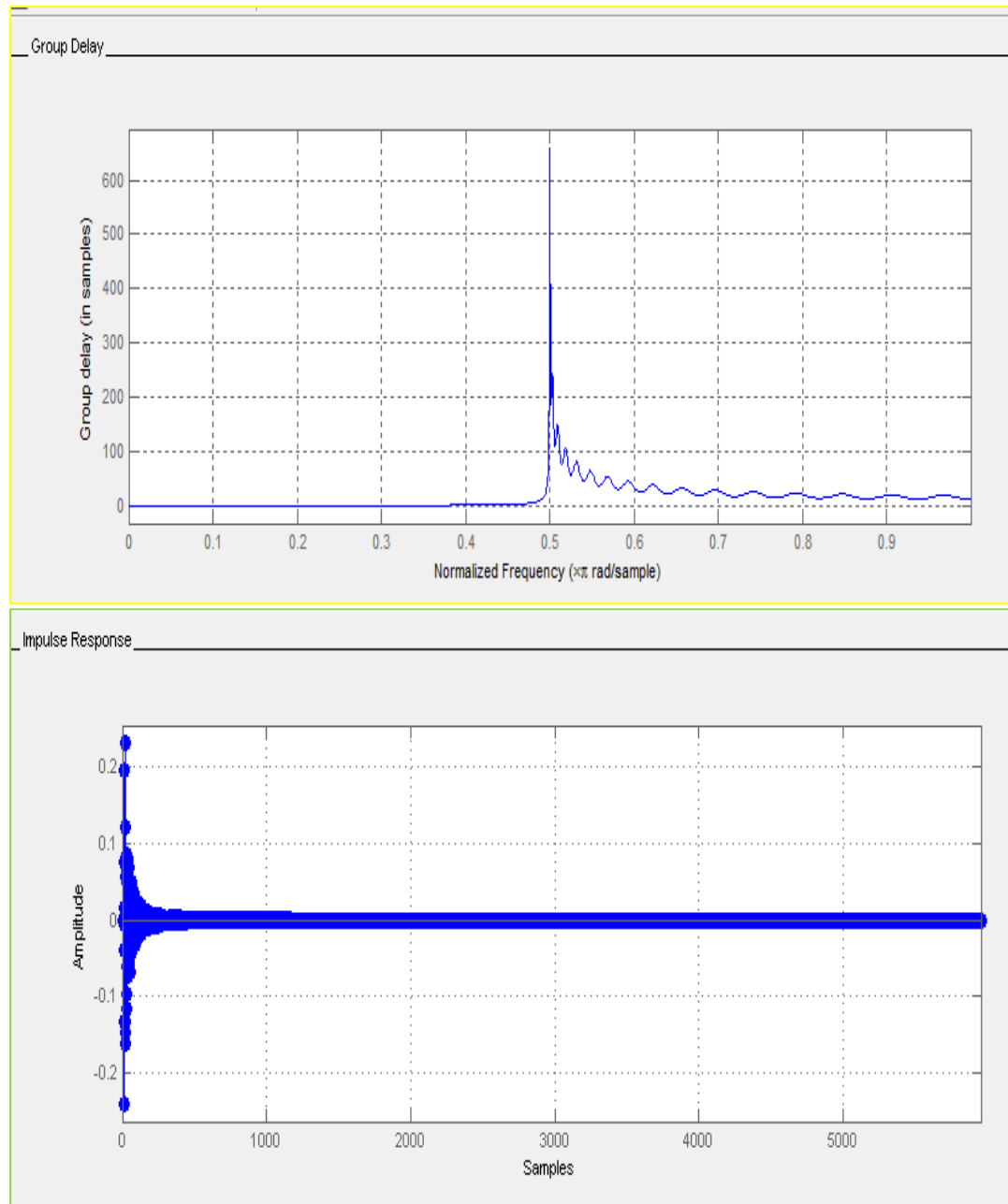
Επομένως **L \cong 1442**.

2) Για να σχεδιάσουμε το φίλτρο με την δεύτερη μέθοδο στον πίνακα του **fdatool** δίνουμε τα εξής στοιχεία:

- **ResponseType:** HighPass
- **DesignMethod:** IIR-Chebyshev I
- **FilterOrder:** MinimumOrder
- **Options:** MatchExactly-PassBand
- **FrequencySpecifications:** Units-Normalized(0-1) , Wstop-0.49 , Wpass-0.5
- **MagnitudeSpecifications:** Astop-60 , Apass-2

Στην συνέχεια πατάμε το **DesignFilter** και έχουμε τις ακόλουθες γραφικές παραστάσεις:





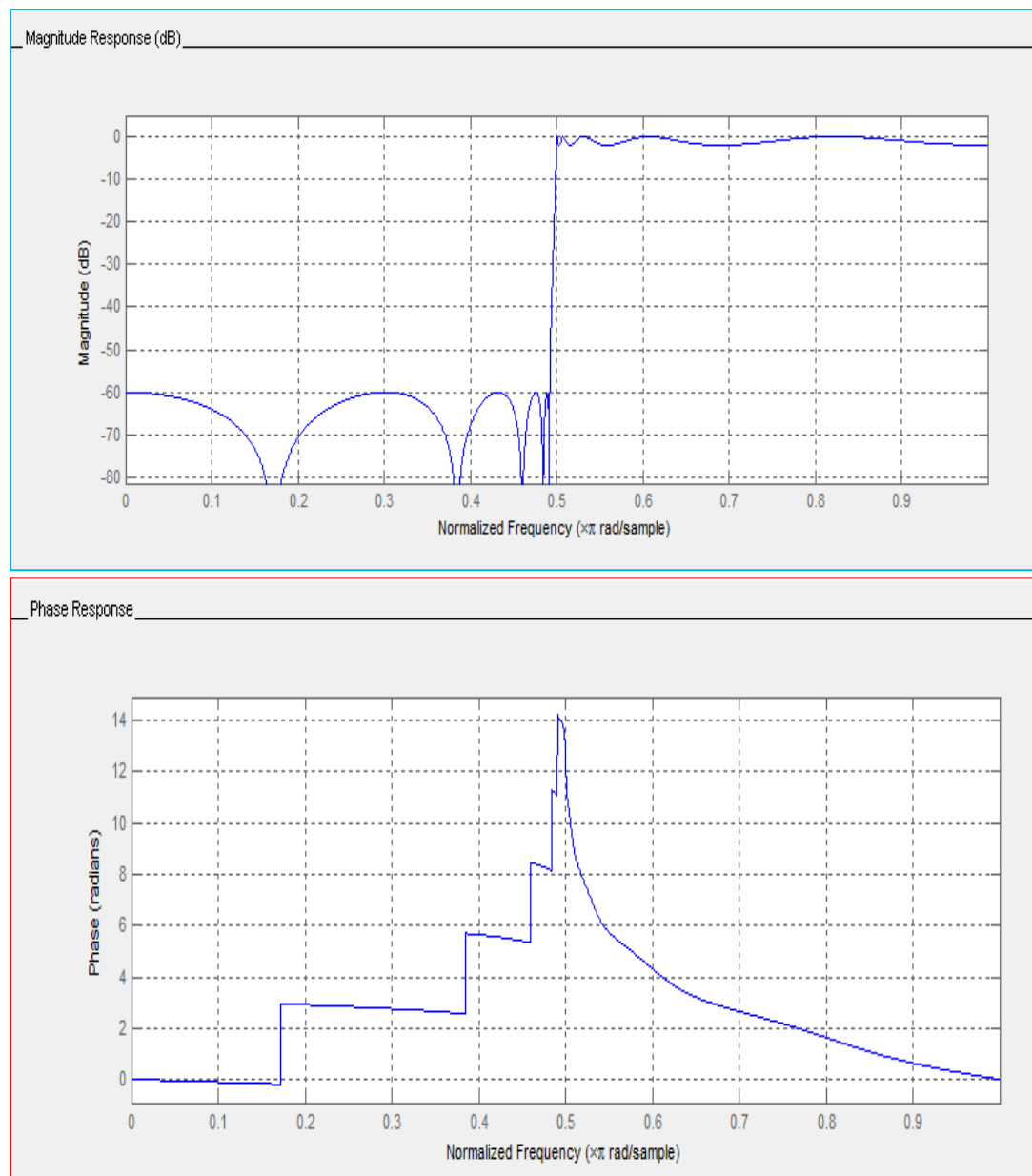
Η τάξη του φίλτρου βρίσκεται στο παράθυρο **CurrentFilterInformation** του **fdatool** και είναι **$N = 32$** .

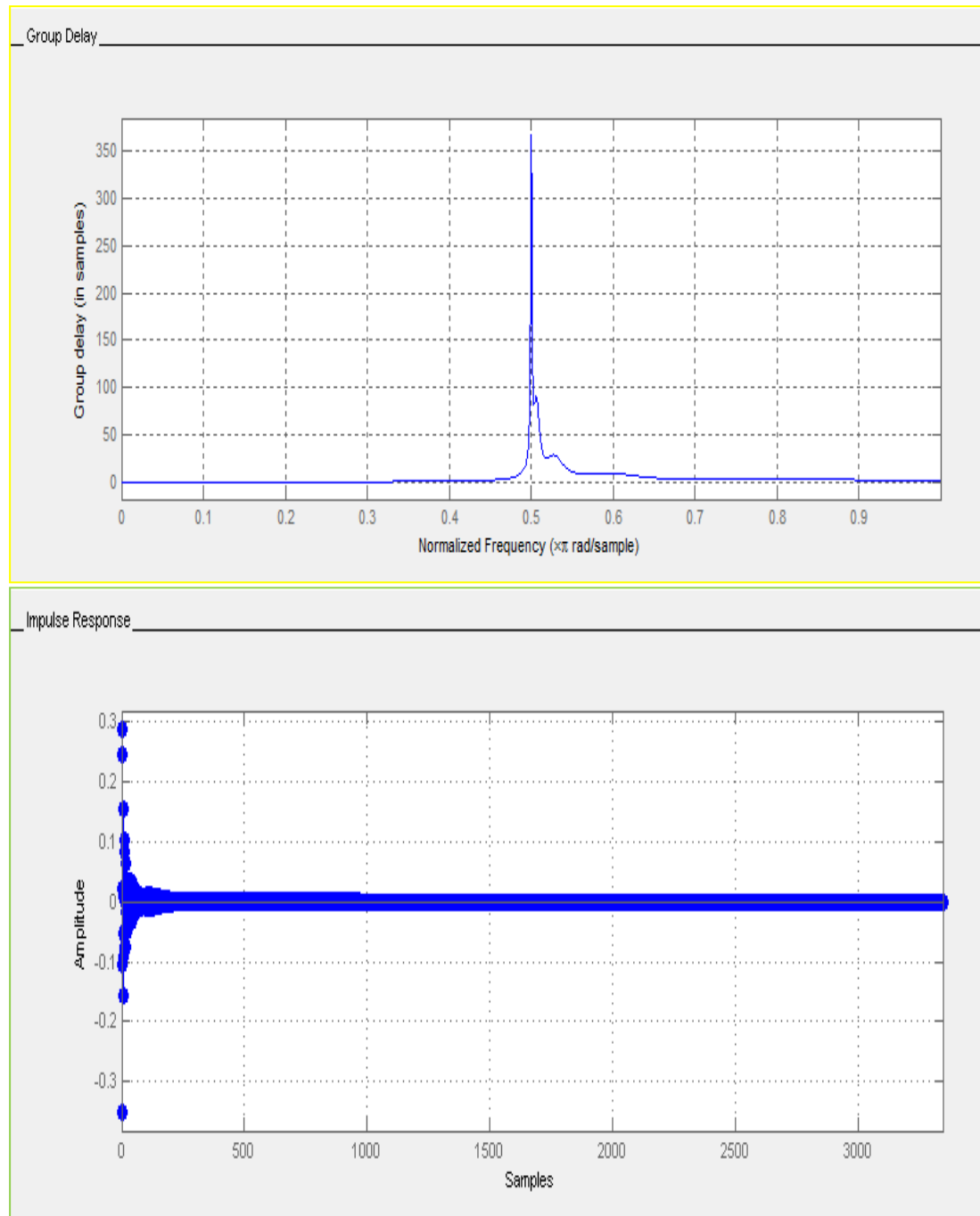
Το μήκος του φίλτρου το λογαριάζουμε παρατηρώντας το γράφημα **ImpulseResponse** για εκείνα τα δείγματα για τα οποία το πλάτος δεν είναι μηδέν. Επομένως **$L \cong 6000$** .

3) Για να σχεδιάσουμε το φίλτρο με την τρίτη μέθοδο στον πίνακα του **fdatool** δίνουμε τα εξής στοιχεία:

- **ResponseType:** HighPass
- **DesignMethod:** IIR-Elliptic
- **FilterOrder:** MinimumOrder
- **Options:** MatchExactly-Both
- **FrequencySpecifications:** Units-Normalized(0-1) , Wstop-0.49 , Wpass-0.5
- **MagnitudeSpecifications:** Astop-60 , Apass-2

Στην συνέχεια πατάμε το **DesignFilter** και έχουμε τις ακόλουθες γραφικές παραστάσεις:





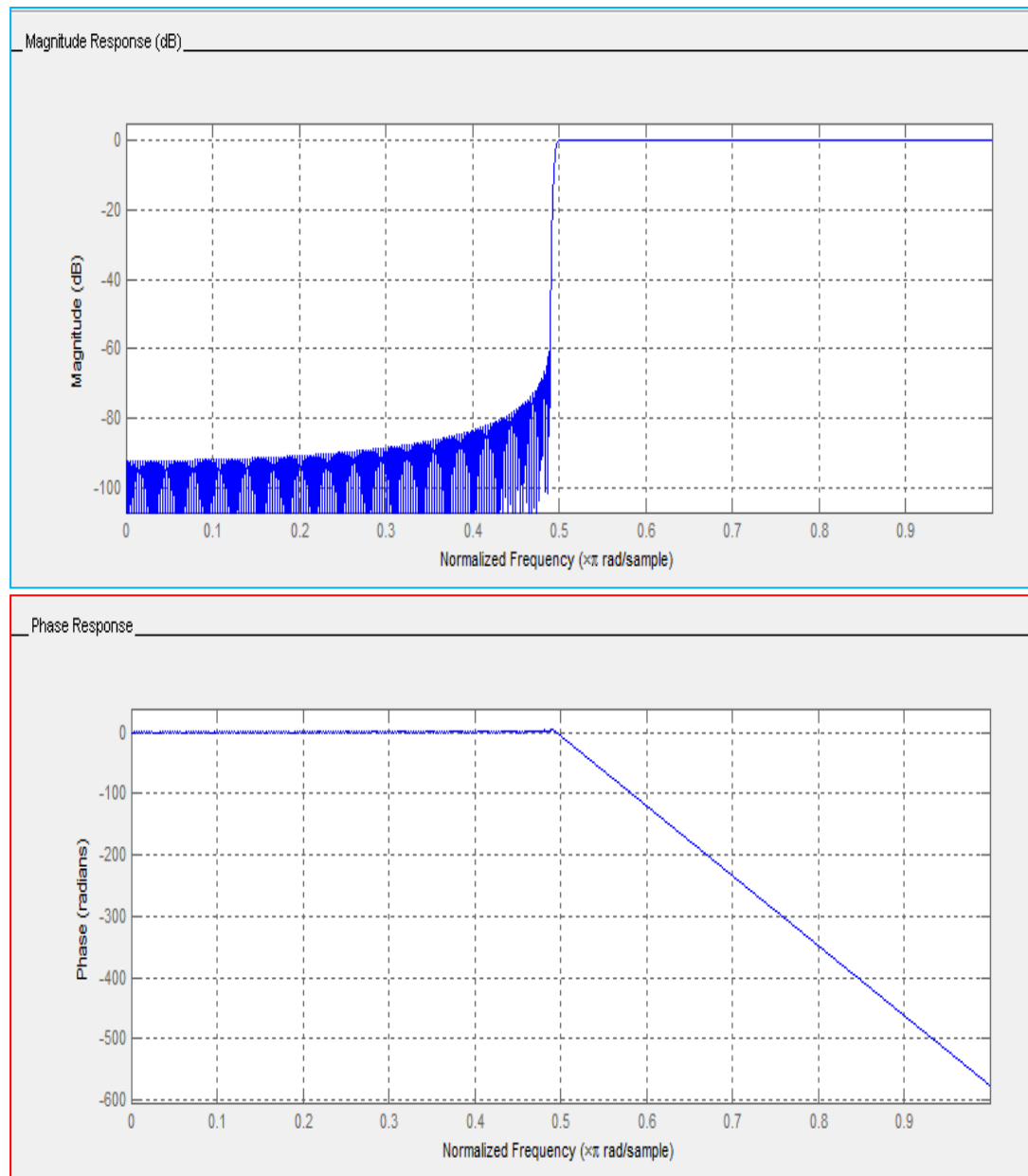
Η τάξη του φίλτρου βρίσκεται στο παράθυρο **CurrentFilterInformation** του **fdatool** και είναι **$N = 10$** .

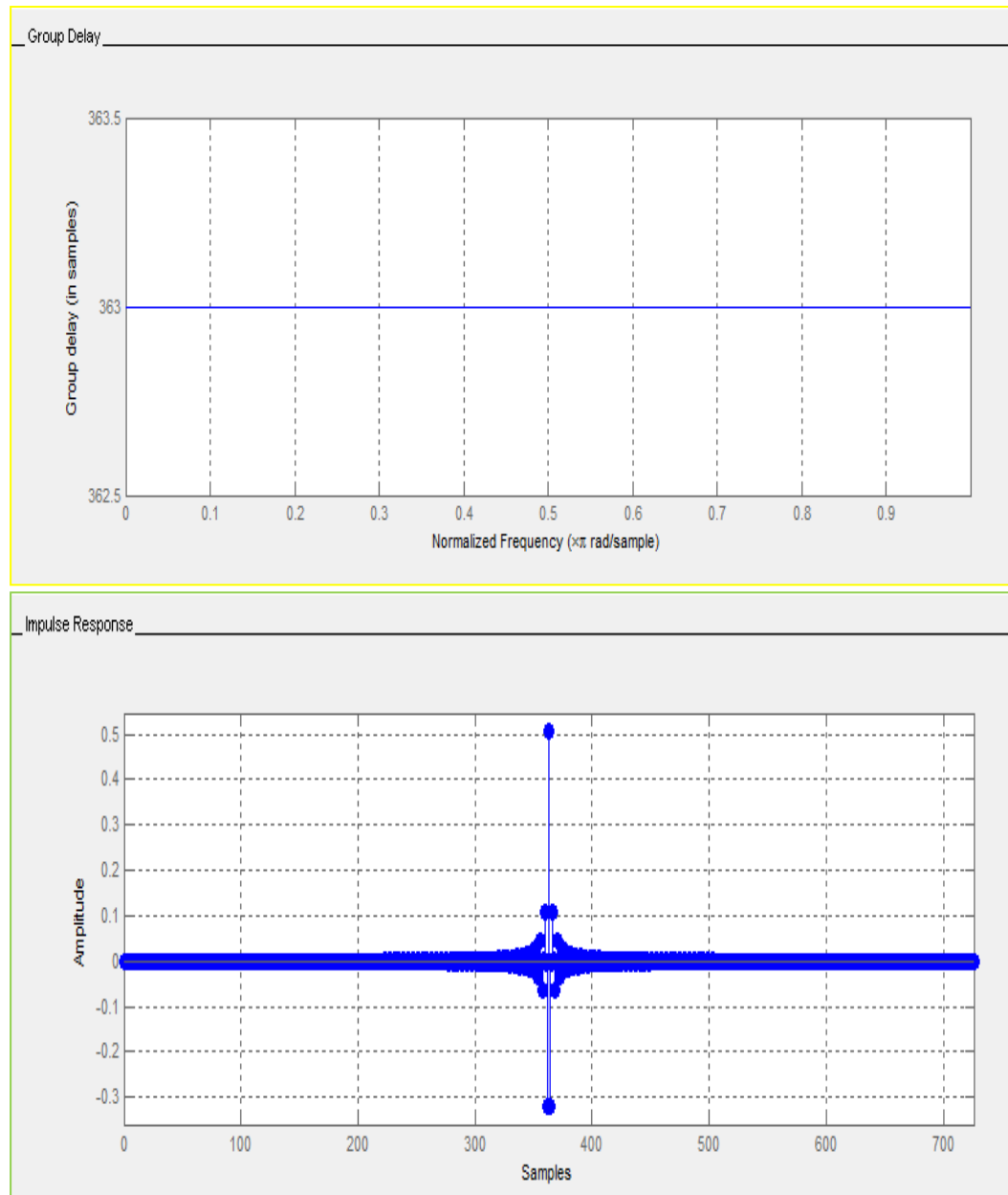
Το μήκος του φίλτρου το λογαριάζουμε παρατηρώντας το γράφημα **ImpulseResponse** για εκείνα τα δείγματα για τα οποία το πλάτος δεν είναι μηδέν. Επομένως **$L \cong 3500$** .

4) Για να σχεδιάσουμε το φίλτρο με την τέταρτη μέθοδο στον πίνακα του **fdatool** δίνουμε τα εξής στοιχεία:

- **ResponseType:** HighPass
- **DesignMethod:** FIR-Window
- **FilterOrder:** MinimumOrder
- **Options:** Window-Kaiser
- **FrequencySpecifications:** Units-Normalized(0-1) , Wstop-0.49 , Wpass-0.5
- **MagnitudeSpecifications:** Astop-60 , Apass-2

Στην συνέχεια πατάμε το **DesignFilter** και έχουμε τις ακόλουθες γραφικές παραστάσεις:





Η τάξη του φίλτρου βρίσκεται στο παράθυρο **CurrentFilterInformation** του **fdatoool** και είναι **N = 726**.

Το μήκος του φίλτρου το βρίσκουμε πατώντας απλώς **FilterInformation** και είναι **L = 727**.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η μέθοδος με το **KaiserWindow** έχει την μεγαλύτερη τάξη αλλά το μικρότερο μήκος.

Η **Elliptic** μέθοδος έχει την μικρότερη τάξη και το μήκος της είναι το δεύτερο μεγαλύτερο από τις τέσσερις μεθόδους.

Η **Chebyshev** μέθοδος έχει το μεγαλύτερο μήκος αλλά τη δεύτερη μικρότερη τάξη.

Η **Butterworth** μέθοδος έχει το δεύτερο μικρότερο μήκος καθώς και την δεύτερη μεγαλύτερη τάξη.