

Κουρδίσματα (περίληψη)

I. Αρμονική στήλη

Κάθε νότα που παράγεται με φυσικά μέσα είναι ένα πολύ σύνθετο φαινόμενο. Ως προς το τονικό ύψος, συνιστώσες του ("αρμονικοί") είναι η συχνότητα που ακούμε ("θεμελιώδης") συν τα ακέραια πολλαπλάσιά της. Με ένα χαμηλό ντο ως παράδειγμα, οι 16 πρώτοι αρμονικοί αντιστοιχούν στις εξής νότες (οι μαύρες είναι κατά προσέγγιση - στην πραγματικότητα είναι χαμηλότερες):



II. Φυσικά διαστήματα

Οι έξι πρώτοι αρμονικοί (που είναι και αισθητότεροι) έχουν τις απλούστερες σχέσεις συχνοτήτων μεταξύ τους, και τα διαστήματα που σχηματίζουν είναι αυτά που χρησιμοποιήθηκαν από πολύ παλιά στη Δύση ως σταθερές (σύμφωνες) συνηχήσεις. Οι λόγοι των συχνοτήτων τους αποτελούν το φυσικό μέτρο για τα διαστήματα αυτά (δηλαδή αυτό που το αυτί μας ακούει ως ακριβώς σωστά κουρδισμένο διάστημα): $2/1$ = οκτάβα, $3/2$ = φυσική καθαρή πέμπτη, $4/3$ = φυσική καθαρή τετάρτη, $5/4$ = φυσική μεγάλη τρίτη, $6/5$ = φυσική μικρή τρίτη.

Οποιαδήποτε σκόπιμη απόκλιση από το μέτρο αυτό είναι ένας *συγκερασμός*.

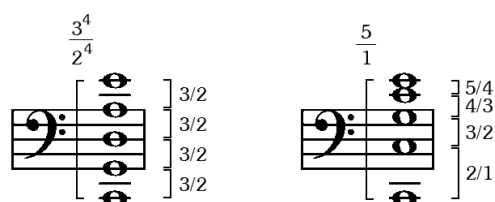
Για τη μέτρηση και τη σύγκριση διαστημάτων και αποκλίσεων εξυπηρετεί μια πολύ μικρή μονάδα, το *cent* (1200 cents = 1 οκτάβα).

III. Το πρόβλημα του κουρδίσματος

Σε πολλά όργανα ο εκτελεστής δεν μπορεί να επέλθει στο ακριβές τονικό ύψος μιας νότας - είτε καθόλου (π.χ. μαρίμπα), είτε τουλάχιστον κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης (π.χ. πιάνο). Επομένως, για την κατασκευή κάποιων οργάνων και για το κούρδισμα των υπολοίπων, χρειάζεται να είναι αποφασισμένες και συμφωνημένες οι ακριβείς σχέσεις που διέπουν το εκάστοτε φθογγικό υλικό.

Όμως, *όποιο φυσικό διάστημα κι αν πάρουμε ως βάση για την παραγωγή του υλικού, τα υπόλοιπα διαστήματα που θα παραχθούν δεν θα είναι φυσικά.*

Ενδεικτικά, τέσσερις επάλληλες φυσικές καθαρές 5ες από κάποια αφετηρία φτάνουν σε μία νότα που είναι αισθητά ψηλότερη από τον πέμπτο αρμονικό της ίδιας αφετηρίας (δηλαδή μία σύνθετη μεγάλη 3η):



Η μία είναι $3^4/2^4 (= 81/16)$, η άλλη $5/1 (= 80/16)$. Η διαφορά αυτή ("συντονικό κόμμα") είναι 21,506 cents. Έτσι, κούρδισμα με φυσικές καθαρές 5ες συνεπάγεται λάθος μεγάλες 3ες και αντίστροφα.

Το πρόβλημα αυτό είναι άλυτο. Όλα τα κατά καιρούς κούρδισματα είναι συμβιβαστικές λύσεις, όλα με διαφορετικά προτερήματα και μειονεκτήματα, όλα σε συνάρτηση με το φθογγικό υλικό που χρησιμοποιείται περισσότερο ανά εποχή και τις μουσικές αναγκαιότητες της κάθε εποχής.

IV. Ισοσυγκερασμός

Το κούρδισμα που επικράτησε από τον 19ο αιώνα, και που μας είναι σήμερα το πιο οικείο, είναι το ισοσυγκερασμένο: υποδιαίρεση της οκτάβας σε 12 ίσα ημιτόνια (το καθένα 100 cents). Κανένα διάστημα δεν είναι φυσικό, αλλά οι αποκλίσεις είναι μοιρασμένες εξίσου σε όλες τις νότες της χρωματικής κλίμακας. Έτσι, σε αντίθεση με παλιότερα κούρδισματα, όλες οι καθαρές 5ες είναι ίσες μεταξύ τους, όλες οι μεγάλες 3ες είναι ίσες μεταξύ τους, κτλ., επομένως όλες οι τονικότητες είναι όμοιες μεταξύ τους και εξίσου χρησιμοποιήσιμες.

Η ισοσυγκερασμένη καθαρή 5η είναι ελαφρά μικρότερη από τη φυσική: 700 έναντι 701,955 cents. Η ισοσυγκερασμένη μεγάλη 3η είναι αρκετά μεγαλύτερη από τη φυσική: 400 cents έναντι 386,31 cents.

V. Πυθαγόρειο

Μέχρι και τον 13ο αιώνα, το φθογγικό υλικό είναι οι νότες ρε, μι, φα σολ, λα, σιβ, σι, ντο. Ο προφανής τρόπος να οριστούν όλες ξεκινώντας από μία είναι κατά καθαρές 5ες: σιβ - φα - ντο - σολ - ρε - λα - μι - σι (η καθεμία $3/2$ της προηγούμενης). Έτσι, το κούρδισμα που επικρατεί το Μεσαίωνα (όπου βασικό σύμφωνο διάστημα εκτός από την οκτάβα είναι η καθαρή 5η, όχι ακόμα οι 3ες) είναι το Πυθαγόρειο: φυσικές καθαρές 5ες, για όσες νότες χρειάζονται στο μουσικό σύστημα.

Τον 14ο αιώνα εμφανίζονται οι προσαγωγικές οξύνσεις (προς όποιες νότες του συστήματος δεν είχαν διατονική ημιτονιακή προσέγγιση): φα# προς σολ, ντο# προς ρε, σολ# προς λα. Ενίοτε εμφανίζεται επίσης και μιβ. Κούρδισμα με την ίδια λογική: διαδοχικά $3/2$ για τη σειρά μιβ - σιβ - φα - ντο - σολ - ρε - λα - μι - σι - φα# - ντο# - σολ#.

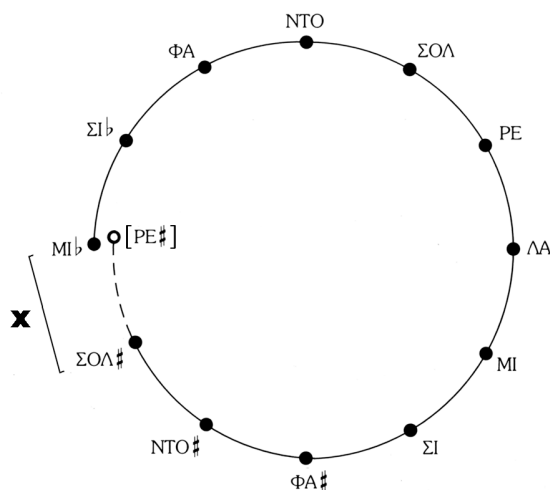
Όπως είδαμε στο εδάφιο III, όταν οι καθαρές 5ες είναι φυσικές, οι μεγάλες 3ες είναι μεγαλύτερες από τις φυσικές. Επομένως, τα διατονικά ημιτόνια στο πυθαγόρειο είναι μικρότερα από τα χρωματικά: ένα φα#, π.χ., είναι πιο κοντά στο σολ από ότι στο φα, και ένα σιβ είναι πιο κοντά στο λα από ότι στο σι.

Pythagorean Tuning

Names	C ^o	C ^{#o}	D ^o	E ^{b^o}	E ^o	F ^o	F ^{#o}	G ^o	G ^{#o}	A ^o	B ^{bo}	B ^o	C ^o
Cents	0	114	204	294	408	498	612	702	816	906	996	1110	1200

(Ισοσυγκερασμένα: 0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200)

Στο Πυθαγόρειο κούρδισμα δεν μπορεί να υπάρξει κύκλος πεμπτών: δώδεκα φυσικές καθαρές 5ες από το μιβ φτάνουν σε ένα ρε# που είναι αισθητά ψηλότερο από το αντίστοιχό του μιβ (επτά οκτάβες πιο πάνω από το αρχικό). Το ένα είναι $3^{12}/2^{12} (= 531441/4096 = 129,746)$, το άλλο $2^7/1^7 (= 128)$. Η διαφορά αυτή ("πυθαγόρειο κόμμα") είναι 23,46 cents. Είναι όλη συγκεντρωμένη μεταξύ του σολ# και του μιβ (που είναι ένα διάστημα πολύ μικρότερο από καθαρή 5η).

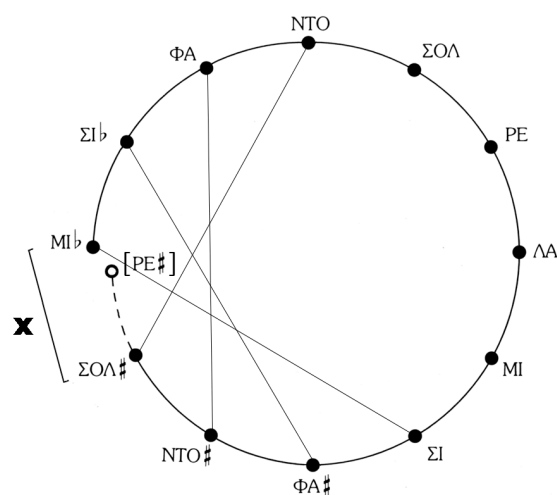


VI. Μεσοτονικό

Στην Αναγέννηση η προτίμηση στράφηκε προς τις πλήρεις σύμφωνες συγχορδίες, άρα προέκυψε η ανάγκη να είναι καλά κουρδισμένες οι 3ες. Ιδιαίτερη σημασία έχει η μεγάλη 3η μόνον (γιατί αυτή εμφανίζεται ως αισθητός αρμονικός ενός θεμελιώδη ενώ η μικρή 3η όχι).

Όπως είδαμε στο εδάφιο III, η 3η που προκύπτει από τέσσερις επάλληλες φυσικές καθαρές 5ες είναι ψηλότερη από τη φυσική κατά το διάστημα που λέγεται συντονικό κόμμα. Έτσι, αν κάθε καθαρή 5η μικρύνει κατά 1/4 αυτού του κόμματος (5,3765 cents), οι μεγάλες 3ες θα είναι φυσικές. Αυτό είναι το καθαρό μεσοτονικό κούρδισμα.

Όπως και στο πυθαγόρειο κούρδισμα, ούτε και στο μεσοτονικό υπάρχει κύκλος πεμπτών. Εδώ όμως οι 12 πέμπτες που δεν κλείνουν τον κύκλο είναι μικρότερες από ότι θα χρειαζόταν, άρα το διάστημα σολ#-μιb είναι πολύ *μεγαλύτερο* από καθαρή 5η (κατά 41,058 cents).



Όπως είπαμε στο εδάφιο IV, η φυσική μεγάλη 3η είναι μικρότερη από την ισοσυγκερασμένη. Αυτό σημαίνει πως, αντίθετα από ότι στο πυθαγόρειο, στο μεσοτονικό τα διατονικά ημιτόνια είναι *μεγαλύτερα* από τα χρωματικά: ένα φα#, π.χ., είναι πιο κοντά στο φα από ότι στο σολ, και ένα σιb είναι πιο κοντά στο σι από ότι στο λα.

Aron's Meantone Temperament (1/4 Comma)

Names	C^0	$C\sharp^{-\frac{7}{4}}$	$D^{-\frac{1}{2}}$	$E\flat^{+\frac{3}{4}}$	E^{-1}	$F^{+\frac{1}{4}}$	$F\sharp^{-\frac{3}{2}}$	$G^{-\frac{1}{4}}$	$G\sharp^{-2}$	$A^{-\frac{3}{4}}$	$B\flat^{+\frac{1}{2}}$	$B^{-\frac{5}{4}}$	C^0
Cents	0	76	193	310	386	503	579	697	773	890	1007	1083	1200

(Ισοσυγκερασμένα: 0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200)

Αυτό σημαίνει επίσης πως τρεις επάλληλες φυσικές μεγάλες 3ες δεν ισούνται με μια οκτάβα: $5^3/4^3 (= 125/64)$ έναντι $2/1 (= 128/64)$. Έτσι στο καθαρό μεσοτονικό υπάρχουν 8 φυσικές μεγάλες τρίτες και 4 πολύ λάθος (στο προηγούμενο διάγραμμα: οι χορδές που περνούν από το ρήγμα του κύκλου).



Στην Αναγέννηση αυτό δεν είναι πρόβλημα: η μουσική είναι διατονική και περιορίζεται σε τρόπους αμετάφερτους ή μεταφερμένους με μία ή το πολύ δύο υφέσεις ως οπλισμό, συν τους σχετικούς προσαγωγείς, άρα οι συγχορδίες που θα περιελάμβαναν αυτές τις λάθος 3ες κατά κανόνα δεν χρησιμοποιούνται.

Στο τέλος όμως της Αναγέννησης αρχίζουν να εμφανίζονται χρωματικές κινήσεις και συγχορδίες, ενώ στο Μπαρόκ εμφανίζονται επίσης τρόποι/τονικότητες με διέσεις στον οπλισμό, καθώς και το φαινόμενο της μετατροπίας. Έτσι, για να μετριαστεί το πρόβλημα αυτών των λάθος τριτών, προτάθηκαν διάφορες παραλλαγές του καθαρού μεσοτονικού. Μία, που συνέχισε να χρησιμοποιείται ακόμα και μετά τον Bach, είναι να μικραίνουν οι καθαρές 5ες κατά 1/6 μόνον (αντί 1/4) του συντονικού κόμματος.

Silbermann's 1/6 - Comma Temperament

Names	C^0	$C\sharp^{-\frac{7}{6}}$	$D^{-\frac{1}{3}}$	$E\flat^{+\frac{1}{2}}$	$E^{-\frac{2}{3}}$	$F^{+\frac{1}{6}}$	$F\sharp^{-1}$	$G^{-\frac{1}{6}}$	$G\sharp^{-\frac{4}{3}}$	$A^{-\frac{1}{2}}$	$B\flat^{+\frac{1}{3}}$	$B^{-\frac{5}{6}}$	C^0
Cents	0	89	197	305	394	502	590	698	787	895	1003	1092	1200

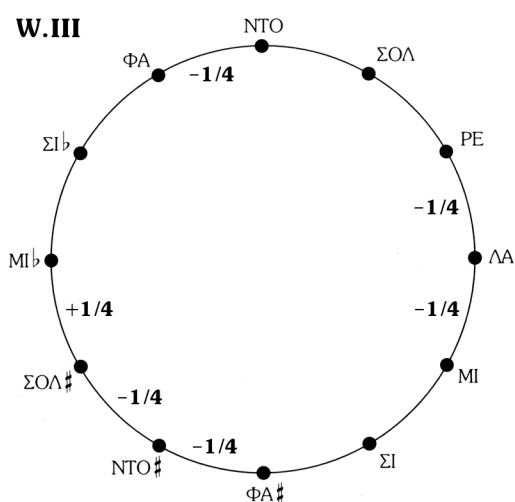
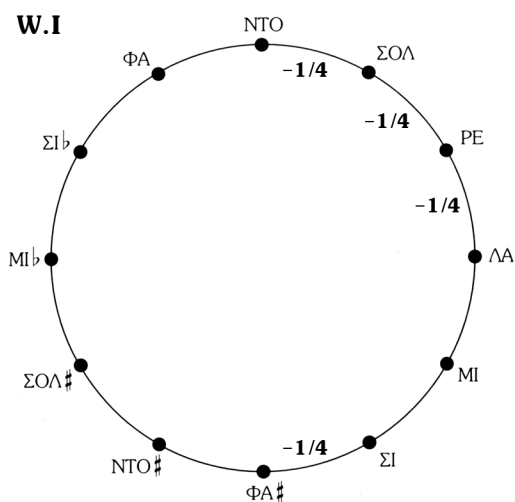
(Ισοσυγκερασμένα: 0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200)

VII. Ανισοσυγκερασμός

Έδη από την Αναγέννηση έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούνται εκφραστικά και συμβολικά οι τολμηρότερες του κανονικού αλλοιώσεις. Η τάση αυτή αναπτύχθηκε στο Μπαρόκ, και γιαυτό η επικρατέστερη κατεύθυνση είναι τα πάμπολλα ανισοσυγκερασμένα κουρδίσματα: επιτρέπουν κύκλο πεμπτών, επιτρέπουν τη χρήση όλων (ή των περισσότερων) τονικοτήτων, αλλά διατηρούν και αναπτύσσουν την εκφραστικά εκμεταλλεύσιμη ιδέα ότι οι νότες και οι συγχορδίες που περιέχει η Ντο μείζων είναι φυσιολογικότερες και όσο μεταβαίνουμε προς μακρινότερες αλλοιώσεις τόσο πιο περίεργα γίνονται τα πράγματα. Αυτά είναι τα κατά τον Werckmeister "καλά συγκερασμένα" κουρδίσματα (όρος που δανείστηκε ο Bach, ως γνωστόν, και που δεν αναφέρεται στον ισοσυγκερασμό).

Για να υπάρχει κύκλος πεμπτών, κάθε τέτοιο κούρδισμα θα πρέπει συνολικά να διορθώνει το πυθαγόρειο κόμμα (βλ. εδάφιο V). Χαρακτηριστικά δείγματα δύο από τα κουρδίσματα του Werckmeister. Στο I, τέσσερις καθαρές 5ες μικραίνουν κατά 1/4 του πυθ. κόμματος και οι υπόλοιπες είναι φυσικές. Στο III, πέντε καθαρές 5ες μικραίνουν κατά 1/4 του πυθ. κόμματος, μία

μεγαλώνει κατά $1/4$ του πυθ. κόμματος, και οι υπόλοιπες είναι φυσικές. Το ποιές 5ες μικραίνουν έχει επιλεγεί με βάση τον στόχο που αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο (μελετήστε ποιές μεγάλες 3ες μικραίνουν και πόσο, δηλαδή σε ποιές διορθώνεται κατά το δυνατόν η υπερβολικά μεγάλη 3η που δίνουν τέσσερις φυσικές 5ες):



Werckmeister's Correct Temperament, No. 1 ($1/4$ -Comma)

Names	C^0	$C^{\#-1}$	$D^{-\frac{1}{2}}$	E^{b0}	$E^{-\frac{3}{4}}$	F^0	$F^{\#-1}$	$G^{-\frac{1}{4}}$	$G^{\#-1}$	$A^{-\frac{3}{4}}$	B^{b0}	$B^{-\frac{3}{4}}$	C^0
Cents	0	90	192	294	390	498	588	696	792	888	996	1092	1200

Werckmeister's Correct Temperament, No. 3 ($1/4$ -Comma)

Names	C^0	$C^{\#-\frac{3}{4}}$	D^0	$E^{b+\frac{1}{4}}$	$E^{-\frac{1}{2}}$	$F^{+\frac{1}{4}}$	$F^{\#-\frac{1}{2}}$	G^0	$G^{\#-1}$	$A^{-\frac{1}{4}}$	$B^{b+\frac{1}{4}}$	$B^{-\frac{1}{2}}$	C^0
Cents	0	96	204	300	396	504	600	702	792	900	1002	1098	1200

[Σημ.: στους πίνακες αυτούς οι αριθμοί είναι στρογγυλοποιημένοι.]