

THE HEBREW VERSION OF ABŪ L-ṢALT'S TREATISE ON MUSIC

HANOCH AVENARY, *Tel Aviv*

I. Introduction

Modern research has failed to add substantially to our knowledge of the Arab author Abū l-Ṣalt (1067–1134) or of his works, which include a treatise on the science of music. The information¹ available continues to be based mainly on the records of the old Arab biographers and bibliographers². Thus H. G. Farmer only repeats the contemporary evidence on Abū l-Ṣalt's extraordinary gift for instrumental performance and composition, and his theoretical writings on music³. An extensive musical treatise of his has come down to us in a Hebrew translation, but not in the original, and its contents and character have remained practically unnoticed by modern research. The present writer has already had the privilege of supplying first-hand information based upon an examination of that text⁴. In accordance with the Talmudic saying 'If you have started performing a task—then complete it', and in response to an invitation by the editors of *Yuval*, the full text of this unique manuscript will be given here together with a translation and critical notes.

1. *The Author and his Work*

ʿUmayya ibn ʿAbd al-ʿAziz ibn Abū l-Ṣalt was a native of Denia in Andalusia, born in 1067/68 (460 A.H.). He is said to have commanded a wide knowledge of the sciences and to have practised as a physician. Between 1096 and 1113 he held an esteemed position at the Fatimid court in Cairo but fell into disgrace, and spent the rest of his life with the Zairid emir at Mahdiyya (Tunis). There he died in 1134. Abū l-Ṣalt's numerous writings, as catalogued by the Arab bibliographers, include a medical work (extant in a Hebrew translation)⁵

¹ M. Steinschneider, "Abu's-Salt und seine Simplicia, ein Beitrag zur Heilmittellehre der Araber", *Virchow's Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie*, 94 (1883): 28 seq. (see esp. p. 32f); M. Suter, *Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke* (1900), p. 115; H. G. Farmer, *A history of Arabian music* (1929), p. 221 (more literature quoted there); I. Adler, *Yuval*, [I] (1968) :2, note 9.

² H. G. Farmer, *op. cit.*; G. Brockelmann, *Geschichte der arabischen Literatur*, I (1909), p. 486; Suppl. I (1937), p. 889.

³ *Op. Cit.*

⁴ H. Avenary, "Abu'l-Salt's treatise on music", *MD*, 6 (1952): 27–32.

⁵ *Kelal qaz'er me-has-sammim han-nifradim*, translated by Nathan Judah b. Solomon, 14th century. Cf. M. Steinschneider, *op. cit.*, and his *HU*, § 472.

and several independent treatises on geometry, astronomy, and music. The latter may have been identical with the text published here.

The Hebrew version of the music treatise mentions a previous chapter on arithmetic (see chap. I, 2[2]), having already stated in the first sentence of the Preface that music comes to conclude “the foregoing mathematical disciplines”. Since our musical text is also titled “Fourth Discipline of the Second Part”, it can hardly be doubted that the author had not written a complete survey of the quadrivium only (music holding its traditional fourth place), but rather a full-fledged encyclopedia of the sciences⁶.

It cannot now be determined whether or not the geometrical and astronomical works recorded by the old bibliographers formed part of this encyclopedic venture. It may be surmised that Abū l-Ṣalt completed his encyclopedia in stages over a considerable extent of time, during which the single treatises circulated separately. However, the bibliographers’ omission of a work as comprehensive as an encyclopedia is bewildering. We must also take into account the fact that chapters of that compendium were well-known to the Jews of Spain and, as we shall see, were perused and quoted by them. This may indicate its possible completion during the author’s early years, when he still lived in Andalusia.

The title of Abū l-Ṣalt’s encyclopedia is revealed by two Jewish authors who quote it in their Hebrew writings⁷. A sentence from the music treatise is quoted by Profiat Duran in his grammatical work *Ma’aseh efod* of 1403, chap. 6, thus⁸:

Profiat Duran

Our text, chap. I, 1(7–8)

וכבר הסכימו החוקרים האמיתיים על שלאף
מבא בנעימה.

אמר אבו אל צלת בספרו בהספקה
במאמר במוסיקא: והכלים אשר ישמעו בהם
הנעימות מהם טבעיים והם הגרון והאף וכו’.

הכלים אשר מדרכם שישמעו מהם הנעימות,
ומהם טבעיים והם הגרון והאף.

It is evident that Profiat Duran did not use our text, but either the original or another Hebrew version. At any rate, he gives the title of the book in Hebrew: “Abū l-Ṣalt said in his book *ba-Haspaqah* in the chapter on music”. The same Hebrew title is also ascribed to the work in a note to be found in ms. Munich, Cod.Hebr.290, fol.45b. This was the name, then, by which Abū l-Ṣalt’s encyclopedia was known in Spanish and Provençal Jewish scholarly

⁶ Cf. Avenary, *op. cit.*, p. 29.

⁷ See M. Steinschneider, “Abu’s-Salt . . .”, § 3, no. 7; H. G. Farmer in *JRAS*, 1932, p. 572, note 2.

⁸ p. 37 in ed. J. Friedländer and J. Kohn (Vienna, 1865). The editors held (p. 23) that the name אל צלת should be read אל צלת.

circles. Before discussing the meaning of this title *Sefer ba-Haspaqah*, and in order to complete the picture of the great usefulness of Abū l-Ṣalt's work for Spanish writers, we shall refer to the most extensive use of the music treatise to be made by a Jewish author. A certain Isaiah b. Isaac ben Nathan of Cordova wrote a commentary on the *Canon* of Ibn Sīnā in the middle or the second half of the 14th century⁹, where he dealt with the application of musical principles to the phenomenon of the pulse, as did several other Jewish commentators¹⁰.

The text was published by M. Steinschneider and subsequently by E. Werner and I. Sonne¹¹. The complete dependence of Isaiah ben Isaac upon Abū l-Ṣalt's music treatise was not recognized until now¹², since that author failed to give credit to his source. A comparison of the texts, however, shows their clear identity—down to the words of secondary importance:

<i>Isaiah b. Isaac</i> München, Cod.hebr.277, f.130a–131a	<i>Abū l-Ṣalt—Hebrew Version</i> Chap. I, para.1
כוונת מלאכת המוסיקא בכלל היא חבור הלחנים.	(10) ולמה שהיתה כוונת מלאכת המוסיקי בכלל חבור הלחנים.
והדברים אשר מהם יחוברו הלחנים הם נחלקים דרך כלל אל שני חלקים: אחד מהם הוא הנעימות, ומדרגתו אל הלחן מדרגת החומר; והשני הוא החבור, ומדרגתו אל הלחן מדרגת הצורה.	(11–13) והדברים אשר מהם יחוברו הלחנים יחלקו על הכלל לשני חלקים: זה שמהם מה שירוך מרוצת החומר והם הנעימות; ומהם מה שירוך מרוצת הצורה והוא החבור.
והנעימה היא קול מתעכב שיעור זמן מורגש על יחס מן הכובד והחדות.	(17) הנעימה הנפרדת היא קול מתעכב זמן מוחש על תאר מן הכובד והחדות.
והכובד והחדות יתחלפו בקול חלוף, אי אפשר לנו הגבלתו משני צדי התוספת והחסרון.	(18) והכובד והחדות יתחלפו בקול חלוף, אי אפשר לנו הגבלתו משני צדי התוספת והחסרון.

⁹ Munich, cod. hebr. 277; see M. Steinschneider, *HU*, § 436⁵ (p. 688). The ms. is dated 1480.

¹⁰ One of these is published by Amnon Shiloah in the present volume of *Yuval*.

¹¹ M. Steinschneider, "Liqqûtim me-ḥokmat ham-musiqah", *BOS*, I (1887): XXXI–XXXII; E. Werner and J. Sonne, "The philosophy and theory of music in Judeo-Arabic literature", *HUCA*, 17 (1941): 555–557. "Similarities" of the texts were pointed out by H. Loewenstein (Avenary), in *KS*, 21 (1944): 190 (§ 16).

¹² My colleague Israel Adler informed me that he has come independently to the same conclusion in his work "Hebrew Writings on Music", to be published as vol. II of his *Hebrew Sources* in the framework of *RISM*.

וסבות כובד הקול רחב החלל בגרונות
והזמרים, ואורך המיתרים ורכותם
ושעירותם ועבים ורפיונם. וארכם ורחבם
מסוג הכמות, ושעירותם ורכותם מסוג
האיכות.

(24–26) ולכבדות ולחדות סבות רבות,
ישבו לשתי סבות ראשונות. אחת מהם
מסוג הכמות, והוא רחב חלל הגרונות
והזמרים וצרותם, וקרב המעברים מצדי
הנופח ומרחקם ואורך המיתרים וקצורם
ועבים ודקותם. והאחרת מסוג האיכות, והוא
החלקות והשעירות והרכות והקשי והרפיון
והמתיחה.

השעורים המסכימים בנעימות הם אשר יהיה
יחס שעור אחת משתי הנעימות בכובד וחדות
אל האחרת כיחס מספר אל מספר.

(49) והמרחק המסכים הוא כל מרחק יהיה
יחס כל אחת משתי נעימותיו אל האחרת
כיחס מספר אל מספר.

ובעלי חכמת המוסיקא רובם מסכימים הם
אשר יהיו קצוותיהם על יחס הדמיונים או
הדמיון המוסיף חלק.

(52) וכבר הסכימו בעלי זה האופן (וולת
המעט מהם ומי שלא יטען עליו) על
שהמרחקים המסכימים הם אשר יהיו קצותם
על יחס הדמיון המוסיף חלק.

(compare also Isaiah's division of the string with Abū l-Ṣalt, II, 1(5 seq.), where our ms. is partly deficient and may be complemented by reference to Isaiah's version.)

Isaiah b. Isaac's Hebrew version differs from the one found in our manuscript, but most of the musical terms are of a significant similarity¹³. This text adds striking factual evidence of the importance of the *Sefer ba-Haspaqah* for the Jews of Spain. We have thus seen it fulfilling its task as a handy compendium, when scholars like Profiat Duran or Isaiah b. Isaac were looking for concise information on the science of music. The book thus emerges as a reality and a strong factor in the intellectual education of Spanish Jewry—in spite of its omission in the Arab bibliographies. Could it not be that the later bibliographers lost sight of the author's early work, which was written in and for Andalusia? Might not the author himself have lost interest in a book that (judging from its musical chapter) was no more than a skillful compilation from Al-Fārābī?

Among the Jews of Spain, the encyclopedia of Abū l-Ṣalt was known as the *Sefer ba-Haspaqah*, which means Book of Sufficiency, Book of Satisfaction, or the like. Steinschneider¹⁴ considered that this might perhaps be a translation of the Arabic *al-waḡiz* = the Brevity. The present writer proposed the rather common title *Kitāb al-kāfi*¹⁵ as an equivalent. The proposal was

¹³ With the exception of interval = *šūr* (not: *merḥaq*). The musical vocabulary of Isaiah b. Isaac is given in Appendix III, below.

¹⁴ "Abu's-Salt. . .", *op. cit.*, § 3, no. 7.

¹⁵ Avenary, *MD*, 6 (1952): 30. Compare: Abraham ben Moses Maimon, *Kifāyat al-'Ābidin* (= The Sufficient for God's Servants); Abu l-Farag Hārūn, *Al-kāfi* (grammar); Ibn Zayla, *Kitāb al-kāfi fi'l mūsīqī* (music); Yūsuf al-'Askarī (Halachic work of the Samaritans, 1042 CE).

however rejected by as eminent an expert as Meir Plessner¹⁶. This is not the place to make yet another suggestion—*Kitāb al-bulga* (like the work of 'Imād al-Dīn al-Waṣīṭī, d. 1311). We may then accept, as a possible interim alternative, Plessner's identification of Abū l-Ṣalt's encyclopedia with the proven *kitāb dīwān rasa'il*¹⁷—although the Hebrew title still remains unexplained, as does the very schematical structure of the work.

This systematic classification, and the encyclopedic form striven for by Abū l-Ṣalt, is made clear by the title of the Hebrew text: "The Fourth *ôfen* of the Second Part: On the Science of *Mūsīqī*". The Paris Catalogue¹⁸ already took the Hebrew term *ôfen* to express the Arabic *fen*; and Steinschneider confirmed this interpretation¹⁹. However, the context of the Hebrew term in our manuscript sometimes demands, and more often suggests, the translation *discipline* = branch of science: מה שקדם מאופני הלמודים *the foregoing mathematical disciplines* (Preface, 1); התחלות זה האופן *the elements of this discipline* (chap. I, 1[1]); בעל זה האופן *the student of this discipline* (I, 1[21]), and other instances²⁰. A similar use of the term *ôfen* is found in an anonymous translation of the Commentary on *Sefer Yezîrah* by Dunaš ben Tamim, where it clearly indicates the different branches of the sciences comprised in the three parts of philosophy²¹. Accordingly, we have translated *ôfen* by *discipline*.

2. The Hebrew Version

The Hebrew version is the only text known to us of Abū l-Ṣalt's music treatise. The Arabic original is lost, or may still be hidden in one of the libraries in the Near East from which musical texts have only lately begun to come to light²². Our text forms the first part of the collection of texts contained in the manuscript Paris, Bibliothèque nationale, Fonds hébreu 1037. This manuscript was described, and its second and third parts published, by Israel Adler in Vols. I and II of *Yuval*²³. The late date of this manuscript (16th

¹⁶ Review of Yuval [I], in *Ham-mizrah he-ḥadaš*, 19 (1969): 304.

¹⁷ Traced by M. Plessner in Yāqūt, *Iršād al-arib*, ed. Margoliouth, II (1925), p. 363, line 10; but see our Postscript, p. 82.

¹⁸ M. Zotenberg, *Catalogues des manuscrits Hébreux et Samaritains de la Bibliothèque Impériale* (Paris, 1866), no. 1037¹.

¹⁹ *HU*, § 527: "Abu's-Salt. . .", loc. cit., § 3, no 7: "Fen אופן, Art, ein aus dem Kanon Avicennas bekanntes Wort für Abteilung".

²⁰ Preface, 1, 2; chap. I, 1 (1, 21, 45, 52, 56); 2 (2); II, 4 (2); III, 2 (42).

²¹ מי שהוא בקי בחכמת הפילוסופיא ואפני חלקיה השלשה, אשר תחלתם חכמת החשבון, וחכמת ההנדסה, וחכמת הגלגל, וחכמת החבור [ta'lif] כלומר המוצק. . .

See N. Allony, in *Yuval*, [I] (1968): 14 (Hebrew part). Ms. Oxford, Cat. Neubauer 2250 has מונה instead of *ôfen*.

²² See the recent publications by C. Cowl, E. Neubauer, A. Shiloah.

²³ *Yuval* [I] (1968), p. 1-47; II (1971), p. 1-10.

century?), and the motive for collecting three disparate musical texts by commissioning a skilled but careless scribe, still await explanation. The text as we have it is in bad condition: entire lines are missing, many Arabic terms are corrupt, and the scribe deliberately omitted all but one of the drawings (sometimes inserting a lame excuse instead).

The Hebrew style of the translation resembles the clumsy language of the Tibbonids (a Spanish family of translators working in 12th and 13th century Provence); but it also appears to reflect the exaggerated, circuitous and repetitive manner of expression chosen by the Arabic author himself. The translator solved the problem of musical terminology in two ways. Slightly more than a third of the musical terms were left in Arabic, chiefly the names of instruments and their parts (see the vocabulary in Appendix II below). The greater part of the terms were rendered by Hebrew equivalents of the Arabic words (which, in turn, are often translations of Greek terms). The translator carefully avoided that indiscriminate reuse of Biblical words which is the crux of many musical texts in Hebrew. The key-words maintain their specific meaning throughout the treatise. The slight inconsistencies found in the last chapters need not necessarily be ascribed to a second translator, as the present writer suggested twenty years ago²⁴.

Music itself is still designated by the Graeco-Arabic word *mūsīqī* (μουσική) following the Neo-Greek pronunciation²⁵. Nehemya Allony²⁶ has shown that this term did not make its way into Jewish literature before mid-10th century, and maintained its Graeco-Arabic form even in Hebrew contexts for some time. It was gradually replaced by *mûsîqah*, especially in Provence: the Tibbonids always have the European readings. There was also a tendency towards a purely Hebrew rendering of the concept by *ḥokmat han-niggûn*²⁷. Our translator, however, clings to the old-fashioned *mūsīqī*, which might be understood as pointing to an earlier date for his work; but the material so far available is not conclusive with respect to chronology.

We have seen that Spanish 14th century Hebrew authors did not use our translation when referring to Abū l-Ṣalt's music treatise; they appear to have relied upon the original text, furnishing it with translations of their own. The existence of a complete Hebrew version was apparently unknown in Spain. Historical circumstances²⁸ suggest its ascription to a Judeo-Spanish

²⁴ Avenary in *MD*, 6 (1952): 28.

²⁵ The isolated appearance of *mûsîqā* in chap. I, 1 (2) is certainly due to a copyist.

²⁶ Yuval, [I] (1968): 25, 28, 31 (Hebrew text).

²⁷ Abraham bar Ḥiyya (first half 12th cent.): "*Ḥokmat han-niggûn* which is called in the Greek language *mûsîqah*", cf. Allony, *op. cit.*, p. 17 (nos 20–21).

²⁸ Cf. H. Avenary, *Ḥokmat ham-mûsîqah ezel hay-yehûdîm bam-meah ha-13 we-ha-14*, in volume IV of the Proceedings of the Fifth World Congress of Jewish Studies (1973): 53–55.

translator working for the Provençal Jews, the proverbial "Sages of Lunel" who were so eager to acquire knowledge of secular science from Arabic sources. The Tibbonids, Abraham bar Ḥiyya, Al-Ḥarīzī, and others prepared translations for them, working mainly during the 13th century. There is thus no serious obstacle to placing the Hebrew Abū l-Ṣalt—the translation of a handbook familiar to Spanish students—in 13th century Provence. This would also explain its admission to a manuscript found in France, together with two music treatises of Western origin (the latest being of the 14th century).

3. General Characterization of the Music Treatise

Abū l-Ṣalt's venture into music theory must first be considered as representing only a section of a compendium which included all the sciences and other philosophical disciplines. The author, therefore, decided in favour of "proceeding on a narrow path. . . explaining what is insufficiently treated elsewhere, but neglecting what is not necessary" (Preface, 6). Accordingly, the reader sees some points expounded in minute detail, and even encounters the discussion of opposing opinions. Other aspects, in contrast, are treated in a rather summary way, especially those that are the outcome of logical reasoning but of no value in actual music-making. Some regrettable omissions make themselves felt in the last chapter; it seems, however, that an impatient and lazy copyist is to be blamed for these. One can say on the whole that the author achieved his objective of giving "sufficient" information to the non-specialized student: the success of his "Book of Sufficiency" (*Sefer ba-Haspaqah*) among Judeo-Spanish scholars confirms this impression.

On the other hand, Abū l-Ṣalt was not a "true research-worker" as Profiat Duran held²⁹, at least, not in the field of musical theory. He only rendered, by and large, the contents of the *Kitāb al-mūsīqī al-kabīr* ("The Great Book of Music") by Al-Fārābī (d.c. 950)³⁰, to be more specific, those of its first two books, with some points from the Introduction interspersed. We cannot here examine the relation of the other treatises forming the *Sefer ba-Haspaqah* to the works of Al-Fārābī, but the entire contents of the music chapter can be traced to the Great Book.

²⁹ See the Hebrew citation in para. 1 above.

³⁰ French translation: R. d'Erlanger, *La musique arabe*, I (1930).

Abū l-Ṣalt	Al-Fārābī
<i>Sefer ba-Haspaqah II,4:</i>	<i>Kitāb al-mūsīqī al-kabir</i>
<i>Science of Music</i>	
Chapter I, §1	Introduction 1 (§1) ³¹
	Book I, 1 (§22)
	Introduction 2 (§9)
	Book I 1 (§23–24)
§2	Book I, 1 (§25–30)
Chapter II, §1	Book I, 1 (§31)
§2–4	Book I, 1 (§32)
Chapter III, §1–2	Book I, 2 (§33–39)
Chapter IV, §1	Book I, 2 (§43)
§2	Book II, 1 (§46–48; 51–52)
§3	Book II, 2 (§53–56; 58)
§4	Book II, 2 (§61; 59)
Chapter V, §1	Book I, 2 (§41)
§2	Book I, 2 (§42)

It is evident from this concordance that Abū l-Ṣalt changed the order of the subjects. The outline of his plan, given in chap. III, 3(40–43), does not afford an explanation for his particular division, but a clue to it may possibly be found in a remark made in chap. I, 1(11–15), where he refers to the old Aristotelian distinction of *Matter and Form*. This dualism may have governed the “disposition of this book as was done with the other disciplines” (Pref., 1), an arrangement which had most probably been expounded in one of the earlier treatises. Relying upon the details given in the Preface, the Aristotelian scheme of the music chapter may be reconstructed in this manner:

- A. Theoretical Music
 1. *Materia*: Notes, Intervals, Genera (chap. I, II)
 2. *Forma*: The Systems (chap. III)
- B. Practical Music
 1. *Materia*: Instruments (chap. IV)
 2. *Forma*: Progression of Melody, and Rhythm (chap. V)

Whether or not this was exactly the author’s plan, the fact remains that Abū l-Ṣalt strove for a logical and easily understandable order—and this in an independent way. It raises his endeavour above the level of an ordinary compilation and, again, explains the high esteem accorded it by the erudite Jews of Spain.

³¹ According to the consecutive numbering of d’Erlanger’s Table of Contents.

4. Editorial Principles

The rendition of the Hebrew text as found in the sole ms. Paris 1037, fols. 1b–20b, follows the usual technique of philological edition. The punctuation marks used by the scribe are a full-stop at the upper part of the line, and the colon. The upper full-stop was applied in a haphazard manner: it may appear in the course of a sentence, having the power of a comma at most; on the other hand, it is often omitted at clear endings of sentences. Sometimes an enlarged spacing between the words indicates that a clause is finished. In the present edition, the original positions of full-stop and colon are shown by suspended figures consecutively numbered. All the other punctuation marks are the editor's.

The obvious lacunae in the original text presented a special problem. Several of them occur at the lower margins, pointing either to the copyist's carelessness when beginning a new page, or to a prototype with damaged margins. The gaps have been filled in according to the sense (all additions are enclosed in square brackets).

The copyist marked Arabic terms (see Appendix, II) by two oblique points above the word, but most often he wrote them in a corrupt form. It was not always possible to reconstruct them satisfactorily.

Our translation does not set out to reproduce the clumsy and circuitous language of the text. In any case, a linguistic or stylistic examination would have to be based on the Hebrew original. The editor has, therefore, endeavoured to give a more concise English version, and to use musical terms that are better known than the Arabic forms of originally Greek names (e.g., Hebrew *ašer bak-kol* = Arabic *bi l-kull* = Greek, and modern, *diapason*). However, this method could not be pursued consistently. Sometimes explanatory words have had to be added in square brackets, or more extensive remarks in the footnotes.

* * *

The Hebrew version of Abū l-Ṣalt's treatise on music thus appears as the outcome of continuous influence of this text on the educated circles of Spanish Jewry, acquainting them with the ideas of the great classic of the science. The example of Isaiah b. Isaac's dependence on Abū l-Ṣalt makes it advisable, if not mandatory, to scrutinize other Hebrew musical texts as well with this process in mind.

II. Text and Translation

Paris, Bibliothèque nationale, Ms. Hébr. 1037, fol. 1b-20b

All the phrases, words, letters or figures enclosed in square brackets [], are editor's additions. Full-stop and colon are to be found in the original only when they appear here before the suspended numbers of clauses. All other punctuation marks are the editor's, as are many of the paragraph divisions.

Fourth Discipline of the Second Section THE SCIENCE OF MUSIC

[Preface]

¹Umayya ibn 'Abd al-'Aziz [ibn] Abū al-Ṣalt^a said: We shall now complete the foregoing mathematical disciplines^b with a treatise on the Science of Music. We have made a disposition of this book as we did with the other disciplines, and have divided it into chapters. ²The first of them is designed for the elements of this discipline, their scope, and the pertinent conditions and fundamental notions. ³We continue with a discussion of the number of notes, intervals, genera [of tetrachords], and [scale] systems according to their number and combinations, and the manner of arranging the genera within systems. ⁴Furthermore [with a chapter] on their perceptible existence on the artificial instruments^a, and on the parts of the instruments and their classes. ⁵Furthermore with a treatise on the [melodic] progressions, and the parts and kinds of rhythm. ⁶We shall proceed on the narrow path chosen for this book by explaining what is insufficiently treated elsewhere, but the unnecessary has been neglected. God be our aid!

[I]

Chapter One of this Discipline. Two Paragraphs

[1]

Paragraph one

¹*The Elements of this Discipline, their Scope and Pertinence to the Preparation for Musical Art.*

²Music is an art whose subject is the notes. Its aim is to consider their connection and disconnection, and the manner of joining them into a tune. ³It is

האופן הרביעי מן החלק השני בחכמת המוסיקי

[הקדמה]

יאמר אמיה [א]בן עבד היקר [אבן] אבו אל צלת: הנה נסיים מה שקדם מאופני הלמודים באומר בחכמת המוסיקי. וזה ספר כבר ספרנוהו לו כמו שעשינו בשאר אופנים וחלקנוהו חלקים. ²שמנוהו הראשון מהם בהתחלות זה האופן ומה שיררץ מרוצת ההתחלות ויכנס בה מן ההכנות וההצעות. ³והמשכנוהו במאמר בספירת הנעימות והמרחקים והסוגים והקבוצים מרובם והמזגתם ואיכות סדר הסוגים בקבוצים. ⁴עוד בהמצאתם מוחשים בכלים המלאכותיים ובחלקי הכלים ובמיניהם. ⁵עוד באומר בהעתקות וחלקי הנפילות ומיניהם. ⁶והלכנו במה שהבאנוהו מזה צר הדרך אשר הלכנו בזה הספר, מהבאת מה שאין די זולתו, וחסר מה שאין צריך לו, ובאל נעזר.

I

המאמר הראשון מזה האופן.
שני פרקים

[1] פרק ראשון

¹בהתחלות זה האופן ומה שיררץ מרוצת ההתחלות ויכנס
בה מן ההכנות למלאכת המוסיקי.

²המוסיקא מלאכה נושאה הנעימות וכונתה העיון במ מצד מה שיתקרבו ויתרחקו, ובאיכות
חבורם כדי שיהיה מהם לחן. ³והתחלק אל עיונית ומעשית. ⁴והעיונית היא אשר מדרכה שתחקר

הקדמה. — (א) כ"י: אמיר (ב) היקר = תרגום עברי של "אל עזיר" (ג) כ"י: נסתם.

Preface.— ¹ a) The translator has rendered part of the author's name in Hebrew: *Umayya ben 'Abd hay-yaqar Abū al-Ṣalt*. b) Arithmetic, geometry, astronomy—as usual according to the classical order of the *quadrivium*.

⁴ a) The musical instruments proper, as opposed to the *natural instruments*, namely, throat and nose: see I, 1 (8) below.

divided into theoretical and practical. ⁴The theoretical [part] investigates which notes are consonant and which are dissonant. ⁵It deals with the combining of the consonant [notes] until a tune is formed by means of their combination. ⁶It also investigates what [tune] will be better and more perfect, and how it becomes so. It will state general requirements and their reasons, but it will not concern itself with the invention of a tune by their combination or its usual perception by means of the instruments. ⁷For it is the part of practical [music] to combine notes in a manner agreeable to the ear; it includes also the invention of the tune which is combined from them in a perceptible manner on the instruments which are made for sounding notes. ⁸There are natural [instruments], namely, the throat and the nose^a; ⁹and artificial ones such as short-necked lutes (*al-ʿidān*), long-necked lutes (*al-ṭanābir*), fiddles (*al-rabābāt*), and the wood-winds (*al-mazāmīr*). ¹⁰Since musical art in general aims at the composition of melodies, but composition naturally ensues [from the material] from which it is composed, we have to give priority to the chapter on that [material] from which the tunes shall be composed.

¹¹The constituents of melody composition are generally divided into two categories: ¹²that related to matter, i.e. the notes, ¹³and that related to form, i.e. the [process of] composition. ¹⁴The category of matter is divided into major and minor divisions. ¹⁵The detached notes are divisions of this [latter] description. ¹⁶Now we will speak of the detached notes.

¹⁷The detached note is a sound that lasts a perceptible [duration of] time within the framework of depth or height. ¹⁸Depth and height are acoustically continuous: We are unable to tell their extreme limits if we do not assume, in principle, that what is natural to man is their range: one limit is drawn where the high [notes] cease to be consonant, ¹⁹and the other where the deep [notes] begin to be dissonant. ²⁰Man is not taken as one whole species here, but rather as that part of the species which is most settled in character, most perfect in perception, and most progressive in civilization; neither the group settled in the North, in the territory of the Slavonians^a, nor that in the South, in the territory of the Ethiopians^b, but the intermediate one that is between these two border-lands, namely, the strip that extends approximately from the outset of the third climate and the end of the fifth^c, or nearby. ²¹Now, the notes of changing degrees of height and depth, and the tunes composed from them which satisfy the ear and are adequate to the dwellers of this region and concern either all or most of them at all or most times—the very same are [regarded as] the natural [notes] which the student of this discipline shall inspect, investigate, and practise. ²²And that which the organs of hearing have held off at a distance, and by which they have been startled, is unnatural. ²³The section of adequate notes between [extreme] depth and height is called ‘the Order of Systems’^a. ²⁴The numerous causes of depth and height may be

מהנעימות ומה המסכים מהם ובלתי מסכים.¹⁵ ותעניין בחבור המסכים מהם עד יתכן שיהיה המחבור מהם לחן.¹⁶ ותחקר מאי זה מהם יהיה יותר טוב ויותר שלם, ומן הדברים אשר יהיו במ יותר טובות ויותר שלמות, ותתן עלות זה כלו וסבותיו, מבלי שתכלול המצאת הלחן מוחש מהכלים אשר דרכם שיורגשו מהם.¹⁷ והמעשית היא אשר מדרכה שתחבר הנעימות חבור מסכים לשמע ותכלול המצאת הלחן המחבור מהם מוחש מן הכלים אשר מדרכם שישמעו מהם הנעימות.¹⁸ ומהם טבעיים, והם הגרון והאף.¹⁹ ומהם מלאכותיים כמו אלעידאן ואלטנאביר [ואל] רבאבאת²⁰ ואלמזאמיר.²¹ וילמה שהיתה כונת מלאכת המוסיקי בכלל חבור הלחנים והיה המחבור המחבור בטבע למה שממנו חובר, חוייב שנקדים המאמר במה שממנו יחברו הלחנים.²² ויהדברים אשר מהם יחברו הלחנים יחלקו על הכלל לשני חלקים: ¹² וזה שמהם מה שירוך מרוצת החומר, החומר, והם הנעימות.¹³ ומהם מה שירוך מרוצת הצורה, והוא החבור.¹⁴ ויהדברים אשר ירוצו מרוצת החומר יתחלקו גם כן אל החלקים מעדיפים בנדל החלקים, ויותר פשוט מהם.¹⁵ ויהחלקים אשר זה תארם הם הנעימות הנפרדות.¹⁶ וינדבר עתה בנעימות הנפרדות.

¹⁷ והנעימה הנפרדת היא קול מתעכב ומן מוחש על תאר מן הכובד והחדות.¹⁸ והכובד והחדות יתחלפו בקול חלוף חלוף; אי אפשר לנו הגבלתו משני צדי התוספת והחסרון, אם לא בשנשים שרשנו שהטבעי מהם לאדם הוא הנכלל במה שבין שני גבולים: אחד מהם נאשית החדות וזולת שרשנו שהטעי מהם לאדם הוא הנכלל במה שבין שני גבולים: אחד מהם ראשית החדות וזולת המסכים; ¹⁹ ויהאחר ראשית הכבדות בלתי המסכים.²⁰ וילא נרצה הנה באדם מין אבל חלק המין, והוא היותר שווה המזג שבהם, ויותר שלם מהם בחוש, ויותר מעולה מהם בהרגל; לא החלק אשר משכנותם עומדים בצפון במחוז אלצקאליבה, ולא העומדים בדרום במחוז הקדריים, אבל ממוצעים שבין שני אלה הגבולים, והיא החת[ת] וכלה הנופלת מהמיושב כאשר בין ראשית האקלים השלישי וסוף החמישי או קרוב מזה.²¹ והנה מה שמסכים שמע שוכני החתכה הזאת ונאות להם מהנעימות המתחלפות במדרגות החדות והכבדות ומהלחנים המחבורים²² מהם; ונמצא זה לכלם תמיד או ברוב העתים, או לרובם תמיד או ברוב, הוא הטבעי אשר בו יענין בעל זה האופן וממנו יחקר ואותו יעשה.²³ ואשר הרחיקוהו כלי השמע שלהם והתעוררו ממנו, הנה הוא בלתי טבעי.²⁴ ויקרא מה שבין יותר כבד שבנאותים ויותר חד מהם סוג הקבוצים.²⁵ ולכבדות

I, 1. — 7 א) דף 2א.

9 א) כ"י: רבאיאת.

20 א) כ"י: אלצקלאבה.

21 א) דף 2ב.

I, 1. — 8 a) This sentence, together with the end of sentence 7, was quoted by Profiat Duran, *Ma'aseh efod*, chap. 6, ed. J. Friedländer and J. Kohn (Vienna, 1865), p. 37. Duran, however, used a different translation, saying: אמר אבו אל צלת בספרו בהספיקה המאמר במוסיקה: והכלים אשר ישמעו בהם הנעימות מהם טבעיים והם הגרון והאף וכו'.

20 a) The text has the Arabic term *al-ṣaqāliba*. b) The text uses the Biblical term *qedariyyim* (cf. *Song of Songs*, I, 5, and elsewhere) for designating a nomadic people. Al-Fārābī (d'Erlanger, p. 38) mentions the Ethiopian tribes, the Turkish nomads, and the Slavonians. c) The space between the third and fifth of the seven climates of the populated earth comprises the borderlands of the Mediterranean, cf. E. Honigmann, *Die sieben Klimata*, Heidelberg, 1929.

—Fundamental Hebrew work: Abraham bar Ḥiyya (d.c. 1136), *Zūrat ha-arez* (= part 1 of *Hokmat ha-ḥizzayôn*), ed. M. Jaffe and Jonathan b. Joseph, Offenbach, 1720.

23 a) See III below.

reduced to two principal ones. ²⁵The first belongs to the category of quantity, namely: the width or narrowness of the opening of throats or wind-instruments and their shape; the near or far distance from the blowing-end; and the length or shortness of the strings as well as their thickness or thinness. ²⁶The other belongs to the category of quality [involving], namely, smoothness and roughness, softness and hardness, slackness and tension.

²⁷Now, the wide opening of throats or wind instruments causes depth [of sound], and the narrow causes height. ²⁸The air, namely, that activates them and meets their outlets, expands according to their width and vibrates weakly, and the tone becomes deeper; ²⁹it is, however, compressed and blocked by their narrowness and vibrates strongly, and the tone becomes higher. ³⁰When leaving the mouth of the blower, the compression and tension diminish, and it vibrates more weakly; as soon as it enters the blowing-pipe whose narrow walls increase the compression, it vibrates strongly, and the tone becomes higher. ³¹The same thing occurs with strings if they differ in length and are struck by the same force: the long one is slower and retarding in motion and emits a deeper note. ³²The shorter one, however, moves more rapidly and emits a higher note. ³³Likewise, when identical lengths of different slackness or tension are struck by the same force: certainly the one will pulsate more slowly and its tone will be deeper; but the other moves more rapidly, and its tone is higher. Likewise, if one of them is thicker, it is set in motion and yields to the moving power reluctantly, and its tone is deeper. ³⁴Likewise, when one of them is smoother, its sensitivity to the striking instrument [= plectrum] is greater, and it emits a higher note, ³⁵but the tone of the rougher [string] is deeper. ³⁶Since it follows that equality of notes corresponds to equality of causes at all times, and difference to difference so that the addition of a cause of height adds height, and its removal diminishes height—thus the relation of note to note is like that of cause to cause. ³⁷These are the causes of depth and height, and they are mostly or entirely natural.

³⁸It is clear that, with two or more causes concurring, a 'resultant' [combined action] is formed as soon as the one is added to an other of the same effect. ³⁹That means: if, for example, one of them is length and the other thickness, the note will be deepened to the degree resulting from the addition of thickness to length. ⁴⁰If slackness is added to length and thickness, the note will be [still] deeper to the degree resulting from slackness added to the concurrence of length and thickness. ⁴¹Moreover, the causes influence each other with regard to the result in such cases when the longer of two strings is thinner and tighter than the shorter one; or, when two strings are of equal length and different thickness, and the thinner is stretched to lesser and the thicker to greater tension. ⁴²The measurement and proportioning of these causes if made possible by the length, thickness or thinness of strings, and by the holes

ולחדות סבות רבות; ישובו לשתי סבות ראשונות.²⁵ אחת מהן מסוג הכמות, והוא רחב חלל הגרונות והזמרים וצרותם, וקרבת המעברים מצדי הנופח ומרחקם, ואורך המיתרים וקצורם ועבים ודקותם.²⁶ והאחרת מסוג האיכות, והוא החלקות והשעירות והרכות והקושי והרפיון והמתיחה.²⁷ הנה רחב חלל הגרונות והזמרים מסבות הכבדות, וצרותם מסבות החדות.²⁸ וזה שהאזיר הדופק אותם הפוגש חלקי מעבריהם, יתפשט עם הרחב ויתדפק ברפיון, ותהיה הנעימה הנשמעת ממנו יותר כבדה.²⁹ ויתקבץ ויעצר עם הצרות ויתדפק בחזק, ותהיה הנעימה יותר חדה.³⁰ ויתרחק מפה הנופח וימעט התקבצותו וקושי וידפק ברפיון וילך בחלקי המוכה עם הקורבה חזק מקובץ וידפק בחזק, ותהיה הנעימה יותר חדה.³¹ וכן הענין במיתרים; כי המתחלפים מהם בשעור האורך לבד כאשר נדפקו בכח אחד, היה היותר ארוך מהם יותר מעט מהירות תנועה ויותר מתאחר בתנועה, היתה הנעימה הנשמעת ממנו יותר כבדה.³² והיה היותר קצר מהם יותר רב מהירות תנועה ויותר מהיר והיתה הנעימה הנשמעת יותר חדה.³³ וכן אם נשתו בארך ונבדלו ברפיון והמתיחה, אחר כך נדפקו בכח אחד היה הדפק האחד בלי ספק יותר מעט מהירות תנועה ויותר מתאחר בתנועה, והיתה הנעימה יותר כבדה; והיה האחד יותר רב מהירות התנועה ויותר מהיר, והיתה הנעימה יותר חדה וכן אם היה אחד משניהם יותר עב היתה הקבלתו להנעה והתפעלו לכח ההנעה יותר קשה, והיתה נעימתו יותר כבדה.³⁴ וכן אם היה אחד משניהם יותר חזק חלקות, היה משושו לחלק מה שידפקו יותר רב ונשמעת הנעימה ממנו יותר חדה;³⁵ ונשמעה נעימת המעט חלקות יותר כבדה.³⁶ ולפי שאנחנו נמצא לעולם שווי הנעימות נמשך לשווי סבותם וחלופם נמשך לחלופם עד שכאשר נוספת סבת החדות נוספה החדות, וכשחסרה חסר החדות, יהיה יחס הנעימה אל הנעימה כיחס הסבה אל הסבה.³⁷ אלה הם סבות הכובד והחדות ורובם או כלם טבעיים.

³⁸ וכן המבואר שכאשר יתקבצו מהם שתי סבות או יותר, היה פאה כשיתוסף זה במה שהוא לו סבה.³⁹ וזה שכאשר הזדמן באחד הארך ונתוסף בו העובי תהיה נעימתו יותר כבדה בשעור מה שיחביהו העובי על מה שיחביהו הארך.⁴⁰ וראם יחובר אל הארך והעובי רפיון, היתה הנעימה יותר כבדה בשעור מחיב הרפיון על המחויב הארך והעובי.⁴¹ וכבר יתגמלו אלו הסבות גם כן במחויביהם כמו שהיה היותר ארוך משני המיתרים יותר דק ויותר חזק משיכה מהיותר קצר מהם, או שהיו שני מיתריה שוים בארך מתחלפים בעובי והדקות, אלא שהיותר דק מהם יותר מעט משיכה, והיותר עב מהם יותר רב משיכה.⁴² ומאלה הסבות מה שיתכן שעירתו ושמו על היחס הנרצה, והם ארכי המיתרים ועבי ודקותם ונקבי אלמזאמיר; כי הענין בשעירת אלו ושומם

³⁰ א) כ"י: ויתרחקו.

³³ א) כ"י: אח"כ ב) דף 3א ג) כ"י: הנעימה.

³⁸ א) כ"י: פיאה.

of the wood-winds; for their measurement and desired proportioning is an easy affair—endeavor is close to success. ⁴³The length, thickness and thinness [of the strings] introduce something quite well-known, namely, the ratio of dimension to dimension. ⁴⁴As to smoothness and roughness or softness and hardness, however, measuring is difficult or impossible; for, in the throat as well as on the wood-winds or strings, precise measurement and desired proportioning can be achieved only by measuring causes which belong to the category of quantity. ⁴⁵The masters of this discipline call the quality of depth or height ‘Quantity of the notes’: ⁴⁶and they call the faculties acquired by softness and hardness or smoothness and roughness ‘Quality of the notes’. ⁴⁷The *interval* is made of any two notes of different quantity. ⁴⁸It may be either consonant or dissonant. ⁴⁹Every interval the notes of which are in numerical ratio is consonant. ⁵⁰Every interval whose two notes are in the ratio of a number to a number, retains its consonance until the distance of its notes in the throat or instruments approaches the ratio of 10 to 1 or more. ⁵¹As soon as the two notes come close to each other, they are perceived as one note by the ear as, for instance, the interval whose notes are in the ratio of 50 to 49^a. ⁵²The masters of this discipline, with the exception of a minority and of those arguing otherwise, agree that such intervals are consonant whose limiting notes are in the ratio of successive integers^a, or of integers plus one fractional part^b, respectively; ⁵³and that the others are dissonant, namely, the rest of all the arithmetical ratios including the ratio of [distant?] integers and of the integer plus [several] fractions. ⁵⁴However, if the ratio of the two notes of an interval is not like the ratio of two numbers but, for instance, like that of the diagonal to the side of a square^a, it is not consonant at all. ⁵⁵Consequently, the number is the object of our research in the matter of notes.

⁵⁶We, for our part, shall follow the way that appears plausible to most masters of this discipline. and always ascribe the greater number to the lower note of an interval, and the smaller to the higher note. ⁵⁷We shall disagree with those who reverse this matter. Although the factors of a ratio are permutable according to both opinions, the choice of the first faction is preferable: since the notes are sounds and sound belongs to the category of measure, we shall find that depth increases with the measure and decreases with its diminution, but height increases with its diminution and diminishes with its increase.

על אי זה יחס שנרצה נקל החתירה קרוב הלקיחה.⁴³ ואולם הארך והעובי והדקות, הנה הענין
בם אל קצת הידוע בם, יחס הרחב אל הרחב. ⁴⁴ומהם מה שתקשה שעירתו או לא תתכן
כמו החלקות והנחירות והרכות והקושי; כי לא יתכן שעירת אלו על ההתאמתות ולא שומם
על היחס הנרצה, לא בגרך ולא באלמזאמיר ולא במיתרים, אלא בשעירת הסבות אשר הם
מסוג⁴⁵ הכמות כי הם נמשכים להם. ⁴⁶ובעלי זה האופן יקראו תארי הנעימות אשר להם הם מצד
הכובד והחדות כמויות הנעימות. ⁴⁶ויקראו תאריהם אשר ימצאו להם מהרכות והעכירות
והנחירות והחלקות איכיות הנעימות.

⁴⁷והמרחק מקובץ כל שתי נעימות מתחלפות בכמות. ⁴⁸וממנו מסכים וממנו בלתי מסכים.
⁴⁹והמרחק המסכים הוא כל מרחק יהיה יחס כל אחת משתי נעימותיו אל האחרת כיחס מספר
אל מספר. ⁵⁰ולא יתהפך כלל עד שיהיה כל מרחק יחס אחת משתי נעימותיו אל האחרת כיחס
מספר אל מספר, מרחק מסכים לפי שכבר יהיה מהם מה שיתחלפו שתי נעימות שתי קצותיו
התחלפות על הגרונות והכלים הסכמתם כמו המרחק אשר על יחס אחת משתי נעימותיו אל
האחרת יחס עשרה אל אחד או יותר מזה. ⁵¹ויהיה מהם מה שיתקרבו שתי הנעימות שתי קצות
התקרבות, ידומה אל השמע שהם נעימה אחת כמן המרחק שיהיה יחס אחת משתי נעימותיו אל
האחרת יחס חמשים אל תשעה וארבעים. ⁵²וכבר הסכימו בעלי זה האופן זולת המעט מהם ומי
שלא יטען עליו, על שהמרחקים המסכימים הם אשר יהיו קצותם על יחס הדמיונים או הדמיון
המוסיף חלק. ⁵³ושהבלתי מסכימים הם אשר יהיו על זולת שם אלה היחסים המספריים הנשארים
אשר הם יחס הדמיונים והדמיון והחלקים. ⁵⁴ואולם מה שיהיה יחס אחת משתי קצותיו מהמרחקים
אל האחר אינו כיחס מספר אל מספר אבל כיחס צלע המרבע אל הקשר דרך משל, הנה אינו
מסכים כלל. ⁵⁵הנה המספר לקוח אם כן בהכרח במה שנחקר ממנו מעניני הנעימות.
⁵⁶ואנחנו נלך על דרך סברת ההמון מבעלי זה האופן ונשים המספר היותר גדול לעולם משני⁵⁷
מספרי שני קצות המרחק ליותר כבדה שבשתי נעימותיו, והיותר קטן ליותר חדה מהם. ⁵⁷ונחלוק
עם מי ששם זה הענין בהפך, ואם היו המתיחסים כפי שתי הסברות אחדים מתדמים אלא שהיותר
ראוי מה שנטתה אליו הכת הראשונה לפי שהנעימות קולות והקול מסוג השעור; ואנו מוצאים
הכובד נוסף בתוספת השעור ויחסר בחסרונו, והחדות נוסף בחסרונו ויחסר בתוספתו.

⁴⁴ א) דף 33.

⁵⁶ א) דף 44.

⁵¹ a) Perceptible consonance is limited to an interval of $3\frac{1}{4}$ octaves on the one hand, and of about the sixth part of a tone on the other.

⁵² a) Such as the octave = $2:1 = \frac{2}{1} = 2$. b) The so-called "superpartial ratio", such as the Fourth = $4:3 = \frac{4}{3} = 1\frac{1}{3}$, i.e., one plus one fractional part.

⁵⁴ a) This ratio would be, e.g., for a square $3:3$ equal to $3:4,243$.

[2] Paragraph two

¹ *Multiplication, Division, Addition and Substraction of Intervals.*

²Here follow the preliminary rules, although you already have become acquainted with their principles in the discipline of arithmetics, viz., the rules of multiplication, division, addition and subtraction of intervals.

³First, multiplication. It is the rule always to take three numbers following one another in the same ratio as the two numbers of the interval to be reduplicated, whereby we confine ourselves to the lowest numbers possible; then the ratio of the largest to the smallest will necessarily be equal to that of the deeper to the higher [note of a reduplicated interval]. ⁴An example: Let the ratio of the deeper to the higher note of an interval be as 4 to 3. ⁵We take the lowest [possible] sequence of three numbers which are in this ratio, namely 16, 12, and 9: then the ratio of 16 to 9 is that of the deeper to the higher note of the doubled interval, namely 1 7/9. ⁶Likewise, if we wish to triple an interval, we take the lowest sequence of four numbers which are in the same ratio as its deeper note to its higher; ⁷then the ratio of the largest [number] to the lowest equals that of the deeper note of the tripled interval to the higher. ⁸If we wish to quadruple it, we take the lowest [corresponding sequence of] five numbers. ⁹If we wish to quintuple it, we take the lowest six numbers. ¹⁰The procedure is similar with other multiplications as high as they may go: ¹¹namely, increase always the quantity of the assumed numbers by one over the multiplier.

¹²This is the rule for the addition of two intervals: We take the lowest sequence of numbers which contains the ratios of both given intervals; then the ratio of the first to the third is as that of the deeper note to the higher of the combined interval. ¹³An example: Let the ratio of the deeper [note] to the higher of one interval be as 4 to 3, and that of the other interval as 3 to 2. ¹⁴We take the lowest series of three numbers containing both of these ratios, namely 4, 3, and 2; ¹⁵then the ratio of the deeper [note to the higher] of the combined interval is as 4 to 2, namely the ratio of 2 to 1 and the ratio of doubling. ¹⁶Likewise, if we wish to add together more than two intervals, we always take the sequence of numbers representing the specific quantity of ratios; then the [ratio of] the largest [number] to the lowest will be like that of the deeper [note] to the higher in the combined interval.

¹⁷This is the rule of bipartition: We take the two numbers of the notes of the interval we wish to divide into two parts, and double each of them; then we take half of the difference of the doubled numbers and [either] add it to the doubled smaller number, or deduct it from the doubled larger one. What results from this is the number of the intermediate note. ¹⁸An example: When dividing the interval whose deeper [note] is to the higher as 4 to 3, we double both of them and obtain 8 and 6; then we take half their difference,

[2] פרק שני

י בהכפלת המרחקים וחצויים והרכבת קצתם עם קצת והשלכת קצתם מקצת

²בכאן סדרים יחוייב להקדימם ואם שכבר קדם לך הידיעה בשרשיהם מהאופן המספרי, והם סדרי הכפלת המרחקים וחצויים והרכבת קצתם עם קצת והשלכת קצתם מקצת.

³ואולם ההכפלה: סדרה שנקח לעולם שלשה מספרים נמשכים על יחס שני מספרי המרחק אשר נרצה הכפלתו ונקצר מהם על המעט שבמספרים, הנה יהיה בהכרח יחס היותר רב מהם אל היותר מעט הוא יחס היותר כבדה שבשתי נצימותיו אל היותר חדה מהם. ⁴דמיון זה שיהיה יחס היותר כבדה שבשתי נצימות המרחק האחד אל היותר חדה מהם יחס ארבעה אל שלשה. ⁵נקח הפחות שבשלשה מספרים נמשכים על זה היחס ששה עשר ושנים עשר ותשעה; הנה יהיה יחס הששה עשר אל התשעה יחס היותר כבדה שבשתי נצימות זה המרחק הכפול אל היותר חדה מהם, והוא יחס הדמיון ושבע" תשיעיותיו. ⁶וכן אם נרצה לכפול המרחק שתי פעמים המרחק האחד, נקח הפחות שבארבעה מספרים נמשכים על יחס היותר כבדה שבשתי נצימותיה אל היותר חדה מהם. ⁷הנה יהיה יחס היותר רב מהם אל היותר פחות יחס היותר כבדה שבשתי נצימות המרחק הכפול שתי פעמים אל היותר חדה מהם. ⁸ואם נרצה לכפול שלש פעמים, הנה נקח הפחות שבחמשה מספרים. ⁹ואם נרצה לכפול ארבעה פעמים נקח הפחות שבששה מספרים. ¹⁰וכן נעשה בשאר ההכפלות יגיעו מה שיגיעו. ¹¹וחה שנשים לעולם מנין המספרים אשר נקדים יותר רב ממנין פעמי ההכפלה בשנים.

¹²ואולם הרכבת המרחק עם מרחק אחר: הנה סדרה שנקח הפחות שבשלשה מספרים נמשכים יקיפו בשני יחס שני המרחקים המונחים, הנה יהיה יחס הראשון מהם אל השלישי יחס היותר כבדה שבשתי נצימות המרחק המורכב משני המרחקים המונחים אל היותר חדה מהם. ¹³דמיון זה שיהיה יחס היותר כבדה המרחק האחד אל היותר חדה יחס ארבעה אל שלשה, ויחס היותר כבדה המרחק האחד אל היותר חדה יחס שלשה אל שנים; ¹⁴הנה נקח הפחות שבשלשה מספרים יקיפו בשני אלו היחסים, והם ארבעה ושלשה ושנים. ¹⁵הנה יחס היותר כבדה [שבשתי נצימות אל החדה] המרחק המורכב משני אלו המרחקים יחס הארבעה אל השנים והוא יחס שני הדמיונים ויחס הכפל. ¹⁶וכן אם המרחקים אשר נרצה קצתם עם קצת יותר משנים, הנה נקח לעולם המספרים הנמשכים אשר יקיפו ביחסיהם כמה שיהיו; והנה יחס הגדול מהם אל הקטן יחס הכבדה המרחק המורכב אל החדה.

¹⁷ואולם החציה: הנה סדרה שנקח שני מספרי שני נצימות המרחק אשר נרצה לחצותו ונכפול כל אחד משניהם ונקח חצי מותר מה שבין שני המקובצים ונוסיפהו על כפל הקטן שבשני המספרים או נחסרהו מכפל הגדול שבשניהם; הנה יהיה המגיע אחר זה הוא מספר הנעימה האמצעית. ¹⁸דמיון בחצות מרחק יחס היותר כבדה אל החדה יחס הארבעה אל השלשה, נכפול כל אחד משני אלה יהיו שמנה וששה; ונקח חצי מותר מה שבין שני אלו והוא אחד, ונוסיפהו

1, 2. - א⁵ כ"י: ושתי.א⁷ דף 24.

which is 1, and either add it to the 6 or deduct it from the 8. Both from the addition and subtraction 7 we will obtain—and this is the number of the note which falls in the centre of this interval; then the ratio of the first note to the intermediate one will be as 8 to 7, that is $1\frac{1}{7}$; ¹⁹and the ratio of the intermediate to the last one is like 7 to 6, that is $1\frac{1}{6}$.

²⁰This is the rule of division: We always multiply each of both numbers of the interval by the value of the divisor; then we take the difference of both products and add 1, 2, 3, ²¹and so on to one of the intervals as often as the number of the difference indicates: Then the resulting numbers will be the ratios of the parts of the interval which we wished to divide. ²²An example: For the division of an interval of the ratio 3 to 2 into three equal parts, multiply each one of these two [numbers] by three, because this is the divisor, and [thus] obtain 9 and 6; now we take the difference of them, which is 3, and add to the six 1, 2, and 3. We will obtain four numbers in the ratio of the three desired intervals, namely 9, 8, 7, and 6, which means, the ratios of 9 to 8, [8 to 7 and 7 to 6, or the ratios $1\frac{1}{8}$, $1\frac{1}{7}$ and $1\frac{1}{6}$. ²³Thereby it will become clear to you, how to divide any desired interval into superpartial ratios^a.

²⁴This is the rule for the subtraction of one interval from the other: We take three numbers, the first of which being to the second in the same ratio as the two numbers of the intervals to be deducted, and to the third in the ratio of the two numbers of the interval to be reduced; then the ratio of the second number to the third is as the ratio of the two numbers of the remaining interval.

²⁵An example: We subtract the interval of the ratio 4 to 3, i.e. the ratio $1\frac{1}{3}$, from an interval of the ratio 3 to 2, i.e. the ratio $1\frac{1}{2}$. ²⁶We must take three numbers, the first of which is to the second in the ratio $1\frac{1}{3}$, and to the third in the ratio $1\frac{1}{2}$, namely 12, 9, and 8. ²⁷Then the two notes of the remaining interval will be in the ratio of 9 to 8, i.e., the ratio $1\frac{1}{8}$. ²⁸From this it will become clear to you, how to lay down a general rule^a for the rest in the same manner.

²⁹The first chapter is finished, thanks be to God.

על"הששה או נחסרהו מן השמנה, ויגיע לנו אחר התוספת או החסרון שבעה והוא מספר הנעימה הנפולת בחצי מזה המרחק, ויהיה יחס הנעימה הראשונה אל זאת הממוצעת יחס השמונה אל השבעה והוא יחס הדמיון והשביעית.¹⁹ ויחס הממוצעת לאחרונה יחס שבעה לששה והוא יחס הדמיון [והששית].

²⁰ ואולם החלוקה: הגה סדרה שנכפול לעולם כל אחד משני מספרי המרחק במנין הפעמים אשר נרצה לחלקו עליהם ונקח מותר מה שבין שני המקובצים ונוסיף ממנו אחד על מספר אחת משתי נעימות המרחק עוד נוסיף עליו שנים, עוד נוסיף עליו גם כן שלשה.²¹ וכך נעשה עד שיהיה התוספת שוה למותר, הגה יהיה המגיע מאותם המספרים יחסי חלקי המרחק אשר נרצה לחלקו עליהם.²² דמיון זה בחלוקת מרחק יחס היותר כבדה אל החדה יחס השלשה אל השנים בשלשה חלקים שוה היתרון, וכפל כל אחד משני אלה בשלשה שהוא מספר החלקים הדרושים ויתקבץ תשעה וששה; ונקח מותר מה שבין שני אלו והוא שלשה, ונוסיף ממנו על הששה אחד, עוד נוסיף עליו שנים, עוד נוסיף עליו שלשה ויגיעו לנו ארבעה מספרים על יחס שלשת המרחקים אשר רצינו, והם תשעה ושמונה ושבעה וששה [והוא] יחס"ט' לח' , ח' לז', ח' לו', והוא יחס הדמיון המוסיף שמינית, הדמיון המוסיף שביעית ו[הדמיון המוסיף שתות].²³ ומכאן יתבאר לך איך תחלק איזה מרחק שתמצא בחלקים מעדיפי התוספת.

²⁴ ואולם הפלת מרחק ממרחק: הגה סדרה שנקח שלשה מספרים, יהיה הראשון מהם אצל השני על יחס שני מספרי המרחק הנבדל, והראשון בעינו אצל השלישי על יחס השני מספרי המרחק הנבדל ממנו, הגה יהיה יחס השני מהם אל השלישי כיחס שני מספרי המרחק הנשאר.²⁵ דמיון זה בהפיל ממרחק אשר שתי קצותיו על יחס השלשה אל השנים והוא הדמיון והחצי, המרחק"אשר שתי קצותיו על יחס הארבעה אל השלשה והוא יחס הדמיון והשליש.²⁶ הגה נקח שלשה מספרים יהיה יחס הראשון מהם אל השני יחס הדמיון והשליש, ויחס הראשון אל השלישי יחס הדמיון והחצי והם שנים עשר ותשעה ושמנה.²⁷ הגה יהיה יחס שתי נעימות המרחק הנשאר יחס התשעה אל השמנה והוא יחס הדמיון המוסיף שמינית.²⁸ ומכאן יתבאר לך גם כן איך תשים בנשאר ממה שימשך הקצה הגדול והדרך אחד.²⁹ נשלם המאמר הראשון ת[הלה] ל[אל].

¹⁸ א' דף 5א (ב) כ"י: השביעית.

²² א' כ"י: יחס.

²⁵ א' דף 5ב.

I, 2. — ²³ a) Compare I, 1, note 52b.

²⁸ a) *Haq-qazeh hag-gadol* = *terminus maior*, one of the two premises in a syllogistic argument.

[II] Chapter Two:

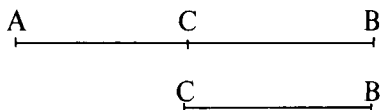
The Number of the Principal Notes and Intervals and their Classes.

Four paragraphs

[1] Paragraph one

¹*The Number of Principal Notes and Intervals.*

²Since the necessary preliminaries have already been given, ³let us proceed now to the number of notes and consonant intervals so that a result will be reached for those who intend to compose melodies. This will be for this art what the letters are for the art of writing or drugs for medicine ⁴and, in general, the category of parts and rudiments for every art. ⁵It is appropriate to take a string as an example. Let us assume a string AB, divided at C.



⁶Now, since string AB is twice the length of string CB, the note AB will be twice the note of string CB, because the ratio of one length of the string to the other is as the ratio of one note to the other. ⁷This interval belongs to the Great Consonant Intervals^a. ⁸The Ancients called it [“the Throughout-the-Whole” (Diapason). Further we divide string CB at D: then the note AB will be in the ratio



$1 \frac{1}{3}$ of the note AD, since string AB is $1 \frac{1}{3}$ to AD. This interval belongs also to the Great Consonant Intervals, and the Ancients called it] Double the Throughout-the-Whole, and Twice the Throughout-the-Whole [Bis-diapason]. ⁹Further we divide string AC at E; then the note AB becomes [the ratio] $1 \frac{1}{3}$ of the note EB, since string AB is $1 \frac{1}{3}$ to EB. This interval belongs to the consonant intervals, too, and the Ancients called it the Interval-

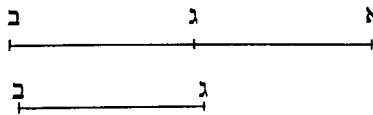
המאמר השני

במספר הנעימות הראשונות והמרחקים ומיניהם
והם ארבעה פרקים

[1] הפרק הראשון

במספר הנעימות הראשונות והמרחקים

²ואחר שכבר קדם מה שיחייב להקדימו, ³הנה נקח בהוצאת מספר הנעימות והמרחקים המסכימים כדי שיהיה המגיע מהם מוכן למי שכוון חבור מהלחנים; ויהיה לזאת המלאכה במדרגת האותיות למלאכת הכתיבה ובמדרגת הסמים למאלכת הרפואה, ⁴ובכלל במדרגת חלקי כל המלאכה ויסודותיה לאותה המלאכה. ⁵וראוי שנשים משלנו מיתר אחד, ונניח מיתר עליו א"ב ונחצהו על ג'.



⁶הנה לפי שמיתר א"ב בארך כפל מיתר ג"ב, תהיה נעימת א"ב כפל נעימת מיתר ג"ב, מפני שיחס המיתר בארך אל המיתר כיחס הנעימה אל הנעימה. ⁷וזה המרחק מהמרחקים המסכימים הגדולים. ⁸והקדמונים יקראוהו ["אשר בכל". עוד נחצה מיתר ג"ב על ד': הנה תהיה נעימת



א"ב דמיון ושלש נעימת א"ד לפי שמירת שמיתר א"ב דמיון ושלש א"ד. וזה המרחק גם כן מהמרחקים המסכימים "הגדולים", ויקראוהו הקדמונים] כפל "אשר בכל ואשר בכל שתי פעמים. ⁹עוד נחצה מיתר א"ג על ה'; הנה תהיה נעימת א"ב דמיון ושלש נעימת ה"ב לפי שמיתר א"ב דמיון ושלש ה"ב. וזה המרחק גם כן מהמרחקים המסכימים ויקראוהו הקדמונים

through-Four [Diatessaron]. ¹⁰Further we make AG the third part of AB; then the note AB becomes [the ratio] $1 \frac{1}{2}$ of the note GB, since string AB is $1 \frac{1}{2}$ of GB. This interval also belongs to the consonants, and the Ancients called it the Interval-Through-Five [Diapente]. ¹¹Further we make AF the fifth part of AB; then the note AB becomes $1 \frac{1}{4}$ of the note FB, since string AB is $1 \frac{1}{4}$ to string FB. This interval belongs also to the consonants, and the Ancients called it the Through-Three [Tritonus]. ¹²Further we make CI the third part of CB; then the note AB becomes the triple ratio of IB, since string AB is the triple ratio of IB. This interval belongs likewise to the consonants, and the Ancients called it Through-the-Whole and Three [Diapason plus Tritonus], because it is composed of the diapente and the tritonus. ¹³And that because the ratio composed of duplication and $1 \frac{1}{2}$ is the triple ratio.

¹⁴We divide now CB at D and divide CD at H; then the note AB is in the ratio of $2 \frac{2}{3}$ to the note HB, since string AB is $2 \frac{2}{3}$ of string HB. The Ancients called this interval Throughout-the-Whole and Four [Diapason plus Diatessaron], because it is composed of these two intervals. ¹⁵And that because the ratio composed of duplication and $1 \frac{1}{3}$ is the ratio $2 \frac{2}{3}$.

¹⁶There is a controversy with regard to this interval, since many of the Ancients—namely the faction of Pythagoras—rejected the consonance of this interval, but many [others] maintained it^a. Every faction has its argument: ¹⁷Those who rejected its consonance based their argument on the very wide ratio of the end notes of more than a superpartial fraction, therewith clinging to their principle and relying to it. ¹⁸The maintainers of its consonance argued that it is composed of two consonant intervals, namely, the diapason and the diatessaron. ¹⁹They said that the note AB, although it undergoes the quantitative change to the note CB, will not change into the same with regard to form and configuration, since both of them are of equal power; ²⁰and the interval of the two notes CD-HB belongs to the consonant intervals, because it is in the ratio $1 \frac{1}{3}$, and when you take the note AB instead of CB by virtue of their likeness and equal power, then the interval composed of the two notes AB-HB belongs to the consonants.

²¹The debate between the two factions extended to things whose quotation is not within the scope of this book. ²²Moreover, the eventual consonance of this interval is weak, wherefore it was discarded by many masters of this art. ²³Some of the Ancients already regarded this interval as the Perfect System^a, that is, the comprehensive framework of all the notes which are natural to man; they established it as the compass of the extremes of hight and depth feasible, and regarded the execution of [notes] beyond it as superfluous. ²⁴They also dropped the latter, since their defective production and weak sound impair its consonance and sonority,²⁵ or: because they were usual with the practising artists, they met their wishes and gave their consent.

המרחק אשר בארבע. ¹⁰ עוד נשים א"ז שליש א"ב ותהיה נעימת א"ב דמיון וחצי נעימת ז"ב לפי שמיתר א"ב דמיון וחצי מיתר ז"ב. וזה המרחק גם כן מהמסכימים ויקראוהו הקדמונים המרחק אשר בחמש". ¹¹ עוד נשים א"ו חומש א"ב ותהיה נעימת א"ב דמיון ורביע נעימת ו"ב לפי שמיתר א"ב דמיון ורביע מיתר ו"ב. וזה המרחק גם כן מהמסכימים ויקראוהו הקדמונים אשר בשלש". ¹² עוד נשים ג"ט שליש ג"ב ותהיה נעימת א"ב שלשה דמיוני ט"ב לפי שמיתר א"ב שלשה דמיוני ט"ב. וזה המרחק גם כן מהמסכימים ויקראוהו הקדמונים אשר בכל והשלש לפי שהוא מחובר מאשר בכל ואשר בשלש. ¹³ וזה שיחס המחובר מיחס הכפל ויחס הדמיון וחצי הוא יחס שלשת הדמיונים. ¹⁴ ונחצה ג"ב על ד' ונחצה ג"ד על ח' ותהיה נעימת א"ב אצל נעימת ח"ב על יחס שני הדמיונים ושני שלישי הדמיון לפי שמיתר א"ב שני דמיוני מיתר ח"ב ושני שלישי דמיונו. וזה המרחק ויקראוהו הקדמונים אשר בכל והארבע לפי שהוא מחובר משני אלה המרחקים. ¹⁵ וזה שהיחס המחובר מיחס הכפל ויחס הדמיון ושליש הוא יחס שני הדמיונים ושני שלישי הדמיון. ¹⁶ ויבזה המרחק מחלקת וזה כי הרבה מהקדמונים וזה סיעת פיתאגוריים סלקו הסכמת זה המרחק והרבה מהם קיימו הסכמתו ולכל כת מהם טענה. ¹⁷ ואולם אשר סלקו הסכמתו הנה טענו בהתרחק יחס אחד משני קצותיו אל האחר על יחס הדמיונים המוסיף חלקים, נמשכו לשרשם ונשענו עליו. ¹⁸ ואולם אשר קיימו הסכמתו, הנה טענו בהיותו מחובר משני מרחקים מסכימים רצוני אשר בכל ואשר בארבעה. ¹⁹ ואמר שנעימת א"ב אם שנתחלפה נעימת ג"ב בכמותה הנה היא לא תתחלף לה בצורתה ותארה אחר ששתיהן בכח אחד. ²⁰ ומרחק שתי הנעימות ג"ב"ב ח"ב מהמרחקים המסכימים לפי שהוא על יחס הדמיון והשליש, הנה כשתקח נעימת א"ב תמורת ג"ב להדמות והשתוותם בכח, היה המרחק המחובר משתי נעימות א"ב ח"ב מהמרחקים המסכימים. ²¹ וארוך הדבור בין שתי הכתות במה שאין הבאתו מתנאי זה הספר. ²² אלא שזה המרחק אם שהיתה בו הסכמה הנה היא חלושה, ולכן מה שהשליחה הרבה מבעלי זאת המלאכה. ²³ וכבר היו מהקדמונים רואים שזה המרחק הוא הקבוץ השלם, רצוני הכולל כל כלל הנעימות הטבעיות לאדם; וישימוהו היותר רחוק שיגיעו אליו בהרחקת היותר חד מהיותר כבד ויראו עשיית מה שזולתו מותר. ²⁴ ואשר הפילם בזה שחסרון יצירתם וחלשתם מן השיר יחלשו הסכמתו וקלותו", ²⁵ או מנהג ירוץ ממרגילי זאת המלאכה מהם והלכו עליהם ונחו עליהם.

¹⁰ א) כ"י: בשלש.

¹¹ א) כ"י: בחמשה.

¹⁵ א) כ"י: ושלישי.

²⁰ א) כ"י: ג"ד.

²⁴ א) קרי: וקלותם?

¹⁶ a) The followers of Aristoxenos, cf. Husmann, p. 38f, 46f.

²³ a) See III below.

²⁶Let us now return to the point where we stopped and say that this becomes clear from the following example: the sum of the two notes CB-DB is also in the ratio of the diapason, since the ratio of CB to DB is as that of AB to GB. Likewise, the interval composed of the two notes EB-CB is the diapente, since the ratio EB to CB is as that of AB to GB. ²⁷However, the deeper note of the interval combined from EB-GB and HB-IB is to the higher in the ratio 1 1/8, since EG is the twelfth part of CB, and HI is the twelfth part of CB; these are the Small Consonant Intervals that we shall mention afterwards. ²⁸Consequently, if we assumed the string AB as the number 72, then string EB will be 54, string GB 48, string CB 36, string HB 27, string IB 24, and string DB 18.

²⁹The following are the Great Consonant Intervals: The diapason, whose deeper note is to the higher in the ratio 2 to 1. ³⁰The diapason, its double and [other] multiplications are the most perfect consonances among these intervals, and they are true great intervals because of the equal power of their two notes, their resemblance, and their distance from each other in the melody. ³¹The Arab masters of this art called the deeper [note] al-Sağāh, and the higher one al-Şiyāh. ³²However, the diatessaron, the tritonos, the diapente, and the diapason-plus-tritonos belong to the Medium Consonant [intervals]. ³³On the other hand [all the intervals that are smaller than the diatessaron belong to the Small Consonant Intervals;] the Ancients [called them] Small Melodious Intervals, because melodies are composed of them. The ratio of their deeper note to the higher is less than the ratio of every other [interval]. ³⁴Since these intervals are of a lesser ratio than the diatessaron and are the result of addition or subtraction of a small interval, we have to restrict the division, because as much as this increases, the result is also increased. ³⁵As far as concerns the division of this ³⁶ and, in general, every deep [i.e. narrow] interval which results from smallness and whose ends approach a measure that even the experts among the practising artists do not regard as a consonance, not to mention others—then we have to stop dividing. The criterion of consonance is either the feeling of the multitude, or of the average, or of the experts; therefore division, in this art, does not mean [executing] all its possibilities, but only what is felt to be the best and most convenient. ³⁷What they thus regarded as sufficient was the division [of the diatessaron] in three parts embracing four notes. ³⁸When it is divided into three intervals which are different from the division [executed first], it will produce all the notes. ³⁹The compass of these three intervals is called *Genus*; ⁴⁰and the Genus is classified, according to the ratio of its intervals, as [the Strong,] the Weak, and Intermediate Genus. ⁴¹We shall discuss each one [separately].

²⁶ונשוב למה שהיינו ונאמר" שהוא יתבאר בזה המשל שמקובץ שתי נעימות ג"ב ד"ב הוא גם כן על יחס אשר בכל לפי שיחס ג"ב אל ד"ב כיחס א"ב אל ג"ב. וכן המרחק המחובר משתי נעימות ה"ב ג"ב הוא המרחק אשר בחמש לפי שיחס ה"ב אל ג"ב כיחס א"ב אל ו"ב. ²⁷ואולם המרחק אשר יקיפו בו ה"ב ז"ב ואשר יקיפו גם כן ח"ב ט"ב הנה יחס היותר כבדה שבשתי נעימות אל היותר חדה מהם יחס הדמיון המוסיף שמינית, לפי שה"ו חלק שנים עשר מא"ב וח"ט חלק שנים עשר מג"ב; והם המרחקים המסכימים הקטנים אשר נזכרים אחר זה. ²⁸הנה כאשר הנחנו מיתר א"ב שנים ושבעים מן המספר, היה מיתר ה"ב ארבעה וחמשים, ומיתר ז"ב שמנה וארבעים, ומיתר ג"ב ששה ושלשים, ומיתר ח"ב שבעה ועשרים, ומיתר ט"ב ארבעה ועשרים, ומיתר ד"ב שמנה עשר.

²⁹הנה אלו הם המרחקים הגדולים מהמרחקים המסכימים והם בעל הכל יחס היותר כבדה משתי נעימותיו אל היותר חדה מהם יחס השנים אל האחד. ³⁰והיותר שלם הסכמה מאלה המרחקים [בעל] הכל וכפלו וכפליה, והם המרחקים הגדולים על האמת להשתווה שתי נעימותיו בכח והתדמותם ורחוק אחת מהן מן האחרת בלחן. ³¹ובעלי זאת המלאכה מן הערב יקראו היותר כבדה אל סג'אח" והיותר חדה מהן אל ציאח" ³²ואולם אשר בארבע ואשר בשלש ואשר בחמש ואשר בכל והשלש הם מן המסכימים האמצעיים. ³³ואולם [המרחקים הקטנים מן המרחק אשר בארבע, הם מן המסכימים הקטנים, ויקראו אותם] הקדמונים קטנים³⁴ לחנייב³⁵ להתחבר הלחנים מהם; הנה הם כל מרחק יחס היותר כבדה משתי נעימותיו אל היותר חדה מהן יותר קטן מיחס מקצת. ³⁴ולמה שהיו אלה המרחקים קטני יחס מאשר בארבע והיו שאר בתוספת מרחק קטן או חסרוננו, התחייב שנקצר בחלוקה לפי שאשר ימנה הוא גם כן ימנה המני שלו. ³⁵ולמה שהיתה חלוקת זה המרחק, ³⁶ובכלל כל מרחק כבד שיגיע בה מן הקוטן והתקרב הקצוות אל שעור מה לא ישערו בהסכמתו אפלו הבקאים ממרגילי מעשי זאת המלאכה כל שכן מזולתם – התחייב שנקצר מחלוק בו על מה שירגיש בהסכמתו ושיער בו עם³⁷ ההמוק או הממוצעים או הבקאים, לפי שהחלוקה אינה בזאת המלאכה כפי מה שיתכן ממנה, אבל כפי שירגישוהו³⁸ היותר טוב והיותר נאות. ³⁷ואשר קצרו עליו מזה וראוהו³⁹מספיק הוא חלוקתו בשלשה מרחקים יכלול על ארבעה נעימות. ³⁸וגם כן הנה הוא כשחולק בשלשה מרחקים צדדים מן החלוקה יצריזו כל הנעימות. ³⁹והכלל הכולל על אלה המרחקים השלשה הנה יקראוהו בסוג. ⁴⁰והסוג יחלק כפי יחסי מרחקיו אל הסוג [החזק והסוג] הרפה והסוג הממוצע. ⁴¹ונדבר בכל אחד מאלו.

פ
ז
ז

²⁶ (א) כ"י: ינאמי.

²⁸ (א) דף זא.

³¹ (א) כ"י: אלסגאחה (ב) כ"י: לביאסרי.

³³ (א) כה"י מוסיף: אשר בכל והארבעה (ב) כ"י: נראים (ג) כ"י: אלחנים.

³⁶ (א) כ"י: אם (ב) כ"י: שיגורוהו.

[2] Paragraph two

¹*The Strong [= Diatonic] Genus and its Classification.*

²In the Diatonic Genus, no one of its three intervals has a ratio larger than that of the remaining intervals together. It is called in Arabic "the standard-bearer" for its strength, and *mustafiq* (which is "entangled" in Arabic) for the [relatively wide] distance between its end [-notes]. It is classified according to the changing ratio of its dividing points, and each one of these two parts is classified in many kinds, again^a. ³Firstly [the kind] with fixed ratio. When an interval is set apart from the diatessaron whose deep-to-high-note ratio is $1 \frac{1}{7}$, and another interval of exactly the same ratio is separated from the remainder, and both are combined with the rest of the diatessaron, then the first kind of this Genus results: Since, when dividing the diatessaron in three parts in this manner, none of them is larger than the ratio of both the others together—which is the precondition of the Diatonic Genus; for what remains after the removal of those two intervals, is an interval with the deep-to-high-note ratio $1 \frac{1}{48}$, which is much smaller than $1 \frac{1}{7}$.

⁴Likewise if one separates from this, i.e. from the diatessaron, an interval of the deep-to-high-note ratio $1 \frac{1}{8}$, ⁵and from the remainder another interval of exactly the same ratio, ⁶and combines them with the rest of the diatessaron: then a second kind of this Genus is produced from the three parts, ⁷since the interval remaining after the separation of these two intervals is $1 \frac{1}{13}$ of the Genus. ⁸Likewise if one separates from this an interval of the ratio $1 \frac{1}{9}$, and from the remainder another interval of this ratio, and combines both the subtracted intervals with the remainder, then a third kind of this Genus is produced; for the remainder after the separation of both intervals is of the deep-to-high-note ratio $1 \frac{6}{75}$. ⁹These are the three kinds of the Strong Genus, and some of them are stronger than the others. ¹⁰Accordingly the diatessaron may be divided into more than a hundred ratios, both larger and smaller than those [above mentioned] ratios. ¹¹But the masters of this discipline employ at most such Diatonic Genera as have two of their three intervals in the ratio $1 \frac{1}{8}$, which means, the middle one of the three kinds quoted above; for it was found, as we have mentioned, to be the strongest by consonance and the most pleasing to the ear. The ancients called it "the strong with two sounds and two tones"^a, since each of its two larger intervals is called "sounding interval" [= whole tone] and "tone"^b. But the small interval which is combined with both of them—I mean the remainder of the diatessaron after their separation—is called "the Limma"^c and "the Surplus". Half the Limma is called "the Weakest".

¹²Many people maintained that the Limma was equal to the [diatonic] semitone; but this is not true, since it is smaller. For, if the Limma were a

[2] הפרק השני
בסוג החזק וחלקיו

והסוג החזק הוא אשר יהיה אחד ממרחקיו השלשה אינו יותר גדול יחס ממקובץ שני המרחקים הנשארים, ויקראוהו "הנשי דגלי" בערבי לכחו, ומסתפג (הוא מתבלבל בערבי) להתרחק קצותיו. ויחלק אל מה כל שני חלקים מחלקיו מתחלף היחס, וכל אחד משני אלה החלקים יתחלק גם כן אל מינים רבים. ¹אולם המתדמה היחס: הנה הוא כשהובדל מאשר בארבע מרחק יחס היותר כבדה שבשתי נעימותיו אל היותר חדה מהן יחס כל ושביעית כל, עוד הובדל מן הנשאר מרחק אחר יחס היותר כבדה שבשתי נעימותיו אל היותר חדה מהן זה היחס בעינו וחובר בשני החלקים הנבדלים החלק הנשאר מאשר בארבע, חודש מהכלל מין ממיני הסוג הזה והוא הראשון מהם. וזה שהנה יהיה כבר התחלק אשר בארבע בשלשה מרחקים אין אחד מהם יותר גדול יחס מהקובץ שני הנשארים מה שהותנה בסוג החזק, לפי הנשאר אחר הבדל שני המרחקים האלו ממנו הוא מרחק היחס היותר כבדה שבשתי נעימותיו אל היותר חדה מהן יחס כל וחלק משמנה וארבעים והוא יותר קטן הרבה מיחס כל ושביעית.

וכשהובדל גם כן ממנו, רצוני מאשר בארבע, מרחק יחס היותר כבדה שבשתי נעימותיו אל היותר חדה מהן יחס כל ושמינית כל, ²עוד הובדל גם כן מהנשאר מרחק אחר על זה היחס בעינו, ³והובר בשני המרחקים הנבדלים המרחק הנשאר מאשר בארבע, יחודש משלשה החלקים מן שני ממיני זה הסוג. ⁴זה לפי שיחס שתי קצוות המרחק הנשאר אחר הבדל שני המרחקים האלו ממנו, יחס כל ושלשה עשר חלק מן הסוג. ⁵וכן גם כן כשהובדל ממנו מרחק על יחס כל ותשיעית כל והובדל מן הנשאר מרחק אחר זה היחס וחובר בשני המרחקים הנבדלים מה שנשאר, חודש מן שלישי ממיני זה הסוג לפי שיחס הנשאר אחר שני המרחקים הנבדלים מרחק יחס היותר כבדה שבשתי נעימותיו או היותר חדה מהן יחס כל וששה חלקים מן חמשה ושבעים. ⁶הנה אלו שלשת מיני ממיני הסוג החזק קצתם יותר חזק מקצת. ⁷וכפי זה הצד שיחלק אשר בארבע במרחקים רבים יותר ממאה יחסים, יותר גדול מאלו היחסים ויותר קטן. ⁸והאשר ישתמש ממנו בעלי זאת המלאכה ברב מן הסוגים החזקים הוא אשר יובדלו שני המרחקים ממרחקיו השלשה על יחס הכל המוסיף שמינית⁹ והוא האמצעי מהמינים השלשה אשר זכרונם כי הם מצאוהו מהיותר חזק מהם הסכמה והיותר ערב מהם אל השמע, ויקראוהו הקדמונים "החזק בעל שתי ההברות ובעל שני הצלילים", לפי שכל מרחק משני מרחקיו הגדולים יקרא מרחק צלילי והברה. ויקרא המרחק הקטן המחובר בשניהם – רצוני הנשאר מאשר בארבע אחר הבדליהם – השארית והמותר; ויקרא חצי מותר היותר רפה.

¹⁰וכבר חשבו בני אדם שהמותר שווה לחצי המרחק הצלילי, ואינו כך אבל הוא קטן ממנו לפי שאלו היה השארית חצי המרחק הצלילי, יחויב שיהיה אשר בכל מחובר משה מרחקים

II, 2: דף 7 ב. (א) דף 8 א (ב) כ"י: ע"ה.

¹⁰ (א) כ"י: מאה.

¹¹ (א) חסר בכה"י (ב) כה"י מוסיף: ושמינית הכל.

II, 2.— ² a) See our Synoptical Table Ia, p. 72.

¹¹ a) = *Genos diatonon ditoniaion*, according to Klaudios Ptolemaios, see Husmann, p. 34; 50. b) In the following text we shall translate "sounding interval" by "(diatonic) tone" or "whole tone". c) Orig. "the remainder" = Greek *Limma* = the Pythagorean diatonic semitone of 90 cents, cf. Husmann, p. 31.

semitone, it would result that the diapason were composed of six [whole] tones, because it is by one tone larger than the double diatessaron, ¹³and if the double diatessaron equals five tones, the diapason would be six tones. ¹⁴However, when six intervals [of 9:8] are connected end to end, their sum is larger than the diapason. ¹⁵Also the sense [of hearing] testifies to this: therefore, the Limma is not a semitone, but it is smaller.

¹⁶The difference between the sum of six tones [of the ratio 9:8] and the diapason is called the Apotome. ¹⁷Thus also the following becomes clear: When the Limma is doubled, and its double is combined with the diatessaron, we do not perceive the composite interval as the diapente.

¹⁸This kind, as mentioned above among the kinds of the Diatonic Genus, is the well-known tenth division of the lute-frets, ¹⁹ which is sometimes employed also with other instruments. ²⁰The deeper note of its first interval is the keynote of the string, and the higher one is the note of the forefinger fret^a. ²¹The deeper note of the second interval is the note of the forefinger fret, ²² and the higher one is the note of the ring-finger fret^a. ²³The middle fret^a shall be treated afterwards, with God's help. ²⁴These kinds belong to the Diatonic Genus with fixed ratios.

²⁵Now, the Diatonic Genus with changing ratios. It is classified as the "continuous" and the "non-continuous". ²⁶In the continuous, the diatessaron is divided into two different intervals of continuous ratios and combined with the rest of the diatessaron. ²⁷In the non-continuous, the diatessaron is divided into two different intervals of non-continuous ratios, combined with the remainder. ²⁸This class is [sub]divided into many species. They include one in which the two ratios reduce by two, and this is the Second Non-continuous. ²⁹There is another where the two ratios reduce by three, and this is the Third Non-continuous. ³⁰This may be continued in an analogous manner.

³¹Each one of the continuous and non-continuous [class] is subdivided into many species according to the derivations of the steps of both depth and height which are called [in Arabic] *ṭabaqāt*.

³²The continuous is produced by separating an interval of the ratio $1\frac{1}{7}$ from the diatessaron, another interval of the ratio $1\frac{1}{8}$ from the remainder, and connecting the rest with both subtracted intervals: their combination forms the first species. ³³When two consecutive intervals are separated, again from the diatessaron, the first one of the ratio $1\frac{1}{8}$ and the second $1\frac{1}{9}$, and both intervals are connected with the rest of the diatessaron, then a second species is produced by this summation. ³⁴Likewise, when an interval of the ratio $1\frac{1}{9}$ is separated therefrom, and another interval of the ratio $1\frac{1}{10}$ from the remainder, and the rest is connected with both subtracted parts, then a third species is produced. ³⁵These three species belong to the Diatonic Continuous Genus.

צליליים" מפני שאשר בכל יעדיף על כפל אשר בארבע במרחק צלילי.¹³ וכפל אשר בארבע חמשה מרחקים צליליים ויהיה הכלל" ששה מרחקים צליליים.¹⁴ אבל כשהורכבו ששה מרחקים קצתם אל קצת היה המרחק המתקבץ מהם גדול מאשר בכל.¹⁵ והחוש גם כן מעיד בזה. הנה אין השארית אם כן חצי המרחק הצלילי אבל קטן מחצי המרחק הצלילי.¹⁶ ויקראו מותר מקובץ ששת המרחקים הצליליים על אשר בכל החתיכה.¹⁷ וימה שיתבאר בו זה גם כן שכאשר הוכפל" השארית והורכב כפלו" על אשר בארבע, לא נרגש במרחק המורכב משניהם בהם כמות אשר בחמש.

¹⁸ וזה המין אשר קדם זכרו ממיני הסוג החזק הוא המפורסם הרב העשירי בחלוקת דאסאתין אל עידאן".¹⁹ ופועמים שתמש בוולתו מהכלים.²⁰ והיותו כבד משני קצוות המרחק הראשון ממנו הוא נעימת" משולח המיתר והיותו חד מהם הוא נעימת" דסתאן סבאבה".²¹ והיותו כבדה משני נעימות המרחק השני נעימת דסתאן אלסבאבה.²² והיותו חדה מהם נעימת דסתאן אלבנצר.²³ ואולם דסתאן מוטצין" הנה נזכר מקומו אחר זה בג"ה.²⁴ הנה אלה הם ממיני הסוג החזק המתדמה היחסים.

²⁵ ואולם הסוג החזק המתחלף היחסים הנה יתחלק ל"מתדבק" ו"מתפרד".²⁶ והמתדבק הוא אשר יחלק אשר בארבע בו בשני מרחקים מתחלפים היחס נמשכים להם ויחובר בשניהם הנשאר מאשר בארבע.²⁷ והמתפרד הוא אשר יחלק בו בעל הארבע בשני מרחקים מתחלפי היחס בלתי נמשכים להם ויחובר בשניהם הנשאר.²⁸ ויחלק זה המין אל מינים הרבה, וזה ממנו מה שירד בו שני היחסים שני יחסים, והוא המתפרד השני.²⁹ וממנו מה שירד בו שני היחסים שלשה יחסים" והוא המתפרד השלישי.³⁰ וכבר אפשר שיתוסף כפי זה ההקש.

³¹ ויכל אחד מן המתדבק והמתפרד יחלק, בסבת מדרגות והכוונות והחדות אשר יקראו טבקאת, אל מינים רבים.

³² ואולם המתדבק הנה הוא כשהובדל מאשר בארבע מרחק על יחס כל ושביעית כל, עוד הובדל מן הנשאר מרחק אחר על יחס כל ושמינית כל, עוד יחובר בשני המרחקים הנבדלים המרחק הנשאר, ואשר יחובר מזה הוא מין ראשון ממיניו.³³ וכשהובדלו גם כן מאשר בארבע שני" מרחקים נמשכים, הראשון מהם על יחס כל ושמינית והשני על יחס כל ותשיעית וחובר בשני המרחקים המרחק הנשאר מאשר בארבע, יחובר מהכלל מין שני ממיניו.³⁴ וכך כשהובדל ממנו מרחק על יחס כל ותשיעית, עוד הובדל מן הנשאר מרחק אחד על יחס כל ועשירית וחובר בשני החלקים הנבדלים המרחק הנשאר ממנו, יחודש מין שלישי ממיניו.³⁵ הנה אלה שלשה מינים ממיני הסוג החזק המתדבק.

12 א) כ"י: צלילים.

13 א) כ"י: הוכלל.

17 א) כ"י: הוכלל (ב) דף 38.

18 א) כ"י: דוסתין אלענה.

20 א) כ"י: נעימות (ב) כ"י: סבאבה.

23 א) כ"י: האמצב.

29 א) כ"י: שלשה היחסים שני יחסים.

33 א) דף 9א.

²⁰ a) Orig. the Arabic *sabāba*.

²² a) Orig. the Arabic *al-biṣīr*.

²³ a) Orig. the Arabic word *mutaṣīf*.

³⁶Now the non-continuous. Its species are derived from the species of the Genus, as we shall describe, namely: When an interval of the ratio $1 \frac{1}{7}$ is separated from the diatessaron, the next-following ratio viz. $1 \frac{1}{8}$ is passed over and another interval of the ratio $1 \frac{1}{9}$ is separated from the remainder, and both of them are connected with the rest of the diatessaron, then the first species of the first non-continuous is produced. ³⁷When an interval of the ratio $1 \frac{1}{8}$ is separated from the diatessaron, the following ratio viz. $1 \frac{1}{9}$ is passed over, and another interval of the ratio $1 \frac{1}{10}$ is separated, and the two subtracted intervals are connected with the remainder, then a second species is produced. ³⁸Likewise, when an interval of the ratio $1 \frac{1}{9}$ is separated therefrom, the following ratio viz. $1 \frac{1}{10}$ is passed over, and the interval of the ratio $1 \frac{1}{11}$ is separated from the remainder, and the two subtracted intervals are connected with the rest, then a third species is produced. ³⁹These are the three species of the first non-continuous.

⁴⁰The second non-continuous species is that wherein two ratios at a time are passed over, and the third one where three ratios at a time are passed over. You must develop these by yourself. ⁴¹These are the classes of the Diatonic Genus.

[3] Paragraph three

¹*The Classes of the Weak Genus*^a

²As to the Weak Genus, the ratio of each one of its three intervals is larger than that of the two other intervals together. It is called "weak" for its weakness, and "compact" (*mutakātif* in Arabic) for the closeness of its notes. ³It is divided into the "regular" and the "irregular".

⁴As to the regular, its larger part is located near one of the ends of the diatessaron, either the deeper or the higher. ⁵As to the irregular, the larger interval is inserted between the two others. ⁶We shall refrain from describing this second species, since it is not practised because of the disproportion of the notes and its poor consonance.

⁷The "regular" is divided into the "continuous" and the "discontinuous". ⁸The "continuous" has its medium interval between the largest and the smallest. ⁹The "discontinuous" has the smallest arranged in the centre in different ways. [The "regular-continuous" is divided into three species,] ¹⁰that means: When an interval in the ratio $1 \frac{1}{4}$ is separated from the diatessaron, [the remainder is divided into three parts surpassing each other by the same number, two intervals are taken therefrom, and the larger one is combined with the formerly separated,] the first species of this kind [is produced. When an interval in the ratio $1 \frac{1}{5}$ is separated from the diatessaron,] ¹¹the remainder is divided into three parts surpassing each other by the same

³⁶ ואולם המתפרד: הנה יוצאו מיני הסוג כפי מה שנתארהו, זה שכאשר הובדל מאשר בארבע מרחק על יחס כל ותשיעית כל ותדלג היחס אשר ימשך לזה והוא יחס כל ושמינית כל והובדל מהנשאר מרחק אחר על יחס כל ותשיעית וחובר אל שני אלה המרחקים המרחק הנשאר מאשר בארבע, חודש מין ראשון ממיני המתפרד הראשון.³⁷ וכשהובדל גם כן ממנו מרחק על יחס כל ושמינית וידולג היחס הנמשך והוא הכל ותשיעית והובדל ממנו מרחק שני על יחס כל ועשירית וחובר הנשאר בשני המרחקים הנבדלים, יחודש מין שני ממיניו.³⁸ וכך כשהובדל ממנו מרחק על יחס כל ותשיעית וידולג היחס הנמשך והוא הכל ועשירית והובדל מהנשאר מרחק על יחס כל וחלק מאחד עשר מכל וחובר הנשאר בשני המרחקים הנבדלים, יחודש מין שלישי ממיניו.³⁹ הנה שלשה מינים ממיני המתפרד הראשון.

⁴⁰ ואולם המתפרד השני הנה הוא מה שידולגו בו שני יחסים שני יחסים, וכן השלישי מה שידולגו בו שלשה יחסים שלשה יחסים. ולך שתוציאם מפאת עצמך.⁴¹ הנה אלו מיני הסוג החזק.

[3] הפרק השלישי

במיני הסוג הרפה

² ואולם הסוג הרפה הנה הוא כל מרחק יהיה אחד ממרחקיו השלשה יתר גדול יחס ממקובץ שני המרחקים הנשארים. ויקראוהו גם כן רפה לרפיונו ומקשיי, הוא מתקאתף³, לקרוב קצותיו. ויחלק אל המסודר חולת המסודר.

⁴ והמסודר הוא אשר יסודר היותר גדול שבחלקיו ממה שימשך לאחד משתי קצותיו אשר בארבע אם היותר כבד מהם ואם היותר חד. חולת המסודר הוא אשר יפל היותר גדול ממרחקיו ממוצע ממה שבין שני הנשארים. וינטה מזכרון זה המין אחר שאינו נעשה לרוע ההתייחס בנעימותיו והעדרם ההסכמה.

⁷ ויחלק המסודר אל הנמשך ובלתי נמשך. והנמשך הוא אשר יסודר האמצעי⁸ ממרחקיו השלשה ממוצע היותר גדול והיותר קטן. חולת הנמשך הוא אשר יסודר היותר קטן מהם ממוצע אל מינים רבים. ויחלק המסודר הנמשך אל שלשה מינים: ¹⁰ ויחזה שכאשר הובדל מאשר בארבע מרחק על יחס כל ורביע וחולק הנשאר ממנו בשלשה חלקים שר היתרון ולוקחו מהם שני חלקים וחובר היותר גדול מהם אל המרחק הנבדל, חודש מין אחד והוא ראשון מיני זה הסוג. ¹¹ וכאשר

II, 3. — (א²) דף 99 (ב) כ"י: מתבאתף.

(א⁸) כ"י: היותר האמצעי.

II, 3. — ¹ a) Comprises both the enharmonic and chromatic genera of the Greeks. Cf. Husmann, p. 91–95, and our Synoptical Table Ib, p. 72.

number, and two parts are taken therefrom, the [smaller one] from the [formerly] separated interval and the larger one from the rest, their sum being combined therewith, and further the remainder is combined with them—then a second species of the ‘regular-continuous’ is produced. ¹²When the same is done with the ratio $1\frac{1}{6}$, a third species is produced. ¹³These are the three species of this kind; the ratio of $1\frac{1}{6}$ is not exceeded.

¹⁴Furthermore, when [an interval] in the ratio $1\frac{1}{4}$ is separated from the the diatessaron, the remainder is halved and combined with the first one—then a species of the ‘regular-discontinuous’ is thereby produced. ¹⁵When the same is done with the ratio $1\frac{1}{5}$, the remainder halved and combined with the first one—then another species is produced thereby. ¹⁶When the same is done still with the ratio $1\frac{1}{6}$, a third species is produced. ¹⁷These are the three species of the “regular-discontinuous” kind. ¹⁸In this manner and way the species of these two kinds are produced. ¹⁹You may produce numerous other species in addition to the above. ²⁰But increasing their number is unnecessary; it is preferable to confine oneself to those of better consonance, pleasing the ear, and of a definite identity. ²¹The most perfect consonance of the Genera is found in the Diatonic [with] continuous[ly changing ratios]. The others are in part mediocre, in part defective; their consonance will be perceived only when they mingle with others. ²²In general, the lower [interval] is larger than the rest. ²³Afterwards comes [a Genus] where the sum of the succeeding intervals is equal to the first interval which is found at the lower end. ²⁴Then comes [a Genus] where the sum of the two following intervals is larger than the first one. You must know the numbers of all the above-mentioned ratios.

[4] Paragraph four

¹*The Intermediate Genus*

²Now, the Intermediate Genus. It belongs to the class of Genera, but is inclined to feebleness. The masters of this discipline called it *Al-Rasim*, and regarded what is below it as vanishing in strength. ³Some of them called the vanishing also ‘the additive’, because they based the theory upon it, and because it is composed of additive intervals. ⁴For they reckoned the Limma as a semitone, and its half which is called ‘the weakest’, as a quarter-tone. ⁵It is also called ‘the chromatic genus’ when it is composed of a tone-and-a-half and two semitones. ⁶It is called ‘the enharmonic’ when it is composed of a double-tone and two quarter-tones.

⁷The second chapter is finished, thanks be to God.

הובדל מאשר בארבע מרחק על יחס כל וחומש] וחולק הנשאר ממנו בשלשה חלקים שר היתרו וליקחו מהם שני חלקים היותר [קטן] מהם מהמרחק הנבדל היותר גדול מהם [מהנשאר] וחובר מקובצם בו עוד חובר אליהם הנשאר, חודש מין שני ממיני המסודר הנמשך.¹² וכאשר יעשה¹⁴ כמו זה גם כן ביחס הכל ושתות יחודש מין שלישי¹³]. הנה אלו שלשה מינים ממיני זה הסוג ולא יעבר יחס הכל המוסיף שתות.

¹⁴ וגם כן הנה הוא כשהובדל מאשר בארבע על יחס כל ורביע ויחוצה הנשאר בשני מרחקים וחובר בראשון, יחודש מן הכלל מין ממיני המסודר זולת הנמשך.¹⁵ וכשיעשה כמו זה ביחס הכל והחומש ויחוצה הנשאר בשני מרחקים וחובר בראשון, יחודש מהכלל מין אחר ממיניו.¹⁶ וכשיעשה זה עוד ביחס הכל והשתות, יחודש מין שלישי.¹⁷ הנה אלו שלשה מינים ממיני הסוג המסודר זולת הנמשך.¹⁸ הנה כפי זה הצד וכוה הדרך יוצאו מיני שני אלו הסוגים.¹⁹ ונאפשר לך שתוציא מינים רבי המספר זולת אלה אשר זכרנום.²⁰ אלא שרבוים ממה שאין צורך לו והיותר נכון שנקצר מהם על מה שיהיה יותר טוב הסכמה ויותר ערב אל השמע ויותר חזק האותות.²¹ והיותר שלם שבסוגים הסכמה סוג החזק המתדבק; ואולם מה שזולתו הנה קצתם ממוצע וקצתם חסר, לא תראה הסכמתם אלא כשנתערבו בזולתם.²² ובכלל הנה היותר כבד גדול מהחלק הנשאר.²³ עוד ימשך לו אשר יהיה מקובץ שוה מרחקיו הנמשכים שוה למרחק הראשון המונח ממה שימשך הקצה היותר כבד.²⁴ עוד ימשך אל זה מה שהיה מהם מקובץ שני הנמשכים גדול מהראשון, ועליך²⁵ שתדע המספרים על כל אלו היחסים אשר זכרנום.

[4] הפרק הרביעי

בסוג הממוצע

² ואולם הסוג הממוצע הנה הוא ממיני הסוג אלא שהוא נוטה אל הכח מעט, ובעלי זה האופן יקראוהו אל ראסם ויראו מה שלמטה ממנו כח נרפה.³ ומהם מי שקרא הנרפה חבורי מפני שהם בנו הענף בו ועל שהוא מחובר ממרחקים חבוריים.⁴ ומה שהם חשבו השארית חצי צלילי וחצרי הנקרא היותר⁵ רפה רבע צלילי.⁶ ושמו הסוג העושה רושם מה שיחובר ממרחק מחובר מצלילי וחצי ושני מרחקים כל אחד מהם חצי צלילי.⁷ ושמו הסוג החבורי מה שיחובר ממרחק מחובר משני צליליים ושני מרחקים כל אחד מהם רבע צלילי.⁸

⁹ ונשלם המאמר השני, ת[הלה] ל[אל].

¹² א) כ"י: עשה.

¹⁵ א) כ"י: ממינו.

¹⁸ א) דף 10א.

²⁴ א) כ"י: ואליך.

II, 4. – א) כ"י: יותר.

[III] Chapter Three

The Systems.

Two Paragraphs

[1] Paragraph one

¹*The Number of Systems*

²Since the small melodic intervals are derived from the diatessaron, every interval must necessarily be derived and calculated from the diatessaron.

³The intervals [actually] calculated from the diatessaron are the double, triple, quadruple diatessaron^a and, in principle, all its multiplications as many as they may be. ⁴Thus small intervals produce those [larger] intervals. ⁵The intervals which one does not derive from the diatessaron, are [among] those formerly mentioned, because some of them exceed it by a tone, such as the diapente, ⁶and others exceed it [or its multiples] by two tones, such as the [bisdiapason^a. The sextuple of the diatessaron will be the] bisdiapason plus diapente. ⁷This being the case, we have to restrict them [i.e., the multiplications of the diatessaron] to the very last [note] that may be reached in most cases and by most of the instruments with regard to extreme height and depth by the most radical practitioners of this art: as to the intervals greater than the bisdiapason (which has the deep-to-high ratio 4:2, viz. the ratio of four integers)—they did not proceed further and did not exceed it since they regard it as sufficient, just as they did not proceed with the small intervals beyond the interval of the deep-to-high ratio 32:31, viz. the ratio $1 \frac{1}{31}$.^a ⁸However, the diapason plus diapente, the diapason plus diatessaron and the other multiples given by us, are smaller throughout [than the bisdiapason], but some are preferable to others.

⁹Since two notes are placed at the ends of every interval, the number of its internal intervals must always be less by one than that of the notes it contains. ¹⁰Since the intervals of the diatessaron are three, its notes must be four, and therefore it is called 'dia-tessaron'. ¹¹Since, likewise, the diapente has four intervals, the diatessaron plus diapente must have seven, but their notes will be eight; the diapason plus diatessaron—ten intervals, but eleven notes; [and the diapason plus diapente—eleven intervals, but] twelve notes.

¹²Likewise, since the bisdiapason has fourteen intervals, its notes will be fifteen. ¹³Only this interval is 'perfect', as it was used to be called, among its kind—the diapason plus diapente, the diapason plus diatessaron and other intervals of the same kind found in it but not described.

¹⁴Accordingly, the total number of notes is fifteen; these notes are natural to men and are used within the Perfect System.^a ¹⁵However, other notes are also used in many melodies, intermingling with these in a manner still to be

המאמר השלישי
בקבוצים ומיניהם
והוא שני פרקים

[1] הפרק הראשון
במספר הקבוצים

ולפי שהמרחקים הקטנים הלחניים יוציאו אשר בארבע, יחוייב בהכרח שיוציאו כל מרחק ימנהו ויוציאהו אשר בארבע. והמרחקים אשר ימנם אשר בארבע הם כפל אשר בארבע ושלשה כפליו וארבעה ובכלל כל כפליו הגיעו מה שהגיעו. והנה המרחקים הקטנים אם כן יוציאו אלו המרחקים. והמרחקים אשר לא יוציאו אשר בארבע הם שאר המרחקים אשר מנינום לפנינו זה שקצתם יותר עליו במרחק צלילי והוא אשר במחזמש. וקצתם יעדיף עליו בשני מרחקים צליליים והוא [כפל אשר בכל. ששה כפלי אשר בארבע יהיה] כפל אשר בכל והחמש. ולמה שהיה הענין במ כפי זה התחייב שנקצר מהם על יותר אחרון מה שיגיע אליו ברב הענין וברב הכלים מהרחקת היותר חד והיותר כבד בקצור המרגילים למעשה זאת המלאכה: מהמרחקים הגדולים על כפל אשר בכל אשר יחס הכבדה משתי נעימותיו אל החדה מהן יחס הארבעה אל האחד והוא יחס ארבעה הדמיונים, הנה הם עמדו אצלו ולא יעברוהו וראוהו מספיק כמו שעמדו גם כן מהמרחקים הקטנים ברב על המרחק אשר יחס הכבדה משתי נעימותיו אל החדה מהן יחס ל"ב אל ל"א והוא יחס הדמיון המוסיף חלקי מל"א. ואולם אשר בכל והחמש והכל והארבע ומה שזולת זה ממה דמנינוהו, הנה כלם חסרים וקצתם יעדיף קצתם.

ולפי שבשתי קצוות כל מרחק שתי נעימות, יחוייב שיהיה לעולם מספר כל אחד מהמרחקים יחסר ממספר הנעימות אשר בו באחד. וילמה שהיו מרחקי אשר בארבע שלשה, חוייב שהיו נעימותיו ארבע ולזה מה שקראוהו אשר בארבע. ויוכן למה שהיו מרחקי אשר בחומש ארבע, חוייב מאשר בארבע ואשר בחמש היו מרחקיו שבעה והיו נעימותיו שמנה; ואשר בכל והארבע עשרה מרחקים היו נעימותיו אחת עשרה, [ואשר בכל והחמש אחד עשר מרחקים] ונעימותיו שתיים עשרה נעימות; ויוכן למה שהיו מרחקי כפל אשר בכל ארבעה עשר מרחקים היו נעימותיו חמש עשרה נעימות. והמרחק לבדו הוא אשר השלם כמו שקראו וזולתו מאשר בכל והחמש ואשר בכל והארבע חולת זה שיחסר בו ממספר המרחקים המסודרים בו.

והנה כל הנעימות אם כן חמשה עשר נעימות, ואלו הן הנעימות הטבעיות לאדם והן הנעשות בקבוץ השלם. וכבר יעשה וזולתם בהרבה מהלחנים מעורבות במ על האופן אשר נזכרה,

III, 1: דף 110

(א) כ"י: ת"ל

(א) דף 111 (ב) חסר ככה"י (ג) כ"י: בארבע.

(א) כ"י: חמשה עשר.

III, 1. — ³ a) = the Seventh, the Tenth, the Thirteenth.

⁶ a) The bisdiapason exceeds the quadruple tetrachord by two notes.

⁷ a) = a quarter tone, approximately.

¹⁴ a) The *Systema teleion* of the Greeks.

explained: they are admitted to, and associated with, the natural ones. ¹⁶The notes within the diapason are doubled in the bisdiapason and its multiples, thus they are of equal potency and similar configuration, so that the lute-player, for example, may exchange one for another; its vibration does not change at all except by quantity—but not so with the end-notes of other intervals.

¹⁷The fundamental notes that differ in quantity and quality, are only seven and comprise the double diatessaron, because the ratio of the lower note of the diapason to the higher is equal to that of its higher note to the lower. ¹⁸The [note] above the higher [note of the diapason] equals that above the lower; ¹⁹that above the second higher [note] equals that of the second lower, ²⁰and so on to the seventh [higher note] which is one of the two notes of the double diatessaron and, finally, the eighth remains as the rest of the diapason, and the higher end-note of the diapason is similar to the deeper. ²¹It would be all the same if the bisdiapason were divided in this ratio; however, the notes would be doubled in their transfer from high to deep and the reverse, and their sound would become more pleasant, their effect on the soul more beautiful. ²²We shall restrict the generalities according to the acknowledged rules, to the bisdiapason namely which comprises an interval of the above-mentioned fifteen notes and is the Perfect System.

²³This system is classified, according to the arrangement of the Genera contained therein, as the 'variable' and the 'invariable'.^a ²⁴The Perfect Variable System contains different intervals in the higher and the lower diapason. ²⁵This System has fallen into oblivion because it was little used, and with some imperfect instruments only^a; we shall speak about the Perfect Invariable System.

²⁶The Perfect Invariable System contains identical intervals in the higher and lower diapason. ²⁷This System, is divided into the 'continuous' and the 'discontinuous'. ²⁸As to the 'discontinuous', the whole tone that is the difference between the diapason and the double diatessaron, is located at the ends of the higher and lower diapasons, as shown in the [following] example:



²⁹The 'continuous' has two species. One of them starts with the intervals of the Genus which has been chosen, and is continued to complete the double diatessaron; then follows the tone for completion of the diapason. ³⁰Thereafter the intervals of the chosen Genus are given to bring the double diatessaron

הנה להן בטבעיות מבא ושתוף.¹⁶ והנעימות הנופלות באשר בכל נכפלות בכפל אשר בכל וכפלו במה שהיו להתאחדם" בכח והדמותם בצורה עד שכאשר יעשה המכה בכנור דרך משל אי זה מהן רצה תמורה מן האחרת; לא יתחלפו תנועותיו בדבר זולת כמיותם לבד, ולא ימצא כך ענין הנעימות בקצבות זולתם מהמרחקים.

¹⁷ והנעימות השרשיות הנבדלות בכמות והאיכות שבע נעימות לבד אשר יכללו עליהם כפל אשר בארבע לפי שהכבדה מהשתי נעימות אשר בכל ליותר חדה דומה ביותר חדה שבשתי נעימות אשר בכל ליותר כבדה; ¹⁸ ואשר ימשך לראשונה מהיותר חדה דומה באשר ימשך לראשונה מהיותר כבדה. ¹⁹ ואשר ימשך לשנית מהיותר חדה דומה באשר ימשך לשנית מהיותר כבדה. ²⁰ וכן ירוץ הענין במ עד השביעית אשר היא אחת משתי נעימות כפל אשר בארבע עד תהיה השמינית הנשארת מאשר בכל היותר חדה דומה בכל אחת משתי נעימות שתי קצוות אשר בכל היותר כבד. ²¹ וכן יהיה אלו חולק כפל אשר בכל בזה היחס ואמנם הוכפלו הנעימות להרבות מהן להעתק החדות אל כובד ומכובד אל חדות, והיה הנשמע" מהן יותר ערב ורשמה בנפש יותר מופלא. ²² ונקצר מהכללים על מה שהסכימו עליהם מהם, רצוני כפל אשר בכל הכולל אשר על החמשה עשר נעימות הנזכרות והוא הקבוץ השלם.

²³ וזה הקבוץ יחלק כפי סדור הסוגים בו אל המשתנה חולת המשתנה. ²⁴ והקבוץ השלם המשתנה הוא אשר יונחו בו מרחקי הסוג באשר בכל היותר חד מתחלפים בסדר אשר יונחו באשר בכל היותר כבד. ²⁵ ונטה מזכרון זה הקבוץ שהיה בלתי נעשה אלא במעט ובקצת הכלים החסרים ונאמר בקבוץ השלם זולת המשתנה.

²⁶ והקבוץ השלם זולת המשתנה הוא אשר יונחו בו מרחקי הסוג באשר בכל היותר חד נאותים בסדר לאשר בכל היותר כבד. ²⁷ ויחלק זה הקבוץ גם כן אל המתדבק והמתפרד. ²⁸ והמתפרד הוא אשר יסודר ממנו המרחק הצלילי אשר הוא מותר אשר בכל על כפל אשר בארבע בשני קצוות אשר בכל היותר חד מהם והיותר כבד כפי המשל":

[.....]

²⁹ והמתדבק שני מינים אשר מהם אשר יתחיל בו במרחקי הסוג הנעשה וסודר אל שלמות כפל אשר בארבע, עוד נרדף המרחק" הצלילי ושלם אשר בכל. ³⁰ עוד יונחו גם כן מרחקי הסוג הנעשה עד שלמות כפל אשר בארבע, עוד ימשך במרחק הצלילי ושלם כפל אשר בכל כפי זה המשל:

[.....]

¹⁶ א) כ"י: להתאחרם.

¹⁷ ויא) כ"י: א"

²¹ א) דף 11ב.

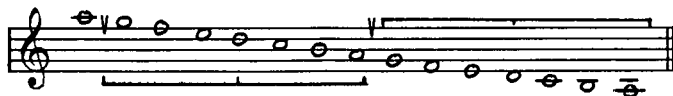
²⁸ א) כל השרטוטים חסרים בכה"י.

²⁹ א) כ"י: במרחקי.

²³ a) The *Systema teleion metabolon* and *ametabolon* of the Greeks, cf. Husmann, p. 51 seq.

²⁵ a) See below, sentence 35.

to full number, then the tone follows, and the bisdiapason is complete, as in this example:



³¹As to the other [species], we have first to arrange the intervals of the Genus used, and continue with the tone; ³²thereafter the intervals of the Genus used are given according to the former arrangement up to the end of the diapason-row. ³³Then the very same intervals are arranged, up to the end of the bisdiapason, just as they were in the diapason, as in this example:

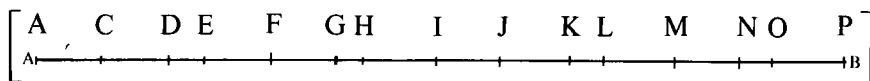


³⁴These are the most perfect classes of the Invariable Systems—not of the variable ones—and the better of them. ³⁵Now the Variable Systems, that is, those in which the intervals of the Genus are arranged in the bisdiapason otherwise than in the diapason, or wherein both of them differ as to the order of Genera when, for instance, the one belongs to the Diatonic and the other to the Weak. These [Systems] are either obsolete or seldom used because of their poor adaptation. You have only to recall what they are composed of, and you will easily understand.

[2] Paragraph two

¹It has already become clear that the larger consonant intervals are either doubled in the Perfect System, or follow immediately one after another: these are the diatessaron, the diapente, and the diapason. Every interval of a deep-to-high ratio greater than that of the two notes of the diapason plus diatessaron is not redoubled.

²As to the various doubled intervals, the small ones are arranged in the Perfect System in numerous ways. ³An explanation: Let the string AB be divided according to the ratio of the notes of a certain System such as, for instance, the first of the two species of the Continuous System, using the [Diatonic Genus] 'with the two sounds'^a, ⁴and let letters be written at the dividing points, announcing every note as described before:



³¹והאחד שנתחיל ונסדר מרחקי הסוג המשתמש עוד נמשך במרחק צלילי.³² עוד יונחו מרחקי הסוג המשתמש על הסדר הראשון עד סוף סדר אשר בכל.³³ עוד יסודרו אותם המרחקים בעינים בכפל אשר בכל עד סופו בכמו סדורם באשר בכל כפי זה המשל:
[.....]

³⁴הנה אלה הם היותר שלמים ממיני הקבוצים וזלת המשתנים ולא המומרים והיותר טובים מהם.³⁵ ואולם הקבוצים המשתנים רצוני אשר יסודרו³⁶ במ מרחקי הסוג בכפל אשר בכל בחלוק סדרם באשר בכל, או באשר סדר הסוגים המסודרים באחד³⁷ משניהם בלתי מתדמה לסוגים המסודרים באחר כמו שיהיו אלה מהסוגים החזקים ולא מהרפים; הם מושלכים או מעטי העשייה לרוע התיחסם, ולכן מה שנטינו מזכרונם ולא נשתמש במ, ולך שתמנה מיני מה שיורכבו מהם הנה הענן בזה נקל עליך.

[2] הפרק השני

ינהג כבר התבאר בכאן שהמרחקים הגדולים המסכימים מהם מה שיוכפלו בקבוץ השלם ומהם מה שיוכפלו ויבאו אחר זה בעקב, הם אשר בארבע ואשר בחמש ואשר בכל; ואשר לא יוכפלו בו הנה הוא כל מרחק יחס הכבדה משתי נעימותיו אל החדה מהם גדול מיחס שתי נעימות אשר בכל, כמו המרחק המורכב מאשר בכל ואשר בארבע.
³⁸וכל מרחק מן המרחקים הנכפלים הנה הוא כבר יסודרו מרחקיו הקטנים בקבוץ השלם מינים רבי המספר.³⁹ ובאור זה אנו כשהנחנו מיתר א"ב וחלקנו על יחסי מרחקי נעימות קבוץ מהקבוצים, ויהיה דרך משל המין הראשון משני מיני הקבוצים המתדבקים המשתמש בו בעל שתי ההברות, יורשמנו האותיות על פרקי חלקיו בכמו מה שקדם מורה על כל נעימה מהם –

א	ג	ד	ה	ו	ז	ח	ט	י	כ	ל	מ	נ	ס	ע
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

³⁵ א) דף 12א ב) כ"י: אחר.

III, 2. — ³ a) *Genos diatonon ditoniaion*, see above II, 2 (11).

Then the interval AI is undoubtedly the first species of the diapason, ⁵the interval CJ is the second species, ⁶the interval DK the third species, ⁷the interval EL the fourth species, ⁸FM the fifth species, ⁹GN the sixth, ¹⁰and the interval HO the seventh. ¹¹The first species of the diatessaron is AE, ¹²the second the interval CF, ¹³the third the interval DG. ¹⁴Namely, all of them are of different ratios.^a

¹⁵Every two intervals which are quantitatively equal with regard to depth and height, are called 'intervals of equal notes'. ¹⁶Every two intervals which are quantitatively different except in their deep-to-deep and high-to-high ratios, ¹⁷are called 'intervals of similar notes and ratios'. ¹⁸Two intervals of similar notes and ratios are formed whenever the[ir] higher and deeper [notes] differ in potency by two diapente intervals^a: for the deeper note of the one exchanges potency with that of the other, although they were similar. ¹⁹With every two intervals of mutually similar notes and ratios, the two end-notes of the one interval will be in the same ratio as those of the other; for the interval between the two end-notes of the one are in exactly the same ratio as that of the other one, each one with its counterpart. ²⁰An example: Let us assume AB as the end-notes of any large consonant interval^a, and let us assume the small intervals whose end-notes are [at] C [and] D on the string AB; and let us assume the small intervals contained in the interval AD as limited by the two intervening points E [and] G, ²¹and also the small intervals contained in the interval CB limited by the two points H [and] I:



And let us assume that the ratio A:C be the diapason, for example, and likewise the ratio B:D, and we can say that the ratio E:H is also the diapason, and the ratio C:I too.

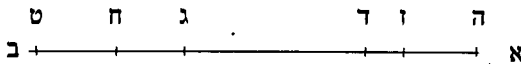
²²As evidence for this: The ratio E:A is like H:C. ²³When we interchange them, E:H would be like A:C, that is the diapason in our example, and likewise the ratio B:D. And we can say that the ratio E:H is also the diapason. Similarly the others explain themselves, whatever they may be.

²⁴When a certain System was doubled, it was also clear that the end-notes of the higher one were in the ratios of those of the deeper one, but it annoyed the [sense of] hearing and was far from being natural because of the [wide] distance of the end-notes. ²⁵Therefore one contented oneself with the bisdiapason, and you should know the consonants of those 15 notes and their dissonants according to the ratios of the end-notes of the intervals.

²⁶And when note and note, interval and interval, Genus and Genus, System

היה בלי ספק המין הראשון ממני אשר בכל מרחק א"ט, ¹⁵והמין השני מרחק ג"י, ¹⁶והמין השלישי מרחק ד"כ, ¹⁷והמין הרביעי מרחק ה"ל, ¹⁸והמין החמישי ו"מ. ויהשבי מרחק ז"ב. ¹⁹והשביעי מרחק ח"ס. ²⁰ויהיה המין הראשון ממני אשר בארבע א"ה, ²¹והשני מרחק ג"ו, ²²והשלישי מרחק ד"ז. ²³והשני שאלו כלם על יחסים אחרים.

²⁴וכול שני מרחקים ישוה הכבדות אחד משניהם בכמותה האחד וחדותו חדותו, הנה הם יקראו המרחקים השוים הנעצמות. ²⁵וכול שני מרחקים מתחלפי הקצוות בכמות זולת שיחס הכבד אל הכבד והחד אל החד, ²⁶והנה הם יקראו המרחקים המתדמי הנעצמות והיחסות. ²⁷וכול שני מרחקים מתדמי הנעצמות והיחסים, הנה הם אם שיהיו מתחלפים בכח בשני מרחקי אשר בחומש היותר חד והיותר כבד, כי הכבדה שבשתי נעצמות משניהם מתחלפת בכח ליותר כבדה שבשתי נעצמות האחרת ואם היו דומים בה. ²⁸וכול שני מרחקים מתדמי הנעצמות והיחסים לאחר בסדרו מאותם שני המרחקים, ויהיו שתי קצוות אחד משני המרחקים יתיחסו לשתי קצוות המרחק האחר אחד היחסים כי מרחקי הנעצמות המסודרות בין שתי קצוות אחד משניהם מתיחסים למרחקי הנעצמות המסודרות בין שתי קצוות האחר אותם היחסים בעינם, כל אחד לגילו. ²⁹ומשל זה נביח א"ב שתי קצוות מרחק מה מן המרחקים הגדולים המסכימים, ונביח המרחקים הקטנים ג"ד שתי קצוות זה המרחק גם כן, ונביח המרחקים הקטנים אשר יכלול עליהם מרחק א"ד אשר יגבילום שתי נקודות ה"ז נופלות ביניהם. ³⁰והמרחקים הקטנים גם כן אשר יכלול עליהם מרחק ג"ב הם אשר יגבילום שתי נקודות ח"ב. ונביח שיחס א' אל ג' הוא יחס בכל דרך משל וכן יחס ב' אל ד' ונאמר שיחס ה' אל ח' הוא גם כן יחס אשר בכל וכן יחס ג' אל ט'.



³¹מופת זה שיחס ה' אל א' כיחס ח' אל ג'. ³²וכאשר המירונו היה יחס ה' אל ח' כיחס א' אל ג' הוא יחס אשר בכל דרך משל וכן יחס ב' אל ד' ונאמר שיחס ה' אל ח' הוא גם כן יחס אשר בכל כן יתבארו הנשארים יגיעו מה שיגיעו.

³³וכאשר הוכפל קבוץ מהקבוצים הנה מבואר גם כן שקצוות המרחקים אשר יהיו ביותר חד משניהם על יחס קצוות המרחקים אשר יהיו ביותר כבד מהם וימאסוהו השמע וירחיקוהו הטבע למרחק מה אחד משני קצוותיו מהאחר. ³⁴ולכן מה שהסתפקו על כפל אשר בכל ואתה תדע המסכימות מאלו הנעצמות הט"ו והמרוחקות מפני יחסי קצוות המרחקים. ³⁵וכפי שתערכ מהם נעצמה בנעצמה ומרחק במרחק וסוג בסוג וקבוץ בקבוץ. ³⁶ואולם ערוב

III, 2. - א⁵ כ"י: ג'.

15 א) דף 112 ב.

18 א) כ"י: היותר כבדה.

19 א) כ"י: קצוות.

20 א) כ"י: קצוות (ב) כ"י: ג"ב (ג) כ"י: נופלת.

21 א) כ"י: ג"ד (ב) כ"י: ב' (ג) כ"י: ז'.

24 א) דף 113 א.

¹⁴ a) i.e., the semitone is found in different positions.

¹⁸ a) For example:



Major Third remains Major Third, Minor Third remains Minor Third, the Tritone remains the Tritone, and so on.

²⁰ a) The following explanation demands the diapason plus diatessaron.

and System mingle: ²⁷First^a, intermixing of two notes takes place when, for instance, a string is touched and touched again before the first note ceases and [therefore, the second note] affiliates with it. ²⁸Second, intermixing of two intervals takes place in the case when a consonant interval has one end-note in common with another, dissonant interval, and [the melody] proceeds^a from the one of its end-notes to the said common end-note, [and] from the common to the other end-note, as when the two notes A [and] B were dissonant, and A was consonant with C, and C consonant with B, or vice versa. ³⁰Furthermore, intermixing of two Genera takes place in two ways, ³¹the one in the direct, and the other in the changing manner. ³²In the direct manner, the larger interval of one of the two Genera joins the largest interval of the other; ³³in the changing manner, the large interval of one of the two Genera joins the small, and the smallest interval joins the large. ³⁴You should take care to combine by always intermixing Weak with Diatonic Genera in order to let their assemblage be more consonant and more agreeable to the [sense of] hearing. ³⁵[Finally,] as to the Systems—the discontinuous mingles with the continuous. ³⁶Also the [different] classes of the continuous mingle and, likewise, the classes of the discontinuous, and that, according to the necessities of melody composition. ³⁷You can recognize all the manners produced by their intermixing and assemblage when recalling all that we have said. ³⁸When one of the mentioned [Genera or Systems] is mixed with a different one, these melodies are attributed to the predominant if it is employed more than the other. ³⁹When, however, their employment is equal, the melodies are attributed to both of them equally.

⁴⁰Having finished treating the single notes and their number, ⁴¹the consonant intervals according to their different classes, the Genera and Systems and their mutual intermixing and combination, ⁴²and, in general, all the matters belonging to the principles and fundamentals of this discipline, we shall continue with the treatment of the manners of [melodic] progressions, and of the rhythms and their classes, ⁴³not however before having spoken about the usual instruments and of obtaining notes from them, in the chapter starting hereafter with God's will.

⁴⁴The third chapter is finished, thanks be to God.

הנעימה בנעימה הנה יהיה כשנדפק המיתר דרך משל עוד נדפק שנית קודם הפסק הנעימה הראשונה והאחרתה.²⁸ ואולם ערוב המרחק במרחק הנה יהיה כשיהיה מרחק מסכים ישותף באחד משתי קצותיו לשתי קצות מרחק אחר בלתי מסכים, ויעתק מאחד משתי קצות המרחקים אל אותו הקצה המשותף, מן המשותף אל הקצה האחר.²⁹ כמו שהיו שתי נעימות א"ב מתרחקות ויהיה א' מסכים לג' וג' מסכים לב' הנה נעתק מא' אל ג' ומן ג' אל ב' או בהפך.³⁰ ואולם ערוב סוג בסוג הנה יהיה על שני צדדים.³¹ אחד מהם על צד היורש והאחר על צד החלוקה.³² אם אשר על צד היורש הנה הוא שתסדר היותר גדול שבמרחקי אחד הסוגים המעורבים ממה שימשך היותר קטן שבמרחקי האחר.

³³ ואם אשר על החלוקה הנה הוא שתסדר בו הגדול ממרחקי אחד משני הסוגים ממה שימשך הקטן שבמרחקי האחר, והיותר קטן שבמרחקיו ממה שימשך הגדול.³⁴ ויראה שתשים אחזה לעולם בערוב הסוגים הרפים בחזקים כדי שיהיה מה שיתרכב מהם יותר טוב הסכמה ויותר ערב אל השמע.³⁵ ואם הקבוצים הנה יתערב המתפרד מהם במתדבק.³⁶ ויתערב גם כן ממיני המתדבק קצתם אל קצת, וכמו כן מיני המתפרד זה כפי מה שיביא אליו הצורך בחבור הלחנים.³⁷ ואתה תוכל לדעת כל הצדדים אשר יתילדו מערוביהם והרכבתם אם תזכור כל מה שאמרנוהו.³⁸ וכאשר יעשה בלחנים אחד מאלו אשר זכרונם מעורב באחד מתחלף לו הנה אותם הלחנים ייוחסו אל היותר גובר בהם אם נעשה אחד משניהם יותר מן האחד.³⁹ ואם ישתוו עשייתם בהם ייוחסו אליהם בשוה.

⁴⁰ ואחד שהשלמנו מלזכור הנעימות הנפרדות ומספרם,⁴¹ והמרחקים המסכימים כפי התחלף מיניהם, והסוגים והקבוצים והתערב קצתם בקצתם והרכבת קצתם בקצת, ויבכלל כל הענינים אשר ירצו מזה האופן מרוצת השרשים והיסודות, הנה נמשיך אל זה בזכרון ההעתיקות וצדדיהם והמנוחות ומיניהם.⁴² אבל אחר שנקדים האמר בכלים המשתמשים והמצאת הנעימות בהם במאמר אשר אנחנו מתחילים בו אחר זה ברצון האל.⁴³ ונשלם המאמר השלישי ת[הלה] ל[אל].⁴⁴

³³ א) כ"י: הקטן.

³⁸ א) דף 13ב.

⁴⁴ א) כ"י: ת"ל :

²⁷ a) The Hebrew *ūlam*... *ūlam*, when opening the several members of an enumeration, parallels the *Item*... *Item* in the style of Latin chronicles. We have translated it *First*... *Second*... *Furthermore*... *Finally*... in sentences 27, 28, 30, 35.

²⁸ a) The Hebrew root 'tq is used in the term *ha'ataqah* in the meaning of *melodic progression*; cf. Preface, sentence 5, and below, V, 1..

[IV] Chapter Four

*Obtaining the Perceptible Notes and Intervals from the
Usual and Best-Known Instruments*

Four Paragraphs

[1] Paragraph one

Al-Qānūn

¹When you want to determine the above-mentioned intervals by means of the [measuring-] cord, take for that purpose two strings of the same substance, equal with regard to all the qualities of length, thickness and smoothness, and assemble them on any instrument. Divide the surface of the instrument in parallel to one of them according to the ratio of any System and Genus you wish, and inscribe marks at the single dividing points; these will be on the straight line parallel to the string, and will determine the place of the frets^a when they are touched. ²Next, put your finger on the place of any note, and touch the other [string] by putting your finger wherever you wish: thus you will hear the notes of the intervals accurately, and especially when the instrument is not hollow. Since its hollowness necessarily propagates mutual intermixing of the notes, you will [not] distinguish each one, and their identity becomes hard [to perceive], especially for those unaccustomed to listening to melodies. ³You can hear them [the notes of an interval] also from one string alone which is divided lengthwise according to the demanded ratios. Touch it as an open string, ⁴then put the finger on the place of the required note, and touch a second time. ⁵However, this transition of the hand formerly mentioned, is difficult and troublesome on this instrument. ⁶The most advantageous and perfect [method] is to take 15 strings, equal in every respect, and to stretch them on a rectangular instrument. ⁷Then take a measuring stick as long as one of them, and divide it according to the intervals of that System which you want to investigate by means of the [measuring-] cord. ⁸Then fix it alongside the string next to the first string from which the first note shall be sounded. ⁹At the place of the second of the fifteen notes put a bridge^a made of a body with a broad seat and a sharp edge, and let the second string ride on it in a notch^b at the upper end. Fix the measuring stick^c near the third string as well. ¹⁰Let the third note be above it, and in this manner go on till the last string. This is the instrument on which all the mentioned notes can be heard, and it is the most perfect of all the given instruments and contains their entire compass. ¹¹As to *al-‘ūd*, *al-tunbūr*, *al-rabāb*, *al-gud* (?), *al-magrefah*^a and the other instruments usual in most or all of the countries—not all of them produce all those notes, but part of them in a manner to be discussed afterwards. ¹²We [directly] shall begin the discussion with *al-‘ūd*, since it is well-known, the most-usual, and the best of all.

המאמר הרביעי

בהמצאת הנעימות והמרחקים מוחשים ובכלים

הנעשים המפורסמים

והוא ארבעה פרקים

[1] הפרק הראשון

באלקנן

יוכאשר תרצה לעמוד על המרחקים אשר הקדמנו זכרם כדרך החוט, הנה תקח לזה שני מיתרים מעצם אחד שוים בכל התארים מהארץ והעובי והחלקות, ותרכיבם על פני כלי מהכלים וחלק מה שיהיה לנכח אחד משניהם משטח הכלי על יחס אי זה מהקבוצים שתמצא ואי זה מהסוגים שתמצא ותניח על הנקודות¹ החולקות רשמים והיו על הקו הישר הנכחי למיתר ויעמדו מעמד אלדסתאין עוד דפקם דפיקה.² עוד תניח אצבעך על מקום אי זה נעימה שתמצא ודפק האחר אצל הנחת אצבעך על מה שתניחה, הנה אתה תשמע נעימות³ המרחקים על אמתתם ובפרט אם היה הכלי בלתי חלול לפי שחללותו יחייב ערוב אחת משתי הנעימות באחרת תבדיל כל אחת מהן ותקשה אמתתה וכל שכן על זולת המרגילים בשמע הלחנים. וכבר אפשר לך שתשמעם ממיתר אחד יחולק בארך על היחסים אשר תמצא והדפק אותו משולח.⁴ עוד תניח אצבע על מקום הנעימה אשר תמצא ותדפקנה שנית.⁵ אלא שבהעתק היד על זה הכלי ואשר זכרנוהו לפניו צער ומעמס.⁶ ויותר טוב מזה ויותר שלם שתקח ט"ו מיתרים שוים בכל הענינים ותמשכם על פני כלי מרובע וארוך. עוד תקח שרטוט שיהא בארך לאחד מהם ותחלקהו בחלקי מרחקי הקבוץ אשר תמצא לבחנן בחוט.⁷ עוד תדביקנו על ארך המיתר אשר ימשך המיתר הראשון מהם אשר תצא ממנו הנעימה הראשונה.

¹⁰ ותניח על מקום הנעימה השנית מהנעימות החמש עשרה האמלה מגשם רחב התושבת מחודדת העליון ותרכיב המיתר השני פי תחזיו יהיו בעליונה ותדביק גם כן אלמסטרס על המיתר השלישי.

¹⁰ ותניח מעלתה בנכח הנעימה השלישית וכן תעשה במ עד סוף המיתרים. הנה זה הכלי הוא אשר ישמעו ממנו כל הנעימות הנזכרות והוא היותר שלם שבכל הכלים שנתתי להם והקיפו במ. וואולם אלעוד ואלטנבור ואלרבאב ואלגנד ואלמגרפה ומה שזולת אלו מהכלים הנעשים ברב הארצות או בכלם, הנה אין כלם נותנים כל אלו הנעימות אבל יתן קצתם על האופן אשר נזכרהו אחר זה.

¹² ונתחיל מהם בזכרון אלעוד אחר שהיה היותר מפורסם מהם והיותר רב מהם עשיה והיותר טוב על זה.

IV, 1. — א¹ כ"י: נקדות.

א² דף 14.

א³ כ"י: משלוח.

IV, 1. — Title: This paragraph does not deal with the Arab dulcimer *al-Qānūn*, but rather with the Greek *kanon*, originally a monochord used for theoretical demonstrations: here also an instrument with two or even fifteen strings.

¹ a) In the original text, the term fret or stopping-place is always rendered by the Persian-Arabic designation *al-dastān*.

⁹ a) In the original text always rendered by the Arabic word *ḥāmila*. b) Orig. in Arabic: *fi taḥziz*. c) Orig. in Arabic: *al-miṣṭara*.

¹¹ a) The short-necked lute, the long-necked lute, the rebec; the meaning of *al-gud* is not clear; the *magrefah*, mentioned in the Mishnah, was often understood as an organ.

[2] Paragraph two

Al-Barbat, i.e., Al-'Ud

¹*Al-'ūd* has already been presented by the illustrations of similar shape and proportions—but these are unnecessary here and with the other instruments as well^a. Let us imagine [instead] what we are accustomed to^a, and stretch the four strings on it, namely, *al-bamm*, *al-maṭlaṭ*, *al-maṭnā*, and *al-zir*. We separate a quarter of the string next to the nose^b of *al-'ūd*, and fix the frets^c of the notes within this quarter as we shall demonstrate by this example: ²This quarter, subtracted [from the *al-bamm* string] shall contain the notes A, B, C, D; *al-maṭlaṭ* D, E, F, G; *al-maṭnā* G, H, I, J; and *al-zir* J, K, L, M. A–B shall be the ninth part of the section between the nose^a and the mark of the comb^b that fastens the end of the string, ³and B–C the remaining ninth. Three frets are fixed at the points B, C, D running parallel to the comb: [they are] B, E, H, K; C, F, I, L; D, G, J, M. It is clear that all of them divide the length of the strings in the same ratio. The first is the fret of the forefinger^a, the second the fret of the ring-finger, the third the fret of the little finger. ⁴The middle [finger] fret will be treated later.

⁵The intervals which are produced most often on *al-'ūd* are of the “Diatonic Genus with the Sounds”^a. ⁶The most usual Genus is the first class of the Perfect Continuous Invariable System.

⁷The most renowned and most usual tuning is that in which the note of the little finger of every string becomes equal to [the note of] the following open string. Therefore, we get from the open string *al-maṭlaṭ* the sensation of “little finger on *al-bamm*”; ⁸from the open string *al-maṭnā* the sensation of “little finger on *al-maṭlaṭ*”; and from the open string *al-zir* the sensation of “little finger on *al-maṭnā*”. ⁹When you have tuned *al-'ūd* in this manner, it becomes clear that the interval A–B which is composed of the two notes of the open string *al-bamm* and the forefinger, is a whole tone^a. ¹⁰Likewise, the interval B–C which is compounded of the two notes of the forefinger and ringfinger on *al-bamm*, is also a whole tone. ¹¹The interval A–D is the diatessaron, and the interval C–D which is composed of the two notes of the ring-finger and the little finger, is the Limma or “surplus”^a. ¹²D–E is likewise a tone, ¹³E–F a tone, ¹⁴and the interval F–G a Limma; consequently, the interval A–G is the double diatessaron. ¹⁵Since the diapente is larger by a tone than the diatessaron

[2] הפרק השני

באלברבט והוא אלעוד

יוכבר לוקח אלעוד על התמונות מתקרבות בצורה ושעורים מתקרבים גם כן; ואין בדבר מזה הכרח כמו שאין בדבר זולתו מהכלים. ונניח¹ כפי מה שהורגל ונתלה עליו הארבעה מיתרים שהם אלבם² ואלמתלת ואלמתני ואלזיר³; ונבדיל ממה שימשך לאנף אלעוד רבע ארך המיתר ונקבע על זה הרבע דסאתין הנעימות הנזכרות כפי מה שנתארו בזה המשל⁴. יהיה ברבע הנבדל הנזכר על הנעימות א, ב, ג, ד ועל אלמתלת ד, ה, ו, ז ועל אלמתני ו, ח, ט, י ועל אלזיר י, כ, ל, מ. ויהיה א"ב תשיעית מה שבין האף ואות המסרק המחזיק קצה המיתר, יב, ג תשיעית הנשאר. ונקבע על נקודות⁵ ב, ג, ד שלשה דסאתין נכחיים למסרק: ב, ה, ח, כ, ג, ו, ט, ל, ז, י, מ. ומבואר שהם יבדילו ארכי המיתרים כלם על יחס אחד. הנה הראשון מהם דסאתין⁶ אלסבאבה, והשני דסאתין אלבנצר, והשלישי דסאתין אלכנצר. ויאוולם דסאתין האמצעי הנה נזכרה אחר זה.⁷ הנה אלו המרחקים הנעשים באלעוד ברב והם מרחקי הסוג החזק בעל ההברות. ויאוולם הקבוץ הנעשה בו ברב הוא ממין הראשון משני מיני הקבוץ השלם הדבק זולת המשתנה. ויאוולם השווי במ המפורסם הנעשה בו ברב הנה היא אשר נשים בה נעימה כנצר⁸ כל מיתר שוה לנעימות משלח אשר תחתיו. ולכן שמנו אשר בכאן על משלח אלמתלת רשם כנצר אלבם, ועל משלח אלמתני רשם כנצר, ועל משלח אלזיר⁹ רשם כנצר אלמתני. ויכאשר תישב אלעוד זה השווי התבאר שבמרחק א"ב המחובר משתי נעימות משלח אלבם וסבאבה¹⁰ מרחק צלילי. ויוכן מרחק ב"ג המקובץ משתי נעימות סבאבה¹¹ אלבם ובנצר¹² מרחק צלילי גם כן. וימרחק א"ד הוא אשר בארבע הנה המרחק ג"ד המחובר משתי נעימות אלבנצר ואלכנצר הוא השארית והיתרת. ויוכן מרחק ד"ה צלילי. וימרחק ה"ו צלילי. וימרחק ו"ז שארית; הנה מרחק א"ז כפל אשר בארבע. ויולפי שאשר החמש מעדיף על אשר בארבע במרחק צלילי ומרחק ד"ה

IV, 2. — 1) א) דף 106 (ב) כ"י: אלבת (ג) כ"י: ואלחיד.

2) א) כ"י: ואלחיד.

3) א) כ"י: נקדות (ב) כ"י: י (ג) כ"י: ר (ד) כ"י: א (ה) כ"י: דסאתין (ו) כ"י: אלבנצר.

7) א) כ"י: בנצר.

8) א) כ"י: בנצר (ב) כ"י: אלחיד.

9) א) כ"י: וסכאתה.

10) א) כ"י: וסבאבה (ב) כ"י: ובנצרה.

IV, 2. — 1) a) Remark of the lazy scribe who discarded even the drawings of the instruments. These have been reconstructed by the editor, as far as necessary (p. 74). b) Orig. in Arabic: *anf*. The anonymous commentary in the *Kitāb al-Adwār* by Ṣafī al-Dīn explains this contraption as follows: "A piece of wood of a certain thickness and bearing notches in the same number as the strings"; see d'Erlanger, III, pt. 2 (1938), p. 223. c) *Fret* is always rendered by the Persian-Arabic word *dastān*.

2) a) This time the Hebrew word *af*. b) The commentary mentioned in the above note 1b explains: "As to the comb (*muṣṭā*), it is the piece of wood which one fixes to the extreme rounded side of the instrument for fastening the strings on it".

3) a) Orig. always in Arabic: forefinger = *al-sabāba*, ring-finger = *al-biṣīr*, little finger = *al-ḥiṣīr*; the middle finger (*al-wuṣṭā*), however, is rendered as "the middle fret" in our text.

5) a) See II, 2 above.

9) a) See II, 1 above.

11) a) A small semitone, see II, 2 (11) above.

and D–E is a tone, the interval A–E becomes a diapente. ¹⁶Since the diapason surpasses the double diatessaron by a tone and the interval A–G is the double diatessaron and G–H a tone, the interval A–H becomes a diapason. Consequently, the note H which is the note of the forefinger on *al-maṭnā*, is the *Ṣiyāḥ*^a, and A is the great *saḡāḥ*^a. ¹⁷It is clear that the note I is the *Ṣiyāḥ* of note B, because both the intervals G–H and H–I are whole tones. ¹⁸The note J, however, is not similar to the note C, since the interval B–C is a tone, but I–J a Limma^a. Consequently, the note which is similar to C in the power of the upper diapason, would come forth from *al-maṭnā* beyond the note J (and also over the point I) towards the comb according to the quantity of the Apotome, that is, the difference of the end-note-ratio of the Limma and that of the tone. Otherwise, if we separate an interval of about the ratio of the Limma from *al-zīr* near the nose, the note which is similar to C will come forth from that point, and that is clear. ¹⁹Likewise, if we separate from the rest of *al-zīr* an interval with the same end-note-ratio as the Limma, we get the note which is exactly similar to note D, namely, the note K. Since K–L is a tone and D–E a tone, the note L is similar to note E. ²⁰However, the note which is similar to F comes forth from *al-zīr* beyond the note M, and it is the higher note of a whole-tone-interval whose lower note is L.

Thereby it becomes clear that only the notes of the lower diapason and a few notes of the higher diapason, namely, the notes H, I, [J], K, L, [M] out of all the 15 notes, are available from *al-ʿūd* according to this fret-position. ²¹Also the interval A–M is a multiple of the diatessaron, and the notes of this interval are short of the Perfect System, that is the bisdiapason, by two notes. ²²Now, if we want to produce this bisdiapason on *al-ʿūd*, [we have to do] one of two things: ²³Either we have to separate a further whole tone after the point M and another whole tone from the remainder, ²⁴or we add a fifth string below^a *al-zīr*—and then the notes of *al-ʿūd* are one more than 15, through the notes of the little finger on the fifth string. ²⁵Now, if we add the middle finger fret, the fret ‘anterior’^a [to it], and the fret anterior to the forefinger, the notes of *al-ʿūd* multiply very much, and their numerical sections are close [to each other]. ²⁶The middle fret has several positions: Among them is its attachment to the middle^a between the fret of the forefinger and the ring-finger, and this is the middle fret of Zalzal^b. ²⁷Another one^a is its attachment in such a manner that its note and that of the little finger are in the ratio of the two notes of a tone interval. ²⁸The anterior fret of the forefinger is also fixed on the half between the nose of *al-ʿūd* and the middle fret—whichever middle [fret] is being used. ²⁹Sometimes one fixes it where a double tone occurs when it is arranged from the little finger backwards to the nose.^a ³⁰Now, a fret beside the middle one: It is fastened where the middle fret occurs when the intervals of this [Diatonic] Genus are arranged backwards (?).

צלילי, יהיה מרחק א"ה הוא אשר בחמש.¹⁶ ולפי שאשר ככל מעדיף כפל אשר בארבע במרחק צלילי ומרחק א"ח כפל אשר בארבע ומרחק זה צלילי, יהיה מרחק א"ח הוא אשר בכל. הנה נעימת ח, והוא נעימת סבאבה אלמתני, ציאח וא' הוא סיאח הגדולה.¹⁷ ומבואר שבנעימת ט' ציאח נעימת ב' לפי שכל אחד משני מרחקי ו"ח ח"ט מרחק צלילי.¹⁸ ואולם נעימת י' אינה דומה נעימת ג' לפי שמרחק ב' ג' מרחק צלילי ומרחק ט"י שארית, הנה הנעימה הדומה לנעימת ג' בכח מאשר בכל היותר תצא אם כן תחת נעימת י' מן אלמתני וגם למעלה מנקודת ט' אל מה שימשך למסרק כמות אלנעימתי או פלטי יחס שתי קצוות השארית משתי קצוות המרחק הצלילי. והבדלנו ממה שימשך האף מן אלזיר מרחק יהיה על יחס המרחק הנשאר, תצא הנעימה הדומה לנעימת ג' ממקום המיתר זה מבואר.¹⁹ וכך אם הבדלנו ממה שישאר מן אלזיר מרחק יחס שתי קצוותיו ביחס שתי קצוות השארית, תצא לנו הנעימה הדומה לנעימת ד' על האמת הוא נעימת כ'. ומרחק כ"ל צלילי וכ"ה צלילי, הנה נעימת ל' דומה נעימת ה'.²⁰ ואולם הנעימה הדומה לנעימת ו', הנה היא תצא תחת נעימת מ' מן אלזיר והיא חדת המרחק הצלילי אשר כבודו נעימת ל', הנה יתבאר שלא יצאו מהנעימות הט"ו באלעוד כפי מצבי אלה אלדסתאן וזלת נעימות אשר בכל היותר כבד וקצת נעימות אשר בכל היותר חד והם נעימות ח"ט כ"ל.²¹ וגם כן הנה מרחק א"מ כפל אשר בארבע ונעימות זה המרחק יחסר מנעימות כפל אשר בכל אשר הוא הקבוץ השלם בשתי נעימות לפי שהוא יחסר ממנו בשתי מרחקים צליליים.²² והנה נצטרך אם כן אם נרצה למוציאם באלעוד אל אחד משני ענינים.²³ וזה אם שנבדיל מנקודת מ' אל מה שימשך המרחק מרחק צלילי, עוד ממה שישאר מרחק אחר צלילי,²⁴ ואם שנוסיף בו מיתר חמישי תחת אלזיר, ויהי אצל זה נעימות אלעוד יוסיפו על הנעימות הט"ו בנעימה אחת והיא נעימת כנצר המיתר החמישי.²⁵ ואולם משנוסיף דסתאן האמצעי ודסתאן מגנב ודסתאן מגנב אלסבאבה, הנה נעימות אלעוד יוסיפו הרבה ומנות מספרם קרוב.²⁶ וילדסתאן האמצעי מקומות מתחלפים זה שמהם מה שיקשרו על מנתצף מה שבין דסתאני אלסבאבה ואלכנצר והוא דסתאן אמצעי ולזל.²⁷ ומהם מי שיקשרו בצד תהיה יחס נעימות לנעימת אלכנצר יחס שתי נעימות המרחק הצלילי.²⁸ ואולם דסתאן מגנב אלסבאבה הנה כבר יקשר על מחוצה מה שבין אנף אלעוד ודסתאן האמצעי אי זה אמצעי היה.²⁹ וכבר יקשר גם כן בצד יפל כפל המרחק הצלילי כאשר סודר מן אלכנצר חזר אל צד אלאנף.³⁰ ואולם דסתאן

¹⁶ א) דף 15א. ב) כ"י: ציאחדי ותחה (במקום: ציאח וא' הוא סיאח).

¹⁷ א) כ"י: ציאחדי.

¹⁸ א) כ"י: אלצתאני ב) כ"י: מנקדת ג) צ"ל: אלמנפצל

¹⁹ ד) כ"י: פלטה ה) כ"י: קצות ו) קרי: השארית

²⁰ א) כ"י: אלזיר ב) כ"י: קצותיו.

²¹ א) כ"י: מנקדת.

²² א) דף 15ב.

²³ א) כ"י: מגנב ב) כ"י: מגנב.

²⁴ א) כ"י: מגנב.

²⁵ א) כ"י: יכלה (אבל השווה 30). —

¹⁶ a) See II, I (31) above.

¹⁸ a) K is b-flat, C is b-natural.

²⁴ a) "Below" in the topographical sense, modern connotation "above".

²⁵ a) Orig. the Arabic *muntāṣaf*.

²⁶ a) Orig. the Arabic *muntāṣaf*. b) Name of a famous instrumentalist in Baghdad

(d. 791); the measuring method given here is like that of Ibn Sīnā: see Husmann, p. 121.

²⁷ a) The so-called "anterior of the middle finger".

²⁹ a) That is, a whole tone below the little finger-note, amounting to a tone plus Limma.

³¹Having been instructed concerning the number of the notes on *al-ʿūd* according to all these frets, and [possessing] the knowledge of their consonance and dissonance, other Genera may also be produced, and other frets, and also other Systems.

³²The tuning is done in many ways, among them a simple and a complicated. ³³The simple is higher than the above-mentioned renowned tuning, and so is any tuning in which every open string is in a ratio exactly conforming to the following little finger fret; so, for instance, the open string *al-maṭlaṭ* is in ratio of the diapente to the note of the little finger on *al-bamm*, and so on for the others. ³⁴If you want to put them in this ratio, separate a whole-tone interval between the little finger on *al-bamm* ³⁵and the comb, put the finger on it and make this section the open string *al-maṭlaṭ*, and do the same with the others.

³⁶You may possibly want to tune the string in the ratio of the diatessaron or diapente by the addition of an interval smaller than the tone such as, for instance, the limma, or by adding a tone plus Limma, or apply subtraction instead of addition—the analogy and similarity to the above-mentioned is complete with regard to transferring it [*al-ʿūd*] to the ratio of the diapente.

³⁷Finally, the ‘complicated tunings’ are those in which one open string is brought into a different ratio to the ring-finger [note] on the other string, then in the simple tuning.

[3] Paragraph three

Al-Ṭanābir^a

¹One of its kinds is called *al-Bagḍādī* on which two strings are fastened that go out from a special appendage^a. They are led over a bridge^b with two notches^c, maintain a distance between themselves, run parallel to the upper part, and are wound on [two pegs. One separates the eighth part from the part between the bridge and the nose; this is the position of the extreme] fret. ²Then this part is divided into five equal parts on which frets are fixed. ³Then make the note of the second fret from above equal to the second open string, and thus the note of the first fret from above, and the note of the second fret is equal to the note of the fourth from above, and likewise the note of the third is equal to that of the fifth. ⁴We miss two high notes on the low [string]—thus the multitude will reckon. ⁵But in fact, it is not necessary that the tuning of the intervals among the frets should be [identical with] the tuning of the notes we have mentioned, and that is clear. ⁶Rather, the difference between its real parts is a hundred times smaller and escapes the sense [of hearing]. Nevertheless, when the notes mingle with the play of musicians, they afford relief and

מצודד האמצעי: הנה יקשר בצד יפל דאסתאן האמצעי כשסודרו מרחקי זה הסוג מנססה³¹. ואחר תוכל לדעת מספר נעימות אלעוד כפי אלו אלדסתאן כלם וידיעת המסכימות מהם והמתרחקות, וכבר יעשו בם סוגים אחרים זולת זה הסוג אשר זכרנוהו ודסתאן זולת אלו, וכבר יעשה בו גם כן זולת הקבוץ אשר זכרנוהו.

³²ואולם שוריו הוא על צדדים רבים מהם פשוטה ומהם מורכבת. ³³ואולם הפשוטה הנה היותר חדה מהן השור המפורסם אשר קדם זכרו, וכן כל שור תשים יחס משלח כל מיתר ממנו אלדסתאן כנצר³⁴ אשר ימשך לו יחס אחד בעינו כמו שתשים נעימה משלח אלמתלת³⁵ אצל נעימת כנצר³⁶ אלבם³⁷ על יחס אשר בחמש וכן שאריתם. ³⁴ואם תרצה שתשימנו על זה היחס תבדיל מן כנצר אלבם³⁵ עד³⁶ המסרק מרחק צלילי ותניח האצבע עליו ותשים משלח המתלת בחלקו ותעשה זה בשאריתם.

³⁶וכן אלו תרצה שתשימנו על זה היחס אשר בארבע או אשר בחמש בתוספת מרחק³⁷ בלתי צלילי כמו שארית דרך משל או בתוספת מרחק צלילי ושארית או תשים התוספת חסרון. הנה ההקש בזה כלו אחד ועל דמיון מה שזכרנוהו בהנחתו על יחס אשר בחמש. ³⁷ואולם השווים המורכבים הם אשר תושם בהם נעימת משלח אחד המיתרים אצל כנצר מיתר אחר על יחס מתחלף למה שהונח משור הפשוט.

[3] הפרק [ה] שלישי

באלטנביר

יממנו מין יקרא אלבגדאדי¹ יקשרו עליו שני מיתרים יצאו מהתוספת אשר בשבילו ויתרכבו על חאמלה² בעלת תחזיזאין³ יתרחקו ביניהם ויתארכו נכחיים אל עליונו ויעוטפו שם [שני סלילים. ונבדל חלק שמיני מן החלק שבין הגשר ובין האף, וזה מקומו של הקיצוץ אלדסתאן. עוד יחולק זה החלק בחמשה חלקים שווים ויקשרו עליהם דסתאן⁴. עוד תשים נעימת אלדסתאן⁵ השני מהם מעליון שני המיתרים שוה לנעימת משלח המיתר השני, הנה תהיה נעימת אלדסתאן הראשון מהמיתר⁶ השני אלי⁷ שוה לנעימת אלדסתאן⁸ השלישי מהעליון בם ונעימת אלדסתאן⁹ השני ממנו שוה לנעימת הרביעי מהעליון וכן נעימת השלישי שוה לנעימת החמישי. ונבדיל מהשפל שתי נעימות חדות – והו אשר יחשבו בו ההמון. ¹⁰ואולם האמת הנה לא יחויב שימשך שור מרחקי מה שבין אלדסתאן שור הנעימות אשר זכרנום וזה מבואר. ¹¹אלא כי ההבדל בין החלקים האמתיים בו מעט מאה פעמים יעלם מהחוש, וכל שכן עם התערב הנעימות בקולות

³³ א) כ"י: כנצר (ב) כ"י: אלבם (ג) כ"י: כנצר (ד) כ"י: המשלש.

³⁵ א) כ"י: עוד.

³⁶ א) דף 16א.

IV, 3. – ¹ א) אלבראני (ב) כ"י: סאמלה (ג) כ"י: תחזיזאין.

³ א) כ"י: אלדסתאן (ב) כ"י: מהיתר (ג) כ"י: השביל (ד) כ"י: אלדסתאן.

IV, 3. — Title: plur. of *al-ṭunbūr*.

¹ a) Usually a knob. b) Orig. in Arabic: *ḥāmila*.

c) Orig. in Arabic: *taḥzizayn*.

function in the manner mentioned by us. ⁷It is possible to tune this *al-ṭunbūr* according to different tunings, according to an optional change of height or depth, so that the notes produced differ from the tuning described. ⁸Every note of this instrument and its intervals are of a strident nature because of their ratio, and because of the fact that, since all the spaces between the frets are one in number, they necessarily add up to five. If the length of the string is forty, then the ratio between the note of the upper open string and that of its first fret will be $1 \frac{1}{39}$, that is, a consonant interval, but belonging to the weak, obscure consonancy. ⁹Likewise the ratio between the open string and the note of the second fret is $1 \frac{1}{19}$, that is a consonant interval; its ratio to the third note is $1 \frac{3}{37}$, which is dissonant. ¹⁰In this manner consider each one of these notes and its relation to the rest, and such as are in the ratio of one plus one [fractional] part^a are consonant, and such as are in a ratio of one plus [several fractional] parts are dissonant.

¹¹This instrument is of inferior quality because it does not produce the notes which we have enumerated, and as long as the mentioned situation described is left unchanged, it is impossible to impart to it something of the perfect instruments. ¹²However, if its frets are arranged in another position and are unequally spaced rather than as we have described, it is possible to keep up with *al-ʿūd* and other instruments of some perfection. ¹³Likewise, it is impossible to produce a note on *al-ʿūd* without arranging its proper fretting, and this is done in very perfect ways, as we have explained at length. Whoever has understood the aforesaid sufficiently, the intention of the words will not be foreign to him.

¹⁴There is another kind of *al-ṭunbūr* called after *al-Ḳurāsān*^a. It also has two strings, similar to those of *al-Bagḏādi*, but it differs with regard to the division and number of frets. ¹⁵The frets of this *ṭunbūr* are unequally spaced and are, therefore, more numerous. ¹⁶Among them are five fixed and invariable frets. ¹⁷Others are variable, changing according to the change of the Genera. ¹⁸The first of the fixed [frets] is fitted on the ninth [part] between the [nose and the] bridge^a, the second on its quarter, the third on its third [part], the fourth on its half, and the fifth on the ninth part [of the section] between the fourth and the bridge^a. ¹⁹Thus the combination of the two notes of the open string and the first fret results in a whole tone, and the combination of the two notes of the open string and the fourth [fret] results in the diapason. ²⁰Likewise the two notes of the second and the third [frets form] a whole tone, ²¹and the two notes of the fourth and fifth [frets also form] a whole tone. Divide all the intervals between the frets by the so-called Limma-interval. Since it is smaller than half the tone^a [by an interval] called 'the weakest'^b, there necessarily must be two frets between the open string and the first of the five frets mentioned [between the first and the] second three frets, [between the second

המנגנים ולכן מה שתקל בו והשתמש על מה שזכרנוהו. ואפשר שישהו זה אלטנבור מינים מן השרים יהיו הנעימות המתחדשות בם מתחלפות לאשר בשווי אשר זכרנוהו זה כפי מה שירצה מן הנטיה אל החדות או אל הכובד. ואולם האותות כל נעימה מזה הכלי וריחוקיה תרעם מיחסם זה שכאשר היה כל אחד מן החלקים אשר בין אלדסאתין אחד מן המספר, התחייב שיהיו כללם חמשה, ושיהיה ארך המיתר ארבעים הנה יהיה אם כן⁹ יחס נעימות משלח המיתר העליון אל נעימת ראשון אלדסאתין ממנו יחס הדמיון המוסיף חלק מתשעה ושלישים והוא מרחק מסכים אלא שהוא מן המסכימים החלשים הנעלמים. וכן יחס נעימת המשלח אל נעימת אלדסאתין¹⁰ השני יחס דמיון המוסיף חלק מתשעה עשר הוא מרחק מסכים; ויחסה על הנעימה השלישית יחס הדמיון המוסיף שלשה חלקים משבעה ושלישים והוא בלתי מסכים. וכן תסתכל כל נעימה מהן ואיך ענינה בהקש אל כל נעימה מהנשארות איך מה שיהיה מהם על יחס המוסיף חלק הוא מסכים, ומה שהיה על יחס המוסיף חלקים הוא בלתי מסכים.

¹¹ ויחס הכלי חסר לפי שלא יתן הנעימות אשר מנינום ולא יתכן כשיעזבו על המצב אשר זכרנוהו שתשים בם דבר מן הכלים השלמים. ¹² ואולם אם הונחו דסאתינהא על זולת זה המצב והושוו זולת שווים אשר זכרנוהו, הנה כבר יתכן שתשא בם אלעוד חולתו מהכלים אשר בם קצת שלמות. ¹³ וכן לא יתכן להוציא נעימה באלעוד מבלעדי שיונחו באלעוד דסאתין מונחים על יחס דסאתינהא והשלמת השלמת בזה ממה שיוציאו אל האריכות, וגם כן מי שהבין מה שקדם הבנה מספקת לא ירחק עליו דבר ממה שיחתרו מאלו הדברים.

¹⁴ ויומן אלטנבור מן אחר נקרא באלכראסאן¹⁵ והוא גם כן בעל שני מיתרים על דמיון שני מיתרי אלבגדאדי אלא שהוא מתחלף לו בחלוקת דסאתין ומספרם. ¹⁵ וזה שדסאתין זה אלטנבור בלתי שוות המרחקים והם עם זה יותר רבות מספר. ¹⁶ ומהם חמשה דסאתין מסודרים לא יומרו. ¹⁷ ומהם מומרים משתנים בשני הסוגים. ¹⁸ וראשון המסודרים מונח על תשיעית מה שבין [אלאנף] ואלחאמלה¹⁹, והשני על רביעיתו, והשלישי מונח על שלישיתו, והרביעי על חציו, והחמישי על תשיעית מה²⁰ שבין הרביעי ואלחאמלה. ¹⁹ והנה אם כן מקובץ שתי נעימות המשולח ואלדסאתין²¹ הראשון מרחק צלילי, ומקובץ שתי נעימות המשולח והרביעי הוא אשר בכל. ²⁰ וכן שתי נעימות השני והשלישי מרחק צלילי, ²¹ ושתי נעימות הרביעי והחמישי מרחק צלילי. תחלק מרחקי מה שבין אלו הדסאתין כלם במרחק הנקרא בשארית, ולפי שהוא יותר קטן מחצי הצלילי [בשיעור המרחק] הנקרא ביותר רפה, התחייב שיהיה בין משולח המיתר ואלדסאתין²² הראשון מן אלדסאתין החמשה²³ אשר זכרנו דסתאנאן, שיהיה בין אלדסאתין [הראשון ו] השני שלשה דסאתין²⁴, [בין אלדסאתין השני והשלישי דסתאנאן, בין השלישי והרביעי ארבעה דסאתין, בין הרביעי והחמישי דסתאנאן]. הנה כל מספר אלדסאתין המונחים בזה אלטנבור י"ח תאנאנא²⁵ ולא יקשה עליך גם כן ידיעת האותות נעימותם ומרחקיהם.

⁸ א) דף 16 ב.

⁹ א) כ"י: אלדסאתין.

¹⁴ א) כ"י: באלכראסנאן.

¹⁸ א) כ"י: ואלחמאלם (ב) דף 17 א.

¹⁹ א) כ"י: ואלדסאתין.

²¹ א) כ"י: ואלדסאתין.

(ב) כ"י: חמשה עשר (ג) כ"י: דסאתין (ד) = אתאנאן?

¹⁰ a) A "superpartial" ratio.

¹⁴ a) Eastern province of the Sassanian Empire and the Caliphate.

¹⁸ a) Orig. the Arabic *ḥāmīla*.

²¹ a) Cf. II, 2 (12–15). b) According to II, 2 (11), "the weakest" is half the Limma.

Therefore, read here "comma", instead of "the weakest". c) Orig. the Arabic *atnān* (the orig. reading, however, is defective).

and the third two frets, between the third and the fourth four frets, between the fourth and the fifth two frets]: thus the total number of frets arranged on this *al-tunbūr* is 18 equal parts^c, and it will not be difficult for you to recognize the nature of their notes and intervals.

²²Now, the tuning of this *al-tunbūr* is done in [several] manners. Namely, [either] you may mark both the open strings as equal one to the other. Therefore, every note of either string will be equal to its partner on the other, and its associate becomes one with it from the very outset. This tuning is called 'the paired tuning', and it cannot give forth other notes than the diapason plus a tone. ²³Or, one of both strings is stretched until it settles on a difference between its open string and that ²⁴of the other, which is equal to the Limma. ²⁵Or, it is tuned until the difference between the higher and the deeper string is equal to a tone. ²⁶This *al-tunbūr* is a great deal more perfect than the first one, because it gives forth all the notes and intervals and, therefore, it can be put completely on a level with *al-ūd*.

[4] Paragraph four

Al-Rebāb

¹Now, one string is fitted on it, and sometimes more than one string, ²but the maximum is four strings. ³Its most usual frets are four and fixed as we shall explain. ⁴The first fret is fixed at the ninth [part] between nose and bridge^a, and this is the forefinger fret called [in short] 'forefinger'. ⁵The following second fret is fitted at the sixth [part], and is the middle fret. ⁶The third is at the ninth [part] of the section between the forefinger fret and the bridge^a, and is the ring-finger fret. ⁷Finally, the fourth is at the tenth [part] between the ring-finger fret and the bridge^a.

⁸On this instrument, the interval constituted by the two notes of the open string and the fourth fret is greater than the Diatessaron and smaller than the Diapente, since the surplus of the two intervals between the open string and the forefinger and between the open string and the ring-finger is greater than the Limma; for, the ratio of the low and high end-notes of the Limma is a ratio of one plus less than 1/19 and more than 1/18^a. The ratio of the interval between the ring-finger and the little finger is 1 1/9. These are the most usual frets of this instrument. ⁹It is clear that they contain many intervals of the Weak and Diatonic Genera, and when an annex is added to it, one can reach highest perfection; it is not especially difficult for him who has kept in mind the preceding [explanation].

¹⁰Now, the most usual tuning is to stretch the lower string until its note becomes equal to that of the middle [fret] of the other. ¹¹Sometimes, however, its note is made equal to the ring-finger note or ^a the forefinger according to

²²ואולם שור זה אלטנבור הנה הוא על צדדים זה שכבר תרשם בו נעימת משלח כל מיתר משני המיתרים שוה לנעימת משלח האחר, ותהיה בסבת זה כל נעימה מכל אחד משניהם שוה לגילה מהאחר והיה המשותפת לה בראשתו^א אחד. ויקרא זה השור שור המזווג ולא יתכן שיצאו זו וזאת הנעימות אשר יכללו עליהם אשר בכל מצורף אל זה מרחק צלילי^י. וכבר ידפך אחד משני המיתרים עד שישוּב מותר מה שבין נעימות משלחו ונעימת משלח²⁴ האחר מרחק שוה לשארית.²³ וכבר ישתה עד^א שיהיה מותר מה שבין היותר חד והיותר כבד מהם מרחק צלילי^י. ²⁶וזה אלטנבור יותר שלם מן הראשון הרבה לתתו כל הנעימות ומרחקים ולכן יתכן שיושוה בו אלעוד שלם.

[4] הפרק הרביעי

באלר באב

והנה כבר יקשר עליו מיתר אחד ופעמים יותר ממיתר אחד.² אלא שיותר מה שיקשר עליו ארבעה מיתרים. ואולם דסאתינה המפורסמים הם ארבעה והם מונחים כפי מה שנתארהו. ואולם^א אלדסתאן^י הראשון הוא מונח על תשיעית ומה שבין^י אלנף^י ואלחאמלה^י והיא דסתאן^י אלסבאבה הנקראת סבאבה. ואולם אלדסתאן^י השני אשר ימשך לו הוא מונח על שתותו והוא דסתאן^י האמצעי.⁶ ואולם השלישי הוא על כל תשיעית שבין דסתאן^י אלסבאבה ואלחאמלה^י והוא דסתאן^י אלבנצר^י. ואולם הרביעי הוא על עשירית מה שבין דסתאן^י אצבע אלבנצר ואלחמלה.⁸ הנה המרחק המחובר משתי נעימות המשולח ואלדסתאן^י הרביעי יוסיף בזה הכלי על אשר בארבע ויחסר מאשר בחומש זה שהמעדיף על שני המרחקים בו אשר מהמשלח אלסבאבה [והמשלח] אלבנצר^י יותר גדול מהשארית לפי שיחס היותר כבד משתי קצוות^י השארית אל היותר חד מהם הוא יחס המוסיף חלק היותר מעט מחלק מ"^ט מכל ויותר רב מחלק מ"^ח מכל ויחס מרחק מה שבין אלבנצר ואלכנצר^י יחס הדמיון המוסיף התשיעית הנה אלה הם אלדסתאן^י העשויים ברב בזה הכלי. וימבואר שיש במ מרחקים רבים ממרחקי הסוגים הרפים והחזקים, ואפשר שיתוספו בזה תוספת יגיעו במ מהשלמות מדרגה עליונה ממדרגתם זה בלתי קשה על שנקשה ממי ששמר מה שקדם לו.

¹⁰ואולם שווי המפורסם הוא שתכה המיתר השפל עד שתשוב נעימתו שוה לנעימת אמצעי המיתר האחר. ופעמים תושם נעימתו שוה לנעימת אלבנצר שלו ונעימת סבאבאבה זה כפי

²² א) כ"י: נרשאתו.

²³ א) כ"י: על (ב) כה"י מכפיל בטעות: מיתר מה שבין היותר חד והיותר כבד.

IV, 4. — א) דף 17 (ב) כ"י: אלדסתאן (ג) כ"י: שבין דסתאן אלסבאבה (ד) כ"י: ואלנאף

ה) כ"י: ואלסמאלה (ו) כ"י: דסתאן.

5 א) כ"י: אלדסתאן (ב) כ"י: דסתאן.

6 א) כ"י: דסתאן (ב) כ"י: אל סאמלה (ג) כ"י: אלבנצאר.

7 א) כ"י: דסתאן.

8 א) כ"י: ואלדסתאן (ב) כ"י: אלבנצר (ג) כ"י: קצות (ד) כ"י: ואלבנצר.

IV, 4. — ⁴ a) Orig. in Arabic: *al-anf wa-al-ḥāmila*.

⁶ a), ⁷ a) Orig. the Arabic *ḥāmila*.

⁸ a) Cf. II, 2 (12–15).

¹⁸ a) Ms: *and* instead of *or*.

the demands of the melodies [played] on it and not according to the identity of its notes and intervals. ¹²This instrument is inferior to the *ṭunbūr* of Khorasan, but more perfect than that of Baghdād—but let us restrict ourselves to the aforesaid as concerns the string instruments.

¹³With the wind-instruments^a, things resemble the example given with them [the strings] insofar as, also with the former, the relation of the causes of the notes is observed, namely: the length and width of their channels which are plainly blown by the mouth, and the width of their channels when they are modified by means of holes which divert the air.

¹⁴The fourth chapter is completed, thanks be to God.

[V] Chapter Five
The Kinds of Progressions and Rhythms
Two Paragraphs

[1] Paragraph one
The Progression

¹You are now^a prepared to continue the aforesaid with a treatise on [melodic] progression^b and rhythm^c. ²Progression takes place by steps of single notes as well as by intervals, and also with the Genera and Systems. ³The progression of [single] notes occurs in two ways, either straight or curved^a. ⁴The straight kind sets out from the extreme note to another, going to [all the notes which are] between them, without returning to the starting point. Its two kinds are the straight-continuous and the straight-discontinuous. ⁵The continuous passes through all the notes between the beginning and the end, without leaping over a note [when going] to the next. ⁶The straight-discontinuous leaps over one or several notes [when going] to the next. ⁷The curved progression, however, returns to the notes to which it had already been and is of two kinds, the circular and the non-circular. ⁸The curved-circular returns to the beginning in [several] ways: ⁹the kind which returns to [its former notes] except for the first one, while preserving their mutual relation, is the usual; ¹⁰and that which returns without preserving the mutual relations is unusual. ¹¹The preserving [kind treats] the mutual relations [of the notes] in [different] ways, among them being what some [people] call “the spiral”. ¹²This is of two kinds, spiralling inward and spiralling outward. ¹³The inward [spiral] sets out, for example, from the end-notes of the System and turns to the [note] following as regards depth [or height], and then on to the following [notes] in the same manner, ¹⁴thus [always] to what follows in the inward direction until it is suspended at the note which puts it to an end. ¹⁵The outward spiral follows the reverse order; it starts from the middle notes of the System and is transferred

מה שיצטרך בלחנים אליו ולא לדעת האותות נעימותם ורוקיהם.¹² וזה הכלי יותר חסר מן אלטנבור אלכראסני¹³ ויותר שלם מן אלגדאדי ונקצר מבעלי המיתרים על מה שזכרנוהו.
¹³ וואולם אלמזאמיר הנה הענין במן גן כן על משל מה שהתבאר באלו כאשר יושגחו במן יחס סבות הנעימות והם ארכיהם ורחב מעבריהם על ישר פה הנופחין במן, ורחב המעברים אשר על חלוף זה רצוני הנקבים אשר יטה האויר הנשאף לבדם.
 4 נשלם המאמר הרביעי תל"ה.

המאמר החמישי

במיני ההעתקות והמנוחות

והוא שני פרקים

[1] הפרק הראשון

בהעתק

¹ וראו אתה שנמשך אל מה שקדם באומר בהעתקות והמנוחות.² וזה העתק כבר יהיה על הנעימות הנפרדות וכבר יהיה על המרחקים וכבר יהיה על הסוגים ועל הקבוצים.³ וזה העתק על הנעימות שני מינים ישר ונוטה.⁴ והישר הוא המתחיל מנעימת התכלית אל אחרת הולך על מה שבין שתיהן מהנעימות מבלתי שוב אל דבר ממה שהלך מהן, והוא על שני מינים ישר נמשך וישר בלתי נמשך.⁵ והנמשך הוא אשר ילך על כל הנעימות אשר בין ההתחלה והתכלית מבלתי שיעבר נעימה אל אחרת.⁶ והישר בלתי נמשך הוא אשר תעבר בו נעימה או יותר מנעימה אל אחרת.⁷ וזה העתק הנוטה הוא ההעתק החרר אל מה שהלך עליו מהנעימות, והוא שני מינים סבובי וזולת סבובי.⁸ והנוטה הסבובי הוא החרר אל ההתחלה והוא על מינים.⁹ וזה שממנו מה שישב אל זולת ההתחלה עם שמירת המתיחות והוא העשוי.¹⁰ וממנו מה שישב ולא ישמר התיחס והוא בלתי נעשה.¹¹ והשומר ממנו למתיחסים על מינים וזה שממנו מה שיקראוהו קצתם הלולבי.¹² וזהו שני מינים לולבי פנימי ולולבי חיצוני.¹³ והפנימי הוא אשר יתחיל דרך משל מהנעימות אשר על קצות¹⁴ הקבוץ וטה אל זה שימשך להם משני צדי¹⁵ הכובד [והחדות] עוד אל מה שימשך שתי אלו.¹⁶ עוד אל מה שימשך זה לוקח לצד האמצעי עד שיתלה אל הנעימה אשר ישימהו תכלית.¹⁷ והלולבי החיצוני על הפוך והוא אשר יתחיל מן הנעימות הממצעות לנעימות הקבוץ ועתק

¹² א) כ"י: אלבאמסני.

¹³ א) דף 18.

V, 1. — ¹³ א) כ"י: קצות (ב) דף 18.

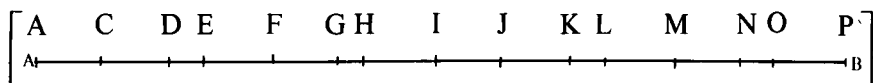
¹³ a) Orig. the Arabic *al-mazāmīr*.

V, I. — ¹ a) If the correct reading of the ms. is *'atah*: "It is opportune now". b) The directional development or evolution of a melody. c) With regard to the strange Hebrew term *menūḥah* = rhythm, see the vocabulary in Appendix I.

³ a) The nomenclature of tone progressions can be interpreted in this way: *Straight continuous* = runs of seconds; *Straight discontinuous* = chains of identical intervals (thirds etc.); *Curved circular* = return to the beginning note; *Spiralling inward* = a series of gradually narrowing intervals; *Spiralling outward* = a series of gradually widening intervals; *Skipping* = wide intervals surrounding a narrow one. Examples are given in sentences 18 to 28 below. Compare also the drawings of our Synoptical Table II, p. 73.

from there to the next in distance from the centre, ¹⁶then to the more distant towards both ends, until it reaches the limit which also concludes it. ¹⁷Furthermore, there is one [progression] called 'the Proud and Praiseworthy' assimilated to that [progression] which leaps over some [notes] in loop formation^a and the like, and its ends are entangled one with the other^b. It is, however, outside the kinds described, since its special interest lies in the preservation of its rhythmical relations.

¹⁸In order to give an example of the kinds [of progression] mentioned, let us assume the notes of a certain System; let the notes of the Continuous Invariable Perfect System be on the line AB, thus^a:



¹⁹Then, a straight progression would be, for example, from A to C, then to D or E or more until expiring at the note P, for instance. Or, proceed from P to O, then to N, then to M or L or K or more until expiring at the note A, for example, without anything missing on the way. ²⁰The straight-continuous progression proceeds, for example, from A to C, then from C to D, then from D to E, then from E to F, to G, and goes according to this ascending order without passing over anything. ²¹The straight-discontinuous progression proceeds, for example, from A to D, from D to F, then from F to H, thus it leaps and passes over every second note, or every third note, or more. ²²Or it may sometimes pass over one note, and sometimes more than one. ²³The curved progression is, for example, a progression from A to J or any other, and then it returns while ascending from J to B on its way. ²⁴The circular [kind] begins, for example, at A and^a returns finally to A. ²⁵The inward spiral proceeds, for example, from A to J, from J to C, from C to I, from I to D, from D to H, from H to E, from E to G. ²⁶The outward spiral is in the reverse order; it proceeds from F to E, from E to G, [from G to D,] from D to H, from H to C, from C to I, from I to A. ²⁷The skipping [kind], however, is like proceeding from A to J, from J to F, from F to G, from G to C, [from C to I,] from I to D. ²⁸These are the kinds of progression.

²⁹Sometimes one makes use of *al-qawwa*, with all that what it permits.

³⁰*Al-qawwa* is a multiplication of the [same] note, either by single, or double, or multiple [repetition]. ³¹It can be used also with skipping and passing over.

³²It is opportune to let every progression start from boundary notes, and to let it be[long to] the notes which fall between the two ends of the System, so that their progression can ascend or descend. ³³The best for this [purpose] are the notes contained in the middle diapason. ³⁴It is opportune to proceed from one note to another of equal [degree of] consonance and not to take, for

מהם אל מה שימשך להן ממה שהוא יותר רחוק מהאמצע.¹⁶ עוד אל מה שהוא יותר רחוק מזה לוקח לצד שתי הקצוות עד שיגיע הגבול אשר ישימהו גם כן תכליתו.¹⁷ וממנו מה שיקראוהו מתפאר ומשתבח ידמוהו במה שידלג מהחומות¹⁸ כרות¹⁹ חולתם ויסובך קצתו בקצת והנה מה שזולת אלו המינים אשר זכרנום ממה שירץ הענין במ פפרט על שמירת המתיחסים המנוחיים.¹⁸ ויבניח למה שזכרנוהו מאלו המינים על צד המשל נעימות קבץ מהקבוצים ויהיו נעימות הקבץ התמים הדבק בלתי המשתנה על קו א"ב והם אלה.

א ג ד ה ו ז ח ט י כ ל מ נ ס ע
א

¹⁶ והנה ההעתק הישר הוא שיעתק דרך משל מא' אל ג' עוד אל ד' או ה' או זולת זה עד שיכלה לנעימת ע' דרך משל. או יעתק מע' אל ס' עוד אל נ' עוד אל מ' או ל' או כ' או זולתה עד שיכלה לנעימת א' דרך משל מבלי חסרה בזה דבר ממה שהלך עליו.²⁰ וההעתק הישר הנמשך הוא שיעתק דרך משל מא' אל ג' עוד מג' אל ד' עוד מד' אל ה' עוד מה' אל ו' וילך על זה הסדר עולה מבלעדי שיעבר גם כן דבר.²¹ וההעתק הישר בלתי נמשך הוא שיעתק דרך משל מא' אל ד' עוד מד' אל ו' עוד מו' אל ח' עוד ידלג ויעבר שתי נעימות שתי נעימות או שלש נעימות שלש נעימות או יותר מזה.²² או יעבר פעם נעימה אחת ופעם יותר מנעימה אחת.²³ וההעתק הנוטה הוא ההעתק דרך משל מא' אל ו' או זולת זה עוד ישוב עולה מ' אל ב' ממה שהלך עליו.²⁴ והסבוב ממנו הוא²⁵ שיתחיל דרך משל מא' עוד ישוב אחרונה אל א'.²⁵ והלולי הפנימי הוא שיעתק דרך משל מן א' אל ו' עוד מ' אל ג' עוד מג' אל ט' עוד מט' אל ד' עוד מד' אל ח' עוד מח' אל ה' עוד מה' אל ו' [עוד מו' אל ד'] עוד מד' אל ח' עוד מח' אל ג' עוד מג' אל ט' עוד מט' אל א'.²⁷ ואולם הדלוג הוא כמו שיעתק מן א' אל ו' עוד מ' אל ו' עוד מו' אל ו' עוד מו' אל ג' [עוד מג' אל ט'] עוד מט' אל ד'.²⁸ והנה אלה הם מיני ההעתקות.

²⁹ וכבר תעשה בכלם אלקווה³⁰ ובכל עזב זה במ. ואלקווה³⁰ היא הכפלת הנעימות אם פעם אחת ואם שתיים או יותר מזה.³¹ וכבר תעשה במ גם כן הדלוג וההעברה.³² ויראוי שתהיה ההתחלה בכל העתק מנעימות מוגבלות ושהיה מן הנעימות הנופלות במה שבין שתי קצוות הקבוצ כדי שיתכן ההעתק מהם עולה או יורד.³³ והיותר טובות מהם לזה הנעימות הנעצמות באשר בכל האמצעי.³⁴ ויראוי שיהיה ההעתק מנעימה אל נעימה השווה לה המסכמת עמה ושלא יכניס בה

¹⁷ (א) חומה = הקף (ר') קלצקין, שם) (ב) קרי: כוויז;

²⁴ (א) דף 19א.

²⁵ (א) כ"י: ד' (ב) כ"י: ה' (ג) כ"י: ט' (ד) כ"י: ס'.

²⁹ (א) כ"י: אלקמה.

³⁰ (א) כ"י: ואלקמה.

¹⁷ a) See drawing no. 5 in Synoptical Table II. b) In Greek called *plokē* = wicker-work; for particulars see R. Lachmann and M. Al-Hefni, eds., *Al-Kindi, Risāla* etc. (1931), p. 11–13.

¹⁸ a) See III, I (29–34). b) The diagram is missing in the ms.; the row A to B is imagined as an ascending scale: see sentences 20, 23.

²⁴ a) scil.: after having touched one other note only.

goodness' sake, everything different which is possible, if it is not reckoned among the intervals. ³⁵Understanding their qualification or disqualification will be very easy, if you assume the deeper note as a number limited [in size], and derive from it all the ratios which are characteristic of all the notes in accordance with that limited number. ³⁶It clearly follows from the principles [explained] above that they should be either in the ratio of the double or the manifold reduplication, or in the ratio of one plus one [fractional] part^a—then they are qualified, [namely,] consonant; ³⁷but otherwise, they will be either disqualified, or feeble in qualification and consonance.

[2] Paragraph two

¹*The Rhythm Al-Iqā'—the Measure of the Time between the Notes*

²The [spaces of] time between the notes are formed by the progression from note to note, ³when it is [completed] during a perceptible time of perceivable measure. ⁴When it is during a non-perceptible time of [im]perceptible measure, then the two notes are perceived as one note. ⁵The time sensed between two notes—we limit it by their commencements—can be short, and its ends may be close to each other in such a manner that the commencement of an intermediate note cannot be interposed at all; ⁶or it may be in such a manner that the commencement of only one note, or those of two notes can be interposed, ⁷or in such a manner that three notes ⁸or four notes or more can be interposed; but one restricts oneself mostly to the [manner] in which three notes can be interposed. ⁹Indeed, the interposition of four notes is seldom used because of the remoteness of the two end-notes, and this is still more relevant to what goes even beyond; for remoteness beyond the common practice will completely destroy the impression of continuity of notes by which the delight of the soul is obtained; for closeness is a composite, and although every composite may last any time, its totality shall actually not be divided. ¹⁰This actual existence is possible as an ideal concept, but becomes impossible in perceptual observation when there is no continuity because of the remoteness and isolation of every note; therefore the duration given to the notes—namely, the time between their commencements—must not be of any casual measure [of length] and shortness, but [must be] of specific measures, and not of any casual proportions, but of special proportions. ¹¹Furthermore, when using those two [i.e. limited measures and special proportions], it is necessary to compose with them the [combinations] most impressive and delightful for the soul, since not all the rhythms of limited measure are of such a kind. ¹²If they were so, then what suits one kind of men also suits any other, and any distance [between the notes] would be usual.

¹³Since rhythms are a measure of the time between the notes, we con-

מה שהיה אפשר מה שאינו כן האלהים אם לא שיהיה ממה שלא ישוער ברחוקים.³⁵ יודיעת הנאותות מהן חולת הנאותות ממה שיקל עליך מאד כשהנחת נעימה היותר כבדה מהן מספר מוגבל והוצאת מפני זה יחס קצתם אל קצת מה שייחד כל נעימה מהן כפי אותו המספר המוגבל.³⁶ ומבואר כפי מה שהתישב בהתחלות שמה שיהיה מהם על יחס הכפל או כפלים או על יחס הדמיון המוסיף חלק הם נאותות מסכימות.³⁷ וזוהי שהיה מהם על זולת זה בלתי נאותות מסכימות או חלושות הנאותות וההסכמה.

[2] הפרק השני

במנוחה אלאיקאע – שערית הזמנים אשר בין הנעימות

והזמנים אשר בין הנעימות מתחדשים מן ההעתק מנעימה אל נעימה.³⁸ אם שהיה בזמן מוחש מורגש בשעורו, ואם שהיה בזמן בלתי מוחש [בלתי] מורגש בשעורו אבל יורגשו שתי הנעימות בו כנעימה אחת. והזמן המוחש במה שבין שתי הנעימות, ונגבילוהו בהתחלתם, אם שהיה מן הקצור והתקרב שתי הקצוות בצד שלא תתכן שיפול בו התחלת נעימה ממוצעת כלל. ואם שהיה בצד שיתכן שתפול בו התחלת נעימה אחת לבד או יהיה בצד יתכן שיפלו בו שתי נעימות, ואז יהיה בצד יתכן שיפלו בו שלש נעימות,³⁹ או יהיה בצד יתכן שיפלו בו ארבע נעימות ויותר מזה, אלא שאשר יקוצר עליו ברב הוא מה שנפלו בה שלש נעימות. ואולם מה שיפלו בה ארבע נעימות הוא מעט שיעשה לרחוק מה שבין שתי קצותיו, ויותר ראוי כשיהיה כך מה שיעבר זה; כי ההתרחק, כשהוסיף ועבר המנהג, ימחה לגמרי מן הדמיון התקבץ הנעימות אשר יגיע בו ערבות לנפש, כי הלחץ מחובר וכל מחובר אמנם ימשך מה ימשך, המציאות כללו בהוה לא התרדדו.⁴⁰ וההמציאות בהוה אפשרי בהשגחה הדמיונית, ובלתי אפשרי בהשגחה החושית אחר שאין קבץ לו בו להתרחק כל נעימה מהן וסורה ממנו, ולכן מה שיחויב שלא יהיו כם הזמנים הנצנים לנעימות, רצוני הזמנים אשר בין התחלותם, לא על אי זה שעורים נודמנו [של האורך] והקצור, אבל על שעורים מוגבלים, ולא על אי זה יחסים נודמנו אבל על יחסים מיוחדים.⁴¹ עוד יחויב עם הנהגת שני אלה שיחבר מהם מה שיהיה יותר מוטבע ויותר חזק ערבות לנפש אחר שאין כל מנוחות המוגבלות השעורים והיחסים כך.⁴² ואלו היו כך לא מה שיאות מהם למין מהאנשים בלתי נאות למין אחר, והיה כל מרחק מהמרחקים נעשה.

⁴³ ולמה שהיו המנוחות שערית הזמנים אשר בין הנעימות, התחייב שנגיח לזאת השעירה מה שיהיה כמו המאזנים והמשורות להם, כפי מה שיונח בכל המשוערים כדי שתפל בחינתם בה

³⁷ א) כ"י: ההאותות.

V, 2. – א) כ"י: אלקיפה.

א) דף 19ב.

א) כ"י: בנעימה.

א) כ"י: שיכפל.

א) כ"י: שתכפל.

א) דף 20א.

³⁶ a) The "superpartial" ratio, such as $1\frac{1}{n}$.

sequently should adopt as a measure something like the balance and the measuring glass, as is done with all measurable things in order to examine them and to know their mutual ratio. ¹⁴Without any doubt, the adopted [means of measuring] must necessarily be of [different] kinds: here it will be a time value smaller than that which is sensed between the commencements of two notes, in the same way as the standard and measure of everything will be taken as smaller than that which is to be measured. ¹⁵Without any doubt, this minimum time value is established—although the movements of the player may already be very quick—according to the very quickest occurring. ¹⁶The time between the notes may equal that [standard] time or its multiples, and these shall be two, three, four, or more units; therefore, their measure will be specific, and also their mutual ratios will be specific. ¹⁷These time values will necessarily be equal or unequal [composed with each other], but either of these two kinds, whether they are coherent or incoherent, forms a rhythm. ¹⁸The coherent rhythm is that which has a sequence of equal time values throughout, one does not differ from the other, is neither longer nor shorter. ¹⁹The incoherent rhythm is that which has a sequence of unequal time values, since a separating note-[value] called the [*fāṣila*]^a is between the commencements, [representing] a time value longer than each of the two separated. ²⁰The incoherent is also of two kinds, according to the equality or inequality of the adjacent time values between the commencements of two notes. ²¹Each one of these kinds can be of one, ²²two, three, or more time values. ²³The divalent is again of two kinds: one, when the greater [value] antecedes the smaller; ²⁴and the other, when the smaller antecedes the greater. ²⁵The trivalent is divided according to the same [principle of] order, and you can enumerate them without difficulty; and also the quaternary and the following: going beyond three time values, however, is unusual, with the exception of a few cases, as we have said. ²⁶The coherent rhythm in which no point can be inserted between any of its adjacent points, is therefore quick. ²⁷And that in which the interposition of three points is possible, is accordingly heavy. ²⁸And that which uses two of these four [points]^a, is light-heavy.

²⁹When the said rhythms are executed in these ways, the intention will not reach a particular perfection. ³⁰However, when they are metrically arranged according to the usual configurations of rhythms, such as duplication, omission^a, addition^b, and derivation (?)^c [of notes], they will sound much more agreeable, and the majority will be better than with their simple execution only. ³¹When the notes of the human [voice] are thus combined—namely, the notes of the throat^a—then maximum [perfection] will be reached, and especially when those notes comply with [the taste of] the majority of listeners.

³²Herewith is completed what is found of this discipline. It has been copied from a very defective book.

ותדע יחס קצתם אל קצת בעבורה.¹⁴ ואין ספק שהמונח לזה יחריב שיהיה מסוגים, הנה יהיה זמן שיהיה יותר קטן הזמנים המוחשים במה שבין שתי ההתחלות¹⁵ שתי נעימות, כמו שיונח המשער והמדה לכל דבר יותר קטן ממה שישערו בו.¹⁶ ואין ספק שבחדוש זה הזמן היותר קטן אמנם יהיה כשהיה העתק הדופק ביותר מהיר זמן ימשך ביותר מהיר שיהיה.¹⁶ והזמנים אשר בין הנעימות אם שיהיו שרים לזה הזמן או כפלים לו, ויהיו שני דמיוני או שלשה דמיוני או ארבעה דמיוני או יותר מזה; ולכן יהיו שעוריהם מוגבלים ויהיו יחסי קצתם אל קצת מוגבלים גם כן.¹⁷ ולא ימלטו אלה הזמנים משהיו שרים בלתי שרים, וכל אחד משני אלו המינים מנוחה אם שיהיו מדובקים ואם שיהיו נפרדים.¹⁸ והמנוחה¹⁸ הדבקה היא המנוחה אשר תדמה הזמנים הנמשכים, זמן אחד [לא] יתפרד בו קצתם מקצת, לא יותר ארוך ולא יותר קצר.¹⁹ והמנוחה הנפרדת היא המנוחה אשר לא ידמו זמנים הנמשכים אשר בין ההתחלות נעימה אשר יבדילו אל- [פאצלה]²⁰ נקראת, זמן יותר ארוך מכל אחד מהם המובדלים.²⁰ והנפרדת שני מינים, זה אם שיהיו בה הזמנים אשר בין התחלות שתי נעימותיה הנמשכים שרים ואם שיהיו בלתי שרים.²¹ וכל אחד משני אלו המינים אם שיהיה בעל זמן אחד,²² ואם שיהיה בעל שני זמנים או שלשה או יותר מזה.²³ ובעל השני זמנים שני מינים, אחד מהם מה שיקדם בו היותר גדול על היותר קטן.²⁴ והאחד מה שיקדם בו היותר קטן משניהם על היותר גדול.²⁵ ובעל הג' זמנים יתחלקו כפי סדור קצתם מקצת אל החלקים, לא יקשה עליך למנוחה; וכן בעל הארבעה זמנים²⁶ ומה שימשך לזה, אלא שהמוסיף על השלשה זמנים ממה שלא יעשה כי אם מעט כמו שאמרנו.²⁶ והמנוחה הדבקה אשר לא יתכן שתפל בין כל שתי נקדות מנקדותיה הנמשכות נקדה אחת, הנה היא מהירה.²⁷ ואשר אפשר בה נפילת שלש נקדות, הנה היא כבדה.²⁸ והמשתמש מאלה הארבעה שנים, נקלה כבדה.

²¹ וכאשר יעשו אלה המנוחות כפי אלה הפנים, לא תגיע בם הכונה על זה השלמות.³⁰ אבל כשישקלו³¹ יתקונו בתארים הנעשים במנוחות, והם ההכפלה ואלטי ואלמגאו ואלאער, מאד היו יותר ערבות נשמעות ואנק³² ואמק³ והגיע בם המנה יותר מעשייתם פשוטות.³¹ וכאשר יחברו בזה הנעימות האנושיות, רצוני הגרוניות הוא אלחלק³ ואלחנגרה², יגיע התכלית הרחוק וכל שכן כשהיו אלה הנעימות כפי מנה השומעים.

³² ובכאן נשלם מה שנמצא מזה האופן, הועתק מספר מוטעה מאד.

14 א) כ"י: ההתחלות.

18 א) בכה"י משובש: והמנוחה הנפרדת היא המנוחה אשר תדמה הזמנים הנמשכים אשר בין ההתחלות נעימה אשר יבדילו אל X נקראת זמן יותר ארוך מכל אחד מהם המבדילים. [במקום ה-X כתוב סלסול, ויתכן שהוראתו מלה ערבית בלתי מובנת למתרגם או למעתיק].

19 א) בכה"י משובש: והמנוחה הדבקה היא אשר לא ידמו זמנים הנמשכים זמן אחד יתפרד בו קצתם מקצת לא יותר ארוך ולא יותר קצר (ב) ראה הערה 18) ג) 9 כ"י: המבדילים
25 א) דף 20. 30 א) כ"י: האות ש' נוספה בין השיטין (ב) 1. 31 א) כ"י: חלוק (ב) כ"י: ואלחכאגד.

V, 2. — ¹⁹ a) A flourish of the scribe seems to indicate that he could not read an Arabic word, the article *al-* excepted. The word appears to have been *fāṣila*: cf. Neubauer, p. 202. The sentences 18 and 19 are corrupt, in any case: see the footnotes of the Hebrew text.

²⁸ a) The description given in the sentences 26 to 28 is incomplete. It must be supplemented and amended in this manner: one time value inserted = "light"; two = "heavy-light"; three = "light-heavy"; four = "heavy".

³⁰ a) Orig. the Arabic word *al-tayy*, cf. Neubauer, p. 205; El-Hefny, p. 67. b) Orig. the Arabic *al-magāz*. c) Orig. the Arabic *al-āra*. d) In the original, two incomprehensible words follow here.

³¹ a) Orig. still adds the Arabic *al-ḥangara* = throat.

Synoptical tables and illustrations

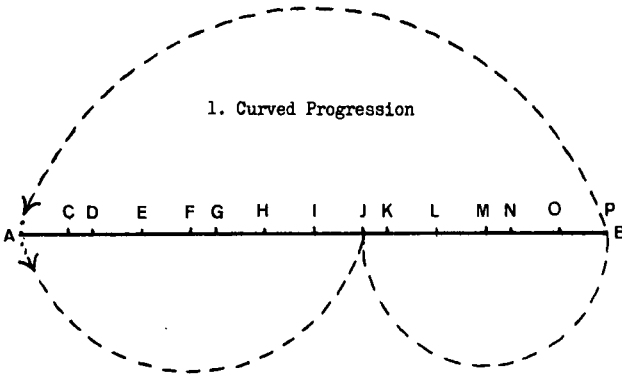
(Editorial addition)

Table I

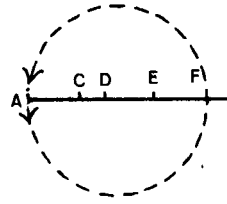
(a) <i>The Classification of the Diatonic Genus</i>		(א) הסוג החזק וחלקיו
Chap. II		
para. 2		
(3)	1. With fixed ratio	1. המין המתדמה היחס (א)
(3)	(a) $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{48} = \text{cents } 231 + 231 + 36$	
(4-7)	(b) = Genos diatonon ditoniaion $1\frac{1}{8} + 1\frac{1}{8} + 1\frac{1}{13} = \text{cents } 204 + 204 + 90$	(ב) = החזק בעל שתי הברות ובעל שני הצלילים
(8)	(c) $1\frac{1}{9} + 1\frac{1}{9} + 1\frac{6}{5} = \text{cents } 182 + 182 + 134$	(ג)
(25-41)	2. With changing ratios	2. המין המתחלף היחסים
(32-35)	(a) The Continuous	(א) המתדבק
(32)	(1) $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{8} + [1\frac{1}{27}] = \text{cents } 231 + 204 + 63$	(1)
(33)	(2) $1\frac{1}{8} + 1\frac{1}{9} + [1\frac{1}{15}] = \text{cents } 204 + 182 + 112$	(2)
(34)	(3) $1\frac{1}{9} + 1\frac{1}{10} + [1\frac{1}{11}] = \text{cents } 182 + 165 + 151$	(3)
(36-39)	(b) The First Non-Continuous	(ב) המתפרד הראשון
(36)	(1) $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{9} + [1\frac{1}{6}] = \text{cents } 231 + 182 + 84$	(1)
(37)	(2) $1\frac{1}{8} + 1\frac{1}{10} + [1\frac{23}{97}] = \text{cents } 204 + 165 + 129$	(2)
(38)	(3) $1\frac{1}{9} + 1\frac{1}{11} + [1\frac{1}{10}] = \text{cents } 182 + 151 + 165$	(3)
(40)	In the Second and Third Non-Continuous, two respectively three ratios are passed over.	במתפרד השני ידולגו שני היחסים, ובשלישי שלושה.
(b) <i>The Classification of the Weak Genus</i>		(ב) מיני הסוג הרפה
Chap. II		
para. 3		
(4-13)	1. Regular	1. המסודר
(10-12)	(a) Continuous	(א) הנמשך
(10)	(1) $1\frac{1}{4} + [1\frac{1}{23} + 1\frac{1}{45}] = \text{cents } 386 + 74 + 38$	(1)
(11)	(2) $1\frac{1}{5} + [1\frac{1}{14} + 1\frac{1}{27}] = \text{cents } 316 + 119 + 63$	(2)
(12)	(3) $1\frac{1}{6} + [1\frac{1}{11} + 1\frac{1}{21}] = \text{cents } 267 + 151 + 81$	(3)
(14-17)	(b) Discontinuous	(ב) הבלתי נמשך
(14)	(1) $1\frac{1}{4} + [1\frac{1}{31} + 1\frac{1}{30}] = \text{cents } 386 + 55 + 57$	(1)
(15)	(2) $1\frac{1}{5} + [1\frac{1}{19} + 1\frac{1}{18}] = \text{cents } 316 + 89 + 94$	(2)
(16)	(3) $1\frac{1}{6} + [1\frac{1}{15} + 1\frac{1}{14}] = \text{cents } 267 + 112 + 119$	(3)
(5-6)	2. Irregular	2. זולת המסודר
	Not mentioned, since not useful	נטה מוכרח זה המין
Remarks: Regular = large interval at one of the ends of the tetrachord; Irregular = large interval in the centre of the tetrachord.		הערות: המסודר = היותר גדול ממרחקיו בקצה; זולת המסודר = היותר גדול ממרחקיו באמצע.

Table II

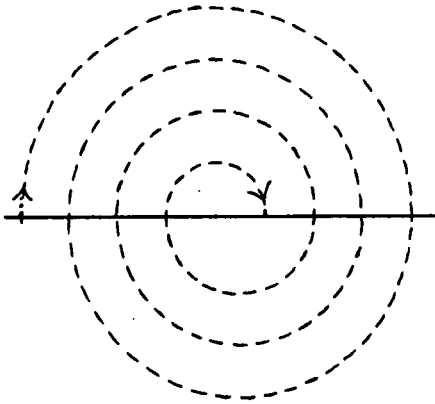
1. Curved Progression



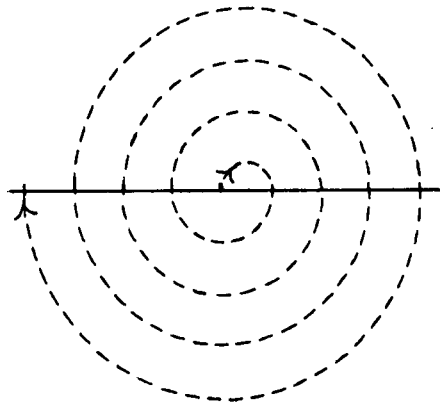
2. Circular Progression



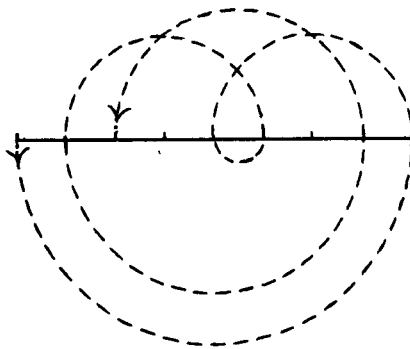
3. Spiralling-inward Progression



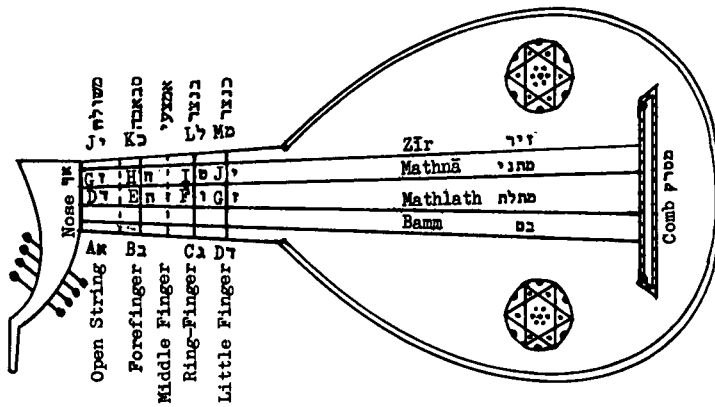
4. Spiralling-outward Progression



5. Skipping Progression

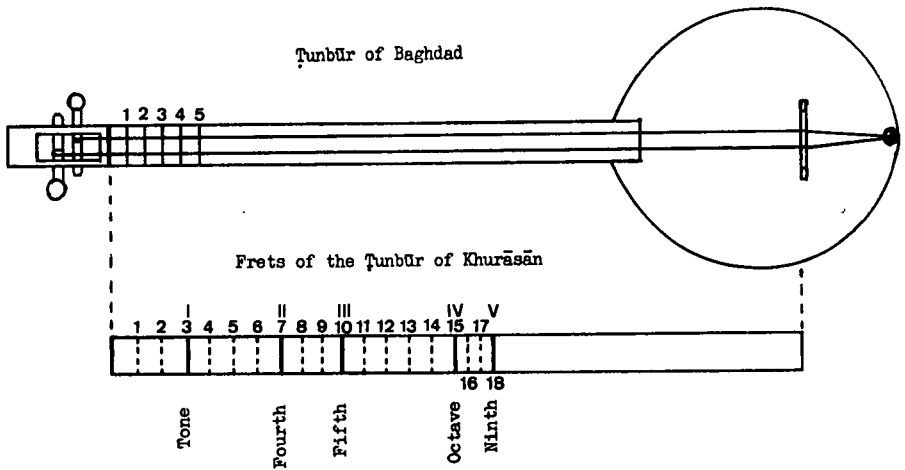


Illustrations



The short-necked lute Al-'Ud (Editorial addition)
 According to a drawing of 1333/34 (OHM I, Pl. XIIIa)

The long-necked lute Al-ṭunbūr (editorial addition)



Appendices

The Musical Terminology used in the Hebrew Version of Abū l-Ṣalt's Treatise

Bibliography

C. Cowl, "Glossary of musical terms used by Al-Kindī", in *The Consort*, 23 (1966): 150–157.

I. Efros, *Philosophical terms in the Moreh Nebukim*, New York, 1924.

I. Efros, "Studies in pre-Tibbonian philosophical terminology: I. Abraham bar Hiyya", in *Jewish Quarterly Review*, 17 (1926/27): 128–164, 323–368.

J. Klatzkin, *Thesaurus Philosophicus linguae Hebraicae*, 3 vols, Berlin, 1928.

נ. אלוני, "המונח 'מוסיקה' בספרותנו בימי-הביניים", בתוך יובל [א], ע' יב-לה.

גד בן-עמי צרפתי, מונחי המתמטיקה בספרות המדעית העברית של ימי-הביניים, ירושלים, 1968.

חנוך לוונשטיין, "מונחי המוסיקה בספרות העברית של ימי הביניים", בתוך לשוננו 13 (1944); 149–140.

Appendix I

Hebrew Musical Terms

אף = nose, here: the support of the string on the top of the fingerboard:

IV 2 (2); (18). Compare arab. **אָנף**.

אשר בארבע = diatessaron, interval of the Fourth: II 1 (18); (32); II 2 (3); (12), and frequently. See also **בעל הארבע**

אשר בחמש = diapente, interval of the Fifth: II 1 (10); (26); (32); II 2 (17), and frequently. See also **במחומש**.

אשר בכל = diapason, octave: II 1 (18); (26); II 2 (12), and frequently. See also **בעל הכל**.

אשר בכל והארבע = diapason plus diatessaron: II 1 (14); (33); III 1 (8); (11).

אשר בכל והשלש = diapason plus tritonus: II 1 (12); (32).

אשר במחומש = diapente: III 1 (5); (11); 2 (18). See also **אשר בחמש**.

אשר בשלש = tritonus(-interval): II 1 (11); (32).

בלתי מסכים = dissonant: I 1 (4); (48); (53: definition); IV 3 (9); (10). See also **מתרחק**, **מרוחק**.

אשר בארבע = diatessaron: II 2 (27). See also **בעל הארבע**.

אשר בכל = diapason: II 1 (29). See also **בעל הכל**.

בעל המיתרים = string instrument: IV 4 (12).

בעל שתי ההברות ובעל שני הצלילים = (Genos) diatonon ditoniaion: II 2 (11)

דופק = the player of an instrument: V 2 (15). Arabic equivalent: qārī' (cf. Neubauer, p. 203).

... עוד דפקם דפיקה = touch of a string or a fret: IV 1 (1)

כשנדפק המיתר = to touch a string or a fret: I 1 (33); (34); III 2 (27); IV 1 (1); (2); (3) והדפק אותו משולח (4); ותדפקנה שנית (23).

התדפק = pulsating of the air: I 1 (28).

כל מרחק משני (11) II 2: מרחק צלילי. *synon.* (diatonic) whole tone; מרחקו הגדולים [של הסוג החזק] יקרא מרחק צלילי והברה;

הסוג החזק (5) IV 2: (Genos diatonon) ditoniaion; בעל שתי ההברות (4) III 2: בעל ההברות.

ויקרא (11) II 2: "the weakest" (interval) = half the Limma: היותר רפה

חצי מותר היותר רפה = "half the Limma is called The Weakest"; II 4 (4); IV 3 (21).

הכל = diapason: II 1 (30). See also אשר מל, בעל הכל.

מה שמסכים שמע (21) I 1: = to be harmonical, consonant (for ...): מה שמסכים שמע = what satisfies the audition.

הסכמה = consonance: II 1 (16–18); (22); 2 (11); 3 (6); (20); III 2 (34).

העתק = to proceed as, to develop (a melody): V 1 (15); (19); (20); (21); (25–27).

העתקה = progression, development, or evolution of a melody line:

העתקה Preface (5); III 2 (42); V headline; 1 (1); (28). העתק (a) V 1 headline;

(2–3); (7); (19–21); (32); (34); 2 (2); (15). (b) = transfer, transition: III 1 (21);

IV 1 (5) העתק היד על זה הכלי = fingering.

הזמנים אשר בין הנעימות (1) V 2: = space of time, time value, *chronos protos*:

(3–5); (10); (13–25).

זמר [ים] = wind instruments: I 1 (25); (27). From Arabic *zamr*, *mizmar* = reed-pipe, or wind instruments in general.

חבור = (musical) composition: I 1 (10); (13); II 1 (3); III 2 (36).

מי שקרא הגרפה 'חבורי' מפנה ... שהוא מחובר (3) II 4: enharmonic: חבורי

ממרחקים חבוריים; (6) ושמם הסוג החבורי מה שיחבר ממרחק מחובר משני צליליים ושני מרחקים, כל אחד מהם רבע צלילי.

חבר = to compose (music): I 1 (10–11); (21).

חד = high (in pitch): I 1 (29); III 2 (16); (18); (24), and frequently.

חדת המרחק צלילי (20) IV 2: the upper, higher note of an interval: אשר כבודות נעימת ל'.

חדות נוסף בחסרונו (57) I 1: height (of pitch): (17); (18); (21); (23);

[של השעור] ויחסר בתוספתו = height increases with the diminution (of measure) and diminishes with its increase; II 2 (31); III 1 (21); 2 (15); IV 3 (7).

ויקרא מותר מקובץ ששת המרחקים (16) II 2: "piece cut off" = Apotome:

הציליים של אשר בכל 'החתיכה' = The difference between the sum of six tones and the diapason is called Apotome.

מִתְרַחֵק, בִּלְתִּי מֵרוּחַק (sometimes =) dissonant: III 2 (25); (but more often מִסְכִּים).

מרחק = interval: Preface (3); I 1 (47), and frequently.

[משולח] = open string: II 1 (3); 2 (20); IV 2 (7); (9), and frequently.
משלח = the real, the true: see Klatzkin, op. cit.

משך מיתר על כלי = to stretch strings on an instrument, to string it: IV 1 (6).

מתרחק = dissonant: III 2 (29); IV 2 (31) והמתרחקות Cf. מרוחק, בלתי מסכים.

נגן = to play an instrument: IV 3 (6).

נעימה = note, tone: Preface (3); I 1 (2); (4); (7); (12); (16); (17) הנעימה
(21)? and very frequently. הנפרדת היא קול מתעכב וזמן מוחש על תאר מן הכובד והחדות.

נפח = to blow a wind-instrument: I 1 (25); (30).

נפילה = rhythm (i.e., the "fall" or occurrence of *chronoi protoi* between the attack of two notes): Preface (5); V 2 (27) שלש נפילת [המנוחה] אשר אפשר בה נפילת שלש נפילות. Cf. מנוחה. נקודות, הנה היא כבדה.

נקב = finger-hole (of a wind-instrument): I 1 (42); IV 4 (13).

סוג = Genus of a tetrachord: II 1 (39); II 2 (36); 3 (18); (21); III 1 (23); (24); (26); (29), and frequently.

סוג חזק II 2 (1); (24); (25); (35); (41); 3 (21).

סוג רפה II 1 (40); 3 (1); (2).

סוג ממוצע II 1 (40); 2 (11); 4 (1); (2).

סוג עושה רושם = chromatic genus: II 4 (5).

סוג חיבורי = enharmonic genus: II 4 (6).

ערב = pleasant (to hear): II 2 (11) אל השמע; 3 (20); III 1 (21); 2 (34); V 2 (20). ערבות לנפש V 2 (9); (11).

צלילי = diatonic note: II 2 (11). See צלילי.

כל מרחק משני מרחקיו הגדולים = diatonic whole-note: II 2 (11) [מרחק] צלילי
[של סוג החזק] יקרא מרחק צלילי והברה; (12); (13); (15); 4 (4); (5); (6); III 1 (5); (6); (28), and frequently; IV 2 (9); (10); (18), and frequently; IV 2 (36) מרחק
בלתי צלילי כמו שארית דרך משל.

קבוץ = System of tones: Preface (3); I 1 (23).

ק' שלם = "systema teleion": II 1 (23) כלל הנעימות; III 1 (14); (22); (24), and frequently; IV 2 (6). קבוץ תמים = הטבעיות לאדם
V 1 (18).

קול = sound: I 1 (17); (18); (57) מסוג השעור; IV 3 (6). הנעימות קולות, והקול מסוג השעור.

קשר = to string an instrument: II 3 (1); (2).

רחוק = interval: IV 3 (8); 4 (11); V 1 (34). But more often מרחק.

רעם = to give a noisy sound: IV 3 (8).

רפה see: היותר רפה.

שארית = Limma (small semitone of ab. 90 cents): II 2 (11); (12); (15); (16); 4 (4); IV 2 (11); (14); (18); (19); (36); 3 (21); (24); IV 4 (8).

שווי = the tuning of a string instrument, *accordatura*: IV 2 (7); (9); (32); (33); (37); 3 (7); (22); 4 (10).

חלשתם שיר (also) = musical sound, sound of a musical quality: II 1 (24) מן השיר.

Appendix II Arabic Terms

Many of the Arabic terms occurring in the text (often in corrupted forms) could be interpreted only with the generous help of the writer's colleagues Nehemia Allony, Eli Eythan and, last but not least, Amnon Shiloah; their important part in this supplement is gratefully acknowledged.

The Arabic article *al-* has been omitted throughout the following vocabulary. Roman numerals refer to chapters, Arabic numbers to paragraphs, and numbers enclosed in brackets to sentences. For a bibliography see above.

איקאע *īqā'* = rhythm: V 2 (1).

אנף *anf* = nose; here: the support of the strings on the top of the finger-board: IV 2 (2); (28); (29). IV 4 (4).

אער *ā'ra* = derivation (?): V 2 (30).

אטנאנא *aṭnān* = equal parts! IV 3 (21).

בם *bamm* = the "high" string, deepest sound: IV 2 (1); (7), and frequently.

בנשר *binšir* = (fret of the) ring-finger: II 2 (22); IV 2 (3), and frequently.

ברבט *barbat* = synonym of *ūd*: IV 2 (headline).

גוד? = an instrument, but not *al-ūd*: IV 1 (11).

דסתאן *dastān* = fret (on the neck of some string instruments; may also mean the stopping point of the finger, without arrangement of a real fret): II 2 (20–23), and frequently. plur. דסתאן II 2 (18); IV 1 (1); and frequently.

דסתאניהא = its d.: IV 3 (12).

האמלה *hāmila* = bridge (of a string instrument): IV 1 (9); IV 3 (1); (18); IV 4 (4); (6); (7).

ואנק ואמק = ? V 2 (30).

זיר *zīr* = the low string, high in sound: IV 2 (1); (18), and frequently.

זלזל *Zalzal* = a certain fret, named after a famous musician: IV 2 (26).

חלג'רה [אל-] חלק [אל-] *al-ḥalaq wa-al-ḥaṅğara* = throat: V 2 (31).

טבקאת *ṭabaqāt* = מדרגות הכובד והחדות אשר יקראו טבקאת "steps of depth and height which are called *ṭabaqāt*": II 2 (31).

טי *ṭayy* = folding-up: V 2 (30).

טנבור *ṭunbūr* = Long-necked lute, pandore: IV 1 (11); 3 (7); (15); (21); (22); (26). plur. טנאביר, טנאביר: IV 3 headline; IV 3 (7); I 1 (8).

כִּנְשִׁיר *kinšir*: (fret of the) little finger: IV 2 (3); (7); (8).

לַחֵן *laḥn* = melody, tune: used as an Hebrew word throughout, as customary since the 10th century, see N. Allony, בספרותנו בימי הביניים "מוסיקה" המונח in *Yuval* [I], Hebrew part, p. 11–35.

מַגָּז *mağāz* = transfer: V 2 (30).

מִגְנָב *muğannab* = the "anterior" (fret): IV 2 (25); (28).

מוֹטָשִׁיף *muṭašif* = the "middle" (fret): II 2 (23). Compare *muntašaf*.

מוֹסִיקָי *mūsiqī* = music: *Headline*; Preface (1); I 1 (1); (10).

מַזְאֵמִיר *mazāmmīr* = wind instruments: I 1 (9); (42); (44); IV 4 (13).

מִנְסָה = ? IV 2 (30).

מִנְטָשִׁיף *muntašaf* = the "middle": IV 2 (26). Compare *muṭašif*.

מִסְטָרָה *mištara* = rule, ruler, lineal: IV 1 (9).

מִסְתַּפֵּג *mustafig* = "הוא מתבלבל בערב": II 2 (2).

מַתְּלַת *maṭṭlat* = the third string on *al-ūd* and similar instruments: IV 2 (1); (7), and frequently.

מַתְּנִי *maṭna* = the second string on *al-ūd* and similar instruments: IV 2 (1); (8), and frequently.

מִתְקַאֲתִיף *mutaqāṭif* = compact: II 3 (2).

נְעִיתוֹ [אל] = ? IV 2 (18).

סַבְּבָא *sabbāba* = the forefinger, and the fret or stop touched by the same: IV 2 (3), and frequently.

סַגְּאָה *sağāh* = deeper note of an octave interval: II 1 (31); IV 2 (16).

עוֹד *ūd* = short-necked lute: IV 1 (11); (12); 2 (1), and frequently. *plur.* עִידָאן: I 1 (9); II 2 (18).

שִׁיָּאָה *šiyāh* = higher note of an octave interval: II 1 (31); 2 (11); (16–17).

קוֹוָה *qawwa* = multiple repetition of a note: V 1 (29); (30) וְאֶלְקוֹוָה הִיא הַכְּפֶלֶת וְהַנְעִימוֹת אֵם פַּעַם אַחַת וְאֵם שְׁתֵּים אוֹ יֶזְרַת מִזֶּה.

קָנֻן *qānūn* = instrument used for musical demonstrations: IV 1 *headline*.

רֵבָאָב *rebāb* = *Rebab*, a bowed instrument: IV 4 *headline*. *plur.* רֵבָאָבִים I 1 (9); IV 1 (11).

רָאִסִים *rāsim* = ? II 4 (2).

תַּחְזִיז *taḥziz* = notch: IV 1 (9); *dual*. תַּחְזִיזָאן: IV 3 (1).

Appendix III

Hebrew Musical Terms in Isaiah ben Nathan

(Cordova, ca. 1350–1400), Commentary on the Canon of Ibn Sinā

Munich, cod. hebr. 277, fols. 130a–131a

בארבעה (יחס) אשר = Diatessaron, interval of the Fourth.

בחמשה (יחס) אשר = Diapente, interval of the Fifth.

בכל (יחס) אשר = Diapason, octave.

בלתי מסכים = Dissonant, disharmonical.

הכאה = Attack of a note; touching a note.

הכל והחמשה (יחס) = Duodecima, interval of the Twelfth.

זמרים = Wind-instruments (Arabic *zmr*).חבור = Composition of music (Arabic *ta'alif*): חבור הנעימות.

חבר = To compose music: יחברו הלחנים.

חדות = Height of pitch.

כובד = Depth of pitch.

לחן = Melody, tune.

מוסיקא = Music: בחכמה המופתית מהמוסיקא; מלאכת המוסיקא; חכמת המוסיקא; see also נגון.

טבע מוסיקי = Musical, pertaining to music: היחסים המוסיקיים.

מיתר = String.

שעורי זמן המנוחות אשר בין שתי התנועות: (here) = Pause, "Silent Beat".

שעורים מסכימים = Consonant, harmonical: שיעורים מסכימים.

נגון = Music, Harmony: מלאכת הנגון; הדרגת הנגון.

נעימה = (Musical) Note, Tone: והנעימה היא קול מתעכב שיעור זמן מורגש.

נפילה = The "fall" of *chronoi protoi* between the attack of two notes: סבובי.

נפילת שעורי הזמנים.

סבוב = Cycle (of a rhythm, Arabic *dawr*); cf. נפילה.

השעורים המסכימים = Interval: (sometimes) שיעור.

קול = Sound.

POSTSCRIPT

While this study was already in print, the writer obtained further confirmation for the correspondence *Sefer ba-Haspaqah* = *Kitāb al-kāfi*. Examination of the books titled *al-kāfi* shows that this word was chosen to designate an abridged or condensed version of a more comprehensive work. Thus, for instance, the condensed version of the Hebrew Grammar *Kitāb al-muštamil* . . . by Abū al-Farraj Hārūn (ca. 1026) was called *Kitāb al-kāfi* . . . (see EJ², vol. 16, col. 1381; *ibid.*, vol. 2, col. 178). The works of this Karaite grammarian, a contemporary of Abū l-Ṣalt, were also well-known in Spain. Such a designation, which may be translated as *compendium*, is appropriate to Abū l-Ṣalt's treatise since it is in fact a condensed version of Al-Fārābī's *Great Book of Music*. It is open to conjecture whether the treatise was called thus by the author himself or by his readers.

האוסן העפע כן דחק העז ערבות העלסין

אמר

אמיר בן עמר היקר אמן לעלת הנה נשאל מה עמך
מאותה המעודה באומר בחכמת הפוסקין זה ספר
כבר ספרנו לך ספר שפנינו בסארי ארבעה וחמשה עשר חפכים' למאן
הראשון ספר המעלות זה האוסן ומש' טירין מרדכי' התעלות ויכנס
בה מן העשרות והעצמות' (העשרות) וכן באומר בפירות העצמות
והמרחקים והעצמים (הקשרים) מרובם והעצמות' וישות סוד הסגרים
במרחקים' פני המעלות' מוחלים בבגדים המעלות' (ובחלקי
הפנים ובמרחקים' עני באומר בעצמות' וחלקי העצמות' ומיכילם
והעצמות' מזה עני הדור אשר העצמות' מזה הפני מזה
מה טאן דין אלהי אחר מה טאן צדק' מן וכל נעדר

המאמר הראשון

כמה האוסן טע פרקים
פרק ראשון בהתחלות זה
האוסן ומה טירין מרדכי' התעלות ויכנס בה מן העשרות למעלות
המרחקים' המרחקים' מרובם והעצמות' וישות סוד הסגרים
במרחקים' פני המעלות' מוחלים בבגדים המעלות' (ובחלקי
הפנים ובמרחקים' עני באומר בעצמות' וחלקי העצמות' ומיכילם
והעצמות' מזה עני הדור אשר העצמות' מזה הפני מזה
מה טאן דין אלהי אחר מה טאן צדק' מן וכל נעדר
והעצמות' מזה עני הדור אשר העצמות' מזה הפני מזה
מה טאן דין אלהי אחר מה טאן צדק' מן וכל נעדר
והעצמות' מזה עני הדור אשר העצמות' מזה הפני מזה
מה טאן דין אלהי אחר מה טאן צדק' מן וכל נעדר

שאלה המלאכה הראשונה תהי'.

המאמר השני

॥ वाचं धेनुमुपासीत ॥

הפדק הדיאט

[illegible]

בדרך כפל מיתר ג' תמיד נמצאת מיתר ד' שכל נגזרת מיתר ג'
לפני שיחס המיתר בדרך אל המיתר סדרה הנגזרת אל הנגזרת
על המרחק כהמרחקים הכפולים במישור הגדול. יתרה מזאת

YUVAL

STUDIES OF
THE JEWISH MUSIC RESEARCH CENTRE

Edited by
ISRAEL ADLER and BATHJA BAYER

VOLUME III

JERUSALEM, 1974

THE MAGNES PRESS, THE HEBREW UNIVERSITY

ABBREVIATIONS

<i>CB</i>	M. Steinschneider, <i>Catalogus librorum hebraeorum in bibliotheca Bodleiana</i> , Berlin, 1852–1860
<i>CS</i>	E. de Coussemaker, ed., <i>Scriptores de musica medii aevi</i> . . ., Paris, 1864–1876
<i>EJ²</i>	<i>Encyclopaedia Judaica</i> , Jerusalem, 1972
d'Erlanger	R. d'Erlanger, <i>La musique arabe</i> , Paris, 1930–1949
<i>GS</i>	M. Gerbert, ed., <i>Scriptores ecclesiastici de musica</i> . . ., Sankt Blasien, 1784
El Hefny	M. El Hefny, <i>Ibn Sina's Musiklehre</i> , Berlin, 1930 (Diss.)
<i>HU</i>	M. Steinschneider, <i>Die hebräischen Übersetzungen des Mittelalters</i> , Berlin, 1893
<i>HUCA</i>	<i>Hebrew Union College Annual</i>
Husmann	H. Husmann, <i>Grundlagen der antiken Musikkultur</i> , Berlin, 1961
Idelsohn, <i>JM</i>	A. Z. Idelsohn, <i>Jewish Music in its Historical Development</i> , New York, 1929
<i>JE</i>	<i>Jewish Encyclopedia</i> , New York–London, 1901–1905
<i>m</i>	<i>Mishnah</i>
<i>MPL</i>	J. P. Migne, ed., <i>Patrologiae cursus completus. Series latina</i> , Paris, 1844–1855
Neubauer	E. Neubauer, "Die Theorie vom Īqā' I. Übersetzung des Kitāb al-īqā'āt von Abu Naṣr al-Fārābī", <i>Oriens</i> , 21–22 (1968/69): 196–232
<i>PAAJR</i>	<i>Proceedings of the American Academy for Jewish Research</i>
Reinach	Th. Reinach, <i>La musique grecque</i> , Paris, 1926
<i>RISM</i>	<i>Répertoire International des Sources Musicales</i>
<i>ZDMG</i>	<i>Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft</i>