خیام و موسیقی نظری
بررسی مقایسه‌ای

ساسان سپنتا
استاد دانشگاه اصفهان

مقدمه:

خیام در رساله کوتاهی که در موسیقی نظری نوشته بیست و یک ذوالاربع معمول در عصر خود را با نسبت‌های ریاضی معین کرده است. همانطوریکه می‌دانیم این رساله خیام فصلی از شرحی است که این دانشمند برکتاب موسیقی اقلیدس نوشته است که متأسفانه از آن اثری در دست نیست. از این رساله مختصر خیام تاکنون دو ترجمه فارسی صورت گرفته است[1].

متن منقح و انتقادی آن نیز بوسیله آقای دکتر جعفر آقایانی چاوشی به چاپ رسیده است[2].

خیام دراین رساله چند صفحه‌ای خود ضمن بر شمردن ذوالاربع‌های بیست و یک گانه دربارهٔ تأثیر هرکدام با کلماتی از قبیل: خوش آهنگ، قوی و زیبا و بالاخره ناخوش آهنگ نظر خود را ارائه کرده است.

در این مقاله اقسام ذوالاربع‌های مندرج در رساله خیام را استخراج کرده و پس از

---

۱. درباره ترجمه‌های این رساله رجوع شود به:
* محمدباقری و صفورا هوشیار «رساله موسیقی خیام از دیدگاه ریاضیات» رهپویهٔ هنر، ش ۴۳ (۱۳۷۶): ۴۲-۶۳.
* تقی بینش «رسالهٔ موسیقی خیام یا خیامی» نشریهٔ *دانشگاه آزاد اسلامی کرمان*، ش ۱ (۱۳۷۳) صص ۹۲-۱۰۱.

۲. جعفر آقایانی چاوشی «عمرالخیام و الموسیقی النظریه» ترجمه محمد محمود عبدالجلیل، فرهنگ ۲۹-۳۲ (۱۳۷۸) صص ۲۰۳-۲۱۴.

تبدیل فواصل موسیقائی بدست آمده به واحد فیزیکی - موسیقی سنت آنها را با آثار باز ماندهٔ در موسیقی ایران مورد مقایسه قرار می‌دهیم.

تحلیل رساله خیام

نگارنده، در مقاله‌ای که پیش از این درباره این رساله نوشته ذوالاربع‌های خیام را به واحد سنت تبدیل کرده است [۳].

در ادامه این بحث، در مقاله حاضر موارد بیشتری از این رساله مورد استخراج قرار گرفته و با موسیقی هفت دستگاه کنونی ایران مقایسه شده است. و نیز نمونه‌های آنها با خط موسیقی بین‌المللی همراه با چند طیف نگاشته آزمایشگاهی که برای برآورد فواصل موسیقائی گام موسیقی کنونی ایران مورد استفاده قرار گرفته عرضه شده است. خیام در رساله سابق الذکر به پیروی از ابونصر فارابی موسیقدان و فیلسوف بزرگ ایرانی برحسب تناسب نغمه‌ها با یکدیگر اقسام دانگ‌ها یا ذوالاربع‌های موسیقی را به وسیله ارقام ریاضی به دست داده است. این روش همان است که فارابی درکتاب جامع و مفصل خود به نام موسیقی کبیر عرضه کرده است. فارابی مقدار وکمیّت نسبت بین طول تار مرتعش (زه یا ابریشم) را با میزان زیر یا بم شدن صدای حاصله بوسیله اعداد مطرح سا خته است. بطور مثال اگر تمام طول تار از خرک تا شیطانک را به ارتعاش در آوریم و یک نُت موسیقی صدا بدهد، هرگاه طول آن تار را نصف کنیم و نیمه‌ای که در جهت خرک قرار دارد را به صدا در آوریم، تار مرتعش همان نت را با صدای اکتا و بالاتر از صدای قبلی میدهد. به همین ترتیب با تقسیم کردن طول تار مرتعش کسرهائی مانند: $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{4}$ و... حاصل خواهد شد که هرکدام معرف یک پرده یا نُت معینی می‌باشند. در بین صداهای مذکور صدا یا فاصله اکتا وکه به فارسی «هنگام» می‌نامند از بقیه طبیعی‌تر و به گوش خوش آهنگ‌تر است.

در مقایسه باگفتار، لازم به یادآوری است که به هنگام گفتار هر جمله یا هر واژه یا هر هجائی دارای حدودی از ارتفاع صوت (زیر یا بمی) است. در واقع هیچیک از بخش‌های یک بافت گفتار طبیعی انسان بدون استفاده از آهنگ کلام نمی‌تواند باشد. آهنگ گفتار شامل زیر و بمی صوت بنیادین است که از تارهای صوتی حنجره (تار آواها) ایجاد

---

۳. ساسان سپنتا «تأملی در آرای موسیقی خیام» فرهنگ ۲۹-۳۲ (۱۳۷۸) صص ۷۵-۸۳.

می‌شود و این خود نوعی موسیقی محسوب می‌شود[۴].

در جریان گفتار یا خواندن یک قطعه نثر یا شعر براثر همخوانی و هم سرائی زن و مرد ملاحظه می‌شود که بسامد صوت بنیادی صدای زن دو برابر صدای مرد است. این صوت بنیادی که براثر ارتعاش تار آواها تولید می‌شود، در هنگام تولید صوت‌ها و صامت‌ها و صامت‌های واگ دار گفتار بگوش میرسد. این فاصله یا بُعد راکه فاصله اکتاو خواندیم در موسیقی قدیم «ذوالکل» می‌نامیدند و در کتابهای ابواسحاق کندی و فارابی و ابن سینا و دیگران نیز بهمین نام آمده است. این فاصله طبیعی‌ترین و مطبوع‌ترین فاصله‌ها می‌باشد. بقیه صوتها بین این دو صدا یعنی صدای اوّل و آخر فاصله اکتاو (هنگام) در موسیقی به صورت تدریجی و متصل به هم بکار نمیروند و تمام صوت‌های موجود در محدوده اکتاو (هنگام) کاربرد موسیقائی ندارد. بلکه فقط معدودی صوتهای مُعین به صورت غیر پیوسته قراردادی، پله به پله در موسیقی مطرح می‌باشد. فاصله اکتاو برحسب واحد موسیقایی سنت به ۱۲۰۰ (سنت) تقسیم می‌شود برحسب پله‌های بین فاصله اکتاو است که بقیه فاصله‌ها تقسیم بندی شده و در اجرای موسیقی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ابونصر فارابی در کتاب موسیقی کبیر کامل‌ترین فاصله‌ها را از نظر هم خوانی و خوش آهنگی فاصله ذوالکل (اکتاو) میداند و بعد از آن به ترتیب فاصله پنجم (ذوالخمس) و فاصله چهارم (ذوالاربع) را مطبوع و خوش آهنگ دانسته است.

قدما برای ثبت نت‌ها یا نغمه‌های حاصله از پرده‌های ساز برحسب تقسیم بندی طول تار (وتر) از حروف الفباء استفاده می‌کردند. این شیوه در دوران باستان توسط هندوان و یونانیان بکار می‌رفته است. آنها نغمه‌ها و فاصله‌های دانگ (ذوالاربع) را با حروف الفبا نشان می‌دادند. اصول گام موسیقی در بین اقوام آریائی بیشتر بر ذوالاربع یا دانگ (چهار صوت با فواصل معین) قرار داشته است. دانگ در موسیقی ایران نیز دارای اهمیّت بوده است، در نظام موسیقی هفت دستگاه قرن اخیر ایران نیز دانگ از اهمیّت ویژه‌ای برخوردار است. در بین اصلاحات موسیقی سنتی ایران، اصطلاح خاصی برای گام وجود ندارد در صورتی که در موسیقی غرب گام نقش مهمی ایفا می‌کند. در حال حاضر نیز اکثر نوازندگان و اجراکنندگان موسیقی سُنتی ایرانی اطلاعی از گام ندارند.

آهنگ‌ها و ملودی‌های موسیقی هفت دستگاه ایرانی، معمولاً در محدوده فاصله

---

۴. ساسان سپنتا، *آواشناسی فیزیکی زبان فارسی*، اصفهان ۱۳۷۷، هش: صص ۱۰۸-۱۱۴.

ساختاری چهارم و به ندرت پنجم حرکت می‌کند، به این ترتیب که دو حدّ این فاصله یعنی نت‌های بالا و پائین آن، قطب‌های اصلی حوزه تحرک ملودی را تشکیل می‌دهد. گسترش فضای تنال همراه است با ترکیب دو یا چند فاصله ساختاری چهارم متصل یا منفصل یا درهم ادغام شده که آن فضای تنال دستگاه موسیقی یا زیر مجموعه دستگاه (آواز یا گوشه) را تداعی می‌کند.

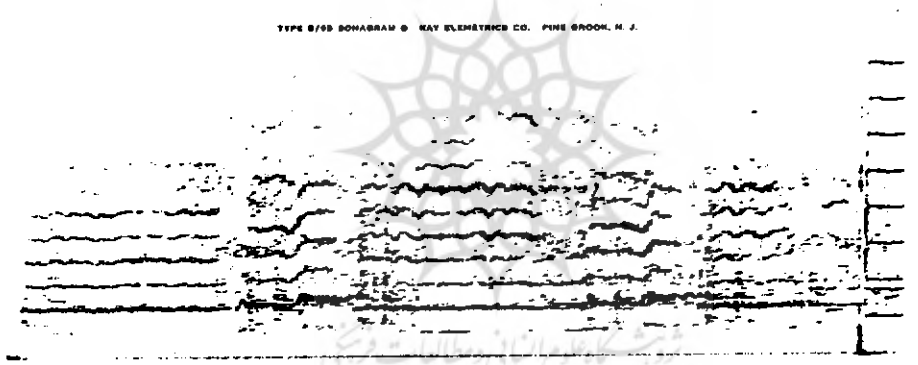
خیام در رساله موسیقی خود ضمن ذکر انواع ذوالاربع‌ها یا دانگ‌های موسیقی زمان خود فواصل بین نت‌های آن را با اعداد دریافتی معرفی کرده است. او در رساله خود از سه نوع ذوالاربع با نام‌های: قوی ملون و رخو یاد کرده است. موسیقی دانان قدیم گاه دو یا چند ذوالاربع را بطور متصل یا منفصل بهم مربوط میساختند و به اصطلاح فارابی آنها را «جنس» می‌نامیدند. آن جنسی را که یکی از ابعادش از نسبت مجموع دو بعد دیگر بزرگتر نباشد جنس قوی و آن جنسی را که یکی از ابعادش از مجموع دو بعد دیگر بزرگتر باشد جنس لین (ملون) نامند. در مقایسه با اصطلاحات موسیقی عصر حاضر، می‌توان جنس قوی را با ماژور و جنس لین را با مینور مقایسه کرد. جنس رخو یا تألیفی آن است که یک فاصله بزرگتر از مجذور مجموع دو فاصله دیگر باشد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

ذوالاربع‌های بیست و یک گانه‌ی رساله‌ی خیام

ذوالاربع	سنت
۱. اگر ۳۵ نباشد، قوی و زیبا است.	۲۳۱-۲۳۱-۳۵
۲. دراکثر شهرها قوی و بسیار خوش آهنگ محسوب می‌شود.	۲۰۴-۲۰۴-۹۰
۳. فارابی این را آورده است اما «مألوف» نیست.	۱۸۲-۱۸۲-۱۳۳
۴. قوی و بسیار زیباست.	۲۳۱-۲۰۴-۶۳
۵. قوی و بهترین نوع نزد فارابی است.	۲۰۴-۱۸۲-۱۱۲
۶. زیباست.	۱۸۲-۱۶۴-۱۵۰
۷. زیباست.	۲۳۱-۱۸۲-۸۵
۸. قوی، فارابی آورده است، اما به خاطر فاصله‌ی طنینی که دارد موافق و همخوان نیست.	۲۰۴-۱۶۴-۱۲۹
۹. نوع دیگری که ابن سینا آورده است.	۲۰۴-۱۳۸-۱۵۵
۱۰. نوع دیگری که ابن سینا آورده است. ولی خوش آهنگ نیست.	۲۳۱-۱۲۸-۱۳۸
۱۱. نخستین نوع ملون	۳۱۶-۸۸-۹۳
۱۲. دومین نوع ملون.	۳۱۵-۱۱۹-۶۳
۱۳. سومین نوع آن خوش آهنگ نیست ولی همخوانی دارد. گمان می‌کنم فارابی نیاورده است.	۳۱۵-۴۴-۱۳۸
۱۴. چهارمین نوع آن خوش آهنگ است.	۳۱۵-۷۰-۱۱۱
۱۵. پنجمین نوع آن زیباست ولی فاصله‌ی بزرگتر (بعد اعظم) را به خاطر تخفیف، آخر جمع گذاشتم و این هم ضرری ندارد.	۲۶۷-۱۱۹-۱۱۱
۱۶. ششمین نوع آن نیز زیباست.	۲۶۷-۱۵۰-۸۰
۱۷. هفتم خوش آیند نیست	۲۶۷-۱۸۲-۴۹
۱۸. اولین نوع تألیفی.	۳۸۶-۵۵-۵۷
۱۹. سومین نوع تألیفی؛ این نوع همخوان است.	۳۸۶-۴۴-۶۸
۲۰. سومین نوع تألیفی؛ این دو نوع باوجود زیبایی، درکتاب‌های قدما نیامده است و دراین مورد سهو کرده‌اند.	۳۸۶-۶۳-۴۸
۲۱. چهارمین نوع به خوش آیندی انواع دوم و سوم نیست. انواع دیگری هم هست ولی خوش آیند نیست. وقتی نسبت‌ها خیلی کوچک شود. خوش آهنگی آنها باگوش حس نمی‌شود.	۳۸۶-۷۳-۳۸

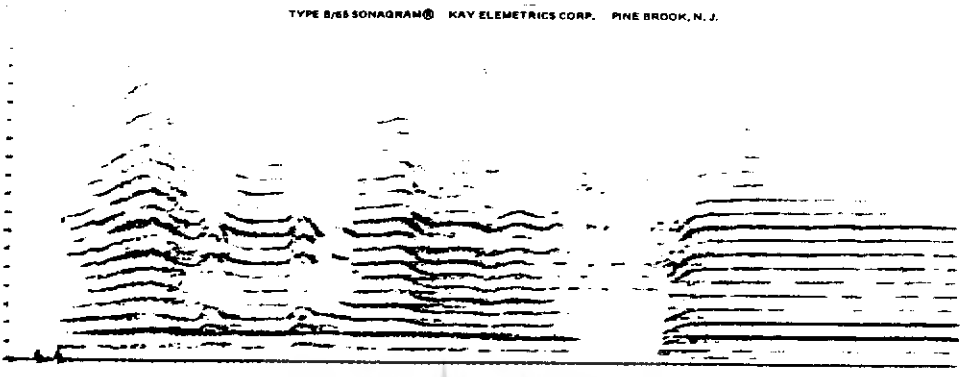
فواصل استخراج شده از رساله خیام، را نگارنده با نتایج حاصله سنجش‌های قبلی آزمایشگاهی خود که از قدیمی‌ترین آثار صوتی ضبط شده از استادان موسیقی دوره ناصرالدین شاه چون: محمد صادق خان سرورالملک، میرزا حبیب سماع حضور، میرزا عبدالله، آقاحسین قلی و نایب اسدالله که از استوانه‌های موسیقی دستگاه حافظ الاصوات با تمهیدات فنی باز یافت صوتی کرده بودم و فواصل گام‌های موسیقائی اجرائی آنان را یادآور شده بودم مورد مقایسه و تحلیل قرار داده و ذوالاربع‌های اجرائی موسیقی هفت دستگاه کنونی ایرانی را به شرح زیر یادآور می‌شوم.



طیف نگاشته سنتور و آواز سماع حضور استخراج از استوانه مومی حافظ الاصوات ضبط اصلی در ۱۸۹۹ میلادی، گوشه «راک»

اولین نوع ذوالاربع که خیام با عبارت «قوی و زیبا (اگر ۳۵ نباشد)» یاد کرده است عبارت است از: ۳۵-۲۳۱-۲۳۱ که تقریباً مشابهتی به نوع دوم دارد با این تفاوت که آخرین فاصله آن بجای نیم پرده حدود $\frac{1}{6}$ پرده است و همانگونه که خیام دریافته است این فاصله مطبوع برای اجرای موسیقی نیست مگر آنکه آن را بصورت تزئینی (مالش انگشت روی سیم یا وتر ساز) بکار ببرند که در این مورد بعداً توضیح لازم خواهیم داد.

نوع دوم بقول خیام، قوی و بسیار خوش آهنگ است و در اکثر شهرها بکار می‌رفته: ۹۰-۲۰۴-۲۰۴



طیف نگاشته از آواز تاج اصفهانی از صفحه گرامافون (ضبط ۱۳۱۳ هـ ش) کلمه «گلستان» از درآمد تصنیف افشاری «زنگ‌های طبیعت»

این نوع دوم که خیام یادآور شده است مطابق همان دانگ اوّل گام موسیقی فیثاغورس است که دارای دو پرده طنینی و یک نیم پرده «بقیه» (طبق اصطلاح فارابی) است. تصور نشود که فیثاغورس مبتکر و مبدع این نوع گام بوده است، بلکه بدون شک پیش از او این گام در کشورهای شرق از قبیل: ایران، چین و هند موجود بوده است.

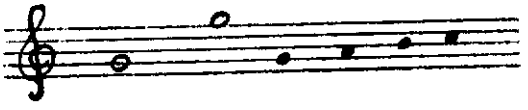
نت‌ها	C	D	E	F	G	A	B	C
نسبت فرکانس	$\frac{۱}{۱}$	$\frac{۹}{۸}$	$\frac{۸۱}{۶۴}$	$\frac{۴}{۳}$	$\frac{۳}{۲}$	$\frac{۲۷}{۱۶}$	$\frac{۲۴۳}{۱۲۸}$	$\frac{۲}{۱}$

گام فیثاغورس

مقام راست که یکی از مقام‌های دوازده گانه قدیم بوده است و امروز در دستگاه راست و پنج گاه ملاحظه می‌شود براساس همان گام اجرا می‌شود. کریستن سن شرق شناس مشهور دانمارکی گوید: مقام‌های دوره ساسانی قبل از «باربد» موجود بوده است و آن استاد (باربد) اصلاحاتی انجام داد که آنها را باید منبع عمده موسیقی ایران و عرب بعد از اسلام دانست. یکی از الحان باربد که در کشورهای شرق هنوز باقی است «راست»

است.[۵]

نوع سابق الذکر (دوم) که خیام آورده بامقام عشاق موسیقی قدیم ایران مطابقت دارد. نوعی عشاق جزو نوبات آندلسی است که از روزگار زریاب، نوازنده و خواننده مشهور بارگاه مهدی، خلیفه عباسی، از آن یاد شده است[۶].



نوبت عشاق (آندلس)

نوبات آندلس در واقع ترکیبی از یازده مقام بزرگ از بیست و چهار مقام است که از روزگار زریاب بجای مانده است. زریاب نوازنده و موسیقی دان مشهور در سال ۲۰۶ ق به قرطبه در اندلس (اسپانیا) رفت و نزد عبدالرحمان دوم خلیفه آن زمان منزلت یافت. از بیست و چهار نوبتی که توسط زریاب تدوین شد، حدود نصف آن امروز در موسیقی مغرب شنیده می‌شود. احتمال دارد «نوبت» مقام‌های موسیقی بوده است. که در ساعات معین از روز و شب نواخته می‌شده است یا اطلاق این واژه به آن علت بوده است که نوازندگان در پس پرده دیوان خلافت به نوبت در انتظار می‌نشسته‌اند تا نوبت اجرا به آنها برسد.

استاد علینقی وزیری به هنگام تدریس دستگاه ماهور به نگارنده یادآور شدند که مقام عشاق قدیم از نظر فواصل مانند دستگاه ماهور موسیقی کنونی بوده است و مقام عشاق باگوشه عشاق که در آواز دشتی یا اصفهان نواخته می‌شود یکی نیست و اگر چه نام آنها یکی است از نظر فواصل این دو متفاوت هستند.

نوع سوم خیام: ۱۳۳-۱۸۲-۱۸۲ به گفته او توسط فارابی معرفی شده است ولی مألوف نیست. در فاصله اوّل این ذوالاربع مطابق پرده‌های بین درجه دوم و سوم و درجه پنجم و ششم گام طبیعی (زارلن) است ولی فاصله آخر این نوع، تقریباً معادل فاصله بین نت d و e (کُرن) است که در زمان خیام بقول او مألوف نبوده است.

---

۵. آرتور کریستین سن «نکته‌هایی از موسیقی دوره ساسانیان» *مجله موسیقی*، سال سوم شماره ۶ (۱۳۳۵ هش) ص ۵۹.

۶. محمدحسین آریان «نوبات و مرشحات اندلسی» *کتاب ماهور*، ج ۳ تهران، ۱۳۷۲ ص ۹۱.

C	D	E	F	G	A	B	C
	$\frac{۹}{۸}$	$\frac{۱۰}{۹}$	$\frac{۱۶}{۱۵}$	$\frac{۹}{۸}$	$\frac{۱۰}{۹}$	$\frac{۹}{۸}$	$\frac{۱۶}{۱۵}$

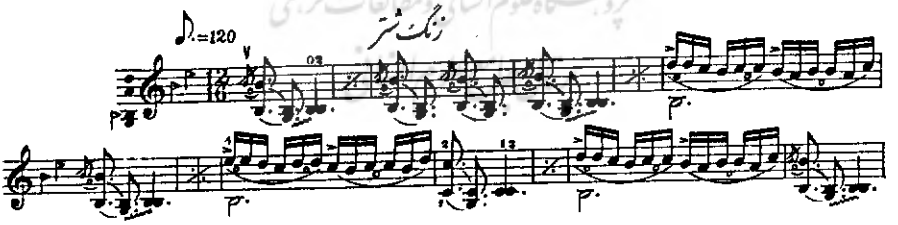
فواصل گام طبیعی (زارلن)

نوع چهارم را خیام قوی و بسیار زیبا گفته است: ۶۳-۲۰۴-۲۳۱ فاصله بین نت‌های دوم و سوم این نوع همان پرده گام فیثاغورس است.

نوع پنجم بقول خیام قوی و بهترین نوع نزد فارابی است: ۱۱۲-۱۸۲-۲۰۴

این نوع همان ذوالاربع گام طبیعی (زارلن)است.

نوع ششم را خیام زیبا نامیده است: ۱۵۰-۱۶۴-۱۸۲

فاصله بین نت اوّل و دوم این نوع همان پرده بین نت d و e از گام طبیعی (زارلن) است، (فاصله بین درجه دوم و سوم گام مذکور) ولی فاصله بین نت اوّل و سوم این ذوالاربع تقریباً همان فاصله ساختاری دستگاه سه‌گاه، موسیقی نسبت دستگاه امروز ایران است. اگر نت b این گام کُرُن باشد می‌توان دستگاه سه‌گاه d را باشاهد f سُری (سه‌گاه چپ‌کوک در ویلن) اجرا کرد. پایه چهار مضراب مشهور «زنگ شتر» ساخته استاد ابوالحسین صبا در سه‌گاه g بانت شاهد b کُرُن و e کُرُن (سه گاه راست کوک در ویلن) برهمان فاصله ساختاری سابق الذکر استوار است.

زنگ شتر (سه گاه) از استاد صبا

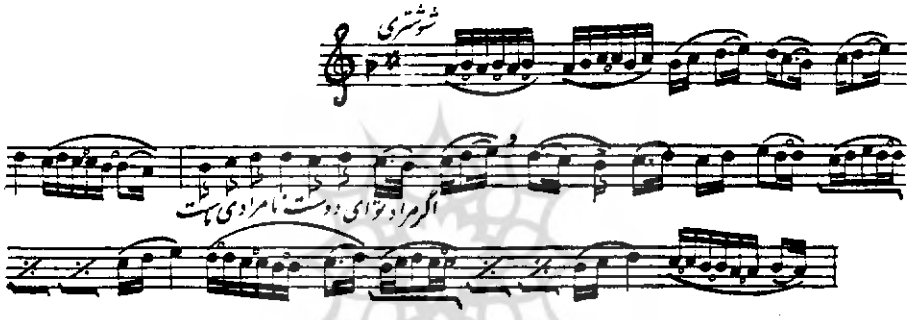
نوع هفتم را خیام زیبا خوانده است: ۸۵-۱۸۲-۲۳۱

فاصله بین درجه اوّل و دوم آن مشابه نوع اول خیام است و فاصله بین درجه دوم و سوم این ذوالاربع مطابق گام طبیعی (زارلن) است ولی فاصله بین درجه سوم و چهارم این نوع با اختلاف ۵ سنت همان فاصله نیم پرده (= ۹۰ سنت) گام فیثاغورس است.

نوع هشتم را خیام قوی دانسته است که آن را فارابی نیز آورده است. خیام گوید این

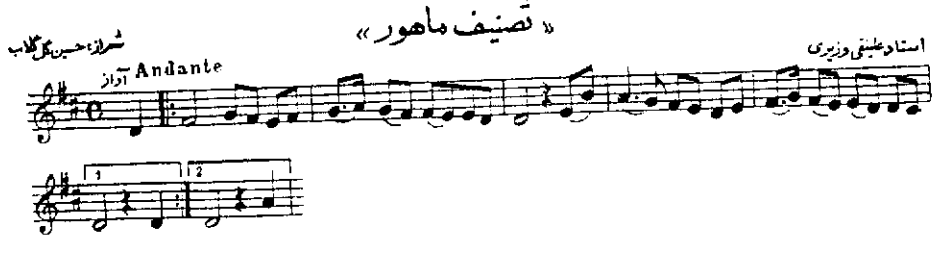
نوع بمناسبت فاصله طنینی که دارد موافق و همخوان نیست: ۱۲۹-۱۶۴-۲۰۴

منظور خیام از فاصله طنینی همان فاصله بین درجه یک و دوم ذوالاربع است که یک پرده گام طبیعی (زارلن) و فیثاغورس است.

بعد از آن خیام چند نوع ذوالاربع از ابن سینا نقل کرده است که آخرین آنها را خوش آهنگ نمی‌داند. واحد تبدیل شده آنها به سنت در جدول ذوالاربع‌های خیام در مقاله حاضر آمده است. نوع چهارم ملون که خیام آورده است آن را خوش آهنگ خوانده است و آن عبارتست از: ۱۱۱-۷۰۱-۳۱۵ این نوع تقریباً فضای گوشه شوشتری را در دستگاه همایون موسیقی دستگاهی کنونی ایران تداعی می‌کند.

گوشه شوشتری از دستگاه همایون

اولین نوع تألیفی که خیام آورده است این است: ۵۷-۵۵-۳۸۶

فاصله بین درجه یک و دو این نوع همان فاصله بین نت‌های c و e (درجه اوّل و سوم) گام طبیعی زارلن است که در بعضی قطعات بویژه در دستگاه ماهور در موسیقی امروز ایران بکار می‌رود. به عنوان نمونه استاد علینقی وزیری موتیو آغاز تصنیف ماهور باشعر دکتر حسین گل گلاب را بر همین فاصله ساخته است.



سرآغاز تصنیف ماهور از استاد علینقی وزیری

تعدادی از انواع ذوالاربع هائی که خیام آورده است در اجرای موسیقی سنت دستگاه ایرانی کاربرد عملی ندارد. انواع ذوالاربع تألیفی که خیام آورده است در قرن‌های بعد بتدریج اهمیت خود را از دست داده است. خیام خود ذکر می‌کند که: «انواع دیگری هم هست ولی خوش آیند نیست»! اوچنین ادامه می‌دهد: «وقتی نسبت‌ها خیلی کوچک شوند به گوش خوش آیند نیست». بنظر می‌رسد که بعضی فواصل که در انواع خیام بکار رفته و در انواع تألیفی او آمده است، از نظر اجرای موسیقی بیشتر جنبه تزئینی داشته است و بهنگام خواندن آواز یا نواختن ساز آن فواصل که اجزاء نیم پرده است بطور مالشی برای ایجاد حالت در ملودی بکار میرفته است. در موسیقی امروز و شیوه اجرای آن نیز نوازندگان آن را «ناله» می‌نامند. علینقی وزیری در روش نت نویسی موسیقی ایرانی نشانه آن را بصورت "B" روی نت مورد نظر مشخص می‌کرد.[۷] در شیوه نشانه گذاری استاد ابوالحسن صبا علامت ناله خفیف با نشانه "۵" روی نت مربوطه نوشته می‌شد. استاد صبا، بهنگام تعلیم ویلن به نگارنده یادآور می‌شدند که در اجرای ردیف موسیقی ایشان هر جا این نشانه آمد، انگشت مربوطه روی دسته ساز. مالشی تا حدود نیم پرده حاصل می‌کند و اجرای شایسته آن حتی در مواردی کمتر از نیم پرده را نیز ایجاب می‌کند که البته باید بصورت حضوری از استاد مجرب شنید و اجرا کرد.

نشانه گذاری استاد صبا در سر آغاز آواز افشاری

باتوجه به آنچه در فوق یادآور شدیم، فواصلی که خیام در رساله خود آورده است در انواع: اوّل ذوالاربع‌های او ۳۵ سنت و در سومین نوع ملون و دومین نوع تألیفی ۴۴ سنت و دو نوع آخر سومین و چهارمین نوع تألیفی فواصل ۴۸ و ۳۸ سنت که اجزاء نیم پرده است و میانگین آنها حدود سُری درگام موسیقی کنونی ایران است، می‌توان جزو مالش‌های زمین اجرائی آن زمان تلقی کرد که احتمالاً در بعضی سازهای زهی پرده‌ای

۷. علینقی وزیری، دستور جدید *تار*، چاپ سنگی، تهران ۱۳۱۵ هـ.ش

هم برای آن بر دسته ساز می‌بسته‌اند.

از بررسی و مقایسه انواع ذوالاربع هائی که خیام در رساله خود آورده است باموسیقی هفت دستگاه کنونی ایران ملاحظه می‌شود که ذوالاربع‌ها در طول زمان به راه تعدیل گرایش حاصل کرده است. فارابی نیز در کتاب جامع موسیقی کبیر خود در ذوالاربع‌های پیشنهادی خود با واحدی که مبتکر آن بوده است دانگ را بصورت: ۱۲-۲۴-۲۴

(باواحد فارابی) معرفی کرده است که براساس واحد کنونی سنت معادل است با: ۱۰۰-۲۰۰-۲۰۰

باتوجه به آنکه ابونصر فارابی مبتکر این گام است، این گام در چند قرن بعد بوسیله موسیقی دادن و آهنگ ساز مشهور آلمانی یوهان سباستیان باخ (۱۶۷۵-۱۷۵۰ م) پیشنهاد شد که امروز بنام گام تعدیل شده باخ مشهور است و مورد استفاده بسیار واقع می‌شود.

درجات گام	C	B	A	G	F	E	D	C
(واحد سنت):	1200	1100	900	700	500	400	200	0

نتیجه

۱ـ خیام در شیوه ثبت ذوالاربع‌های عصر خود از روش حکیم سلف خود ابونصر فارابی که در کتاب جامع موسیقی کبیر بیادگار مانده است، پیروی کرده است. در بعضی موارد مانند ذوالاربع‌های شماره ۳-۵-۸-۱۳ خود خیام آنها را با انواعی که فارابی آورده است مقایسه کرده است. نگارنده این مقاله باتعجب ملاحظه نمود که ترتیب توالی شماره ذوالاربع‌های ارجاعی به فارابی (توسط خیام) برحسب تصادف! با اعداد سری فیبوناچی ریاضی دان مشهور ایتالیائی (درگذشت حدود ۱۲۵۰ میلادی) مطابقت دارد. در اعداد فیبوناچی هر عدد مساوی حاصل جمع دو عدد ماقبل خود است.

۲ـ خیام در توصیفات خود به رساله‌های موسیقی ابن سینا (۳۷۰-۴۲۸ ق) بویژه کتاب شفا و فصول مربوط به ابعاد و اجناس موسیقی آن توجه خاص داشته است و در ردیف ۹ و ۱۰ از اقسام بیست و یک گانه ذوالاربع‌های خود از ابن سینا یاد کرده است.

۳ـ علاوه بر جنبه‌های نظری موسیقی که در زمان خیام جزئی از ریاضیات بشمار

می‌آمده است، آنچنانکه از جمله‌های خیام بر می‌آید او دارای حس تشخیص نغمات مطبوع موسیقی بوده است. احتمال دارد خیام هم مانند اکثر شعرای آن عهد بصورت عملی هم دستی در نوازندگی داشته است. در مکتب قدیم موسیقی شناسان ایرانی مانند فارابی و خیام آزمایش عملی و تشخیص مطبوع بودن نغمه‌ها به گوش مورد نظر بوده است و این راه را برای پیشرفت هم آهنگی موسیقی هموار می‌کرده است.

۴ـ برخی از گوشه‌های دستگاههای موسیقی کنونی ایرانی با آنچه خیام در رساله خود آورده است قابل تطبیق است و این اصالت موسیقی دستگاهی کنونی ایران را که توسط استادان دوره قاجار روایت شده است می‌رساند و نشان می‌دهد که موسیقی سنت دستگاه ایرانی ریشه در فرهنگ گذشته ایران را دارد.

توضیحات:

۱ـ استخراج و تبدیل ارقام ریاضی رساله خیام به واحد موسیقائی - فیزیکی و تطبیق آن باگام موسیقی کنونی ایران حاصل بررسی‌های آزمایشگاهی نگارنده است.

۲ـ «سنت» واحد موسیقی، مورد استفاده در سنجش‌های صوت‌شناسی از ابتکارات الکساندر. ج. الیس (۱۸۱۴-۱۸۹۰ م) دانشمند انگلیسی است. او یک اکتاو موسیقی را به ۱۲۰۰ سنت تقسیم کرد.

۳ـ صوت بنیادی صوتی است که بهنگام تکلم یا آواز توسط ارتعاش تارهای صوتی حنجره ایجاد می‌شود.

۴ـ اکتاو (هنگام). فاصله دونت تکرار شونده هم نام را که بسامد یکی از آنها دو برابر نُت دیگری باشد اکتاو گویند.

۵ـ بسآمد (فرکانس)، عبارت است از تعداد حرکات نوسانی یا ارتعاش در ثانیه.

۶ـ گام عبارت است از اجرای متوالی صوت‌های مابین یک اکتاو که با فاصله‌های معین و حساب شده دنبال هم قرار گیرد.

۷ـ ذوالاربع (دانگ)، عبارت است از چهار نت پی درپی که حدود آن یک فاصله چهارم درست (دو پرده و یک نیم پرده) را تشکیل بدهد.

۸ـ فاصله ساختاری. این فاصله بین دو صدای اصلی است که نقاط اتکاء یا عطف ملودی را تشکیل می‌دهد. هر یک از این دو صدا می‌تواند به عنوان نُت فوقانی یا زیرین

فاصله ساختاری برداشت گردد.

۹ـ نام نت‌ها با حروف الفبا عبارت است: C (دو)، d (ر)، e (می) F (فا)، g (سُل)، a (لا)، b (سی).

۱۰ـ موتیو، کوچک‌ترین ارکان یا جزء یک کمپزیسیون (قطعه ساخته شده توسط آهنگ ساز) است.

۱۱ـ "سُری" و "کُرُن". از اصطلاحات ابتکاری علنیقی وزیری است. برحسب یافته‌های آزمایشگاهی نگارنده، سُری حدود ۴۵ سنت بیشتر از نُت (خُنثی) مربوط در گام ایرانی و حدود ۳۵ سنت درگام تعدیل شده باخ است. کُرُن حدود ۷۰ سنت کمتر از نُت (خنثی) مربوطه در گام ایرانی و ۶۵ سنت کمتر از نُت مربوطه درگام تعدیل شده باخ است.

۱۲ـ دِیز، نت را نیم پرده بالاتر می‌برد یعنی صدای آن را نیم پرده زیرتر می‌کند.

اصطلاحات موسیقی مندرج در این مقاله و معادل انگلیسی آن

۱ـ آهنگ کلام	Intonation
۲ـ بسامد	Frequency
۳ـ تار آواها	Vocal Cords
۴ـ جنس لین	Minor
۵ـ جنس قوی	Major
۶ـ خرک	Bridge
۷ـ دستگاه حافظ الاصوات	Phonograph Wax Cylindre
۸ـ فاصله ساختاری	Strctural
۹ـ موتیو	Motive
۱۰ـ واگ دار	Voiced Cosonants
۱۱ـ هنگام	Octave

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی