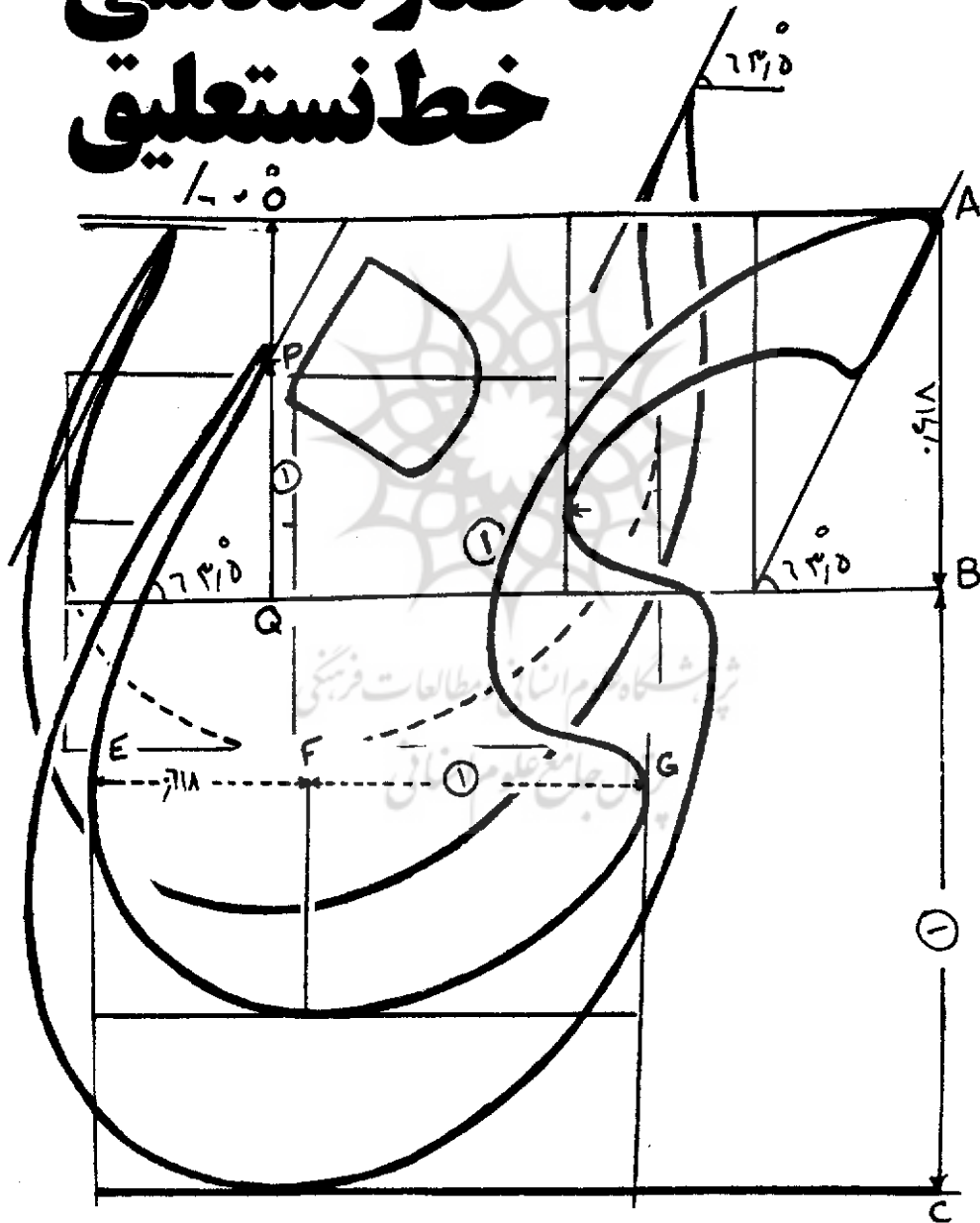


جواد بختیاری

# جوهره و ساختار هندسی خط نستعلیق



Divin Porporation و در قرن نوزدهم  
آنرا تقسیم طلائی Golden section  
نام نهاده‌اند.

فرمول تقسیم طلائی  $\frac{\sqrt{5}+1}{2}=1/618$   
می باشد، که زیباترین تناسب و تقسیم برای یک  
پاره خط، حجم، سطح هندسی و یا پدیده‌های  
زیبای طبیعت می باشد.

آگاهی نگارنده به تناسب طلائی در خط  
نستعلیق پس از مطالعاتی گسترده در اصول  
زیبایی شناسی و نقش ریاضیات در  
هنر، بویژه هنرهای بصری و تجسمی و مرور دقیق  
بر آثار خوشنویسان زبده عصر تیموری و صفوی و  
قاجاریه محقق شد.

قبل از بحث در مورد تناسب طلائی (خط  
نستعلیق) بصورت اجمال درباره تناسب و تقسیم  
طلائی توضیحاتی آورده می شود:

تناسب

تناسب<sup>۱</sup> عبارت است از روابط کمی اجزاء  
با کل و اجزاء با یکدیگر. مفهوم تناسب، یک  
مفهوم ریاضی است که در هنرهای بصری  
اهمیت بسزائی دارد. طی تاریخ هنرمندان برای  
دست یابی به وحدت و تعادل و بمنظور آنکه زبان  
قابل درکی برای فرما ایجاد کنند، بطور آگاهانه  
یا نا آگاهانه آثار خود را بر پایه شکل های هندسی  
و روابط متناسب بین اشکال بنا کرده‌اند.  
معیارهای تناسب در طی تاریخ برحسب  
فرهنگهای مختلف و حتی نزد هنرمندان گوناگون  
متغیر بوده است. بخش کردن پاره خط بدو  
قسمت متناسب و زیبا ابتدا توسط اقلیدس نسبت  
طلائی Golden Ratio خوانده شد. بعداً

این نوشتار تلخیصی است از بخش اصلی  
مجموعه تحقیقاتی تحت عنوان «خط نستعلیق  
و نسبت های طلائی آن» که نگارنده در  
جستجوی رمز و راز زیبایی و جلوه های غنائی  
خط نستعلیق، موفق به شناخت نسبت های  
طلائی در ساختار هندسی آن گردیده است.

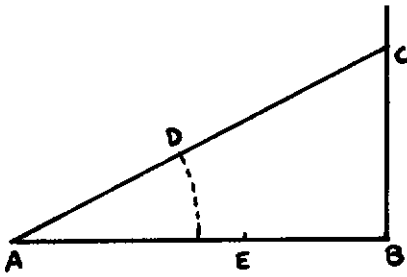
مصلحت شد که قبل از انتشار مجموعه  
کامل، این مختصر بمحضر علاقمندان به هنر  
بویژه هنر خوشنویسی تقدیم شود. شاید که  
مبتدیان را بکار آید و مترسلان را بلاغت  
افزاید.

● خط نستعلیق ترکیبی شگفت انگیز از اجزای  
هندسی وحدت یافته ای است که انوار جمالش  
چشم و دل هر صاحب ذوقی را غرق در روشنائی  
و گردش دوازش چون نغمه ای سحرآمیز عقل و  
روح را مسحور خویش نموده، به عالم معنا  
می کشاند.

قریحه فنی و هنری هنرمندان خوشنویس در  
ابداع این خط که بحق تجلی عالم معنا در جهان  
صورت است، جز در بستر فرهنگ غنی اسلامی و  
ایرانی میسر نمی شده است. خوشنویسان ایرانی  
در نهایت چیره دستی و قدرت تخیل فراوان مطابق  
روحیات و احساسات خویش شیوه بدیعی از  
خوشنویسی را رایج کردند که همچنان بمثابه  
گوهری بر تارک هنرهای بصری و تجریدی ایران  
درخشش لایزال دارد.

روحیات و احساسات زیباشناسانه آنان در  
انتخاب تناسبات و اجزاء هندسی خط نستعلیق  
بطور غریزی براساس تناسبی استوار شده است که  
نویسندگان عصر رنسانس آنرا تناسب ایزدی

شکل ۱



نویسندگان عصر زئناس آنرا تناسب ایزدی نامیدند و سپس در سده نوزدهم به آن تقسیم طلائی اطلاق شد. سالیان سال این چنین تناسبی بعنوان مطلوبترین تناسب بین دو جزء مورد استفاده هنرمندان قرار گرفته است. زیرا آنرا به وفور در طبیعت هم می توان یافت.

### تقسیم طلائی:

تعریف ساده تناسب طلائی اینست: نسبت جزء کوچکتر به جزء بزرگتر برابر است با نسبت جزء بزرگتر به کل.

خطوط مستقیم و سطوح مستوی را می توان به دو جزء نامساوی بخش کرد. اما این انقسام وقتی تقسیم طلائی است که از تعریف فوق تبعیت کند. ابتداء به تقسیم طلائی در یک خط مستقیم پرداخته می شود:

پاره خط مورد نظر، AB است (شکل ۱). می خواهیم نقطه تقسیم طلائی را روی آن بدست آوریم. از نقطه B خطی عمود اخراج می کنیم و سپس به اندازه نصف خط AB از خط مزبور جدا کرده که نقطه C را خواهیم داشت، حال سوزن پرگار را روی نقطه A گذاشته و به شعاع برابر با CB (یعنی  $\frac{AB}{2}$ ) قوسی ترسیم می کنیم. نقطه D روی قطر AC بدست خواهد آمد. حال اگر به اندازه CD روی خط AB (از نقطه A) جدا کنیم نقطه E حاصل می شود که همان تقسیم طلائی پاره خط AB خواهد بود. و اگر AE را یک واحد فرض کنیم، EB معادل  $\frac{1}{\sqrt{5}}$  واحد خواهد بود که نتیجتاً پاره خط  $AB = \frac{1}{\sqrt{5}}$  می شود. و بدین ترتیب

$$\frac{AB}{AE} = \frac{1/\sqrt{5}}{1} = \frac{AE}{EB} = \frac{1}{1/\sqrt{5}} = \sqrt{5}$$

حال اگر نقطه تقسیم طلائی را روی خط AB داشته باشیم و بخواهیم امتداد تقسیم طلائی را بدست آوریم، به طریق زیر عمل می کنیم:

از نقطه B بطول AB عمودی خارج می کنیم، نقطه C حاصل می شود (شکل ۲)  $AB=BC$  است. سپس وسط خط AB را بدست آورده و آنرا نقطه E می نامیم. نقطه C را به E متصل می کنیم. اگر  $BC = 1$  و  $EB = \frac{1}{2}$  باشد طبق قضیه فیثاغورث:  $EC = \frac{\sqrt{5}}{2} = 1/1.118$  خواهد شد. حال سوزن پرگار را روی نقطه E گذاشته و به شعاع EC قوسی را در ترسیم می کنیم، این قوس امتداد خط AB را در نقطه D قطع می کند. BD تناسب طلائی AB است. به عبارت دیگر:

$$\frac{AB}{BD} = \frac{1}{1/\sqrt{5}} = \frac{AD}{AB} = \frac{1/\sqrt{5}}{1} = 1/\sqrt{5}$$

و همینطور

بنابراین خواهیم داشت:

$$AD = \frac{\sqrt{5}}{2} + \frac{1}{2} AB = \frac{\sqrt{5} + 1}{2} = 1/\sqrt{5}$$

بنابراین:  $AD = 1/\sqrt{5}$

اینک می توان تقسیم طلائی سطوح را نیز براساس آنچه در باره تقسیم طلائی خطوط گفتیم بدست آوریم، به دو طریق:

مار پیچهای ترسیم کرد که ساختار بنیادی ارتباط بین عناصر را بنا کند. نحوه بدست آوردن مار پیچها بدین ترتیب است:

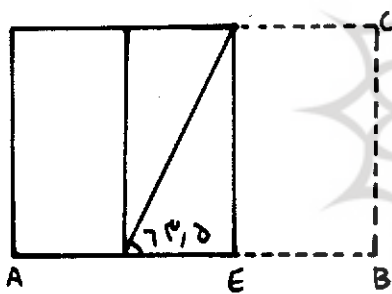
ابتدا مستطیلهای تقسیم طلائی کوچکتر را ترسیم می کنیم و نتیجتاً مربعهای متناسبی نیز بدست می آوریم.

سپس سوزن پرگار را روی یک گوشه مربع قرار داده و به شعاعی برابر با طول ضلع مربع قوسی می زنیم. حال اگر قوسها را به یکدیگر متصل کنیم، مار پیچ حاصل خواهد شد. (شکل ۴)

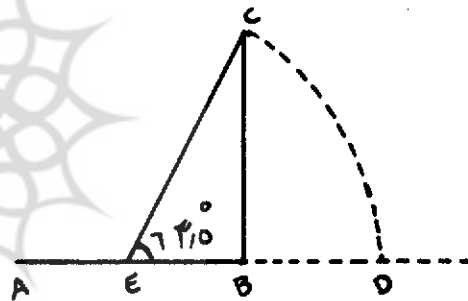
الف: در شکل ۱ از نقطه E خط عمودی به طول AE خارج می کنیم. طبق شکل ۳ یک مستطیل طلائی می سازیم که متشکل است از یک مربع و یک مستطیل تقسیم طلائی کوچکتر که عموداً به مربع چسبیده است.

ب- پس از ساختن مربع، سوزن پرگار را روی نقطه وسط ضلع قاعده اش قرار می دهیم و قوسی ترسیم می کنیم، بطریقی که از گوشه های فوقانی مربع بگذرد. بدین طریق مستطیل تقسیم طلائی بدست آورده ایم.

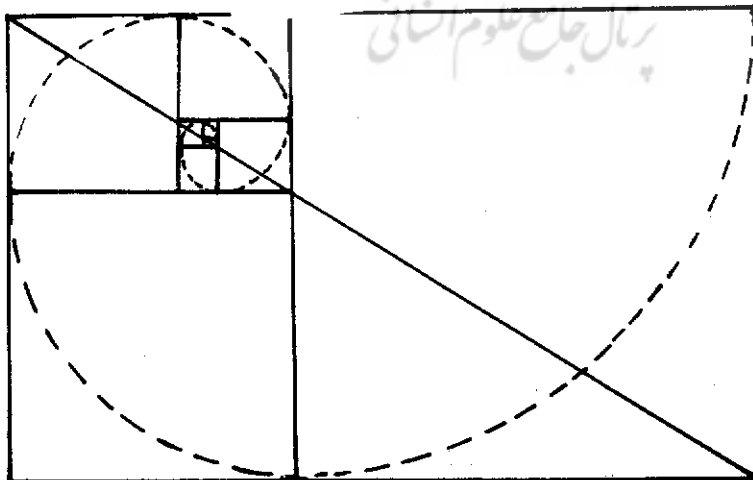
در مستطیلهای تقسیم طلائی می توان



شکل ۳

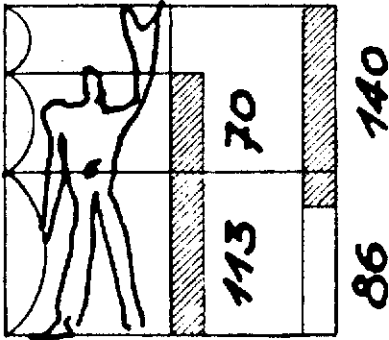


شکل ۲



شکل ۴

226  
183  
113



شکل ۵: طرح لوکور بوزیه

هم چنین فاصله و قطر کهکشان راه شیری که با نسبت طلایی  $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$  دقیقاً منطبق است.

حال با توضیح مختصری که در خصوص تناسب طلایی  $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$  داده شد، می پردازیم به خط نستعلیق و تناسب طلایی آن:

### تناسب طلایی در خط نستعلیق

همانطور که ذکر شد، چنین بنظر می رسد که خوشنویسان واضح خط نستعلیق با شناخت علمی و آگاهی از کم و کیف نسبت طلایی، آنرا اساس کار خویش قرار نداده اند، بلکه عادت به دیدن این تناسب در عناصر و پدیده های زیبای طبیعت، حکمی غریزی در انتخاب این نسبتها در ساختار اثر هنری آنها بوده است. عادت زیبایی بینی این تناسب و ویژه هنرمندان و صاحبان ذوق نبوده و نیست، بلکه عموم مردم در این نوع زیبا دیدن سهیمند. در این رابطه مثال و آزمایش روشنگر است:

می دانیم که اندازه اندامهای بدن انسان نسبت به یکدیگر تناسبی طلایی دارند (شکل ۵). و طبیعتاً اندامی را زیبا می دانیم که تناسب اعضای آن با یکدیگر طلایی باشد.

حال اگر شخصی را که مثلاً دو تا پایش و یا

### ردیف فیوناچی:

آنچه در باره تناسب ذکر کردیم بیشتر براساس هندسه استوار بود نه ریاضی، ولی در سده سیزدهم میلادی یک تاجر ریاضی دان ایتالیائی بنام لئوناردو داپینزا Leonardo da pisa معروف به فیبوناچی یک نظام عددی پیشنهاد کرد که با تقسیم طلایی قرابت داشت. بدین قرار که اگر با عدد ۱ آغاز کنیم، هر واحد جدید را می توان با جمع کردن دو عدد قبلی بدست آورد. یعنی:

$$1+1=2 \quad 1+2=3 \quad 2+3=5 \quad 3+5=8 \\ 5+8=13 \quad \dots$$

که با تقسیم حاصل جمع، بر عدد بزرگتر اعداد مورد جمع، بنجز در چند مورد  $\frac{2}{1}$  و  $\frac{3}{2}$  که حاصل  $\frac{1}{5}$  و  $\frac{2}{3}$  دارند، نتیجه چنین است:

$$\frac{3}{2}=1/5 \quad \frac{5}{3}=1/666 \quad \frac{8}{5}=1/6 \quad \frac{13}{8}=1/625 \quad \frac{21}{13}=1/615 \quad \frac{34}{21}=1/619 \\ \frac{55}{34}=1/617 \quad \frac{89}{55}=1/618 \quad \frac{144}{89}=1/618 \quad \frac{233}{144}=1/618 \quad \dots$$

که از این ببعد حاصل تقسیم همواره  $1/618$  خواهد بود.

بسیاری از آفرینش های طبیعت براساس ردیفهای فیبوناچی می باشند، مانند گل آفتابگردان، خانواده بابونه، گل داوودی، گل کوکب و بسیاری دیگر از جمله در بدن انسان که لوکور بوزیه معمار برجسته قرن بیستم تحت عنوان Modulor نسبت طلایی در اجزاء بدن را باز یافت و آنرا اساس طرحهای معماری خویش قرار داد. (شکل ۵)

دستها و یا کف دستش و یا انگشتانش و یا گردنش و... از حد معمول کوچکتر و یا بزرگتر باشد مشاهده کنیم، همه ما بدون اینکه اعضای وی را با خط کش اندازه بگیریم و با نسبت طلائی بسنجیم، در اولین نگاه متوجه عدم تناسب اعضای بدن شخص مزبور خواهیم شد. براین اساس در هر پدیده طبیعی زیبا و یا اثر هنری که ساختار شکلی آن نسبت طلائی داشته باشد، اذهان عموم قادر به تشخیص موارد نقص و عیوب آن خواهد شد.

در جهت یافتن نسبت طلائی در خط نستعلیق، آزمایشی را انجام می دهیم. بدین صورت که دو نمونه از چند حرف خط نستعلیق را که نمونه های اول متناسب و زیبا و نمونه های دوم مختصری نامتناسب اند به افرادی که هیچگونه آشنائی با قواعد خط نستعلیق ندارند، نشان داده و نظر آنها را در انتخاب نمونه بهتر می خواهیم. انجام این تجربه و تکرار آن نشان می دهد که جملگی با ذکر عیوب و محل های نامتناسب در نمونه های دوم، نمونه های اول را می پسندند. این آزمایش ضمن تأکید بر طلائی بودن تناسبات خط نستعلیق، معلوم می سازد، چشمها و اذهان در جستجوی تناسب بهتر، موارد طلائی آن را برمی گزینند.

بهر حال خط نستعلیق در دورانی ابداع و به اوج رسید (دوره تیموری و صفوی) که هنرمندان در عرصه های گوناگون هنر در اوج شکوفائی و خلق آثار بدیع معماری، مینیاتور و نقوش هندسی و... بوده اند، که تأثیر متقابل آنها در شکل گیری خط نستعلیق و اعتلای آن را

نمی توان نادیده گرفت.

واضعین خط نستعلیق در شکل حروف و کلمات و انتخاب کادر مربع، قطعات، چلیپا کتابت و فاصله دو سطر و دیگر حالات ترکیبی آن در اکثر موارد نزدیک و گاه بنحوی اعجاب آور مُنطبق بر تناسب طلائی عمل کرده اند، که در این مجال ضمن تجزیه و تحلیل شکل حروف و کلمات، نمونه هایی از خوشنویسان دوره صفوی تا قاجاریه ارائه می شود.

حروف و کلمات از دو جهت با  $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$  رابطه دارند: الف- نسبت ضعف و قوت (ضخامت اجزاء)

ب- نسبت اندازه های اجزاء با کل و اجزاء با یکدیگر.

الف- نسبت ضعف و قوت

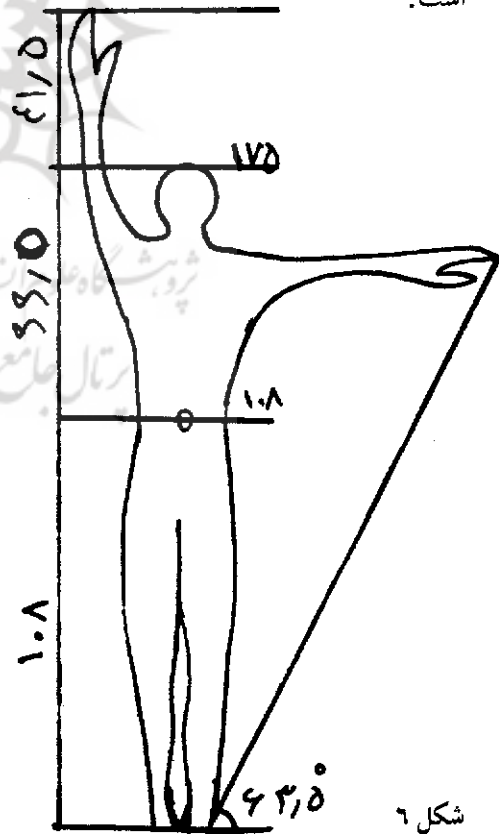
نگارنده با دقت در تعداد بیشماری از آثار خوشنویسان برجسته تاریخ ایران و تجزیه هندسی حروف آنها متوجه شد که حروف در ابتدای شروع زاویه ای معادل با  $63/5$  درجه نسبت به خط افق دارند. بدین معنی که خوشنویس قطع قلم را در شروع تحریر با زاویه  $63/5$  درجه روی کاغذ گذاشته و ادامه داده است. این زاویه در اکثر حروف تا انتهای تحریر حفظ میشده و گاه به اقتضای سلیقه خوشنویس مختصری تغییر داشته است.

جالب اینجاست که هر جا شروع قلم  $63/5$  درجه نبوده خط از زیبایی لازم بی بهره مانده است. برای روشن شدن رابطه  $63/5$  درجه با نسبت طلائی به شکل (۲) مراجعه می کنیم.

خط EC زاویه ای برابر با  $63/5$  درجه با

خط AB دارد. و این زاویه در حالتی محقق است که طول خط  $EC = \frac{\sqrt{5}}{2}$  باشد. و اگر زاویه خط EC  $63/5$  درجه نباشد مستطیل و نسبت طلائی بدست نمی آید.

نگارنده در تجزیه و تحلیل تناسبات بدن انسان به مورد جالب و تازه ای برخورد کرد بدین صورت که اگر شخصی با اندامی متناسب مطابق شکل (۶) با پاهائی جفت شده بایستد و دستش را تا امتداد شانه باز کند. زاویه ای که از امتداد دادن نوک انگشت وسط دست تا بغل پاشنه وی بدست می آید دقیقاً معادل  $63/5$  خواهد بود. البته ارائه این تصویر شاید رابطه مستقیمی با خط نستعلیق نداشته باشد ولی تشابه زاویه جالب است.



شکل ۶

به نسبت اندازه های اجزاء با کل و اجزاء با یکدیگر.

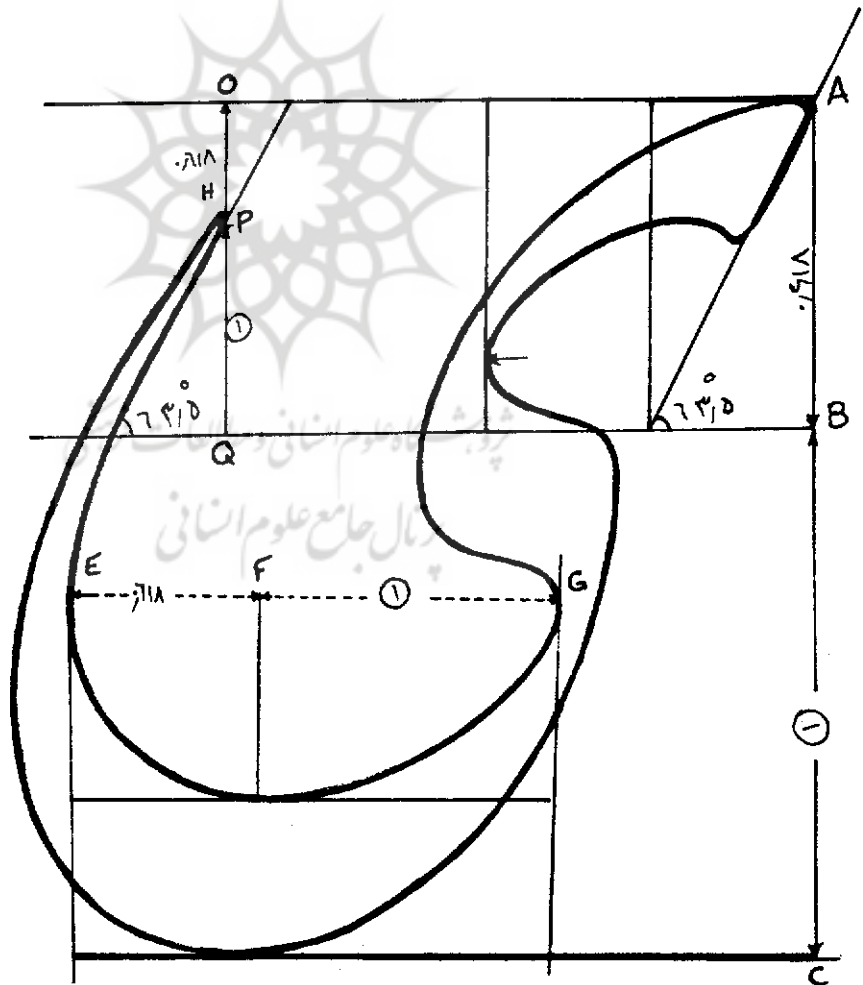
در نسبت اجزاء اندازه سطح و طول و میزان گردشهای حروف مورد نظر است. همانطور که زاویه  $63/5$  درجه در زیباترین حروف خوشنویسان رعایت شده است نسبت طلائی نیز بین اجزاء آنها بطرز دقیق و اعجاب آور صادق است.

بعنوان مثال به حروف «ی» که از میرعماد برجسته ترین خوشنویس تاریخ ایران انتخاب شده است توجه کنید. اجزاء آن نسبت به یکدیگر تناسبی دقیقاً طلائی دارند. مثلاً قسمت AB نسبت به BC  $0/618$  دارد.  $(AB = 0/618 BC)$  و همینطور OP به PQ  $(OP = 0/618 PQ)$  و بدین ترتیب  $(EF = 0/618 FG)$  و  $(OQ = 0/618 BC)$ . (شکل ۷)

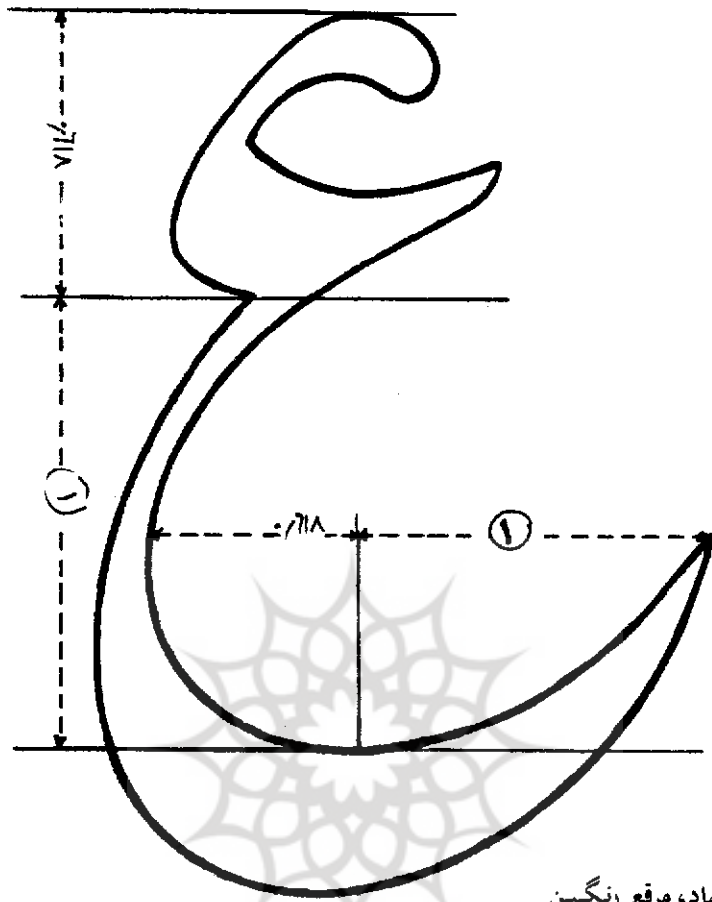
در نمونه های زیر حروف و کلماتی منتخب از زبده ترین خوشنویسان تاریخ ایران براساس نسبت طلائی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است علاقمندان می توانند کلمات زیبای خوشنویسان را مورد تجزیه قرار داده و تناسب طلائی را در آنها مشاهده کنند. (شکل ۷-۲۳) ذکر این نکته ضروری است که سلیقه های خوشنویسان در انتخاب شیوه و اختلاف در سبکهای آنان باعث نشده است که آثار آنها در عین گوناگونی فاقد تناسب طلائی باشد. بلکه نمونه های بسیاری مشاهده می شود، که در عین اختلاف در حجم و میزان ضخامت ضعفهای خط (بخاطر نوع تراش قلم نی)، اجزاء آنها با یکدیگر

متناسب و زیبا بوده است، می توان در عین حفظ تناسب طلائی، شیوه ها و سبکهای گوناگونی از خط نستعلیق را طراحی و مشق نمود. در تائید این مدعی دو نمونه از حروفی که توسط نگارنده طراحی شده است، ارائه می گردد. (ش ۲۴ و ۲۵).

شکل ۷: میرعماد، مرقعات خط، ص ۵۷



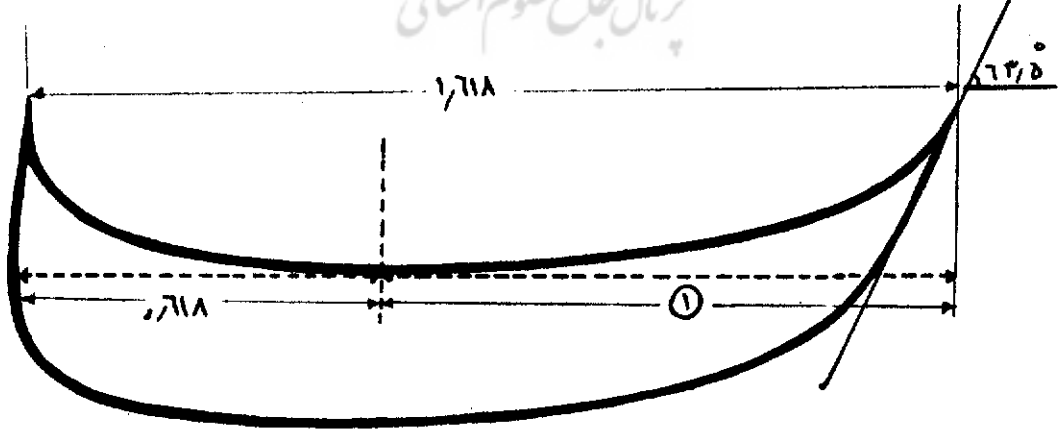


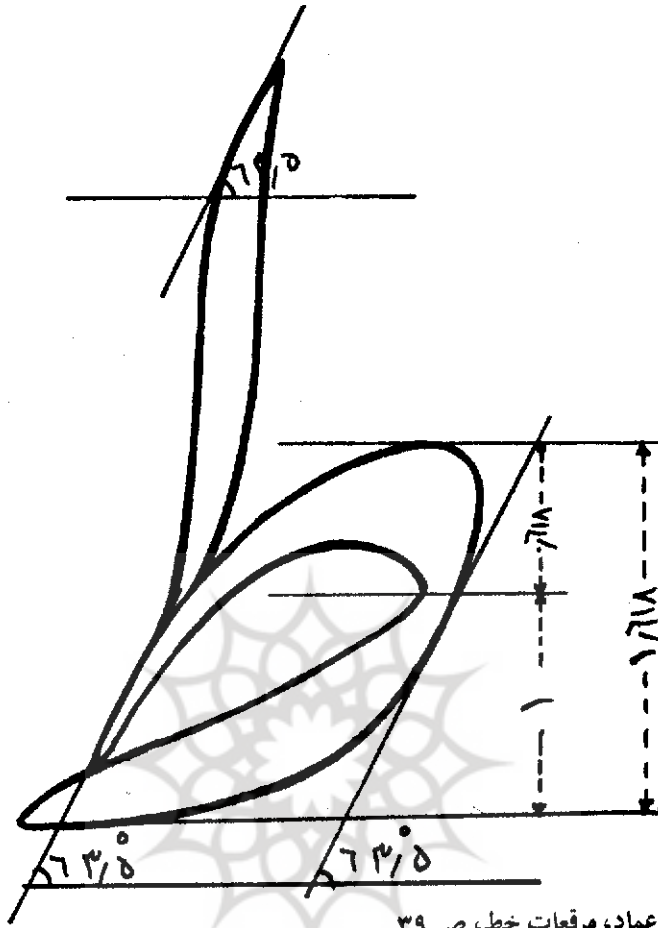


شکل ۸: میرعماد، مرفع رنگین

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
 پرتال جامع علوم انسانی

شکل ۹: میرعماد، مرفعات خط، ص ۴۳



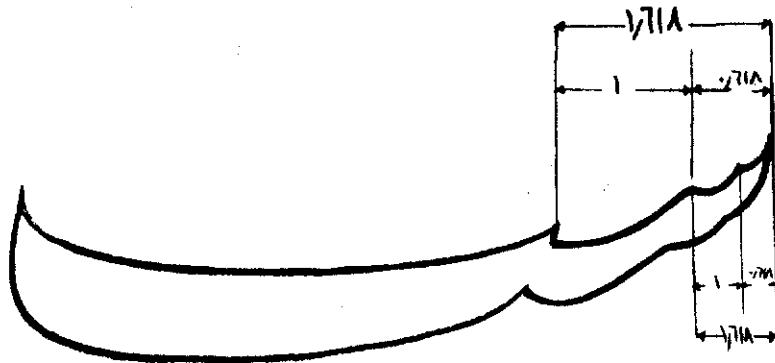


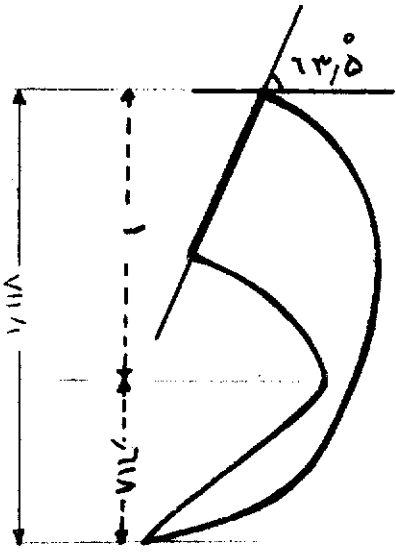
شکل ۱۰: میرعماد، مرقعات خط، ص ۳۹-

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

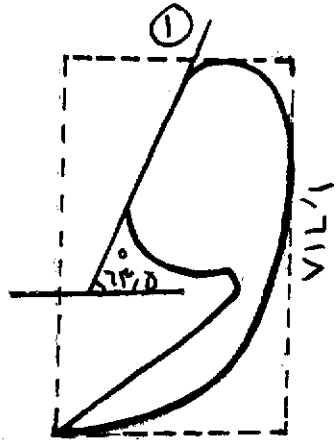
پرتال جامع علوم انسانی

شکل ۱۱: میرزا کاظم، مرقع رنگین

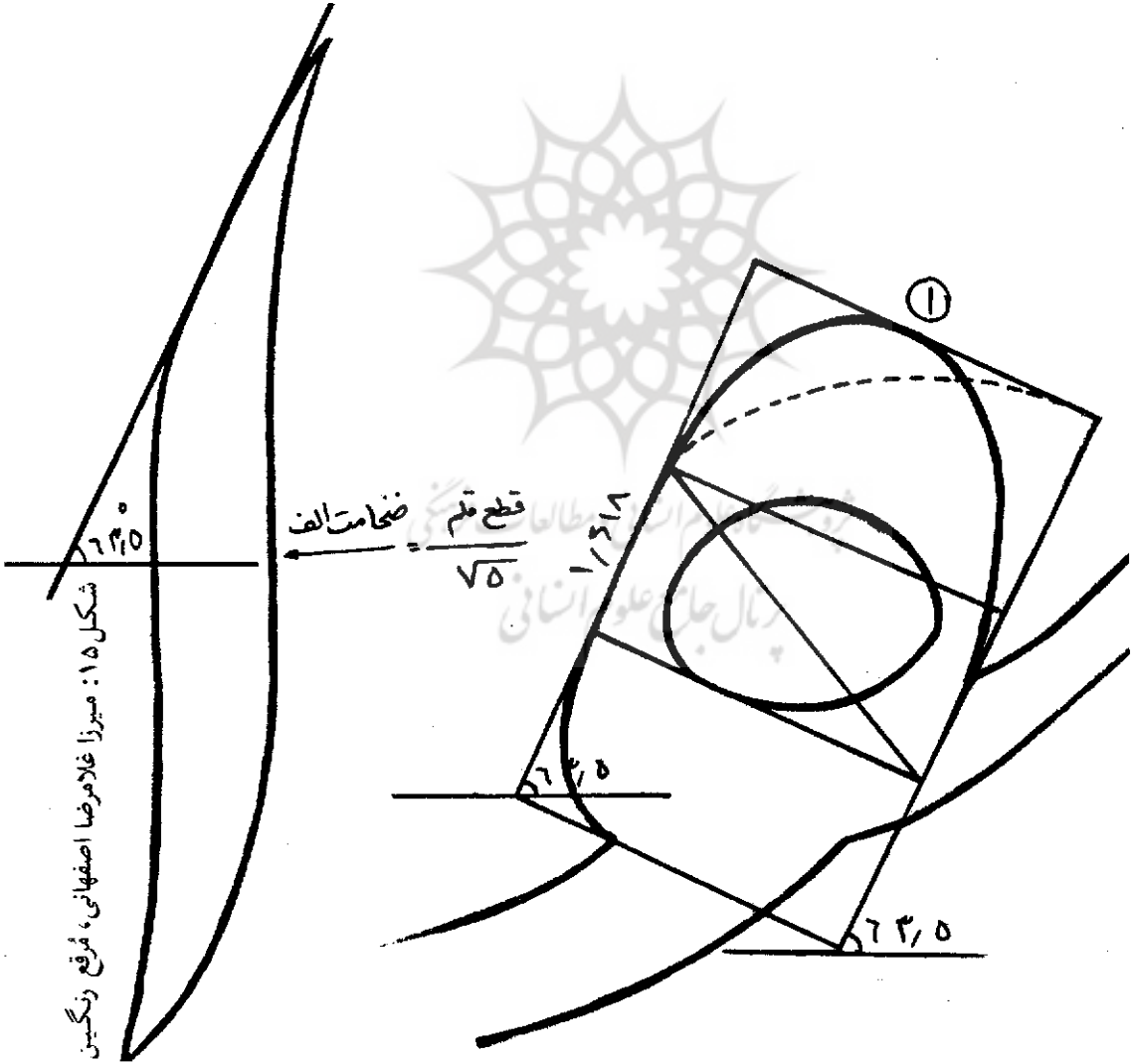




شکل ۱۳: میرعماد، مرقعات خط، ص ۴۳

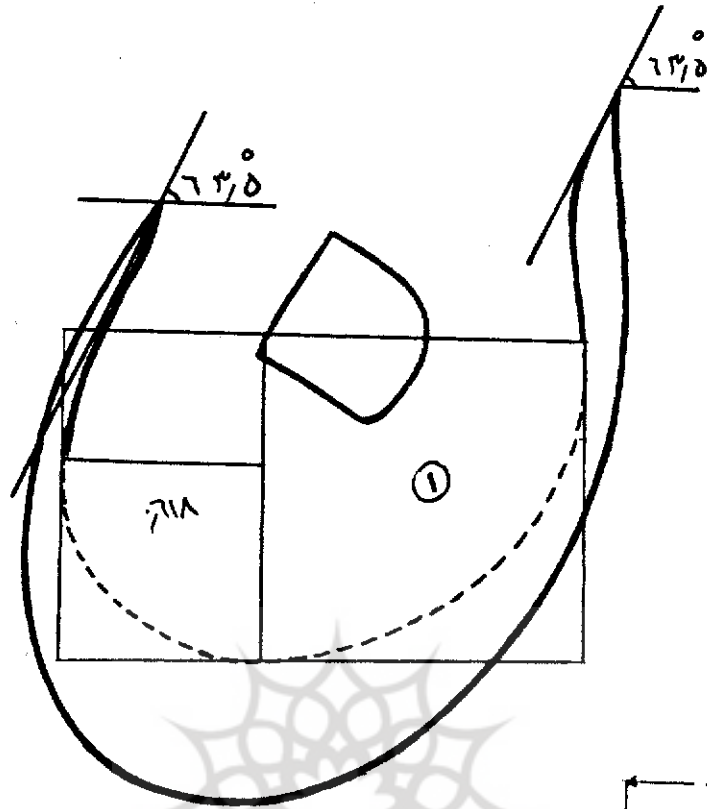


شکل ۱۲: میرعماد، مرقعات خط، ص ۳۹

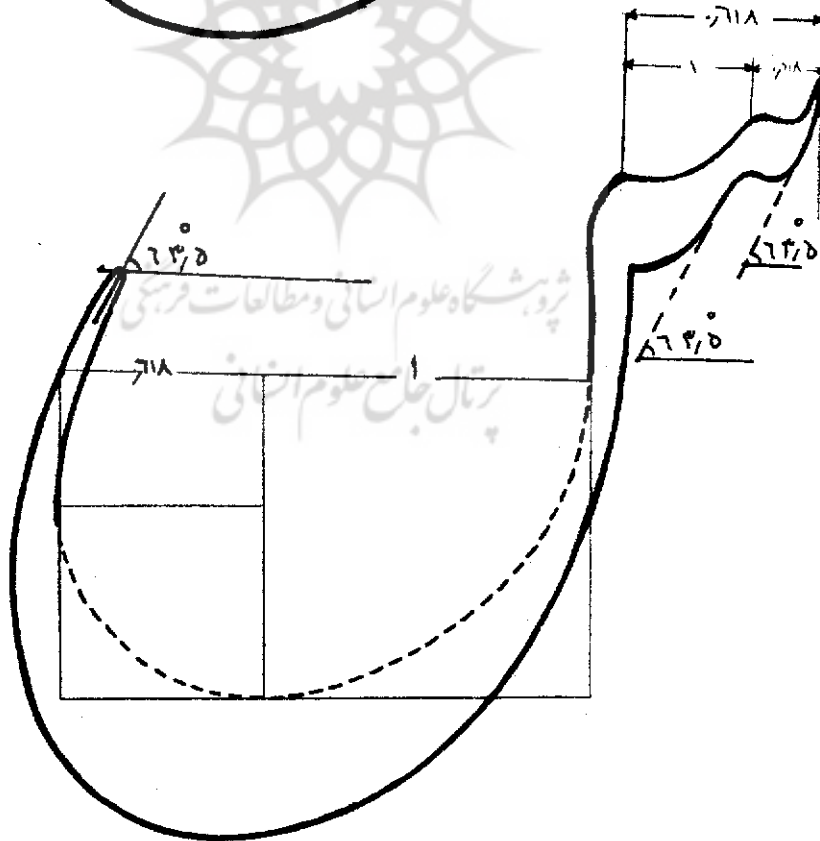


شکل ۱۵: میرزا غلامرضا اصفهانی، فرغ رنگین

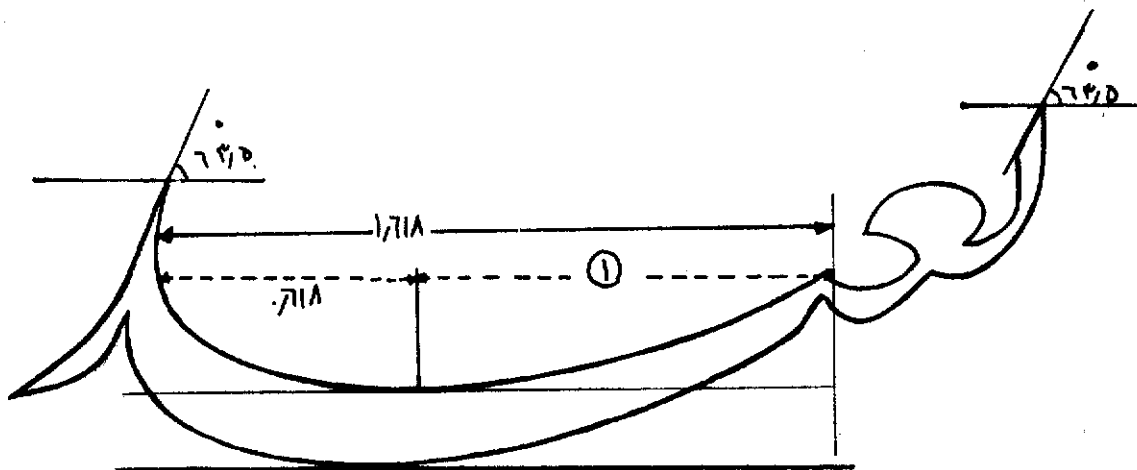
شکل ۱۴: میرزا غلامرضا اصفهانی، مرقعات خط، المقصود، ص ۱۲۷



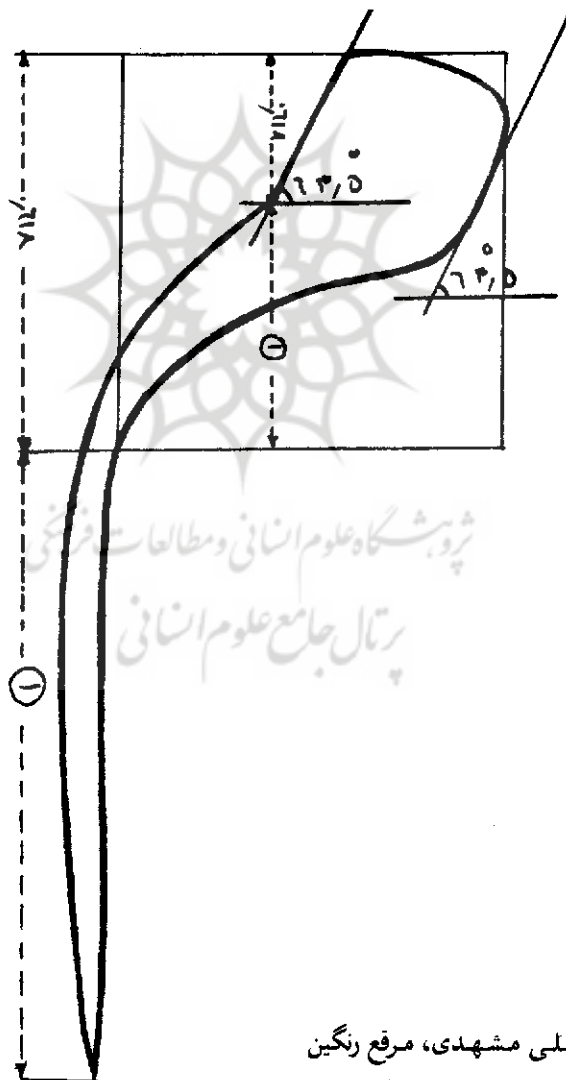
شکل ۱۶: میرعماد، مرفع رنگین



شکل ۱۷: میرعلی هروی، مرفع رنگین

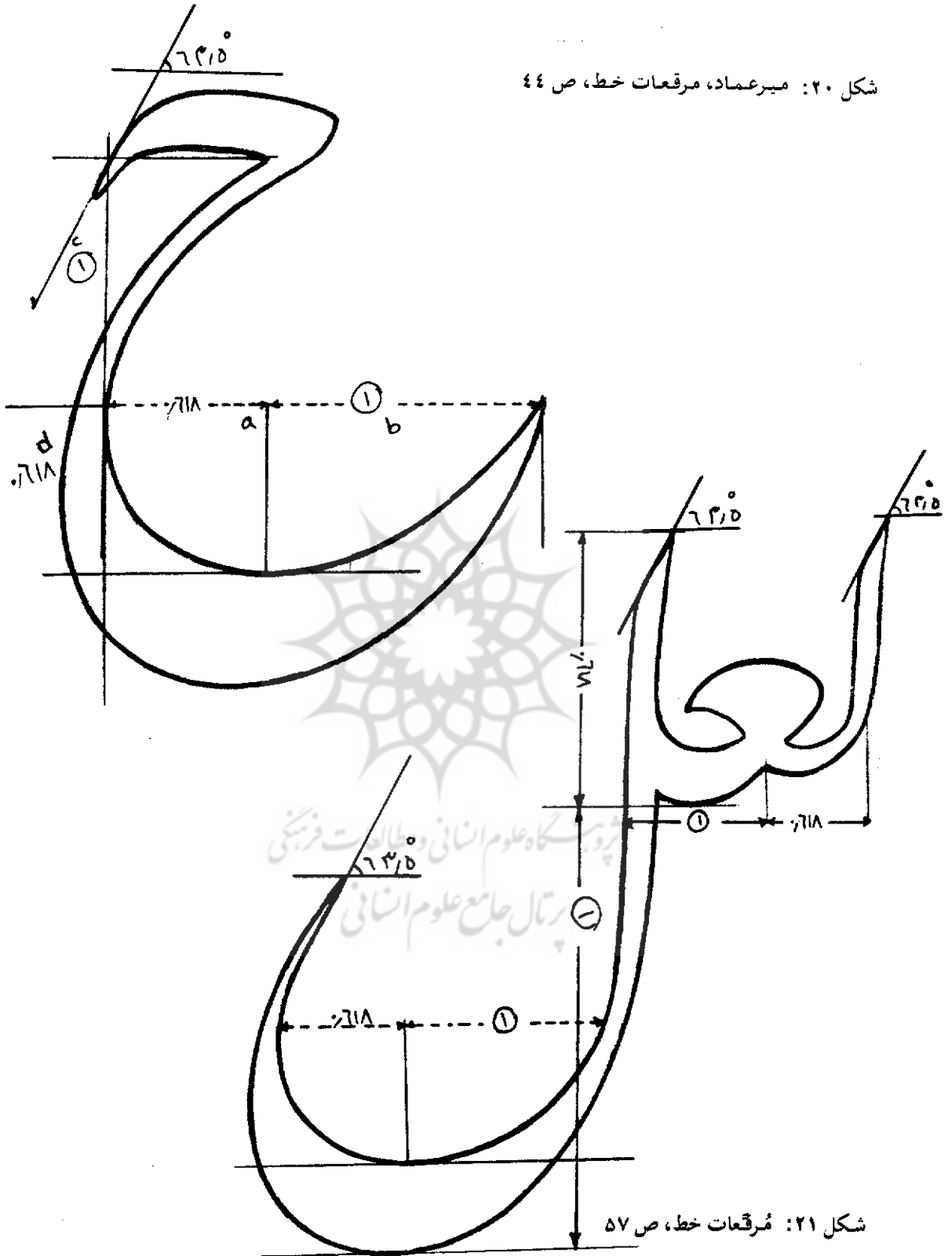


شکل ۱۸: میرعماد، مرقعات خط، ص ۳۹

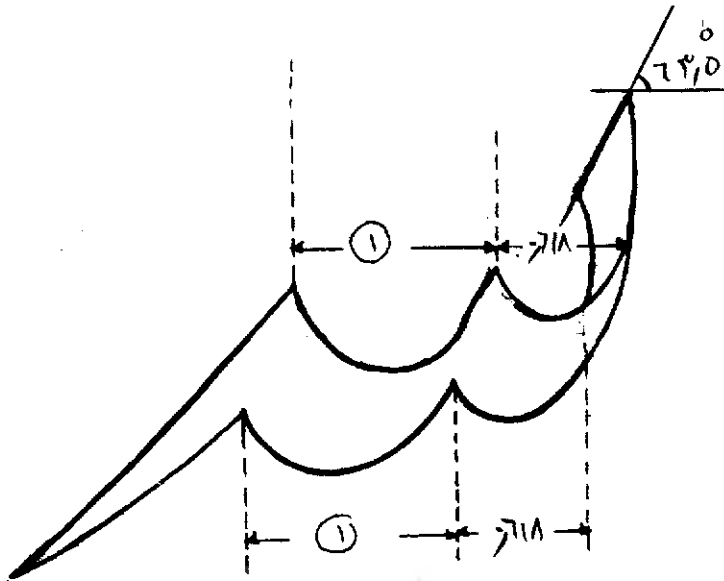


شکل ۱۹: سلطانعلی مشهدی، مرفع رنگین

شکل ۲۰: میرعماد، مرقعات خط، ص ۴۴



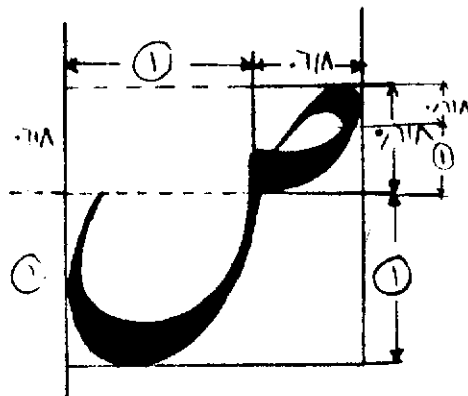
شکل ۲۱: مرقعات خط، ص ۵۷



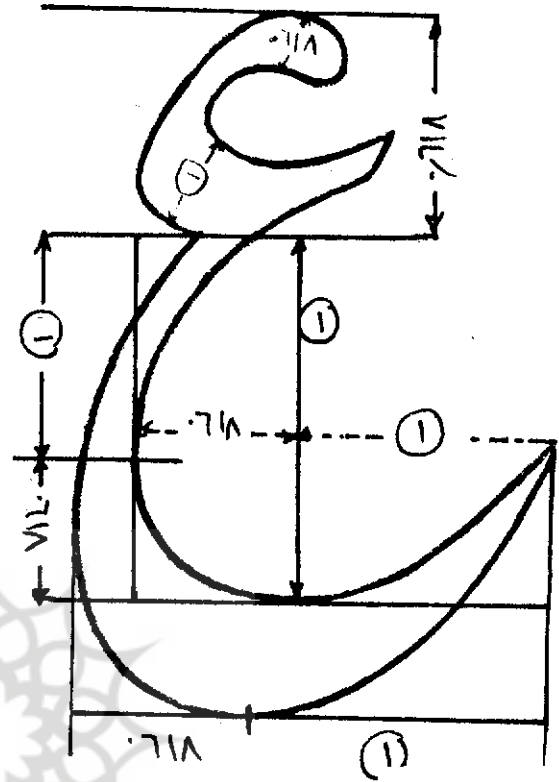
شکل ۲۲: میرزا غلامرضا اصفهانی، مرقعات خط، ص ۱۳۱

شکل ۲۳: میرزا غلامرضا اصفهانی، مرقعات خط، ص

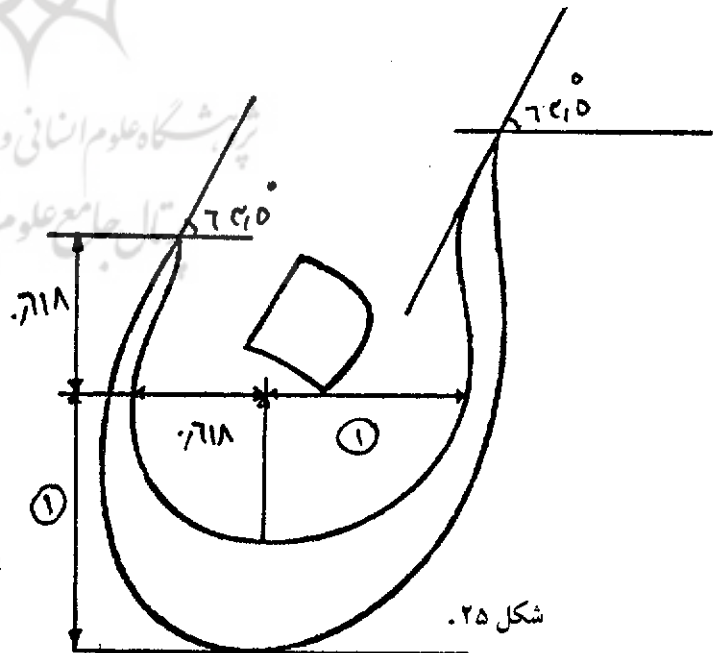
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی



در پایان این مختصر، بهترین درودها و سپاسهای خود را نثار هنرمندانی می‌کنیم که از گذشته‌های دور باعث خلق و اعتلای هنری گردیدند که هم اکنون بحق در زمره ارزشمندترین آثار هنرهای بصری و هندسی بحساب می‌آید. و در راه آن از عزیزترین ارزشهای دنیوی چشم پوشیدند و نامی جاوید از خود باقی گذاشتند. و همینطور صاحب این قلم در هاله‌ای از تقدیس و تکریم و در کمال فروتنی و خضوع بر سر انگشتان هنر آفرین هنرمندانی که رشد و گسترش ابعاد این هنر عزیز را وجهه همت خود ساخته‌اند بوسه می‌زند و برایشان توفیق هر چه افزونتر را آرزو می‌کند.



شکل ۲۴



شکل ۲۵

پاورقی:

۱- مبحث تناسب تقسیم طلایی از معانی هنرهای تجسمی نوشته

آقای روین پاکباز