

# Οι Κλίμακες και Συγκερασμοί του Χρυσάνθου έκ Μαδύτων

Μέρος της εργασίας «Μέθοδος Δημιουργίας Κλιμάκων», [1]

Δρ. Παναγιώτης Δ. Παπαδημητρίου

πρώτη πρόχειρη έκδοση 0.9, 15/3/2014

τρέχουσα πρόχειρη έκδοση 0.9, 15/3/2014.

τοποθεσία άρθρου: <http://psaltiki.gr/articles/papadimitriou/016g-Chrysanthos-Scales-Temperament-Papadimitriou.pdf>

( <http://psaltiki.gr/articles/papadimitriou/016g-Chrysanthos-Scales-Temperament-Papadimitriou-v0p9.pdf> )

## 1. Πρόλογος

Ἡ ένασχόλησή μας, ἐσχάτως, μὲ τὶς (ἀσυγκέραστες) κλίμακες τοῦ Χρυσάνθου ἐκ Μαδύτων, κρίθηκε ἀναγκαῖα λόγω τῆς ἐφαρμογῆς «Ἰσοκράτης Πιάνο» [2]. Θέλοντας νὰ βάλουμε τὶς κλίμακες τοῦ Χρυσάνθου στὸν Ἰσοκράτη-Πιάνο, βρεθήκαμε σὲ θεωρητικὸ σκόπελο:

Ὡς πρὸς τὶς ἀσυγκέραστες (κλασματικές) κλίμακες τοῦ Χρυσάνθου:

- α. ἀσυγκέραστη (κλασματική) κλίμακα τοῦ Χρυσάνθου, ὑπῆρχε μόνο ἡ διατονική του [3].
- β. ἀσυγκέραστη (κλασματική) κλίμακα γιὰ τὸν πλάγιο τοῦ δευτέρου καὶ τὴν ἐναρμόνια κλίμακα (κατὰ τὸν Χρυσάνθο), δὲν ὑπῆρχε -ἐξ ὅσων γνωρίζουμε- καθόλου στὴν βιβλιογραφία.
- γ. ἀσυγκέραστη (κλασματική) κλίμακα γιὰ τὸν δεῦτερο ἦχο δὲν ὑπῆρχε κατ' οὐσίαν, πέρα ἀπὸ ἀλληλο-ἀντικρουόμενες ὑποθέσεις.

Ὡς πρὸς τὶς συγκερασμένες κλίμακες ὑπῆρχε πλήρης σύγκυση μεταξὺ τῶν ἐρευνητῶν, ἐκτὸς τῆς διατονικῆς [8-10].

Μὲ τὶς ἐργασίες [1, 4-8], θεωροῦμε ὅτι συμπληρώσαμε καὶ τρόπον τινὰ «τεκμηριώσαμε» τὴν ἐργασία τοῦ Χρυσάνθου στὶς κλίμακες καὶ τοὺς συγκερασμούς, καὶ τὴν σύντομη περίληψη αὐτῶν τῶν ἐργασιῶν θὰ ἐκθέσουμε στὰ ἐπόμενα.

Ἐπίσης θὰ δώσουμε καὶ τὴν γνώμη μας γιὰ τὸ ποιὸν τῶν τμημάτων τοῦ Χρυσάνθου, ὕστερα ἀπὸ τὰ τελευταῖα ἐρευνητικὰ στοιχεῖα [12].

## 2. Ἡ διατονικὴ κλίμακα τοῦ Χρυσάνθου

Ἡ περίληψη τῆς διατονικῆς κλίμακας τοῦ Χρυσάνθου ἔχει ὡς ἑξῆς:

**Πίνακας 1. Διατονικὴ Χρυσάνθου**

Ἀσυγκέραστη Χρυσάνθου (λόγοι μηκῶν)	1, 8/9, 22/27, <b>3/4, 2/3</b> , 16/27, 44/81, 1/2
Ἀσυγκέραστη Χρυσάνθου [3]	<b>9/8-12/11-88/81</b> -9/8-9/8-12/11-88/81
«Προσεγγιστικός» συγκ. Χρυσάνθου [3, 10]	<b>12-9-7-12-12-9-7</b>
Σωστός συγκερασμός N=68 [8]	<b>12-8-8-12-12-8-8</b>
Συγκερασμός N=72, [11]	<b>12-9-9-12-12-9-9</b>
Συγκερασμός N=1200, [11]	<b>204-151-143-204-204-151-143</b>

Παρατηροῦμε ὅτι ὁ συγκερασμὸς τοῦ Χρυσάνθου 12-9-7 εἶναι τῶ ὄντι «προσεγγιστικός» **συγκερασμὸς** (κατ'ἀντίθεση μὲ τὸν «ἀκριβή» συγκερασμὸ, διότι γενικὰ ὅλοι οἱ συγκερασμοὶ εἶναι προσεγγιστικοί) καθότι ἀπέχει μέχρι 1 μόριο ἀπὸ τὸν ἀκριβῆ συγκερασμὸ 12-8-8.

Στὴν κατεύθυνση αὐτὴ συντείνει τὸ γεγονός ὅτι σύμφωνα μὲ το [12], ὁ συγκερασμὸς τοῦ Χρυσάνθου 12-9-7 εἶναι στὴν οὐσία ὁ **δεύτερος καλύτερος** συγκερασμὸς τῆς ἀσυγκέραστης διατονικῆς του, χρησιμοποιώντας τὴν μέθοδο συγκερασμοῦ [8] (ἐπίσης εἶναι καὶ ὁ καλύτερος συγκερασμὸς τῆς διατονικῆς τῆς Ἐπιτροπῆς 1881 σὲ N=68 [11]!).

Τὴν ἐποχὴ τοῦ Χρυσάνθου, οἱ λογάριθμοι εἶχαν ἐφευρεθεῖ περίπου μόλις διακόσια χρόνια, καὶ ὑπολογίζονταν προσεγγιστικὰ βάσει ὑπαρχόντων πινάκων.

Προσωπικά, θεωρούμε ότι η μέθοδος ύπολογισμού των τμημάτων από τον Χρυσάνθο στις κλίμακες του, και ιδιαίτερα στην διατονική κλίμακα που μας αναφέρει με λεπτομέρεια [3, 10, 9], μάλλον είναι μια «πρακτική» μέθοδος της εποχής του για τον «προσεγγιστικό» ύπολογισμό των μορίων [12].

Συνεπώς τις συγκερασμένες κλίμακες του Χρυσάνθου, δεν πρέπει να τις λαμβάνουμε ως κατ'ακριβείαν συγκερασμένες από τις άγνωστες μέχρι πρότερον αντίστοιχες άσυγκεραστές του κλίμακες.

### 3. Η Κλίμακα του Πλαγίου Δευτέρου του Χρυσάνθου

Η περίληψη της κλίμακας του πλαγίου δευτέρου του Χρυσάνθου (ή άσυγκεραστη έδόθη πρώτη φορά έξ όσων γνωρίζουμε στό [5], ό Χρυσάνθος μάς παρέδωσε μόνο την συγκερασμένη του) έχει ως εξής:

**Πίνακας 2. Κλίμακα του πλ. Β' του Χρυσάνθου**

Άσυγκεραστη Χρυσάνθου (λόγοι μηκῶν) [5]	1, 81/88, 2187/2816, <b>3/4</b> , 2/3, 27/44, 729/1408, 1/2
Άσυγκεραστη Χρυσάνθου [5]	<b>88/81-32/27-729/704-9/8-</b> -88/81-32/27-729/704
«Προσεγγιστικός» συγκ. Χρυσάνθου [3]	<b>7-18-3-12-7-18-3</b>
Συγκερασμός N=68 [5]	<b>8-17-3-12-8-17-3</b>
Συγκερασμός N=72, [5]	<b>8-18-4-12-8-18-4</b>
Συγκερασμός N=1200, [5]	<b>144-294-60-204-144-294-60</b>
Συγκερασμός N=1200, [8] (*) <sup>1</sup>	<b>143-294-61-204-143-294-61</b>

Παρατηρούμε ότι η «προσεγγιστικά» συγκερασμένη κλίμακα του Χρυσάνθου, απέχει μόλις 1 μόριο ανά τόνο, από την αντίστοιχη συγκερασμένη του [5].

Ο τόνος με τα κόκκινα γράμματα (κε ζω') τονίστηκε για να συγκριθεί αργότερα με τον κε ζω' της έναρμονίου του Χρυσάνθου §5.

<sup>1</sup> (\*) Έπειδή ό ακριβής συγκερασμός [5] δίνει τό 88/81 ως 144 μόρια στά 1200, ενὸ στην διατονική είδαμε ότι δίνει τό 88/81 ως 143, «τρέξαμε» πάλι την μέθοδο συγκερασμοῦ στό πρότυπα του [12], και ό δεύτερος καλύτερος συγκερασμός σύμφωνα με την μέθοδο [8] στά 1200 είναι 143-294-61. Τὸ σφάλμα συγκερασμοῦ τοῦ μέν ακριβέστερου συγκερασμοῦ 144-294-60 είναι 3.4055e-007, τοῦ δέ δεύτερου καλύτερου συγκερασμοῦ 143-294-61 είναι 4.6315e-007.

## 4. Η Κλίμακα του Δευτέρου του Χρυσάνθου

Η περίληψη της κλίμακας του δευτέρου ήχου του Χρυσάνθου (αυτή ή άσυγκέραστη έδόθη πρώτη φορά αριθμητικώς στο [4]· ο Χρυσάνθος μās παρέδωσε μόνο την συγκερασμένη του) έχει ως έξης:

**Πίνακας 3. Κλίμακα του Β' ήχου του Χρυσάνθου**

Άσυγκέραστη Χρυσάνθου (λόγοι μηκῶν) [4]	1,81/88, 22/27, <b>3/4, 2/3</b> , 27/44, 44/81, 1/2
Άσυγκέραστη Χρυσάνθου [4]	<b>88/81, 2187/1936, 88/81</b> , 9/8, 88/81, 2187/1936, 88/81
«Προσεγγιστικὸς» συγκ. Χρυσάνθου [3]	7-12-7-12-7-12-7
Συγκερασμός N=68 [4]	<b>8-12-8-12-8-12-8</b>
Συγκερασμός N=72, [4]	9-12-9-12-9-12-9
Συγκερασμός N=1200, [4]	143-212-143-204-143-212-143

Γιατί όμως ο Χρυσάνθος έδωσε 64-άρα κλίμακα (N=64) στὸν δεύτερο ήχο (καί όχι 68άρα ὅπως στὶς υπόλοιπες), με αποτέλεσμα να δημιουργηθεῖ πλήρης σύγχυση μεταξύ τῶν θεωρητικῶν; Ὁ λόγος δὲν εἶναι ἄλλος ἀπὸ τὸ γεγονός ὅτι δὲν μπορούσε να κάνει διαφορετικά. Ἄπαξ καί έδωσε τὸν ἐλάχιστό του ὡς 7 στὴν διατονική, καί λέγοντας ὅτι θέλει στὸν β' ήχο ἐλάχιστο, έπρεπε να βάλει τὸ 7. Προφανῶς δὲν ὑποψιαζόταν τὶ θὰ έπακολουθοῦσε ὅταν ἀντιπαραλήλιζε 64-άρα με 68-άρα κλίμακα [3, §244], δὲς Παράρτημα.

## 5. Η Ἐναρμόνιος Κλίμακα του Χρυσάνθου

Η περίληψη της έναρμόνιας κλίμακας του Χρυσάνθου (ὁ Χρυσάνθος μās παρέδωσε μόνο την συγκερασμένη του) έχει ως έξης:

**Πίνακας 4. Ἐναρμόνια Κλίμακα του Χρυσάνθου**

Άσυγκέραστη Χρυσάνθου (λόγοι μηκῶν) [6]	1, 8/9, 64/81, <b>3/4, 2/3</b> , 16/27, 9/16, 1/2
Άσυγκέραστη Χρυσάνθου [6]	<b>9/8-9/8-256/243-9/8-9/8-256/243-9/8</b>
«Προσεγγιστικὸς» συγκ. Χρυσάνθου [3]	12-13-3-12-12- <b>5-11</b>
Συγκερασμός N=68 [6]	<b>12-12-4-12-12-4-12</b>
Συγκερασμός N=72, [6]	12-12-6-12-12- <b>6-12</b>
Συγκερασμός N=1200, [6]	204-204- <b>90</b> -204-204- <b>90</b> -204

Καί ἐδὼ παρατηροῦμε ὅτι ἡ «προσεγγιστικὰ» συγκερασμένη κλίμακα τοῦ Χρυσάνθου, ἀπέχει μόλις 1 μόριο ἀνὰ τόνο, ἀπὸ τὴν ἀντίστοιχη συγκερασμένη τοῦ [6].

Παρατηρώντας τοὺς πίνακες 2 καί 4 βλέπουμε ὅτι **στὸν Χρυσάνθο, ὁ Ζω' έναρμόνιος με τὸν Ζω' τοῦ πλαγίου δευτέρου δὲν συμφωνοῦν** (δὲν εἶναι στὸ ἴδιο ὕψος), ὅπως συμφωνοῦν στὴν Ἐπιτροπή τοῦ 1881.

## 5. Έπιλογος

Θεωρούμε ότι παρουσιάσαμε μιὰ ένιαία θεωρία για τις κλίμακες και τους συγκερασμούς του Χρυσάνθου, και συνεπώς ό θεωρητικός σκόπελος που αναφέρθηκε στον πρόλογο ξεπεράστηκε.

**Τέλος και τῷ Θεῷ δόξα.**

### Παράρτημα

Η έξήγησή μας στην [3, §244] παράγραφο του Χρυσάνθου (φυσικά δέν συμφωνούμε με τον αντιπαραλληλισμό που έκανε ό Χρυσάνθος μεταξύ 64-άρας και 68-άρας κλίμακας).

§. 244. Ἡ χρωματικὴ κλίμαξ νη ρ βου γα δι δ ζω Νη σχηματίζει ὄχι τετράχορδα, ἀλλὰ τρίχορδα πάντη ὅμοια καὶ συνημμένα τῆτον τὸν τρόπον  
νη ρ βου, βου γα δι, δι ρ ζω, ζω νη Πα.

Αὕτη ἡ κλίμαξ ἀρχομένη ἀπὸ τῆ δι, εἰμὲν πρόεισιν ἐπὶ τὸ βαρὺ, θέλει τὸ μὲν δι γα διάστημα τόνον μείζονα· τὸ δὲ γα βου τόνον ἐλάχιστον· τὸ δὲ βου πα, τόνον μείζονα· καὶ τὸ πα νη, τόνον ἐλάχιστον. Εἰδὲ πρόεισιν ἐπὶ τὸ ὀξύ, θέλει τὸ μὲν δι κε διάστημα τόνον ἐλάχιστον· τὸ δὲ κε ζω, τόνον μείζονα· τὸ δὲ ζω νη, τόνον ἐλάχιστον· καὶ τὸ νη Πα, τόνον μείζονα. Ὡστε ταύτης τῆς χρωματικῆς κλίμακος μόνον οἱ βου γα δι φθόγγοι ταυτίζονται με τοὺς βου γα δι φθόγγους τῆς διατονικῆς κλίμακος· οἱ δὲ λοιποὶ κινῶνται. Διότι τὸ βου νη διάστημα κατὰ ταύτην μὲν τὴν κλίμακα περιέχει τόνας μείζονα καὶ ἐλάχιστον· κατὰ δὲ τὴν διατονικὴν κλίμακα περιέχει τόνους ἐλάσσονα καὶ μείζονα· ὁμοίως καὶ τὸ δι ζω διάστημα.

**ΔΙΑΤΟΝΙΚΗ**

7  
9  
12  
7  
12  
9  
7

νη κινεῖται  
πα κινεῖται  
βου σταθερὸς  
γα σταθερὸς  
δι σταθερὸς  
κε κινεῖται  
ζω κινεῖται  
νη κινεῖται

Αὕτη ἡ κλίμαξ ἀρχομένη ἀπὸ δι...

§. 244. Ἡ χρωματικὴ κλίμαξ νη γ βου γα δι δ ζω Νη σχηματίζει ὄχι τετραφώνδα, ἀλλὰ τριφώνδα πάντη ὁμοία καὶ συνημμένα τῶν τῶντων. νη γ βου, βου γα δι, δι γ ζω, ζω νη Πα. Ἀυτὴ ἡ κλίμαξ ἀρχομένη ἀπὸ τῆς δι, εἰμὲν προέεισαν ἐπὶ τὸ βαρὺ, θάλει τὸ μὲν δι γὰ διάστημα τῶν μειζωνα τὸ δι γὰ βου τόνον ἐλάχιστον τὸ δι βου πα, τόνον μειζωνα καὶ τὸ πα νη, τόνον ἐλάχιστον. Εἰδὲ πρόεισαν ἐπὶ τὸ ὀξύ, θάλει τὸ μὲν δι γὰ διάστημα τόνον ἐλάχιστον τὸ δι κε ζω, τόνον μειζωνα τὸ δι ζω νη, τόνον ἐλάχιστον καὶ τὸ νη Πα, τόνον μειζωνα. Ὅταν ταύτης τῆς χρωματικῆς κλίμακος μόνον οἱ βου γα δι φθόγγοι ταυτίζονται μετὰ τοὺς βου γα δι φθόγγους τῆς διατονικῆς κλίμακος οἱ δὲ λοιποὶ κινεῖται. Διότι τὸ βου νη διάστημα κατὰ ταύτην μὲν τὴν κλίμακα περὶέχει τόνου μειζωνα καὶ ἐλάχιστον κατὰ δὲ τὴν διατονικὴν κλίμακα περὶέχει τόνου ἐλάχιστον καὶ μειζωνα ὁμοίως καὶ τὸ δι ζω διάστημα.



## Βιβλιογραφία

[1] Παν. Δ. Παπαδημητρίου, **Μέθοδος Δημιουργίας Κλιμάκων**, ἀνέκδοτη ὑπὸ συγγραφή (2014).

[2] «Ἴσοκράτης Πιάνο», <http://psaltiki.gr/apps/2-isokratism-piano-gia-windows-8-1>.

[3] Χρυσάνθου τοῦ ἐκ Μαδύτων, **Θεωρητικὸν Μέγα τῆς Μουσικῆς**, Τεργέστη 1832 (ἀνατύπωσις ἐκδ. Κουλτούρα).

[4] Παν. Δ. Παπαδημητρίου, **Ἡ Κλίμακα τοῦ Δευτέρου ἤχου κατὰ τὸν Χρυσάνθο**, <http://psaltiki.gr/articles/papadimitriou/016c-Xrusan0os-B-Papadimitriou.pdf> (v.0.92, 28/2/2014, 1/3/2014)

[5] Παν. Δ. Παπαδημητρίου, **Ἡ Κλίμακα τοῦ Πλαγίου Δευτέρου ἤχου κατὰ τὸν Χρυσάνθο καὶ τὴν Ἐπιτροπή 1881**, <http://psaltiki.gr/articles/papadimitriou/016b-Xrusan0os-Epitrph-Pl-B-Papadimitriou.pdf> (v. 0.9, 28/2/2014).

[6] Παν. Δ. Παπαδημητρίου, **Ἡ Ἐναρμόνιος Κλίμακα κατὰ τὸν Χρυσάνθο**, <http://psaltiki.gr/articles/papadimitriou/016d-Xrusan0os-Enarmonios-Papadimitriou.pdf> (v.0.9, 13/3/2014).

[7] Παν. Δ. Παπαδημητρίου, **Πῶς προκύπτουν ὅλες οἱ κλίμακες τῆς Βυζαντινῆς Μουσικῆς ἀπὸ τὸν Μείζονα Τόνο**, <http://psaltiki.gr/articles/papadimitriou/016e-klimakes-meizwn-papadimitriou.pdf>.

[8] Παν. Δ. Παπαδημητρίου, **Μέθοδος συγκερασμοῦ κλιμάκων - οἱ διατονικῆς κλίμακες τοῦ Διδύμου, τῆς Ἐπιτροπῆς, τοῦ Χρυσάνθου, καὶ οἱ συγκράσεις τους**, draft v.1, 22/6/2005 and draft v.2, 29/6/2005, [http://byzantine-music.gr/Klimakes/diatonikh\\_sugkrash1881.html](http://byzantine-music.gr/Klimakes/diatonikh_sugkrash1881.html) ([http://psaltiki.gr/articles/papadimitriou/002\\_Methodos\\_Sugkerasmou-Papadimitriou-062905.pdf](http://psaltiki.gr/articles/papadimitriou/002_Methodos_Sugkerasmou-Papadimitriou-062905.pdf) ).



- [9] Παν. Δ. Παπαδημητρίου, **Ἡ διατονικὴ Κλίμακα τοῦ Χρυσάνθου 12-9-7**, 2005, <http://psaltiki.gr/articles/papadimitriou/004-xrusan0os-diatonikh-papadimitriou.pdf>.
- [10] Ioannis Arvanitis, **On Chrysanthos' Diatonic Scale (Part One)**, 2005, [https://www.academia.edu/5081341/On\\_Chrysanthos\\_Diatonic\\_Scale](https://www.academia.edu/5081341/On_Chrysanthos_Diatonic_Scale) .
- [11] Παν. Δ. Παπαδημητρίου, **Κατάλογος τῶν Συγκερασμῶν ὅλων τῶν Βυζαντινῶν Διατονικῶν Κλιμάκων μέχρι καὶ σὲ 1200 μουσικὰ διαστήματα (κόμματα)**, 22/11/2005, [http://psaltiki.gr/articles/papadimitriou/005a\\_catalogue\\_of\\_all\\_diatonicsigkerasmoi\\_upto1200\\_09132005.pdf](http://psaltiki.gr/articles/papadimitriou/005a_catalogue_of_all_diatonicsigkerasmoi_upto1200_09132005.pdf) .
- [12] Παν. Δ. Παπαδημητρίου, **Πειραματισμοὶ μὲ τὴν Μέθοδο Συγκερασμοῦ (Χρυσάνθος - Ἐπιτροπὴ 1881)**, <http://psaltiki.gr/articles/papadimitriou/016z-Experiments-Temperament-Papadimitriou.pdf> (v.0.9, 14/3/2014).